

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la
Recherche Scientifique



المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات
Ecole Nationale Polytechnique

Ecole Nationale Polytechnique

Département de Génie Industriel

Mémoire du projet de fin d'études d'ingénieur

Thème

Diagnostic du projet GMAO

Application Maintenance Plus / SNTR

Présenté par :

M. Abdelaziz TADJINE

M. Mohamed BENARAFA

Dirigé par :

M. T. LAMRAOUI (ENP)

M. L. BERKACH (Maintenance Plus)

Promotion : juin 2007

Remerciements

Nous remercions en premier lieu DIEU tout puissant de nous avoir donné la santé et le pouvoir d'accomplir ce modeste travail.

Nous remercions nos parents pour leur patience, leurs encouragements et leur soutien.

Nos remerciements vont à M. T. LAMRAOUI d'avoir accepté de nous encadrer, de ses précieux conseils et de sa disponibilité.

Nous remercions également, M. L.BERKACH, Directeur du bureau Etudes et Conseils en maintenance à Maintenance Plus, pour son accueil, son soutien et sa disponibilité.

Nous tenons aussi, à remercier les membres du jury de nous faire l'honneur de lire et évaluer ce travail.

Nous remercions également, tout le personnel de Maintenance Plus, essentiellement Radhouane, Mohammed et Halim.

Nos remerciements vont aussi, à tous les enseignants du département Génie Industriel ainsi qu'à tous les enseignants qui ont participé à notre formation.

Dédicaces

Je dédie ce travail à :

A mes parents que DIEU me les garde ;

A mes frères et sœurs ;

A toute ma famille ;

A tous mes amis ;

A mon binôme Mohamed et sa famille ;

A tous mes collègues de l'ENPEI ;

A tous mes collègues de la promotion 2007.

Abdelaziz

A mes très chers parents,

A mes frères et soeurs,

A Ibrahim, le savant,

A Cheikh Noureddine,

A tous mes collègues,

A tous mes amis,

A tous ceux que j'ai connu durant ma formation,

A tous ceux pour qui je compte et qui comptent pour moi,

Je dédie ce travail.

Mohamed

ملخص

لقد أصبح برنامج الصيانة باستعمال أجهزة الإعلام الآلي أداة ضرورية للتسيير التقني و الميزانية لأعمال الصيانة. وإن وضع مثل هذه الأداة يمثل مشروعا معقدا يتطلب مجهودا إضافيا. الهدف من هذا العمل هو القيام بتشخيص لمشروع وضع نظام تسيير الصيانة باستعمال أجهزة الإعلام الآلي من طرف مؤسسة Maintenance Plus ، فرع مجمع الشركة الوطنية للنقل البري ، بهدف تحديد الأسباب التي أدت إلى زيادة مدة إنجاز المشروع. لذلك قمنا بإنشاء نموذج تشخيصي مبني على أساس طريقة منهجية لوضع مثل هذا النوع من الأنظمة.

كلمات مفتاحية: تشخيص، تسيير الصيانة باستعمال الإعلام الآلي، مشروع.

Résumé

Le progiciel de GMAO est devenu un outil incontournable de gestion technico-budgétaires des activités de maintenance. La mise en place d'un tel outil est un projet complexe.

L'objectif de ce travail est de mener un diagnostic du projet GMAO au sein de l'entreprise Maintenance Plus, filiale du groupe SNTR, pour remonter aux causes qui ont conduit à l'augmentation de la durée de ce projet. A cet effet, nous avons construit un modèle de diagnostic sur la base d'une démarche méthodologique de mise en place de ce type de systèmes.

Mots clés : Diagnostic, GMAO, Projet.

Abstract

The software package of CAMM became a tool impossible to circumvent for management technico-budgetary of the activities of maintenance. The installation of such tool is a complex project.

The objective of this work is to conduct a diagnosis of project CAMM within the company Maintenance Plus, subsidiary of group SNTR, to go up with the causes which lead to the increase in the duration of this project. To this end, we built a model of diagnosis on the basis of methodological step of installation of this type of systems.

Key words: Diagnosis, CAMM, Project.

Table des matières

Introduction.....	10
--------------------------	-----------

Chapitre 1 : Présentation de l'organisme d'accueil

1. La société nationale des transports routiers.....	12
1.1. Le groupe SNTR aujourd'hui.....	12
1.2. La filiale « Maintenance Plus ».....	14
1.2.1. Organisation de la maintenance à Maintenance Plus.....	14
1.2.2. Procédure d'intervention dans un centre de maintenance.....	15
2. Objectifs de l'étude.....	17

Chapitre 2 : Généralités sur la GMAO

1. Historique de l'informatisation de la maintenance.....	19
1.1. La phase initiale « naissance ».....	19
1.2. L'intégration.....	20
2. Concepts de base de la GMAO.....	22
2.1. Définition de la GMAO.....	22
2.2. Objectifs de la GMAO.....	22
2.3. Apports de la GMAO	22
2.4. Les modes d'informatisation.....	23
2.4.1. Progiciel ou logiciel spécifique.....	23
2.4.2. Les progiciels de gestion intégrée (PGI).....	24
2.5. Les utilisateurs de la GMAO.....	25
3. Analyse des différents modules fonctionnels d'un progiciel de GMAO.....	26
3.1. Module « gestion des équipements»	26
3.2. Module « gestion du suivi opérationnel des équipements ».....	27
3.3. Module « gestion des interventions ».....	27
3.4. Module « gestion du préventif ».....	29
3.5. Module « gestion des stocks ».....	30
3.6. Module « gestion des approvisionnements et des achats ».....	31
3.7. Module « analyses des défaillances ».....	31
3.8. Module « budget et le suivi des dépenses ».....	32
3.9. Module « gestion des ressources humaines ».....	32
3.10. Module « tableaux de bord et statistiques ».....	33
3.11. Modules complémentaires ou interfaçages utiles.....	33

Chapitre 3: Démarche de mise en place d'une GMAO

1. Contexte du projet GMAO.....	35
1.1. Types de GMAO.....	35
1.2. Facteurs de réussite.....	35
1.3. Les conditions indispensables.....	36
1.4. Les trois fronts de la GMAO.....	36
1.5. Le passage au mode projet.....	37

1.6. Les acteurs de projet de GMAO.....	38
1.6.1. La direction.....	38
1.6.2. L'utilisateur.....	40
1.6.3. Le maître d'ouvrage (MOA).....	41
1.6.4. Le maître d'œuvre (MOE) ou réalisateur.....	42
1.7. Organisation des acteurs du projet.....	42
1.7.1. L'équipe de projet.....	42
1.7.2. Le comité directeur.....	43
1.7.3. Le comité de pilotage.....	43
1.8. Durée d'un projet GMAO.....	44
2. Démarche de mise en place d'une GMAO.....	45
2.1. Phase 1 : Choix d'un logiciel de GMAO.....	45
2.1.1. Préalables.....	45
2.1.2. La sélection du progiciel.....	52
2.2. Phase 2 : Mise en œuvre du progiciel.....	54
2.2.1. La préparation.....	54
2.2.2. Analyse et conception.....	55
2.2.3. La réalisation.....	55
2.2.4. Mise en production et déploiement.....	58

Chapitre 4: Diagnostic du projet GMAO

1. Définitions.....	62
2. Démarche de diagnostic.....	63
2.1. Formalisation d'une démarche référentielle.....	63
2.1.1. Phase 1 : Choix du progiciel.....	64
2.1.2. Phase 2 : Mise en œuvre du progiciel.....	66
2.2. Etat des lieux.....	70
2.2.1. Le produit.....	70
2.2.2. Organisation du projet.....	74
2.2.3. L'état d'avancement du projet.....	75
2.3. Evaluation des entrées/sorties et analyse des écarts.....	76
2.3.1. Phase 1 : Choix du progiciel.....	76
2.3.2. Phase 2 : Mise en œuvre du progiciel.....	78
2.4. Déduction des causes.....	82
2.5. Recommandations.....	87
Conclusion.....	88
Annexes.....	89
Bibliographie.....	105

Liste des figures

Figure 1.1- Configuration du groupe SNTR.....	12
Figure 2.1 - Les applications de la maintenance traditionnelle.....	20
Figure 2.2 - Les applications de la maintenance planifiée.....	21
Figure 3.1- Les acteurs du projet de GMAO.....	38
Figure 3.2- Problématique de la direction.....	39
Figure 3.3- Problématique de l'utilisateur.....	40
Figure 3.4- Problématique du MOA.....	41
Figure 3.5- Problématique du MOE.....	42
Figure 3.6- Durée d'un projet GMAO.....	44
Figure 3.7- Démarche d'informatisation de la maintenance.....	46
Figure 3.8- Détermination des activités.....	47
Figure 3.9- L'analyse fonctionnelle –la pieuvre-	48
Figure 3.10- Modèle général du système GMAO.....	49
Figure 4.1- Représentation d'un processus.....	62
Figure 4.2- Démarche de conduite du Projet GMAO.....	63
Figure 4.3- Choix du progiciel.....	64
Figure 4.4- Préalables.....	64
Figure 4.5- Sélection.....	65
Figure 4.6- Mise en œuvre du progiciel.....	66
Figure 4.7- Préparation.....	66
Figure 4.8- Analyse et conception.....	67
Figure 4.9- Réalisation.....	68
Figure 4.10- Mise en production et déploiement.....	69
Figure 4.11- Le module « STOCK » du progiciel SAI_GMAO.....	70
Figure 4.12- Le module « INTERVENTIONS » du progiciel SAI_GMAO.....	71
Figure 4.13- Le module « GRH » du progiciel SAI_GMAO.....	71
Figure 4.14- Le module «Suivi des équipements» du progiciel SAI_GMAO.....	72
Figure 4.15- Le module « FLOTTE » du progiciel SAI_GMAO.....	72
Figure 4.16- Le module « COMMERCIAL » du progiciel SAI_GMAO.....	73
Figure 4.17- Effets de l'absence d'une analyse de l'existant.....	82
Figure 4.18- Effets de l'absence d'une étude d'expression des besoins.....	83
Figure 4.19- Effets de l'absence d'une étude d'opportunité.....	84
Figure 4.20- Effets de l'insuffisance des critères de sélection.....	84
Figure 4.21- Effets du défaut de pilotage.....	85
Figure 4.22- Effets de l'insuffisance dans la conduite du changement.....	85
Figure 4.23- Causes de l'augmentation de la durée du projet.....	86

Liste des tableaux

Tableau 1.1- Documents utilisés un CM.....	14
Tableau 2.1- Les utilisateurs de la GMAO.....	25
Tableau 4.1- Critères d'évaluation des entrées et sorties de l'étape Préalables.....	64
Tableau 4.2- Critères d'évaluation des entrées et sorties de l'étape Sélection.....	65
Tableau 4.3- Critères d'évaluation des entrées et sorties de l'étape Préparation.....	66
Tableau 4.4- Critères d'évaluation des entrées et sorties de l'étape Analyse et Conception...	67
Tableau 4.5- Critères d'évaluation des entrées et sorties de l'étape Réalisation.....	68
Tableau 4.6- Critères d'évaluation des entrées et sorties de l'étape Mise en Production et Déploiement.....	69
Tableau 4.7- Evaluation des entrées et sorties de l'étape Préalables.....	76
Tableau 4.8- Evaluation des entrées et sorties de l'étape Sélection.....	77
Tableau 4.9- Evaluation des entrées et sorties de l'étape Préparation.....	78
Tableau 4.10- Evaluation des entrées et sorties de l'étape Analyse et Conception.....	79
Tableau 4.11- Evaluation des entrées et sorties de l'étape Réalisation.....	80
Tableau 4.12- Evaluation des entrées et sorties de l'étape Mise en production et déploiement.....	81

Liste des abréviations

BL : Bon de Livraison
BPT : Bon des Petits Travaux
BR : Bon de Réception
BS : Bon de Sortie
BT : Bon de Travail
CAMM : Computer Aided Maintenance Management
CCTP : Cahier des Cluses Techniques Particulières
CM : Centre de Maintenance
CMMS : Computer Maintenance Management System
DTE : Dossier Technique des Equipements
DA : Demande d'Achat
DAr : Demande d'Articles
DI : Demande d'Intervention
DRO : Demande de Rénovation d'Organe
DSM : Demande de Sortie de Magasin
DTE : Demande de Travaux Externalisés
FAC : Facteur
FD : Fiche de Diagnostic
FR : Fiche de Réclamation
FS : Fiche Suiveuse
GMAO : Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateur
GO : Gamme Opératoire
LCC : Life Cycle Cost.
MBF : Maintenance Basée sur la Fiabilité
MOA : Maîtrise d'ouvrage
MOE : Maîtrise d'œuvre
MTA : Moyennes des Temps d'Arrêts
MTI : Moyenne des Temps d'Indisponibilité
MTTR: Mean Time To Repair
OT: Ordre de Travail
RI : Rapport d'Intervention
PGI : Progiciel de Gestion Intégrée
SAV : Service Après Vente
SI : Système D'information
SNTR : Société Nationale des Transports Routiers
SNTV : Société Nationale du Transport de Voyageurs
TA : Temps d'arrêt
TPM : Total Productive Maintenance
TRS : Taux de Rendement Synthétique
TTAO : Travaux Techniques Assistés par Ordinateur
TTR : Temps Technique de Réparation
UCPRC : Unité de Commercialisation de Pièces de Rechange et Consommables
UMA : Unité de Maintenance Approfondie
URO : Unité de Rénovation d'Organes

Introduction

Dans les branches de l'industrie et du service, où la différenciation se fait au niveau du produit et où les marges sont singulièrement réduites, la stratégie de réduction des coûts est fondamentale. L'assistance par une informatique intégrée y joue un rôle de plus en plus important. Avec l'aide de l'informatique et du système d'information, non seulement chaque fonction de l'entreprise est améliorée au niveau de son efficacité et de son efficacité propres, mais aussi des effets de synergie entre toutes ces fonctions peuvent être recherchés. Par le biais de l'intégration, les fonctions opérationnelles de l'entreprise gagnent en positionnement stratégique : c'est le cas pour la maintenance où le progiciel de GMAO est devenu un outil incontournable de gestion technico-budgétaire de ses activités.

Mettre en place une GMAO est un projet complexe. En effet, c'est un projet représentant un lourd investissement, à fort impact sur l'organisation et faisant intervenir plusieurs acteurs de l'entreprise.

Pour bien gérer ses activités, l'entreprise Maintenance Plus, filiale du groupe SNTR, a décidé de mettre en place cet outil. Cette entreprise de services en maintenance a initié son projet GMAO en 2001. Six ans plus tard, le projet n'est pas encore terminé.

L'objectif de ce travail est de proposer une méthode de diagnostic dite démarche par processus, qui permettrait de détecter les éventuels dysfonctionnements qui sont à l'origine des difficultés rencontrées dans ce genre de projet.

Dans cet objectif, nous avons organisé notre travail comme suit :

Le premier chapitre est consacré à la présentation de l'organisme d'accueil, le cadre et la problématique de notre étude.

Dans le second chapitre nous allons aborder quelques concepts de la GMAO qui seront utilisés au long de notre étude.

Le troisième chapitre propose une méthodologie de mise en place d'une GMAO et met en évidence la terminologie liée à ce type de projet.

Le dernier chapitre est consacré au diagnostic du projet GMAO à l'entreprise Maintenance Plus, filiale du groupe SNTR.

Chapitre 1 :

Présentation de l'organisme d'accueil

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 de marchandises car le transport de voyageurs par route, a été confié à une autre société publique, en l'occurrence la société nationale du transport de 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 fût l'une des plus grandes entreprises de transport au monde à cette époque avec un parc évalué à 2500 unités motrices de 20 t 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 comportait, entre autres, la réorganisation de la société en groupe industriel avec plusieurs entités centrées chacune sur un domaine d'activité stratégique :

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

1.1. Le groupe SNTR aujourd'hui

Le groupe SNTR est un groupe industriel regroupant 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. [WEB 4]

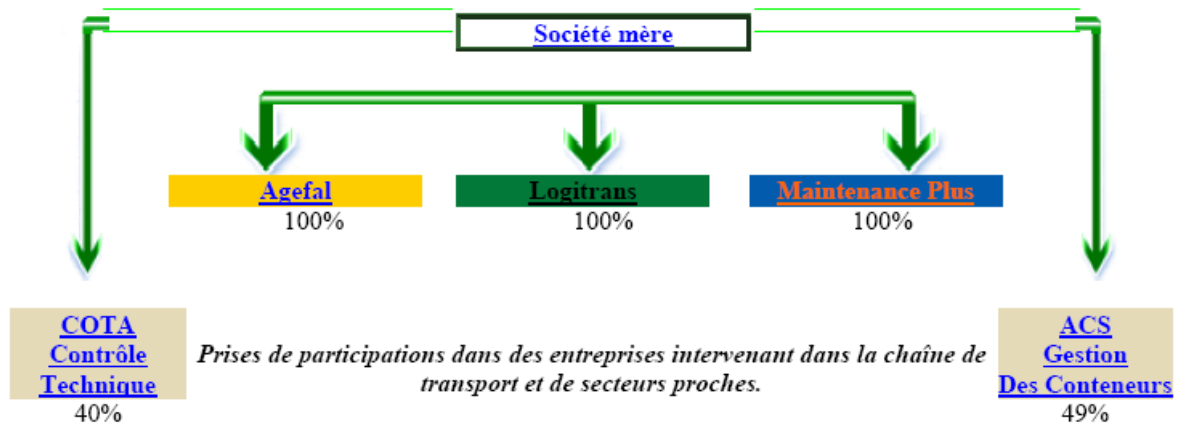


Figure 1.1- Configuration du groupe SNTR.

- **AGEFAL** : recueil et commercialisation du fret ;
- **LOGITRANS** : assure les prestations de transport ;
- **Maintenance Plus** : assure la maintenance des véhicules.

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. Cette filiale est présente dans tous les grands ports, les zones industrielles, et toutes les villes importantes d'Algérie. [WEB 5]

La filiale «LOGITRANS»

La filiale « LOGITRANS » est une société de logistique et de transport routier de marchandises. Elle regroupe cinq (05) unités régionales de coordination des transports et dix-sept (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. [WEB 4]

1.2. La filiale « Maintenance Plus » [WEB 4], [WEB 5]

La filiale « Maintenance Plus » est une société de maintenance et d'assistance technique. Cette filiale a pour principal objectif la maintenance des véhicules, le montage ainsi que le développement de toute opération liée à ses activités et son savoir-faire.

Maintenance Plus est membre d'un réseau national de conseil en maintenance. Elle regroupe :

- une unité de commercialisation de pièces de rechanges et consommables (UCPRC) ;
- trois (03) unités régionales de maintenances approfondies (UMA) ;
- dix sept (17) centres de Maintenance (CM) ;
- une (01) unité nationale de rénovation d'organes (URO).

Elle a pour missions :

- 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.

1.2.1. Organisation de la maintenance à Maintenance Plus

A la SNTR, la maintenance dans son contexte global, se pratique sur les cinq degrés définis par la norme NF X 60-010 et qui sont :

- **Degré (1)** : vérifications journalières des éléments permanents de 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 de service ;
- **Degré (3)** : interventions d'entretien préventif et correctif 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 par les chauffeurs, les degrés (2), (3) et (4) sont du ressort des centres de maintenance et des unités de maintenance approfondie, le degré (5) est effectué par l'URO.

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 place d'équipes et d'ateliers spécialisés.

1.2.2. Procédure d'intervention dans un centre de maintenance

Le tableau suivant résume l'ensemble des documents utilisés lors d'une intervention de maintenance dans un centre de maintenance (CM).

DOCUMENT	NOM
- D I	Demande d'Intervention
- B R	Bon de Réception
- F D	Fiche de Diagnostic
- B T	Bon de Travail
- D Ar	Demande d'Articles
- B S	Bon de Sortie
- F S	Fiche Suiveuse
- B L	Bon de Livraison
- F A C	Facture
- M R	Manuel de Réparation
- F R	Fiche de Réclamation
- G O	Gamme Opératoire
- D R O	Demande de Rénovation d'Organe
- R I	Rapport d'Intervention

Tableau 1.1- Les documents utilisés dans un CM.

Dans un centre de maintenance, une intervention de maintenance suit les principales étapes suivantes :

- **Demande d'intervention**

Générée sur la base d'une demande de travaux de la part du client.

- **Réception**

Le réceptionnaire du centre effectue une vérification du véhicule et note le manque éventuel d'organes et cela en présence du client et édite un bon de réception (BR).

- **Le diagnostic**

Le technicien du bureau méthode procède à un diagnostic approfondi du véhicule et mentionne les travaux à effectuer sur la fiche de diagnostic (FD).

- **Devis**

Après le diagnostic, le client reçoit un devis estimatif des travaux à réaliser établi par la structure commerciale.

- **Etablissement d'un bon de travail**

Après obtention de l'accord du client sur le devis présenté, le réceptionnaire établit un Bon de Travail (BT) sur la base du diagnostic réalisé.

- **Préparation et ordonnancement des travaux**

A l'aide du bon de travail, le bureau méthodes étudie les travaux demandés et élabore le dossier d'intervention.

Si des travaux de rénovation d'organes sont nécessaires ceux-ci sont envoyés à l'entité chargée de la rénovation accompagnés d'une demande de rénovation d'organes (DRO).

- **Lancement des travaux**

A cette étape du processus les travaux sont officiellement lancés en atelier.

- **Exécution des travaux**

Le chef d'atelier répartit les travaux selon la nature de l'intervention aux sections concernées, les travaux sont exécutés conformément aux instructions inscrites sur les BT, GO, Plans...

Ces travaux sont contrôlés au fur et à mesure de leur déroulement par le chef d'atelier et le bureau méthodes en remplissant la fiche suiveuse (FS)

- **Essais et contrôle**

Après la fin des travaux, le réceptionnaire contrôle la qualité des interventions, s'assure qu'elles sont conformes à la demande du client et que l'ensemble des travaux mentionnés dans le BT ont été correctement réalisés et vise la fiche suiveuse. En cas d'anomalies il les signale sur la FS et le véhicule retourne à l'atelier pour la correction.

- **Rapport d'intervention**

A la fin du contrôle, le bureau méthodes élabore le rapport d'intervention (RI), il mentionne les travaux complémentaires éventuellement réalisés.

- **Préparation des éléments de facturation**

Le bureau méthodes rassemble les documents et données nécessaires à la facturation (DI, BT, BS, DAr) et les transmet à la structure chargée de la facturation.

- **Facturation**

La structure chargée de la facturation établit la facture de la prestation destinée au client.

- **Livraison**

Après les essais concluant, le réceptionnaire remet le véhicule réparé au client contre accusé de réception sur le bon de livraison (BL).

2. Objectifs de l'étude

L'idée de mettre en place un système de GMAO à l'entreprise Maintenance Plus, filiale du groupe SNTR, remonte à l'année 2001, année de filialisation du groupe. Ainsi, les travaux de préparation pour installer ce système ont été entamés et un intégrateur local a été choisi pour réaliser ce projet. Actuellement, le projet est encore en réalisation, seulement trois (03) modules des six (06) prévus ont été finalisés, ce qui en fait un projet d'une durée de 6 ans.

Afin d'accélérer les travaux de réalisation et d'éviter l'insuccès du projet, l'entreprise a besoin de connaître les causes qui ont conduit à l'augmentation de la durée de ce projet. Ceci sera l'objectif principal de notre travail pratique, il s'agira en fait de mener un diagnostic du projet GMAO entrepris par l'entreprise. Nous nous intéresserons à la démarche suivie pour la mise en place de ce système. La question à laquelle on tentera de répondre est la suivante :

« Quels sont, dans la démarche de mise en place suivie, les principaux éléments qui ont conduit à l'augmentation de la durée du projet ? »

Chapitre 2 :

Généralités sur la GMAO

L'objectif de ce chapitre est de présenter les principaux concepts liés à la Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateur (GMAO), que nous utiliserons au long de notre travail, Nous aborderons ainsi la définition de la GMAO, son champs d'application et enfin nous détaillerons la structure générale d'un système de GMAO.

1. Historique de l'informatisation de la maintenance [FRE 2003]

1.1. La phase initiale « naissance »

L'informatisation de la maintenance est venue tard dans l'entreprise : un des derniers pavés à informatiser après la comptabilité, la production, les achats... On a tout d'abord développé et implanté les fonctionnalités dont on avait un besoin immédiat : le plan de graissage, les achats et la gestion des stocks de pièces de rechange. On a géré les travaux en appliquant une procédure pour la gestion des bons de travail.

En même temps que la maintenance a été reconnue comme fonction fondamentale dans l'entreprise, bon nombre de progiciels sont apparus sur le marché, proposant de couvrir les fonctionnalités dont la maintenance souhaitait disposer. Il s'agissait de la naissance de la :

- GMAO pour Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateur ;
- CMMS pour Computer Maintenance Management System ;
- CAMM pour Computer Aided Maintenance Management.

Ces progiciels ont permis de traiter les événements auxquels la maintenance avait à faire face quotidiennement : que ce soit la panne et son traitement, l'exécution du préventif, la gestion de stock (**Figure 2.1**). L'utilisation des ressources s'en est trouvée naturellement très améliorée.

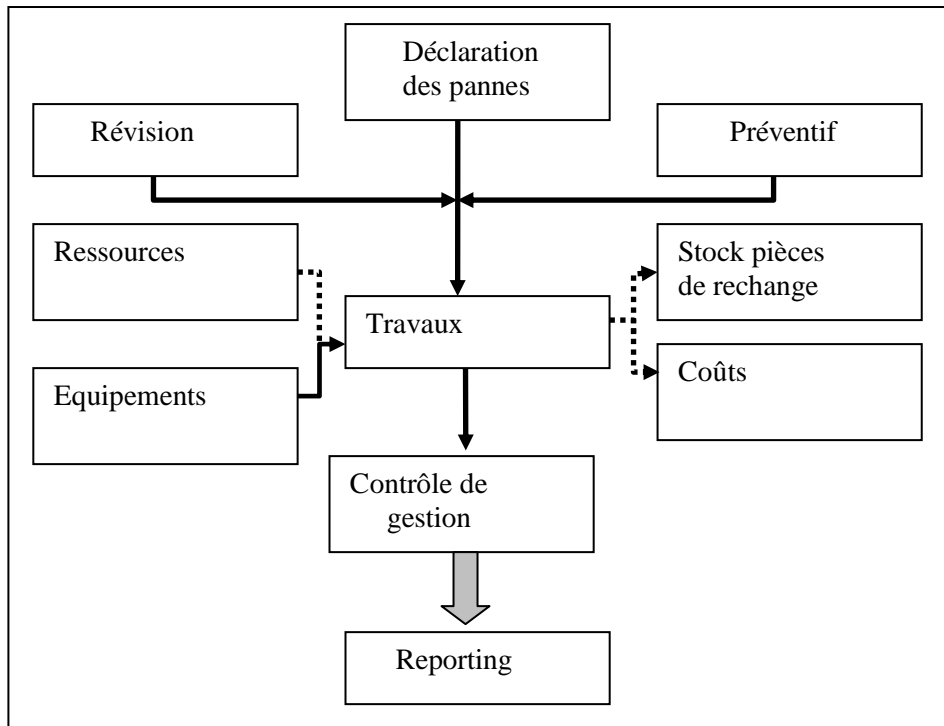


Figure 2.1 - Les applications de la maintenance traditionnelle.

1.2. L'intégration

Par la suite, ces progiciels ont dû s'interfacer aux achats et à la comptabilité. Compte tenu des difficultés d'interfaçage, les communications se sont réduites à des transferts d'information, à périodicité mensuelle, et ceci dans un seul sens : de la maintenance vers les autres applications, pour mettre à jour et consolider les fichiers de résultats. Les grands progiciels de gestion intégrée (PGI) ont été l'occasion de franchir un pas décisif dans l'intégration de la maintenance avec les autres fonctions de l'entreprise. Cela en favorisant l'interfaçage entre les fonctions de gestion classiques qu'ils couvraient et celles que la GMAO avait déjà mises en place.

Au plan technique proprement dit, les techniques modernes d'analyse de maintenance et de contrôle non destructif ont progressé parallèlement à l'informatique : analyse vibratoire, expertise vibratoire, analyse d'huile, ultrasons à chaud, scanning, émission acoustique... Toutes ces techniques, quelquefois couplées aux systèmes experts, ont permis le développement de la maintenance prédictive. Elles ont été décrites sous le sigle TTAO (Travaux Techniques Assistés par Ordinateur) ou TMAO (Techniques de Maintenance Assistées par Ordinateur).

Au plan organisationnel, avec l'augmentation de la polyvalence des ressources et la poursuite des efforts entrepris dans la rationalisation des stocks, non seulement on a réussi à maîtriser

les processus de maintenance eux-mêmes, mais on a singulièrement amélioré le rapport Maintenance planifiée/Maintenance non planifiée.

Au bout du compte, les systèmes de gestion de maintenance informatisés ont offert à leurs utilisateurs la possibilité de maîtriser les opérations de maintenance et le coût des ressources utilisées au niveau de chacun des équipements (**Figure 2.2**). Ils ont permis à la maintenance de participer directement à l'effort d'économie de l'entreprise.

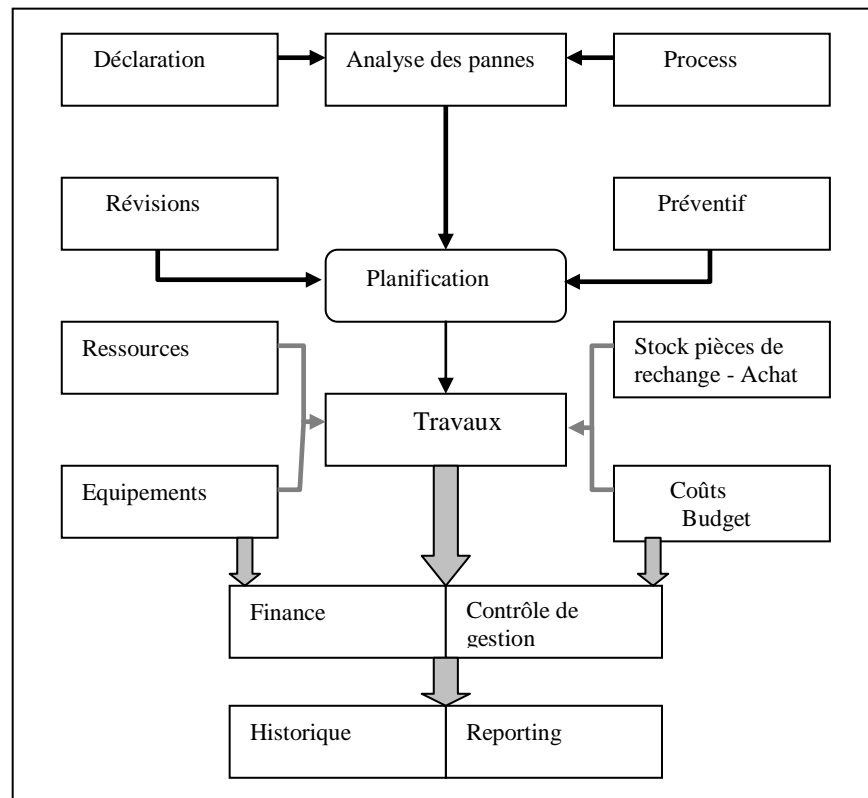


Figure 2.2 - Les applications de la maintenance planifiée.

2. Concepts de base de la GMAO

2.1. Définition de la GMAO [WEB 1]

Une **GMAO** est un outil informatique structuré autour d'une base de données permettant de suivre et d'organiser toute l'activité d'un service de maintenance, sous les aspects technique, analytique et fonctionnel. En mettant l'accent sur la gestion de la maintenance préventive, ce type de système permet de maintenir une meilleure gestion des équipements, des ressources humaines et techniques (stocks) et des dépenses budgétaires. Il est généralement construit de manière modulaire.

Un tel outil informatique, au service de la maintenance, permet de répondre aux besoins de différentes configurations techniques, à savoir :

- La maintenance de moyens de productions ;
- La maintenance tertiaire de bâtiments, ou de parcs immobiliers ;
- La maintenance de parcs de véhicules ;
- La gestion du SAV (Service Après Vente), en connexion avec différents sites, différents clients.

2.2. Objectifs de la GMAO [WEB 1]

- L'amélioration de l'efficacité du service maintenance, par une évaluation possible des coûts de maintenance ;
- L'amélioration de la disponibilité des équipements suivis, par un meilleur ordonnancement du service, une gestion du personnel affinée, une mise en place de la maintenance préventive ;
- La formalisation des méthodologies, du savoir-faire et de l'historique ;
- Une plus grande motivation des personnes, par la mise en place d'indicateurs contribuant à valoriser le retour d'expérience.

2.3. Apports de la GMAO [FRE 2003]

La GMAO devra rapporter de l'argent en productivité de la fonction, en efficacité du personnel, en disponibilité de l'outil de production et en prolongement de la durée de vie des machines en permettant :

- **La rationalisation de la prise de décision**

Dans le but essentiel d'améliorer la prise de décision, on vise à amasser toute l'information nécessaire sur le matériel afin de bien le connaître, en déduire une

maintenance adéquate et ne plus subir les pannes.

- **Le désenclavement de la fonction maintenance**

Le rapprochement avec la production et l'établissement de liaisons simplifiées et plus directes avec les autres services conduisent au désenclavement de la fonction maintenance.

- **Le pilotage de la fonction**

La GMAO devra apporter un plus à la gestion du département maintenance :

- des budgets suivis ;
- des coûts d'entretien détaillés connus ;
- des indicateurs et des outils de pilotage ;
- une connaissance immédiate et un pilotage plus efficace de l'activité ;
- la suppression des tâches administratives ;
- une meilleure affectation des équipes de maintenance.

- **L'automatisation des processus de maintenance**

En automatisant les processus de la maintenance, la GMAO allège la charge administrative, et améliore la qualité et la rapidité du traitement de l'information.

- **La motivation du personnel**

La pénétration des nouvelles technologies, l'utilisation d'un outil informatique puissant sont des éléments mobilisateurs, des facteurs de dynamisation du service. Moins de temps perdu, moins d'hésitation, moins d'aller retours, moins de paperasserie, des réponses plus rapides et plus efficaces aux demandes de travail, donnent au personnel une meilleure image de sa propre efficacité.

- **L'homogénéité**

Pour réussir, la GMAO doit être un outil structurant qui conduit les différents utilisateurs à adopter et parler un langage commun. C'est le moment de remplacer une multitude de micro-solutions locales ou individuelles par une solution globale unique valable pour tous.

2.4. Les modes d'informatisation [FRE 2003]

2.4.1. Progiciel ou logiciel spécifique

En matière d'informatisation de maintenance, deux attitudes extrêmes sont possibles :

- Soit souhaiter informatiser l'existant tel qu'il est, sans rien y changer. Pour un existant quelque peu complexe, construit à force d'habitudes, une telle démarche

conduit quasi inévitablement au développement de logiciels spécifiques. Après une analyse fonctionnelle générale et un dossier de spécifications, l'informatisation peut être confiée au service informatique ;

- Soit vouloir chercher à s'améliorer en profitant de la démarche d'informatisation. L'organisation et les méthodes de maintenance seront redéfinies en parallèle ou en accord avec son informatisation. L'informatisation devient alors une occasion de changement quand elle n'en est pas en vérité le support : les progiciels sont porteurs de méthodes, voire de modèles d'organisation de la fonction maintenance. Prendre un progiciel, c'est avoir reconnu dans ce progiciel, le modèle le plus proche du type de maintenance que l'on désire et le mettre en oeuvre.

Quel que soit le processus d'informatisation adopté, on ne saurait informatiser une fonction sans en attendre les avantages suivants :

- l'intégration la plus complète des flux et des informations pour éviter la redondance et les ressaisies d'information ;
- la cohérence de l'information : faire en sorte que l'information ne soit saisie qu'une seule fois ;
- l'automatisation des contrôles : vérifier que l'information n'est modifiée que par une seule personne à la fois. Il est donc impossible d'en générer des erreurs dues à des mises à jour simultanées d'informations ;
- la sécurisation des accès : une gestion fine des autorisations supporte le contrôle des accès à l'information.

2.4.2. Les progiciels de gestion intégrée (PGI)

De l'analyse de l'informatisation récente des entreprises, on tire deux grandes tendances :

- Soit l'on choisit les meilleurs outils du marché et du moment pour chaque métier (best of breed) et l'on accompagne ce choix du développement de toutes les interfaces nécessaires : c'est l'approche outils métiers ;
- Soit l'on choisit une solution intégrée par un PGI, avec développement de certains outils spécifiques métier : c'est l'approche processus entreprise.

La maintenance doit être considérée comme un besoin métier, relativement périphérique face aux domaines stratégiques des PGI. La plupart des PGI inclut à l'heure actuelle des modules de GMAO.

L'avantage est que le module est intégré aux autres fonctions de l'entreprise. L'inconvénient est que, faisant partie d'un outil global, il n'a pas toujours été conçu avec pour objectif

principal la maintenance et n'est, peut-être, pas l'outil le plus performant en la matière.

2.5. Les utilisateurs de la GMAO [OUD 2007]

Le tableau 2.1 montre les différents utilisateurs de la GMAO ainsi que leurs domaines d'intervention.

Utilisateur de la GMAO	Domaine d'intervention
Les techniciens de maintenance	<ul style="list-style-type: none"> ○ La préparation des travaux et comptes rendus ○ La recherche des informations techniques ○ L'exécution des diagnostics ○ La consultation de l'historique
Les responsables de maintenance	<ul style="list-style-type: none"> ○ Le contrôle et le suivi des coûts ○ Le contrôle des factures et leur envoi à la comptabilité
Le service méthodes	<ul style="list-style-type: none"> ○ Un Pareto des pannes et des défaillances ○ La préparation et la planification des travaux
Le service des travaux neufs	<ul style="list-style-type: none"> ○ La gestion des travaux ○ Le suivi budgétaire des dépenses engagées
Les gestionnaires	<ul style="list-style-type: none"> ○ Le suivi des coûts par équipement ○ Le suivi d'évolution des performances, optimisation des charges ○ La participation au tableau de bord de l'activité ○ Participation aux décisions d'investissement et de désinvestissement
Les magasiniers	<ul style="list-style-type: none"> ○ La réception des matériels et leur gestion ○ La gestion des stocks ○ Les inventaires
Le contrôleur de gestion	<ul style="list-style-type: none"> ○ Le recueil dans la GMAO des composantes du coût de fabrication et des causes de surcoûts
Les opérateurs et responsables de production	<ul style="list-style-type: none"> ○ La création de demandes d'intervention, des relevés opérationnels et des performances équipements (en TPM)

Tableau 2.1- Les utilisateurs de la GMAO.

3. Analyse des différents modules fonctionnels d'un progiciel de GMAO [MON 2003], [FRE 2003]

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.

3.1. 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 équipement) 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 (hors DTE).

3.2. 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.

- **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.

3.3. 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 à 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 de travaux**

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.

3.4. 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.

3.5. 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 (+ fabricant éventuellement) ;
- 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 valeurs :

- classement des articles en magasin par valeurs et par taux de rotation ;
- la valeur des stocks par nature et par périodes (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.

3.6. 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 permettre, 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'offre 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.

3.7. Module « analyses des défaillances »

La base de ce module est constituée des historiques automatiquement alimentés par chaque saisie de BPT et d'OT mis en famille par ses codes d'imputation. A partir d'un équipement donné, il doit permettre :

- L'établissement des analyses quantitatives par graphes de Pareto, avec plusieurs critères (TTR, TA) et plusieurs mises en familles (par cause, par localisation, par nature de défaillance, etc.) et sur plusieurs périodes d'analyse (hier, la semaine écoulée, les trois derniers mois, l'année, etc.) ;
- Puis l'analyse qualitative des défaillances sélectionnées comme prioritaires, éventuellement mise sous forme AMDEC.

La productivité de l'analyse de défaillance comme outil de progrès rend cette fonction de GMAO stratégique : il est indispensable de savoir par qui, quand et comment vont être organisées ces analyses pour tester l'adéquation du progiciel au cahier des charges du module. Ce module est la base de la MBF (Maintenance Basée sur la Fiabilité).

3.8. Module « budget et le 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 » communs 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.

3.9. 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 technicien 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 de compétence ;
- 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.

3.10. 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.

3.11. 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. Interfaçage requis ou non avec :

- 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 3 :

Démarche de mise en place d'une GMAO

Après avoir défini le périmètre d'un système de GMAO, dans le chapitre 2, nous allons consacrer ce chapitre au projet GMAO. Nous aborderons, tout d'abord, quelques notions liées à la gestion d'un tel projet, puis nous présenterons une démarche classique de mise en place d'une GMAO, une démarche qui permettra de développer une terminologie spécifique à ce type de projet.

1. Contexte du projet GMAO

1.1. Types de GMAO [FRE 2003]

A l'heure actuelle, on constate que la tendance est d'utiliser les progiciels de GMAO dans deux domaines voisins :

- la maintenance des équipements, des matériels, des installations, des bâtiments appartenant à la société : dans de telles conditions, la maintenance est perçue comme un poste de dépense ;
- l'activité de service après-vente, qui consiste à effectuer des prestations ou à livrer des pièces pour la maintenance d'équipements ou de bâtiments appartenant à un client: l'activité de maintenance étant facturée, la maintenance est alors un centre de profits.

Ces deux domaines vont conduire à des besoins et à des structures de bases installées notablement différentes.

1.2. Facteurs de réussite [WEB 2]

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.

Il s'avère que face aux difficultés rencontrées beaucoup d'entreprises n'utilisent qu'en partie les possibilités de leur outil de GMAO faute de n'avoir pu accompagner et motiver sa mise en service.

Pour réussir :

- Le système construit doit être techniquement utilisable ;
- La GMAO doit être utile à l'organisation ;
- La GMAO doit être utile à l'utilisateur et donc réellement utilisée.

1.3. Les conditions indispensables [FRE 2003]

Les conditions indispensables à une informatisation réussie sont connues :

- le soutien effectif de la direction générale : une impulsion suffisante doit être donnée par la direction générale au début du projet. Celle-ci doit bien comprendre toutes les implications du progiciel et surtout promouvoir l'implication du middle management¹. Elle doit supporter la conduite du changement ;
- la modification de l'organisation et des modes opératoires, en vue de tendre les flux (d'information, de décision, de matières). Ces changements sont souvent les plus délicats à réaliser car ils remettent en cause les postes, les relations, les pouvoirs dans l'entreprise. N'oublions pas que l'on a choisi un progiciel en espérant simplifier l'existant et rationaliser les processus ;
- la formation avant, pendant et après l'implantation du système informatisé. Avant, c'est une sensibilisation de l'ensemble du personnel à l'utilisation de l'informatique avec un panorama des contraintes et avantages d'une implantation informatique. Après, c'est une formation de détail destinée à aider à l'implantation des fonctions du progiciel afin d'en assurer une utilisation efficace ;
- la progressivité dans la mise en place des fonctionnalités du progiciel : c'est une particularité de la GMAO ;
- le temps nécessaire au recueil et à la constitution des données techniques de base qui ne doit pas être sous estimé.

1.4. Les trois fronts de la GMAO [FRE 2003]

La GMAO doit être tout d'abord au service des utilisateurs. Cela ne sert à rien d'avoir un beau système de GMAO s'il n'est pas utilisé. On s'aperçoit que si un système informatique n'est pas utilisé c'est plus souvent pour des problèmes humains ou de management que pour des raisons techniques.

¹ : Type du management dont la tâche primaire est de contrôler les activités des subordonnés. [WEB 6]

Toute informatisation touche :

- les tâches : toujours ;
- les modes opératoires : le plus souvent ;
- les structures : quelquefois et de plus en plus souvent.

On ne devrait plus faire une informatisation sans une vision des processus de fonctionnement de l'entreprise. La démarche processus a un impact direct sur l'organisation. Elle a aussi un impact sur les ressources humaines. Le système de GMAO ne portera ses fruits que si l'on observe la rigueur nécessaire dans la saisie des informations. On obtient la véritable valeur ajoutée par la contribution de chacun : l'implication des hommes est donc un facteur clé.

Les parties prenantes du projet seront donc :

- le plan informatique (infrastructure informatique et applications) ;
- l'organisation ;
- les ressources humaines.

L'équipe de mise en œuvre sera obligatoirement conduite à travailler sur ces trois fronts.

Cette remarque est malheureusement trop souvent ignorée par des équipes de mise en œuvre à dominante exclusivement informatique, alors qu'elle apparaît de plus en plus clairement comme le facteur principal de succès.

Sans réorganisation et sans adhésion des ressources humaines, on perd la majeure partie des points de retour d'investissement. L'informatisation est le levier des deux autres fronts. On s'en sert souvent pour introduire des changements d'organisation et peser sur la culture, en tout cas remotiver les ressources humaines.

1.5. Le passage au mode projet [FRE 2003]

Les véritables raisons qui vont rendre le mode projet inévitable sont la perspective de réels changements organisationnels et de risques importants de dérapage, en particulier sur la constitution des données.

- **Le mode projet présente des avantages :**
 - un passage en mode projet implique un changement de rôles et de responsabilités et une clarification ;
 - il permet de développer la transversalité en réduisant la segmentation des tâches et en resserrant les relations entre membres de l'équipe ;
 - il permet de développer l'autonomie et la responsabilisation ;
 - la gestion du risque peut être rattachée à la direction.

- **Mais il a aussi des inconvénients :**
 - des coûts supplémentaires ;
 - une culture et une organisation avec lesquelles nous ne sommes pas toujours familiers ;
 - l'impression d'une rupture plutôt que d'un passage en douceur.

1.6. Les acteurs de projet de GMAO [FRE 2003]

Un projet de GMAO, comme la plupart des projets informatiques, est donc une imbrication de plusieurs acteurs qui ont chacun des rôles et des responsabilités (**Figure3.1**) :

- la direction ;
- les utilisateurs du département maintenance et des autres départements concernés;
- le pilote, qui joue le rôle du maître d'ouvrage (MOA) ;
- le réalisateur, qui joue le rôle du maître d'oeuvre (MOE).

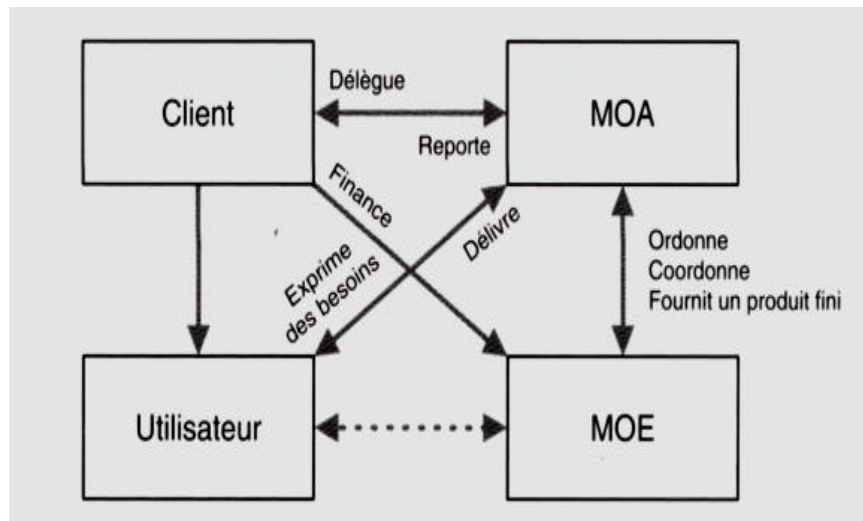


Figure 3.1- Les acteurs du projet de GMAO.

1.6.1. La direction

La direction est le futur propriétaire de l'ouvrage, l'acquéreur, le commanditaire du projet. Il est encore appelé le client ou sponsor ou parrain. Il représente le bailleur de fonds. Principal client du projet, c'est souvent le patron de la maintenance, quelquefois la production ou la fonction la plus intéressée au projet (rarement la fonction informatique). C'est aussi celui qui prend le plus grand risque, en cas d'échec du projet.

La direction doit :

- Aligner les objectifs de la GMAO avec ceux de l'entreprise ;
- Planifier les efforts de développements à accomplir en accord avec les priorités de gestion du département ;
- Maîtriser le processus d'acquisition du progiciel ;
- Veiller à ce que la plate-forme de développement et l'équipement soient en accord avec la stratégie informatique ;
- Respecter la qualité du processus de développement et la politique d'assurance qualité dont elle pilote les moyens de contrôle :
 - comité directeur ou comité d'organisation ;
 - plate-forme la plus standard, normes et normalisation ;
 - démarches d'audit ;
 - procédures d'approbation.

Ce que l'on attend surtout de la direction, c'est qu'elle prenne ses responsabilités vis-à-vis du pilotage de la réorganisation et de la conduite du changement, qu'elle favorise les actions d'amélioration des processus de maintenance et de ceux qui impliquent la maintenance. Quand le moment sera venu de former les utilisateurs à la GMAO, la direction devra prévoir et s'organiser pour réellement libérer du temps au profit des ressources (**Figure 3.2**).

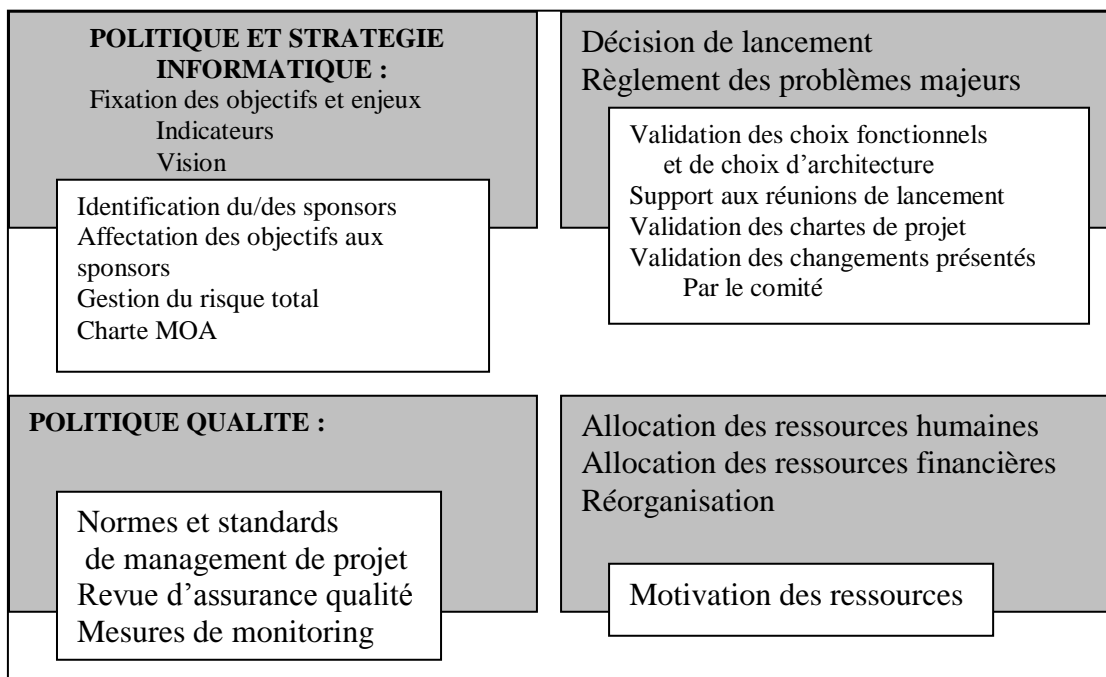


Figure 3.2- Problématique de la direction.

1.6.2. L'utilisateur

L'utilisateur est celui qui fait tourner le futur système : le terme utilisateur regroupe donc toute la population du département maintenance, ainsi que sans doute une partie de la production. Il examine la GMAO du point de vue de la facilité d'emploi, de la souplesse, des résultats d'utilisation (**Figure 3.3**).

Parmi les utilisateurs, plusieurs rôles sont observés :

- **L'utilisateur impliqué dans la mise en œuvre** : fait nommément partie de l'équipe de projet. Il exprime ses besoins, en formalise les exigences et contraintes vis-à-vis du métier de maintenance. Sa participation à la redéfinition des processus est essentielle. Quand il ne participe pas à l'élaboration de tous les processus, il est appelé à se prononcer sur la validation des nouveaux modes opératoires et procédures à chaque choix fonctionnel. Il participe au maquetage, au prototypage et aux développements. Il est le plus à même de définir les jeux de rôle et les scénarios de test. L'accomplissement des tests d'acceptation implique sa présence active. Lors de la recette, il est amené à exprimer les réserves ou entériner les produits délivrés.
- **L'utilisateur/fournisseur de données** : C'est celui qui est le plus impliqué dans le choix et la constitution des données : il en détermine les sources, il fournit les fichiers en sa possession, participe à la définition des règles de nettoyage et de conversion, complète ce qui manque ou aide à compléter. Il participe aux interfaces pour la récupération des données, leur transmission et la migration.

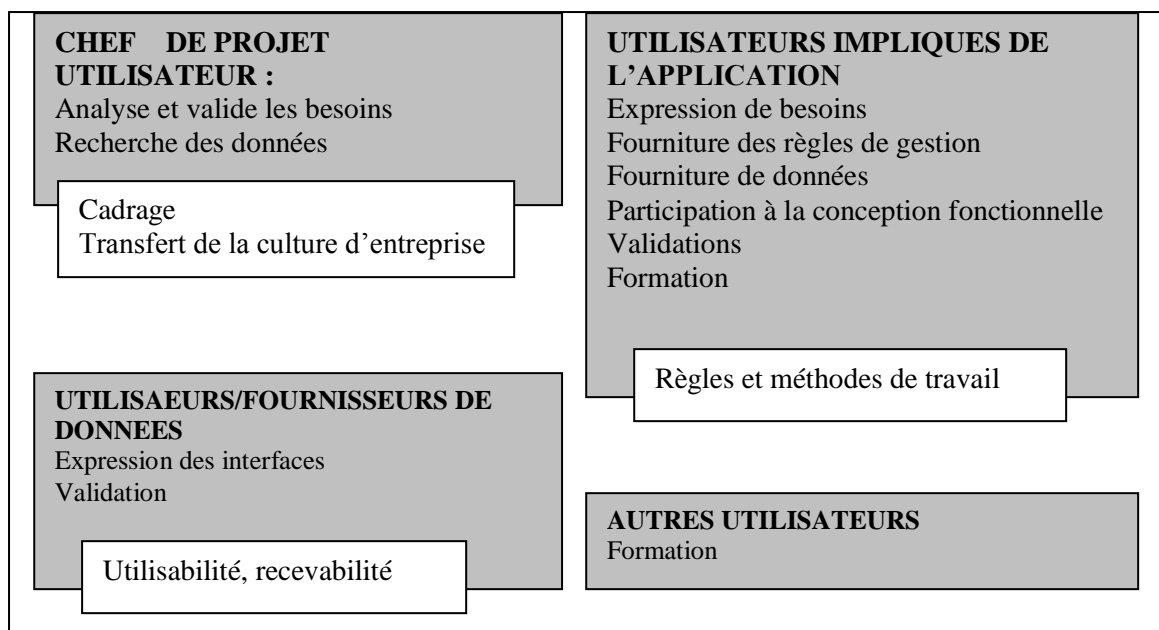


Figure 3.3- Problématique de l'utilisateur.

1.6.3. Le maître d'ouvrage (MOA)

Le MOA est le pilote du projet. Il est responsable des fonctionnalités du projet, du respect des coûts et délais. Il doit :

- s'assurer que toutes les dispositions sont prises pour que la mission se passe dans de bonnes conditions.
- évaluer et mettre en œuvre les moyens nécessaires en face de ce que l'on vise.

Sa problématique : quel périmètre de projet définir, compte tenu des ressources financières disponibles, des besoins utilisateurs, de la réalisation envisagée ? Ou encore, comment assurer la qualité totale du projet, c'est-à-dire la qualité dans les coûts et délais impartis.

La qualité pour un progiciel, c'est non seulement le produit progiciel paramétré, les logiciels spécifiques développés, mais aussi l'ensemble installé comme fonctionnant dans le système d'information de la société. Le rôle du MOA va jusqu'à s'assurer de la qualité des outils de développement et de celle de l'ingénierie de développement (**Figure 3.4**).

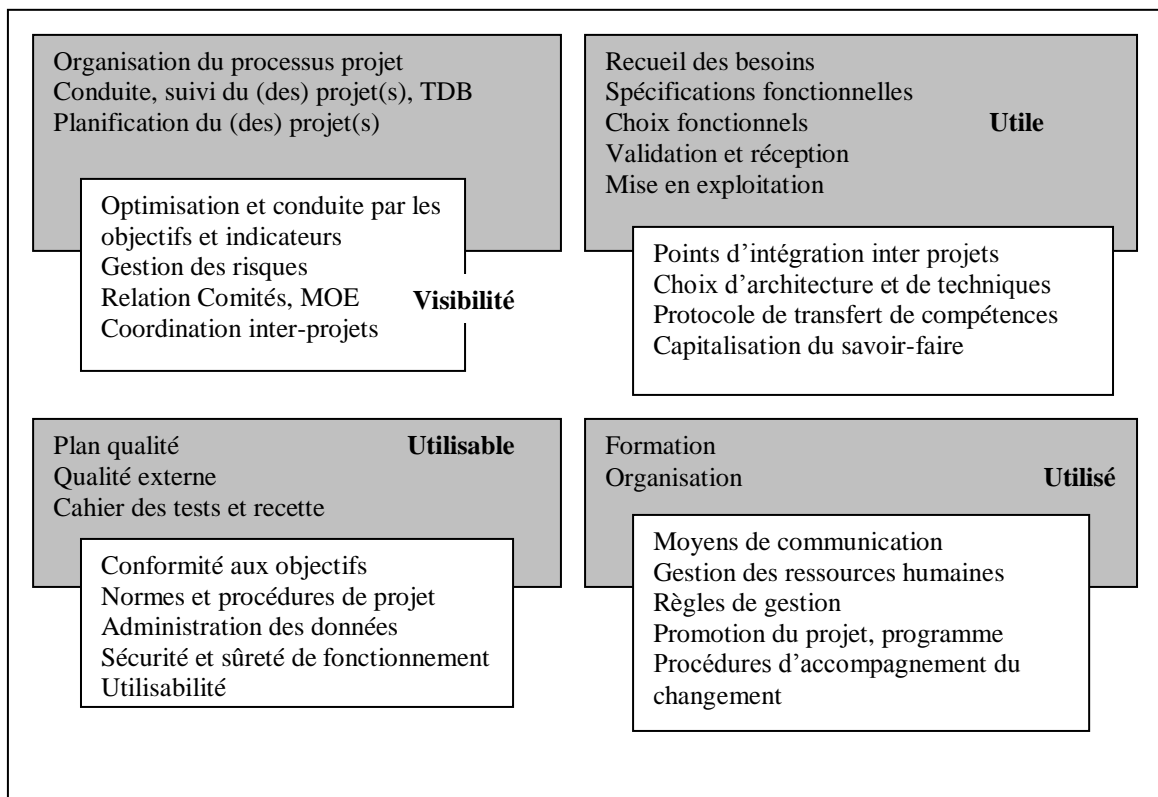


Figure 3.4- Problématique du MOA.

1.6.4. Le maître d'œuvre (MOE) ou réalisateur

Responsable de la réalisation technique et des engagements contractuels, le MOE agit comme le fournisseur du projet. Il est le garant de la validité des solutions techniques, le responsable de la qualité du produit, mais également du respect des coûts et délais.

Sa problématique : comment réaliser le projet dans l'enveloppe financière qu'il a acceptée et dans les délais impartis (**Figure 3.5**).

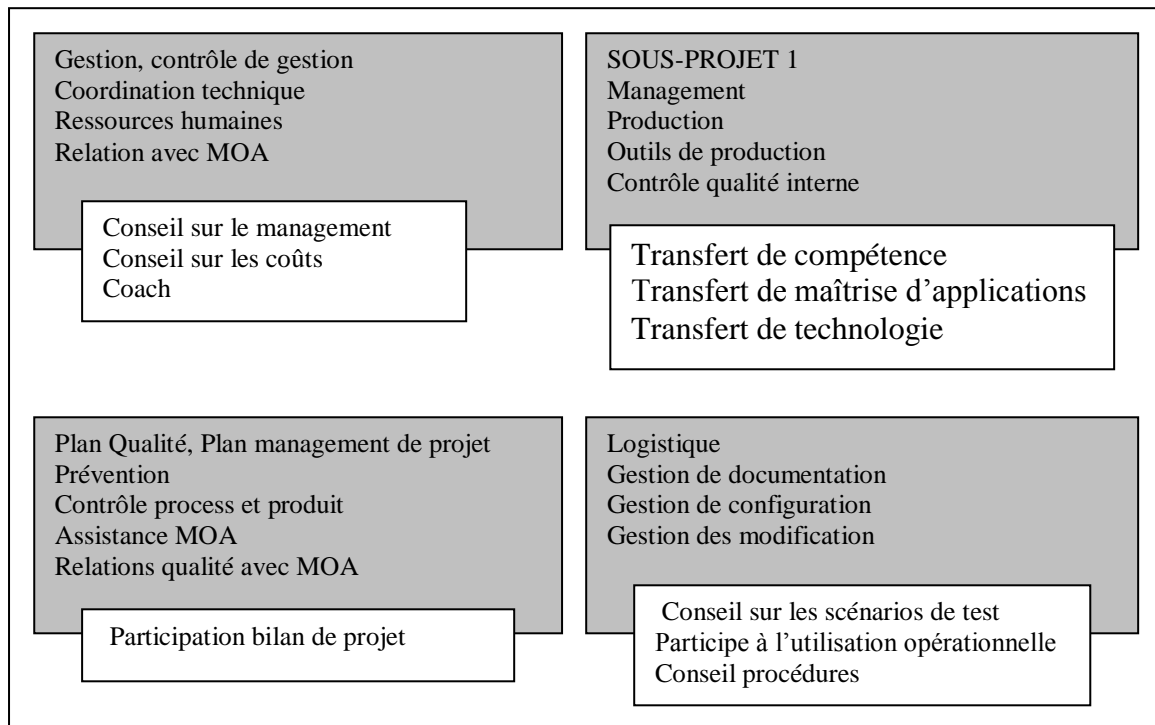


Figure 3.5- Problématique du MOE.

1.7. Organisation des acteurs du projet [FRE 2003]

1.7.1. L'équipe de projet

L'équipe de projet est une équipe mixte qui rassemble plusieurs types de compétences :

- Des utilisateurs clés connaissant bien la maintenance ou un module de la maintenance, consultés pour les règles et les processus, chargés de valider le prototype, les développements et le produit final ;
- Des utilisateurs fournisseurs de données, chargés de la rationalisation et de la constitution des données ;
- Un ou plusieurs concepteurs, agents de méthode, chargés de la mise au point des processus et de la rédaction des scripts, voire même de la documentation utilisateur, en général chargés également de recueillir la connaissance du progiciel et de son paramétrage ;

- Expert produit, chargé du paramétrage, qui doit transférer sa connaissance du produit et jouer un rôle de conseil sur les choix fonctionnels ;
- Le consultant spécialiste des processus et de l'organisation de la maintenance, intervenant au moment de la redéfinition des processus ;
- Le (les) informaticien(s), intervenant dans la migration des données ;
- Le responsable qualité accompagnant le maître d'ouvrage dans le respect et la mise en œuvre de la politique de qualité ;
- Des experts métiers, consultés pour la résolution des problèmes délicats, mais jouant également vis-à-vis des processus, le rôle de « père technique » ;
- Le (les) chef(s) de projet, chargé de mesurer en permanence la performance et le respect des objectifs.

1.7.2. Le comité directeur

Comprend des membres de la direction, des représentants de l'encadrement des utilisateurs, le MOA et le MOE. Il a pour rôle la vérification, le contrôle du développement et de la bonne exécution du plan projet. Il se réunit tous les uns ou deux mois, lors de points de contrôle majeurs ou bien sur convocation exceptionnelle.

1.7.3. Le comité de pilotage

C'est une instance commune MOA/MOE pour le pilotage opérationnel du projet. Il effectue les missions suivantes :

- Veiller au respect des engagements contractuels des partenaires ;
- Contrôler et suivre l'avancement du projet ;
- Etudier les modifications contractuelles et préparer la décision du comité directeur ;
- Suivre le tableau de bord qualité ;

Il se réunit une fois par semaine ou tous les quinze jours en fonction des phases du projet.

1.8. Durée d'un projet GMAO [WEB 2]

La durée de mise en place d'une GMAO varie entre 10 mois et 14 mois, cette durée dépend essentiellement du type de l'entreprise (mono ou multi-sites) et de sa capacité d'assurer les ressources nécessaires au déroulement de ce projet.

Le **figure 3.6** montre une estimation de cette durée faite par l'AFIM (Association Française des Ingénieurs de Maintenance) sur la base des expériences de certaines entreprises françaises.

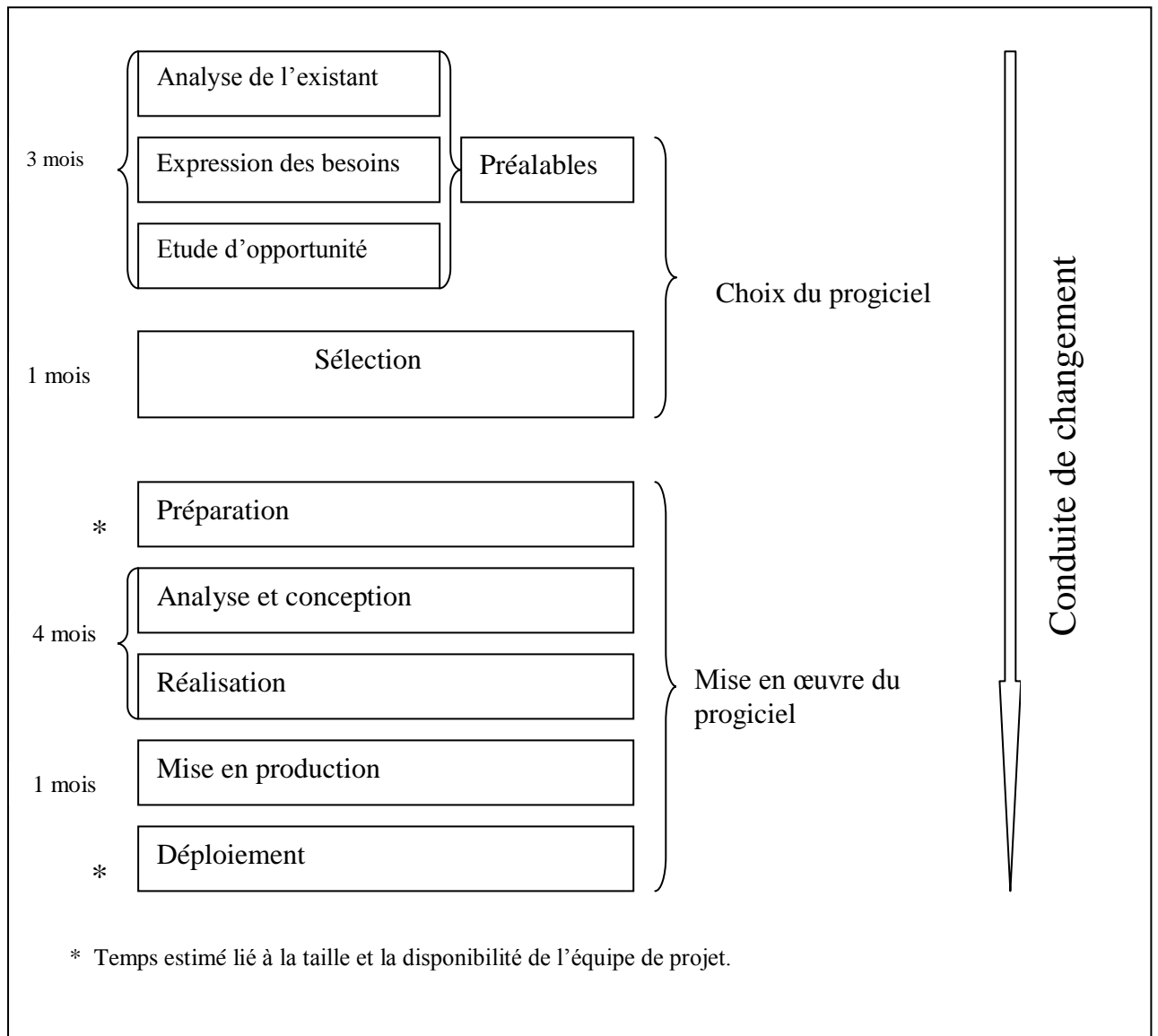


Figure 3.6- Durée d'un projet GMAO.

2. Démarche de mise en place d'une GMAO [FRE 2003], [BEN 2006]

2.1. Phase 1 : Choix d'un progiciel de GMAO

Face à cette volonté d'informatisation, le service maintenance, est amené à préciser les quatre points suivants :

- **D'où il part** : analyse et mesure de l'existant, non pas faite dans le but de procurer une photo parfaitement exhaustive de la maintenance et de lui donner une note d'appréciation, mais plutôt de véhiculer une image où, non seulement les acteurs de la maintenance se reconnaissent, mais qui peut être appréhendée par quelqu'un d'extérieur à cette fonction maintenance ;
- **Où il veut aller** : définition de la cible attendue, sous forme de modèles et de projections descriptifs de la maintenance informatisée que l'on souhaite atteindre ;
- **Ce qu'il peut faire** : recensement des disponibilités budgétaires, des contraintes et limites d'environnement, de délais, d'organisation et de matériel ;
- **Comment il envisage d'y aller** : quel projet (organisation de projet, ressources humaines et financières, planning, maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre) lui permettra d'atteindre la cible escomptée avec un risque maîtrisé.

2.1.1. Préalables

Si l'entreprise est résolue à acheter un progiciel existant sur le marché, elle doit adopter une démarche circonstanciée dans la recherche de ce package. Elle doit en effet savoir que si elle tient absolument à reproduire son mode de travail existant dans un progiciel, elle risque de ne pas le trouver, ou d'être conduite à des développements spécifiques trop lourds. Elle risque également, en se cristallisant sur ses processus, de passer à côté des bonnes pratiques qui ont été ennichées dans les progiciels. Il lui faut donc rester prudente dans son expression de besoins et ne pas chercher à décrire trop précisément son existant si celui-ci est amené à évoluer du fait du choix du progiciel qui va être fait.

En revanche, elle doit identifier très précisément ce qui constitue le cœur de son métier et les processus en relation avec ce cœur de métier, processus dont la défaillance nuirait très certainement à ses résultats.

Enfin, à travers une approche relativement globale de l'expression des besoins, l'entreprise doit mettre en évidence les interfaces avec l'existant, en s'évertuant à les minimiser, ce qui n'est réellement possible qu'à condition que les processus soient entièrement réalisés dans chacun des modules, sans les ruptures de flux que trop d'interfaces engendreraient (**Figure 3.7**).

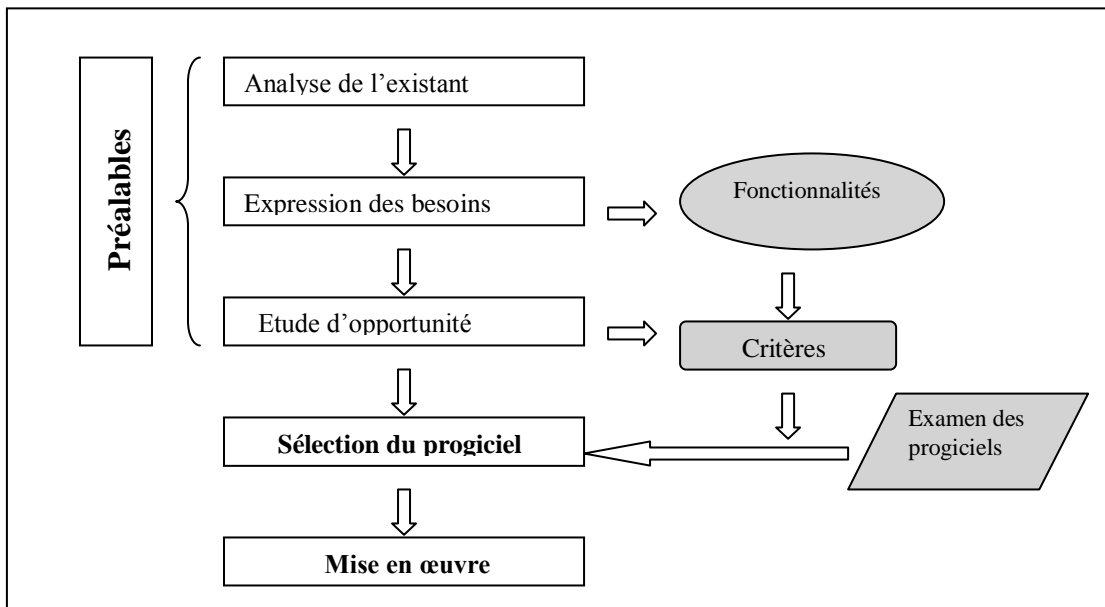


Figure 3.7- Démarche d'informatisation de la maintenance.

a. L'analyse de l'existant

L'analyse de l'existant permet de représenter l'organisation de la maintenance :

- ce qui s'y passe ;
- ce que l'on y fait ;
- comment cela fonctionne ;
- quelles en sont les performances et comment on les évalue.

Premier problème de langage : le mode littéraire sied peu à ce genre d'exercice. On fait souvent appel pour ce faire à des techniques simplifiées de modélisation des flux physiques (circulation des équipements réparables, des pièces de recharge, des outils) et des flux d'information (papier, téléphone, information orale, informatique, tout support pour véhiculer des informations telles qu'ordres de travaux, comptes rendus d'intervention, fiches d'équipement...).

- **La grille d'analyse**

Une grille d'analyse très simple peut être constituée par la mise en évidence, dans la fonction maintenance (**figure 3.8**) :

- d'activités générales de gestion (ressources, budget, performances) ;
- d'activités de conduite (enregistrer, préparer, planifier, documenter, suivre) ;
- d'activités d'exécution (inspecter, intervenir, réparer, tester, graisser).

Une fois localisées ces activités, il est très aisé de modéliser les flux externes, c'est-à-dire les informations échangées avec les autres fonctions de l'entreprise (mise à disposition de la production, planning d'interventions, chiffres clés de la maintenance, fiches de pointage du personnel...).

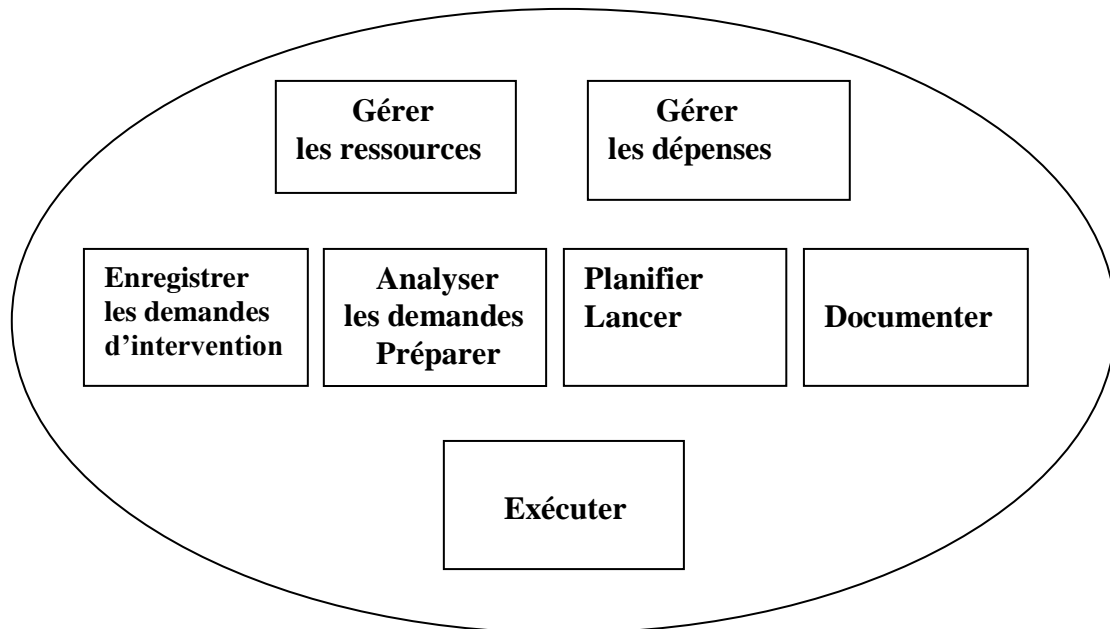


Figure 3.8- Détermination des activités.

Il faut également modéliser les flux internes entre les activités en reprenant ce qui entre et ce qui sort par activité.

b. L'expression des besoins

Plusieurs techniques d'expression des besoins ont été appliquées au besoin de la maintenance en matière d'informatisation. Nous citons ici la technique d'expression fonctionnelle du besoin et sa projection sur des modèles généraux.

L'expression fonctionnelle du besoin en maintenance est une technique qui découle des théories de l'analyse de la valeur et de la norme X 50100 d'expression fonctionnelle du besoin. Elle consiste à considérer le système d'information (SI) de maintenance comme une boîte noire et à analyser en groupe de travail quelles sont les différentes fonctions de l'entreprise qui font appel ou entrent en relation avec ou grâce à cette boîte noire (**Figure 3.9**).

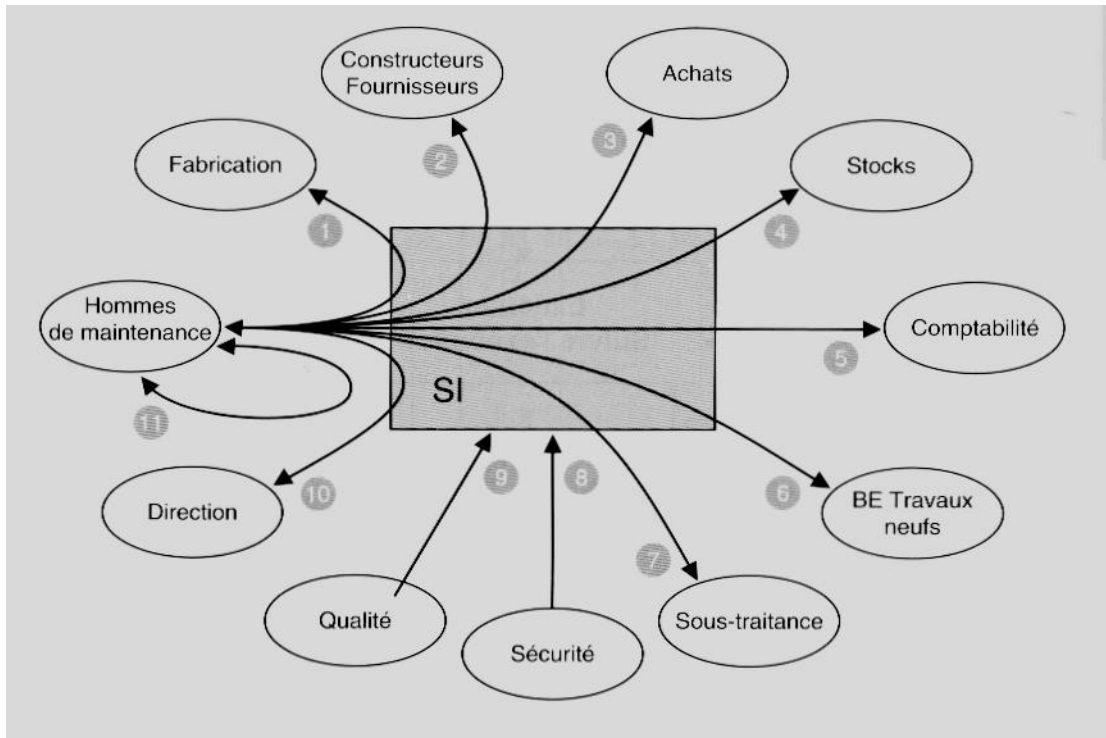


Figure 3.9- L'analyse fonctionnelle –la pieuvre–

On exploite la « pieuvre » ainsi créée en listant les différentes transactions qui sont susceptibles d'apparaître entre deux bulles et qui doivent être supportées par la boîte noire.

On peut ensuite définir plus précisément dans ce canevas ce que doit couvrir chacune des transactions listés pour répondre à un besoin de maintenance.

Pour simplifier ou accélérer l'expression de besoins, des modèles généraux ont été créés décrivant, sous forme de synoptique, les principales fonctionnalités et enchaînements de la GMAO. Ils représentent une compilation de ce que la plupart des systèmes de GMAO du marché offrent à l'heure actuelle. Ces modèles sont aisés à comprendre même pour des non-initiés car ils sont calqués sur la chaîne logique des activités de maintenance. Présentés en groupe de travail comme identifiant l'ensemble des possibles de la GMAO, ils permettent aux acteurs de la maintenance de projeter rapidement leurs besoins (**Figure 3.10**).

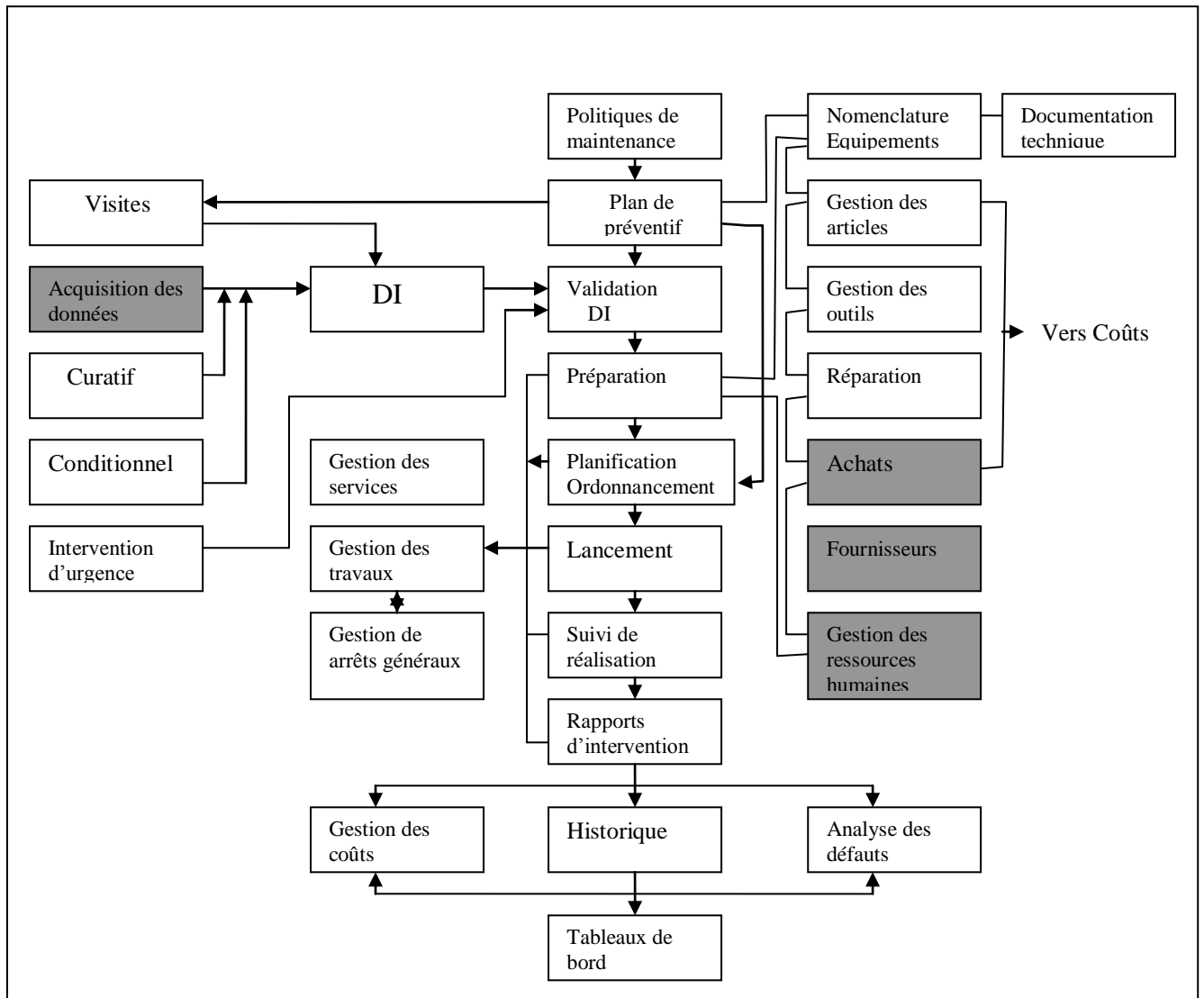


Figure 3.10- Modèle général du système GMAO.

A la fin de ces deux étapes un cahier des charges¹ sera établi. Il s'agit d'un document final qui sera soumis aux soumissionnaires et qui intégrera toutes les exigences de l'entreprise.

Le document est structuré en deux parties : le cahier des charges proprement dit et le cahier des clauses techniques particulières (CCTP).

⊕ **Le cahier des charges proprement dit [RAY 2003]**

Le cahier des charges proprement dit comprend :

- la présentation de l'entreprise : son chiffre d'affaires, ses effectifs, ses domaines d'activité ;

¹ : Nous proposons en annexe 1 un cahier des charge type d'un projet de mise place d'une GMAO.

- l'expression des besoins généraux : les objectifs de la direction, les différents périmètres applicatifs ;
- les demandes d'information adressées à l'éditeur concernant son entreprise: surface financière, effectifs, références...

⊕ **Le cahier des clauses techniques particulières (CCTP) [RAY 2003]**

Le cahier des clauses techniques particulières (CCTP) comprend :

- Les exigences techniques qui résultent des contraintes imposées par le parc des matériels et logiciels existant dans l'entreprise, des orientations informatiques. L'éditeur devra y exposer ses propres exigences ou pré-requis ;
- Les exigences organiques qui définissent la manière dont est conçu le progiciel et les contraintes résultant :
 - de l'insertion du progiciel dans le système d'information, des relations fonctionnelles avec les autres logiciels ;
 - de la superficie du projet (multi-organisations ou non, multisites, multidevises...);
 - des contraintes de confidentialité entre les divers groupes d'utilisateurs comme par exemple les sous-traitants d'entreprises concurrentes faisant des comptes rendus dans la GMAO ;
 - des exigences informatiques vis-à-vis de normes (signature électronique, contrôle des accès, degré de traçabilité exigé ...) ;
- les exigences fonctionnelles ou fonctions demandées par les utilisateurs.

c. L'étude d'opportunité

L'expression des besoins que l'on a pris soin de consigner dans un cahier des charges est confrontée aux possibilités du marché. Une rapide évaluation des progiciels faite au moyen de revues, d'articles spécialisés, d'analyses techniques, ou bien avec l'aide d'un consultant, aboutit à définir les grandes orientations en matière de :

- logiciel ou progiciel ;
- type de configuration, matériel, imprimantes, nombre de postes ;
- besoins d'interfaces ;
- capacités internes d'intégration de la solution : formation, développements, collecte des données.

Dans le meilleur des cas, une présélection des progiciels est faite, les critères principaux sont identifiés et l'on est en mesure de chiffrer les composantes financières du projet.

⊕ Les éléments d'estimation du projet d'informatisation de la maintenance

Il n'est pas possible de fournir des clés universelles pour l'estimation d'un projet de GMAO. Nous reproduisons ici quelques éléments tirés d'expériences récentes en ce qui concerne la maintenance proprement dite.

L'investissement externe est constitué des coûts de :

- l'acquisition du matériel : en moyenne 40 % ;
- l'acquisition du progiciel : en moyenne 40 % ;
- la formation : en moyenne 20 %.

Il faut ensuite y ajouter le coût de l'étude et de la recherche de solutions (10 % de l'investissement externe) et celui de l'installation et des développements spécifiques éventuels (20 % de l'investissement externe est un chiffre peu conservateur).

Le grand facteur discriminant pour le calcul de la part d'investissement interne est l'existence ou non des données de base nécessaires au fonctionnement du système. S'il s'agit d'une nouvelle installation et que les données n'ont jamais été codifiées, la société est en face d'une charge de travail, si l'on doit chiffrer ce coût en charge interne, l'investissement externe peut être multiplié par un facteur 5.

⊕ La justification économique

La mesure des gains se fait de façon classique sur les postes suivants :

- Les stocks de pièces de rechange :
 - augmentation du taux de service : les stocks sont optimisés pour une meilleure disponibilité des équipements de production ;
 - réduction des stocks : réduction de la valeur en stock (amélioration du taux de rotation, élimination des rossignols) et du coût de possession ;
 - réduction des coûts d'achat de pièces par optimisation ;
 - La réduction des heures de maintenance et par conséquent des effectifs de maintenance par augmentation de l'efficacité du personnel :
 - pour la recherche de pièce, la recherche d'informations ;
 - en planification, moins de temps perdu par attente d'arrêt de l'équipement à maintenir, attente d'outils spéciaux ou de pièces ;
 - moins de temps perdu à la suite d'un changement de priorités ou d'affectations.
- C'est la retombée directe d'une meilleure planification : on subit moins les pannes, et le système d'informations augmente la pertinence des décisions ;

- meilleure qualité du plan de formation par retour sur la nature, la durée et la résolution des pannes ;
- rapidité d'intervention à la suite d'une capitalisation sur retour d'expérience (historique) ;
- L'augmentation de la disponibilité des équipements de production :
 - Par l'augmentation de la disponibilité du fait que les pannes des équipements sont mieux connues et mieux maîtrisées ;
 - Par l'augmentation de l'efficacité de la maintenance de premier niveau (petits arrêts) ;
 - Par une meilleure fiabilité des équipements grâce à des mesures préventives et amélioratives. L'efficacité du plan préventif est augmentée par le retour d'expérience ;
- La réduction des temps des arrêts généraux et des révisions ;
- Un meilleur ciblage des investissements de maintenance par équipement ou type d'équipement en fonction des observations et du retour d'expérience : dépenses, heures, causes, quantités d'arrêts....

⊕ **Les gains qualitatifs**

Au plan qualitatif, la GMAO a pour avantage principal de permettre une meilleure préparation. Il faut en profiter pour instaurer rigueur et procédures tout en simplifiant les tâches.

La GMAO simplifie la planification. Elle induit également une réduction des coûts dans la mesure où elle sensibilise les techniciens de maintenance à la maîtrise des dépenses par le seul fait de les rendre connues et accessibles à tous. Il faut en faire une composante principale d'un plan d'amélioration de la maintenance, car c'est aussi un vecteur de motivation du personnel.

Les livrables de l'étape Préalables

- Rapport de l'analyse de l'existant ;
- Cahier des charges ;
- Business case.

2.1.2. La sélection du progiciel

Dans sa démarche de choix d'une informatisation de sa maintenance, l'entreprise est à présent armée pour sélectionner le progiciel qui lui convient le mieux. Elle possède, en effet :

- une modélisation de ses flux principaux, obtenue à travers l'analyse de son exis-

tant ou le reengineering de ses processus ;

- une définition des objectifs de cette informatisation ;
- une estimation du projet et de son retour d'investissement ;
- une liste de critères de sélection : techniques, fonctionnels, commerciaux.

Il lui devient possible d'opérer une présélection des progiciels. Pour la recherche initiale, différents organismes qui ont publié des listes de fournisseurs de progiciels de maintenance. Des foires, salons de maintenance, les conférences, la presse et surtout les expériences de sociétés du secteur ayant déjà procédé à ce projet sont d'excellentes sources¹.

- **La définition des critères de choix**

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.
 - **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.

1: Nous proposons en annexe 2 un panorama de produits/fournisseurs de GMAO.

Les livrables de l'étape Sélection

- Dossier de choix ;
- Contrat signé.

2.2. Phase 2 : Mise en œuvre du progiciel

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 prédimensionné. 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.

2.2.1. 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.

En accord avec la stratégie retenue pour l'infrastructure informatique, la direction doit aussi préparer le site pour l'installation du matériel, du progiciel et des outils bureautiques identifiés pour le projet proprement dit.

On doit fournir aux chefs de projet et au management une formation de haut niveau leur permettant d'appréhender l'ensemble des processus et des fonctions concernés. La formation de l'équipe de projet est fonction des modules du périmètre du projet. 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.

Les livrables de l'étape de préparation

- Equipe de projet en place et formée ;
- Plan projet approuvé par la direction ;
- plan d'assurance qualité approuvé par la direction ;
- Stratégie de communication du projet ;
- liste des processus à informatiser ;
- Liste de matériels de la plate forme de développement.

2.2.2. 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.

Les livrables de l'étape d'analyse et conception

- Document de l'analyse des besoins ;
- Liste des processus du futur système (par secteur ou par département) :
 - o Description des processus ;
 - o Rapprochement du progiciel ;
 - o Bénéfices attendus ;
 - o Changements du mode opératoire existant ;
- Liste des interfaces, description sommaire
- Bordereaux de présentation des données.

2.2.3. 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.

⊕ Le paramétrage

Le but de cette tâche est de supporter les besoins décrits dans l'étape de conception. Selon l'ampleur du projet, on a coutume de démarrer par les processus vitaux, c'est-à-dire ceux

considérés comme indispensables au démarrage. On définit ainsi ce que l'on appelle le noyau.

Le paramétrage nécessite en général l'intervention de personnel spécialisé : informaticien, administrateur système, consultant spécialiste du progiciel. On fait en sorte que ces données de paramétrage ne soient pas modifiables après passage en production. C'est la raison pour laquelle le paramétrage n'est pas accessible aux utilisateurs.

Voici les objets pouvant être en général paramétrés :

- les fichiers de base, la configuration de la base de données (définition des champs, liste de valeurs, ajout de tables, ajout de champs) ;
- les transactions, dont le comportement, les branchements et les enchaînements, sont fonction de valeurs caractéristiques données à certains champs ou de l'utilisation de programmes et formules définis par l'utilisateur ;
 - le dialogue avec l'utilisateur, en personnalisant les messages, en ajoutant des messages d'information ou d'alerte lorsque certains seuils sont franchis ;
 - les menus, les icônes, les barres de tâches ;
 - les écrans ;
 - les impressions ;
 - les rapports ;
 - les interrogations du système et les listes fournies ;
 - les autorisations et droits d'accès.

En parallèle, les données de base sont préparées, rassemblées, nettoyées, complétées, en un mot rationalisées pour la reprise et les migrations. Ceci fait l'objet d'un sous projet spécial de rationalisation des données, à conduire de façon synchrone avec l'installation du progiciel.

L'examen des données de base nécessaires au progiciel est le point de départ de la formalisation des données à collecter par ce sous-projet de recueil et présentation des données.

⊕ **Développements spécifiques**

Après le prototypage des processus du futur système, il est possible d'identifier ce qui ne pourra pas être fait par le progiciel. Dès lors on aura recours à un développement spécifique. Cependant, c'est le dernier instant où il faut encore se poser la question : a-t-on vraiment besoin de cette fonctionnalité, et pourquoi ? N'y a-t-il pas une alternative ? Si, même avec l'aide des consultants, on n'obtient pas de réponse à cette dernière question, il

est temps de commencer à spécifier.

⊕ Les tests

Pour élaborer un plan de tests, il faut tenir compte du degré d'erreurs que l'organisation accepte de supporter. Plus l'exigence est élevée, plus le plan de tests doit être étendu. Il faut cependant observer que l'on ne réussira jamais à tester tout, on procède en général par échantillonnage.

La phase première de tests est la phase des tests unitaires ou tests de composants : il s'agit en fait de tester les processus élémentaires du progiciel, tels qu'ils ont été configurés. On est proche des fonctions de base du progiciel. Ces tests unitaires permettent d'obtenir une validation du prototype ou du noyau.

La deuxième phase de tests est celle de tests d'intégration où l'on essaie de reproduire dans le système des scénarios proches des opérations quotidiennes de l'organisation : par exemple, traiter une panne, de la création jusqu'à sa clôture et son archivage.

Ces tests sont proches du fonctionnement opérationnel et reflètent les scénarios de gestion et les processus opérationnels majeurs :

- ils sont nécessairement transfonctionnels : c'est ce que l'on entend par intégration ;
- ils incluent les tests des développements spécifiques ;
- ils doivent porter sur ce qui représente la majeure partie des activités de la société : c'est dans ces domaines que l'on déroulera les scénarios de tests les plus riches ;
- on n'oubliera cependant pas les autres processus qui pourraient comporter des liens inter-domaines.

Les livrables de l'étape de réalisation

- Scripts des processus finalisés et validés ;
- Documentation du paramétrage finalisée ;
- Plan de tests ;
- Documentation utilisateur finalisée et validée ;
- Fichiers pour chargement des données.

2.2.4. Mise en production et déploiement

Cette étape comprend les tâches suivantes :

⊕ la préparation à la production

Il s'agit ici de compléter les données pour le démarrage du système, et de rentrer les données qu'on a jugées plus simples de saisir manuellement. Au dernier moment, il faut reprendre également les données vivantes ou en cours. Quant aux données de base chargées auparavant, elles doivent être maintenues en parallèle du système existant, ce qui revient à ouvrir le nouveau système à certaines catégories d'utilisateurs.

Cette étape inclut aussi la définition des modes d'exploitation du système, la programmation des travaux batch, les reprises en cas d'incident, les tâches administratives de gestion du système tels les sauvegardes, la gestion des impressions, la gestion des utilisateurs, le cahier d'exploitation. Tout cela a été consigné dans un manuel d'administration ou dossier d'exploitation et le personnel technique doit y être formé.

⊕ Le test système

Il consiste à assurer que le système tel qu'il a été conçu est capable de supporter la charge de tous les utilisateurs travaillant en même temps. Il s'agit d'une mesure de performance que l'on n'est pas toujours à même d'effectuer sans outils spéciaux.

Lorsqu'il y a des interfaces avec d'autres progiciels, on doit réaliser des tests système qui intègrent ces interfaces : par exemple, acquisition de données de production sur machine, déclenchement d'un ordre d'intervention dans la GMAO. On est alors très proche du fonctionnement opérationnel du futur système, au moins dans son contexte informatique.

On vérifie également lors du test système que la partie technique de l'administration du système fonctionne correctement.

⊕ La recette

C'est l'acte formel par lequel se solde la relation client/fournisseur établie entre la maîtrise d'ouvrage et le la maîtrise d'œuvre elle peut être précédé de tests d'acceptation qui reproduisent les scénarios de gestion dans l'environnement réel de production (au bureau de l'utilisateur), elle doit être pilotée par une instance du maître d'ouvrage qui établie la liste des anomalies rencontrées.

⊕ Formation des utilisateurs finaux

Jusque là, seuls les membres de l'équipe de projet ont été formés sur le système GMAO et sur son environnement. 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 oeuvre 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.

La formation doit débuter le plus tard possible, juste avant la mise en exploitation. Il existe deux raisons principales à cela :

- Tout d'abord, la formation doit être suivie par une pratique immédiate de la part des utilisateurs,
- Ensuite, certains livrables requis par la formation ne sont effectivement prêts qu'en fin de projet : modifications spécifiques, interfaces, conversions de données, procédures opérationnelle.

⊕ **Mise en exploitation**

Le basculement doit se faire de lui-même, quand les opérateurs suffisamment formés et entraînés, utilisent leurs mots de passe pour la première fois dans le nouveau système. Nul doute qu'il a fallu une certaine préparation pour en arriver là.

Les tâches de l'équipe de projet ne s'arrêtent cependant pas à ce moment. Il faut encore que les informaticiens effectuent le tuning du système (optimisation de la base de données). Il faut, si ce n'est pas déjà fait, rédiger et optimiser le manuel d'exploitation informatique (manuel d'administration).

Inévitablement, apparaissent soit des besoins non vus auparavant, soit des bugs qui sont passés à travers les tests, soit des difficultés à la suite d'une formation insuffisante, soit des dysfonctionnements inhérents à l'organisation. La résolution de ces problèmes fait partie de la stabilisation du système.

⊕ **Déploiement**

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. Cette base commune -noyau dur-, sera ensuite

appliquée d'un seul coup à la totalité des sites et/ou des secteurs d'activité de la compagnie.

L'approche des meilleures pratiques opérationnelles consiste à implanter une GMAO par étapes : site après site ou secteur d'activité après secteur d'activité. Les acquis provenant des installations précédentes résident essentiellement dans l'intégration progressive et systématique des meilleures pratiques opérationnelles découvertes, validées puis incorporées dans la configuration de la GMAO au fur et à mesure de l'installation. Le système GMAO s'enrichit ainsi graduellement.

Les livrables de l'étape de mise en exploitation et déploiement

- Manuel d'administration du système ;
- Recette prononcée ;
- Plan de basculement validé ;
- Support de mise en place ;
- Plan de formation des utilisateurs finaux ;
- Matériel de formation ;
- Système GMAO configuré ;
- Stratégie et approche de déploiement.

Chapitre 4 :

Diagnostic du projet GMAO

Le présent chapitre est consacré à l'évaluation de la démarche de mise en place d'une GMAO au niveau de l'entreprise Maintenance Plus.

L'objet de ce diagnostic consiste tout d'abord à formaliser la démarche classique de mise en place d'une GMAO détaillée au chapitre 3, puis à vérifier l'état de préparation préalable des éléments « Inputs » en amont de chaque phase du projet GMAO au sein de l'entreprise. De même on vérifie la conformité des « outputs » de chacune d'entre elles après transformation.

Après l'analyse et l'explication des écarts entre le référentiel présenté et le cas du projet GMAO au sein de Maintenance Plus, on identifie les causes de dysfonctionnement, et on fera des recommandations dans ce sens.

1. Définitions

Un diagnostic « met en évidence des écarts par rapport à une situation souhaitée. Il doit mettre aussi en évidence les causes et les conséquences de ces écarts. » [TUG 1998].

Pour mener notre diagnostic, nous avons choisi une démarche basée sur le concept de processus appelée : démarche par processus.

Un processus est un ensemble d'activités qui ont des affinités et qui peuvent se suivre dans un certain ordre logique et chronologique, visant à transformer des inputs (moyens) en outputs (résultats) (**Figure4.1**). [WEB3]



Figure 4.1- Représentation d'un processus.

Nous avons opté pour une démarche par processus pour trois raisons :

- En premier lieu, cette démarche est celle qui met en relation les inputs (moyens), l'activité de transformation et les outputs (résultats). Cet avantage permet de bien situer le niveau de dysfonctionnement : un mauvais résultat (output) peut être causé par un manque dans les moyens (input) ou une mauvaise activité de transformation ou bien les deux cas en même temps.
- En second lieu, la démarche par processus est celle qui est utilisée dans les opérations de certification aux normes de qualité ISO, où elle a fait preuve de beaucoup d'efficacité.
- Enfin, un projet GMAO constitue, en lui-même, un processus qui se décompose en sous processus.

2. Démarche de diagnostic

La démarche de diagnostic par processus consiste à :

1. Formaliser une démarche référentielle ;
2. Faire l'état des lieux ;
3. Evaluer les entrées/sorties et analyser les écarts ;
4. Déduire les causes de dysfonctionnement ;
5. Donner des recommandations.

2.1. Formalisation d'une démarche référentielle

Dans cette partie, nous allons construire une démarche référentielle en formalisant la démarche classique présentée au chapitre 2. Cette démarche sera utilisée comme référentiel de base pour l'évaluation de la démarche de mise en place d'une GMAO suivie par l'entreprise.

Les phases de cette démarche référentielle sont assimilées à des processus, les entrées de chaque processus représentent les livrables issus d'un (des) processus amont(s) ou des données extérieures, les sorties représentent les livrables de la phase en question et vont soit vers l'extérieur, soit vers un (des) processus aval(s).

Un livrable est une preuve tangible, souvent un document, qu'une activité a eu lieu, qu'elle s'est achevée, et qu'elle a apporté au projet la valeur ajoutée qu'on en attendait. [TOM 2002].

L'évaluation portera sur les entrées et les sorties, car il est plus facile d'évaluer ces entrées et sorties que d'évaluer les activités. Pour faciliter notre travail, nous examinerons d'abord l'existence de ces entrées/sorties ; puis nous les évaluerons selon des critères appropriés.

Afin d'éviter la répétition, lorsque la sortie d'une étape est l'entrée d'une autre, nous n'évaluerons cette entrées/sortite qu'une seule fois en tant que sortie de la première étape.

Formalisation de la démarche de conduite du projet GMAO



Figure 4.2- Démarche de conduite du Projet GMAO.

2.1.1. Phase 1 : Choix du progiciel

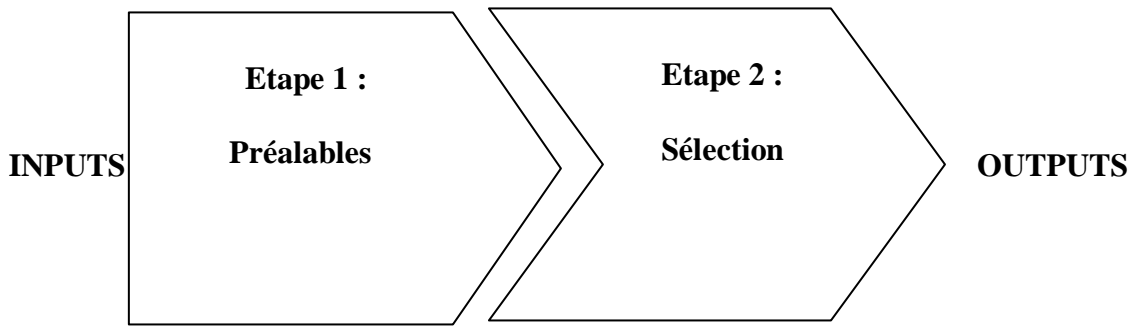


Figure 4.3- Choix du progiciel.

a. Préalables

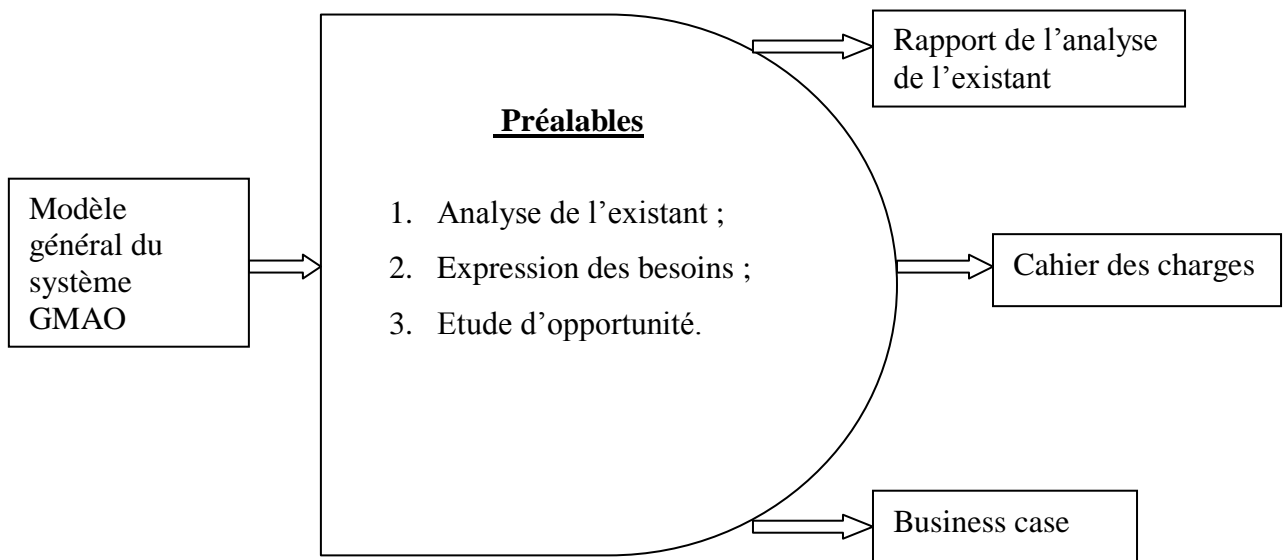


Figure 4.4- Préalables.

	Intitulé de l'entrée/sortie	Existence	
		OUI	NON
Entrées	Modèle général du système GMAO		
Sorties	Rapport de l'analyse de l'existant		
	Cahier des charges		
	Business case		

Tableau 4.1- Critères d'évaluation des entrées et sorties de l'étape Préalables.

b. Sélection

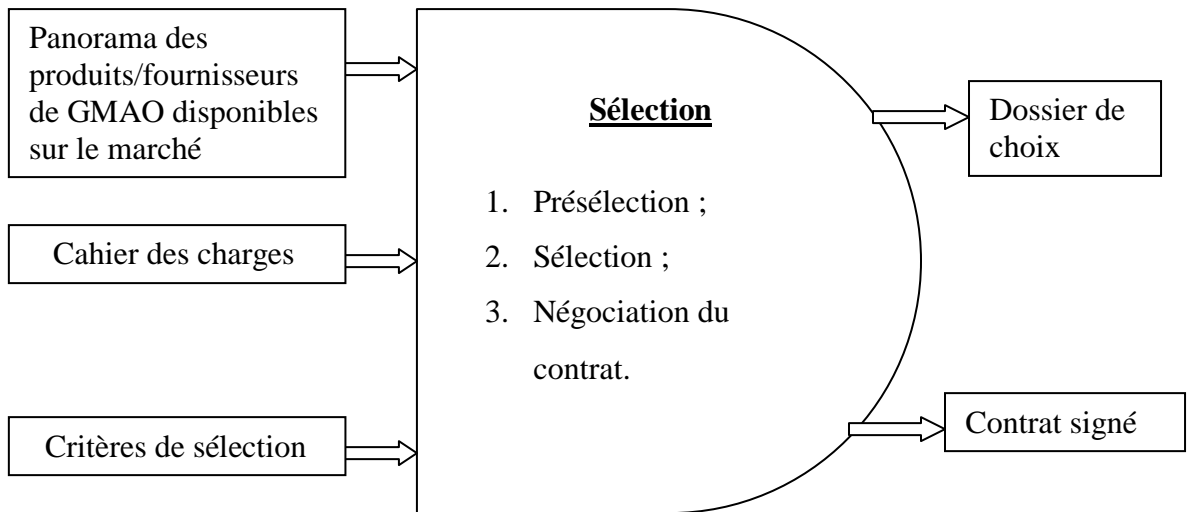


Figure 4.5- Sélection.

	Intitulé de l'entrée/sortie	Existence	
		OUI	NON
Entrées	Panorama des produits/fournisseurs de GMAO disponibles sur le marché		
	Critères de sélection		
Sorties	Dossier de choix		
	Contrat signé		

Tableau 4.2- Critères d'évaluation des entrées et sorties de l'étape Sélection

2.1.2. Phase 2 : Mise en œuvre du progiciel

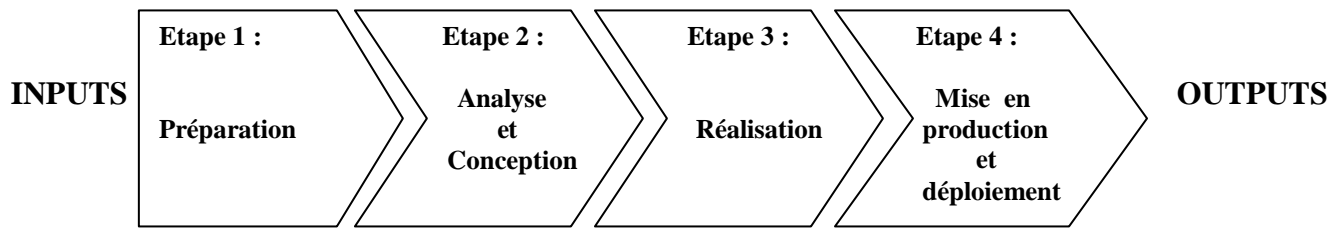


Figure 4.6- Mise en œuvre du progiciel.

a. Préparation

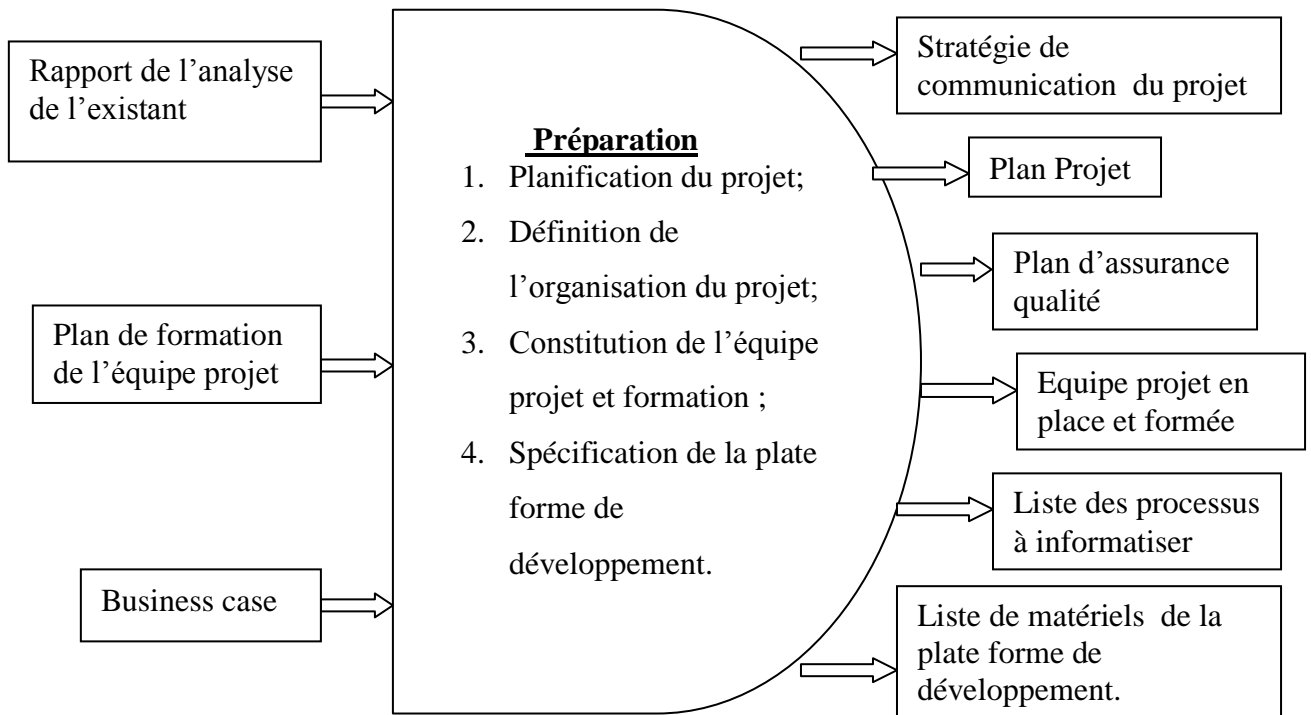


Figure 4.7- Préparation.

	Intitulé de l'entrée/sortie	Existence	
		OUI	NON
Entrées	Plan de formation de l'équipe projet.		
Sorties	Stratégie de communication de projet.		
	Plan projet.		
	Plan d'Assurance Qualité.		
	Equipe projet en place et formée.		
	Liste des processus à informatiser.		
	Liste de matériels de la plateforme de développement.		

Tableau 4.3- Critères d'évaluation des entrées et sorties de l'étape Préparation.

b. Analyse et conception

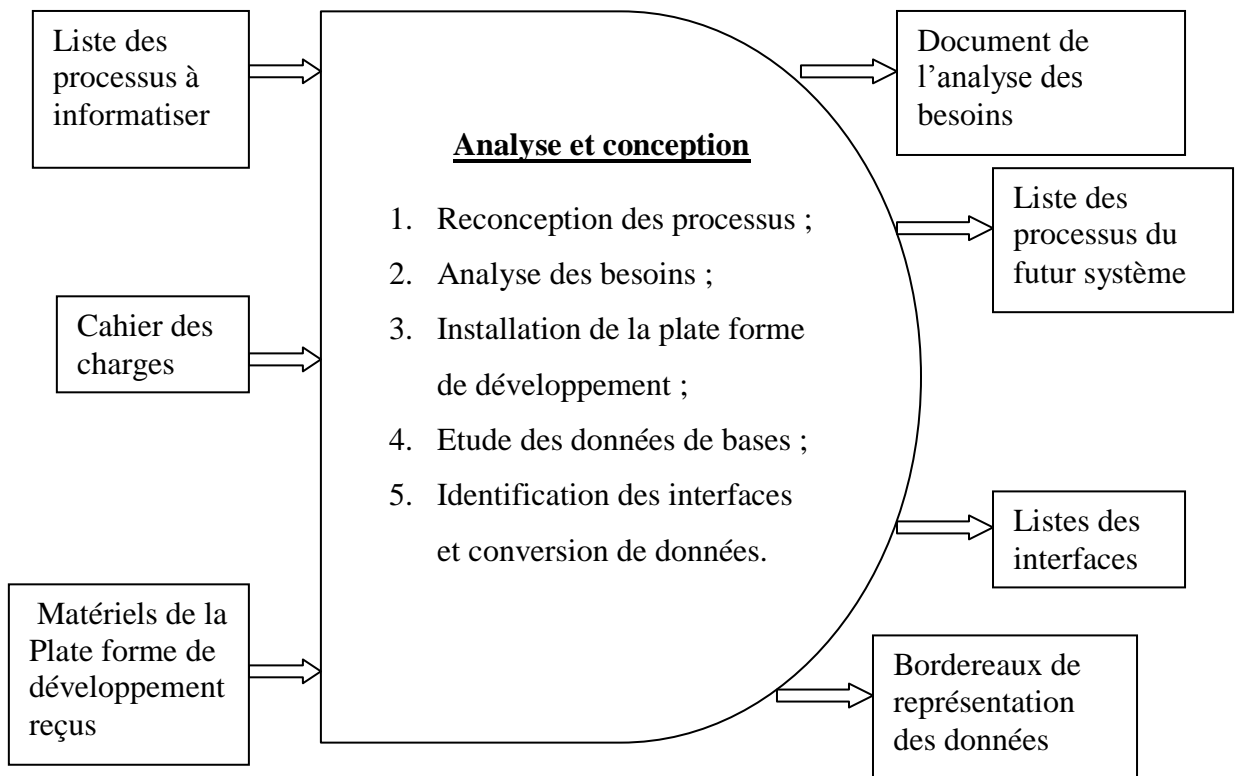


Figure 4.8- Analyse et conception.

	Intitulé de l'entrée/sortie	Existence	
		OUI	NON
Entrées	Matériels de la plate forme de développement reçus.		
Sorties	Document de l'analyse des besoins.		
	Liste des processus du futur système.		
	Liste des interfaces.		
	Bordereaux de représentation des données.		

Tableau 4.4- Critères d'évaluation des entrées et sorties de l'étape Analyse et Conception.

c. Réalisation

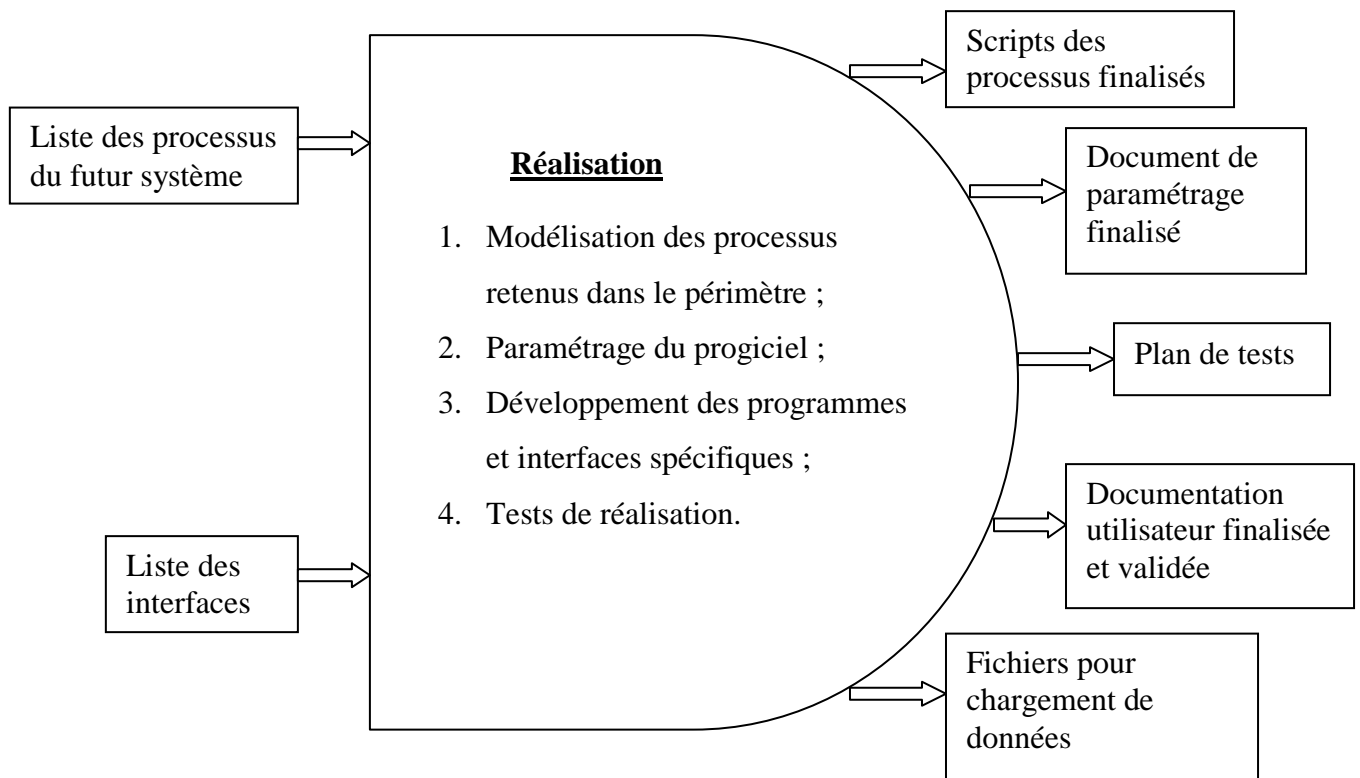


Figure 4.9- Réalisation.

	Intitulé de l'entrée/sortie	Existence	
		OUI	NON
Entrées	<i>(Déjà mentionnées)</i>		
Sorties	Scripts des processus finalisés et validés.		
	Document de paramétrage finalisé.		
	Plan de test.		
	Documentation utilisateur finalisée et validée.		
	Fichier pour chargement de données.		

Tableau 4.5- Critères d'évaluation des entrées et sorties de l'étape Réalisation.

d. Mise en production et Déploiement

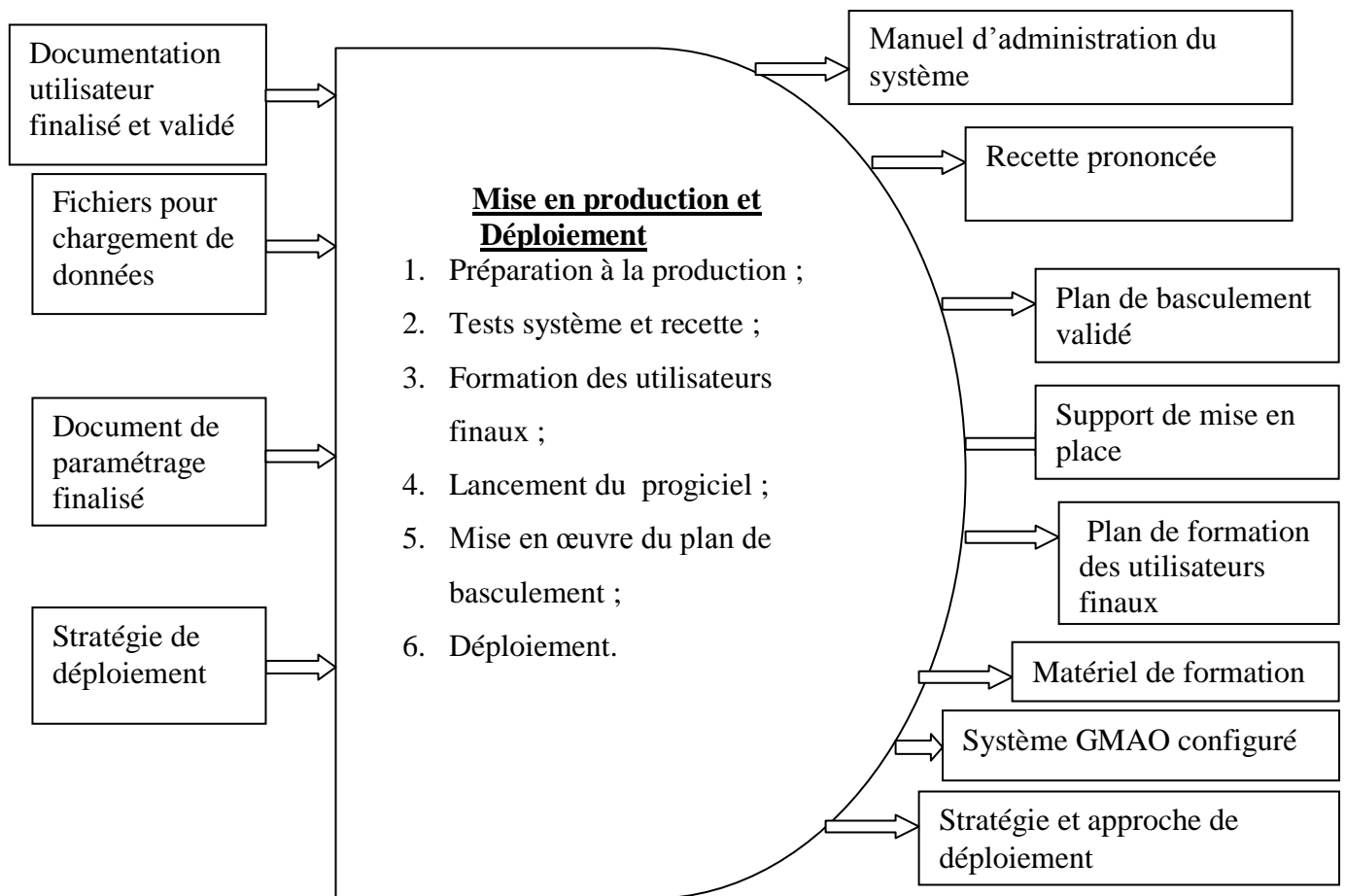


Figure 4.10- Mise en production et déploiement.

	Intitulé de l'entrée/sortie	Existence	
		OUI	NON
Entrées	Stratégie de déploiement.		
Sorties	Manuel d'administration du système.		
	Recette prononcée.		
	Plan de basculement validé.		
	Support de mise en place.		
	Plan de formation des utilisateurs finaux.		
	Matériel de formation.		
	Système de GMAO configuré.		
	Stratégie et approche de déploiement.		

Tableau 4.6- Critères d'évaluation des entrées et sorties de l'étape Mise en Production et Déploiement.

2.2. Etat des lieux

Afin d'estimer le degré de réalisation du projet GMAO, nous allons expliciter, dans cette partie, le contexte et l'état d'avancement du projet.

Ces informations ont été recueillies au moyen d'enquêtes auprès de l'équipe de projet et des observations enregistrées lors de nos visites au site d'installation.

2.2.1. Le produit

SAI_GMAO est une solution informatique spécifique à la gestion de la maintenance qui prend en considération la dispersion géographique des ateliers de maintenance et des magasins de stockage ainsi que le traitement préventif des interventions.

Le progiciel est composé de six modules essentiels :

- Module « STOCK » : permet de suivre l'ensemble des opérations ayant trait aux mouvements d'entrée et de sortie des articles.



Figure 4.11- Le module « STOCK » du progiciel SAI_GMAO.

- Module « INTERVENTIONS » : permet la planification des opérations de la maintenance et la gestion de la documentation liée à ces opérations.

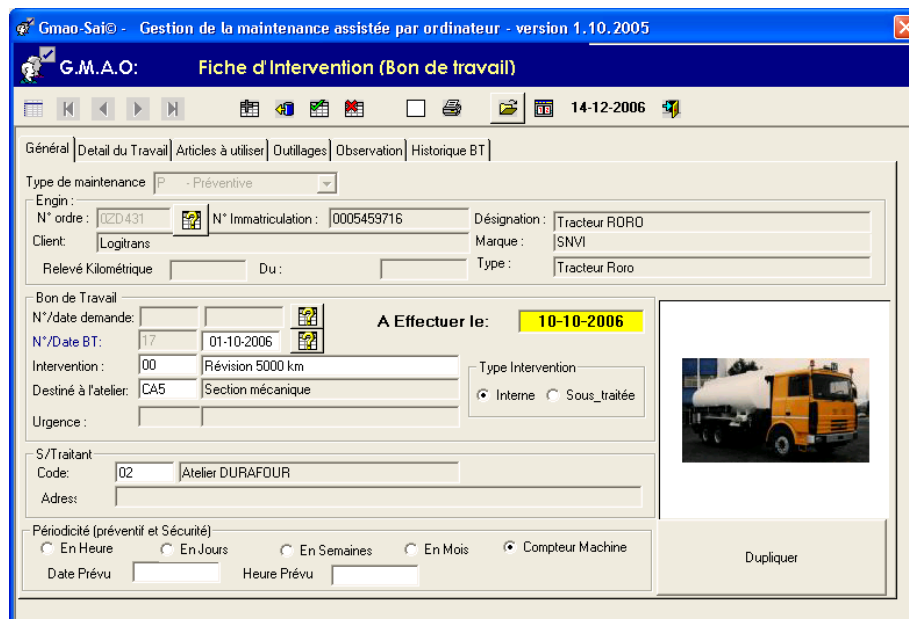


Figure 4.12- Le module « INTERVENTIONS » du progiciel SAI_GMAO.

- Module « GRH » : permet la gestion et le suivi de la carrière des agents de l'entreprise, de leur formation, de leur rémunération, ...

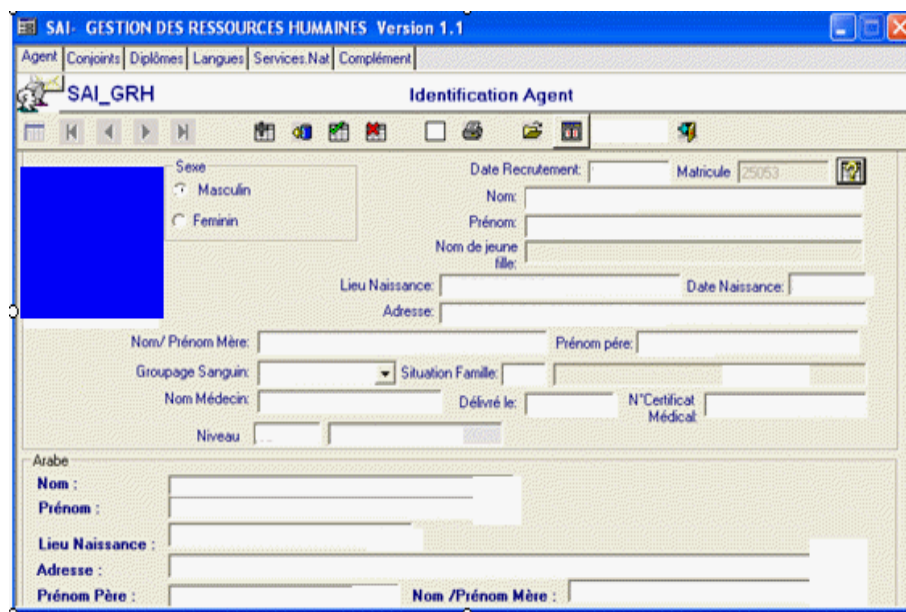


Figure 4.13-Le module « GRH » du progiciel SAI_GMAO.

- Module « SUIVI DES EQUIPEMENTS » : permet de suivre la situation des équipements et de gérer les investissements liés à ces équipements.

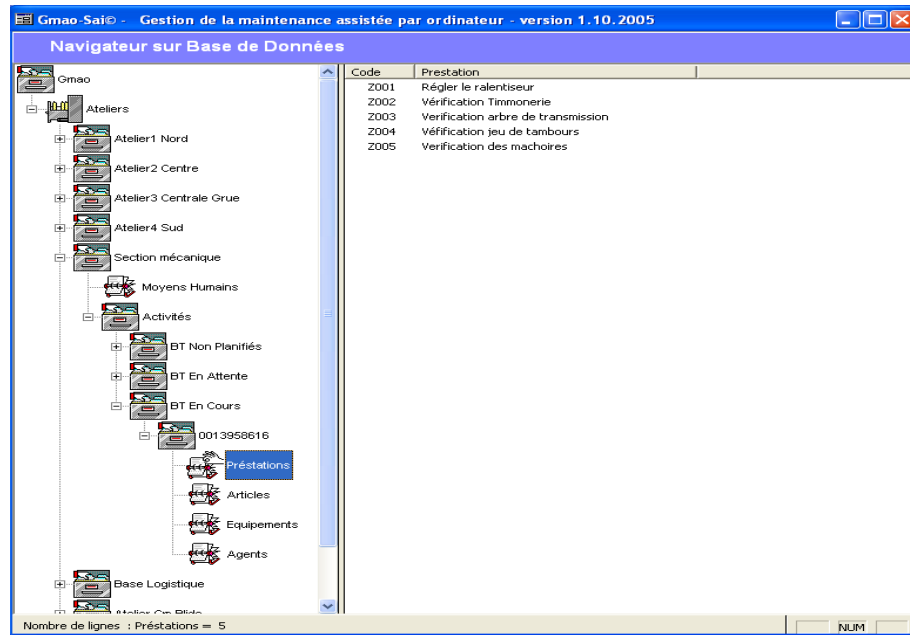


Figure 4.14- Le module «Suivi des équipements» du progiciel SAI_GMAO.

- Module « FLOTTE » permet l'évaluation précise des moyens de transport, la localisation des véhicules en activités, le suivi des programmes et le contrôle des charges d'exploitation.

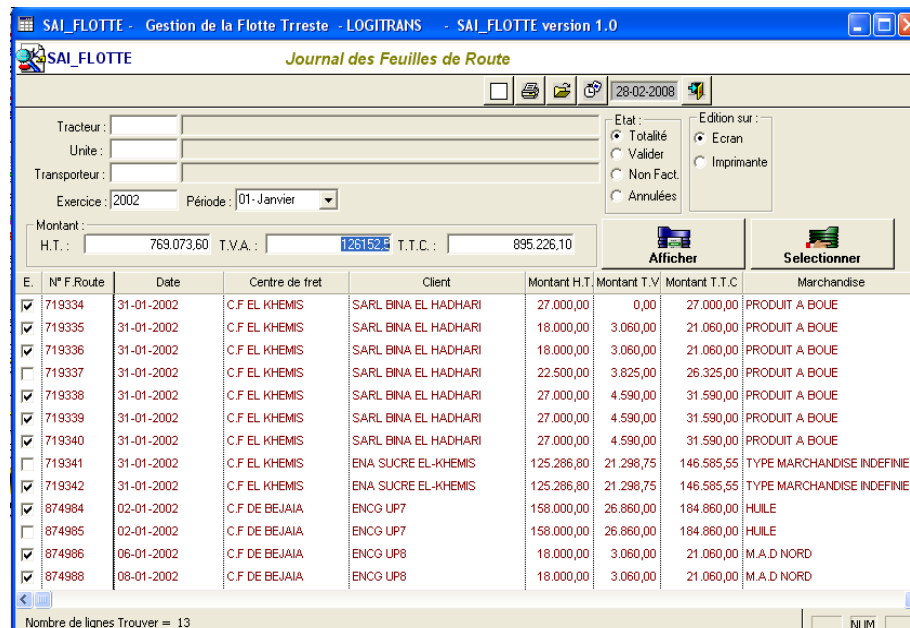


Figure 4.15- Le module « FLOTTE » du progiciel SAI_GMAO.

- Module « COMMERCIAL » : permet de gérer l'ensemble des opérations liées à l'établissement des devis, les commandes, la facturation et l'encaissement client.

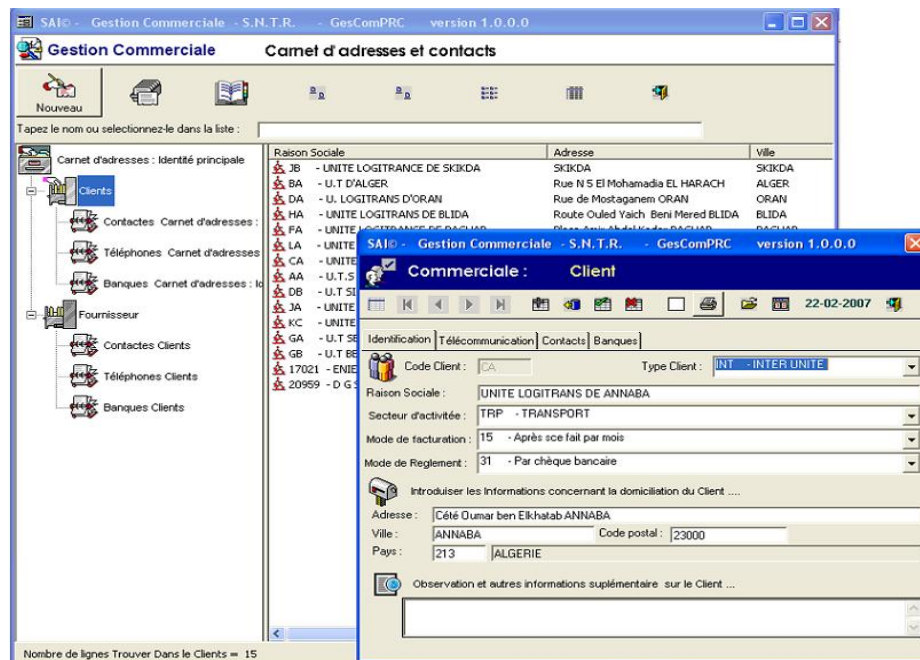


Figure 4.16- Le module « COMMERCIAL » du progiciel SAI_GMAO.

L'analyse de ces fonctionnalités nous a permis de noter les constats suivants :

- Le module « COMMERCIAL » est considéré comme une partie principale du progiciel, alors qu'il est considéré comme une extension par interfaçage dans l'ensemble des progiciels de GMAO (Voir Chapitre 2) ;
- Certaines fonctionnalités n'existent pas ou ne sont pas bien présentées, nous citons à titre d'exemple : la gestion du préventif, l'analyse des défaillances, la gestion du budget et suivi des dépenses, le tableau de bord et statistiques ;
- L'architecture générale du produit ne facilite pas l'utilisation de l'outil à ceux qui ne sont pas férus d'informatique car les menus sont complexes.

2.2.2. Organisation du projet

⊕ L'équipe de projet

L'équipe a été construite en Novembre 2006, elle est composée de sept personnes :

- Chef de projet : Directeur du bureau d'étude et conseil de l'entreprise Maintenance Plus.
- Responsable de la mise en œuvre du progiciel : Ingénieur du bureau d'étude et conseil de l'entreprise Maintenance Plus.
- Responsable du site pilote : Chef de centre de maintenance (CM) de Blida.
- Assistant du responsable du site pilote : Chef de service production du CM de Blida.
- Représentant de LOGITRANS chargé de fournir les données nécessaires pour le paramétrage.
- Représentant de l'intégrateur.
- Représentant de la direction du groupe SNTR chargé de transmettre les informations du projet entre le groupe et la filiale Maintenance Plus.

⊕ Le site pilote

L'entreprise a choisi comme site pilote le CM de Blida pour deux raisons principales :

- L'existence d'un centre de transport de LOGITRANS au voisinage du CM de Blida, ce qui facilite l'acquisition des données concernant la flotte.
- La proximité par rapport à la direction générale à Alger, ce qui permet une meilleure coordination et facilite la tâche de suivi pour la direction.

Le site a été équipé par une plate forme de développement comportant :

- Trois (03) micro-ordinateurs ;
- Une (01) imprimante ;
- Une (01) ligne téléphonique ;
- Matériel de bureautique.

2.2.3. L'état d'avancement du projet

L'idée de mettre en place un système de GMAO a été proposée par la direction du groupe SNTR en **2001**, après la filialisation du groupe. Ainsi des consultations ont été faites par la société GTZ¹ (Société allemande de la coopération technique) dans le cadre de la coopération technique algéro – allemande. Après ces consultations, il était prévu de choisir un intégrateur étranger (NewMaint) pour la mise en place de ce système. Mais finalement, le groupe a opté pour un intégrateur local (SAI-DZ) en ne tenant compte que du critère de prix.

Les travaux de mise œuvre ont commencé en Novembre 2006 par une formation discontinue de l'équipe de projet pendant deux (02) mois, ensuite cette équipe a entamé directement le paramétrage du progiciel en commençant par le module « COMMERCIAL ».

En **Mai 2007** deux modules (STOCK, COMMERCIAL) ont été paramétrés, mais il reste quelques réserves à revoir.

Actuellement, le module « INTERVENTIONS » est en phase de paramétrage, il reste donc les trois (03) autres modules à paramétrer.

En faisant une simple comparaison entre la durée passée pour arriver à cette étape de réalisation et la durée estimée par les spécialistes (voir chapitre 3), il apparaît clairement un grand dépassement du délai d'un tel projet.

1 : DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR TECHNISCHE ZUSAMMENARBEIT.

2.3. Evaluation des entrées/sorties et analyse des écarts

2.3.1. Phase 1 : Choix du progiciel

a. Préalables

	Intitulé de l'entrée/sortie	Existence	
		OUI	NON
Entrées	Modèle général du système GMAO	✗	
Sorties	Rapport de l'analyse de l'existant		✗
	Cahier des charges		✗
	Business case		✗

Tableau 4.7- Evaluation des entrées et sorties de l'étape Préalables.

- **Modèle général du système GMAO** : une présentation d'un système de GMAO (NewMaint) a été faite par le réseau de conseil en maintenance (RCM) au cours des consultations qui ont été faites dans le cadre de la coopération algéro-allemande. L'entreprise a considéré cette présentation comme un modèle général de GMAO. De plus, ce « modèle » n'a pas été utilisé dans le but de faciliter l'expression des besoins.
- **Rapport de l'analyse de l'existant** : l'entreprise n'a pas mené une analyse de l'existant, cette tâche ne leur paraît pas nécessaire, ce qui justifie l'absence d'un rapport d'analyse de l'existant ; donc la décision de mettre en place une GMAO a été prise sans identifier les forces et faiblesses de l'entreprise, un facteur important pour l'affectation des ressources nécessaires à ce projet
- **Cahier des charges** : ce document n'a pas été élaboré, car il n'y avait pas une expression des besoins qui génère les clauses d'un tel document. Notons que l'entreprise a lancé un appel d'offre sans préparer le cahier des charges, les fournisseurs devaient donc présenter leurs produits sans un guide exigé de la part de l'entreprise.
- **Business case** : ce document n'a pas été élaboré car l'entreprise n'a pas mené une étude d'opportunité.

b. Sélection

	Intitulé de l'entrée/sortie	Existence	
		OUI	NON
Entrées	Panorama des produits/fournisseurs de GMAO disponibles sur le marché	✗	
	Critères de sélection		✗
Sorties	Dossier de choix		✗
	Contrat signé	✗	

Tableau 4.8- Evaluation des entrées et sorties de l'étape Sélection.

- **Panorama des produits/fournisseurs de GMAO disponibles sur le marché :** les informations de cette entrée ont été recueillies par la direction du groupe, ces informations sont générales (Nom, Prix) et ne concernaient que les intégrateurs locaux (SAI-DZ, GPROD2...), de plus elles n'ont pas été structurées dans un document.
- **Critères de sélection :** le principal critère pris en considération est le prix ; ce critère est important pour le choix mais n'est pas suffisant, des critères tels que les fonctionnalités de l'outil, l'ergonomie et l'architecture informatique, les rapport d'édition,... n'ont pas été pris en considération.
- **Dossier de choix :** ce dossier n'a pas été constitué car les documents qui le composent sont mal structurés ou n'ont pas été élaborés du tout. De plus la direction ne voyait pas l'utilité d'un tel dossier, d'une part pour le suivi du projet, et pour le choix des futurs projets d'autre part.
- **Contrat signé :** Un contrat a été signé entre l'entreprise et l'intégrateur. Néanmoins, selon les informations que nous avons réussi à recueillir, ce contrat ne prévoyait que les phases de la mise en œuvre du progiciel sans estimer leurs durées de réalisation. Les responsabilités des deux parties n'étaient pas clairement définies. En cas de retard, le contrat ne prévoyait pas les cas où celui ci serait du fait de l'intégrateur et ceux qui relèvent du fait de l'entreprise.

2.3.2. Phase 2 : Mise en œuvre du progiciel

a. Préparation

	Intitulé de l'entrée/sortie	Existence	
		OUI	NON
Entrées	Plan de formation de l'équipe projet.	✗	
Sorties	Stratégie de communication de projet.	✗	
	Plan projet.		✗
	Plan d'assurance qualité (PAQ).		✗
	Equipe projet en place et formée.	✗	
	Liste des processus à informatiser.		✗
	Liste de matériels de la plate forme de développement.	✗	

Tableau 4.9- Evaluation des entrées et sorties de l'étape Préparation.

- **Plan de formation de l'équipe projet :** l'intégrateur et la direction du groupe ont convenu de faire une formation à l'équipe de projet, cette formation n'a pas été détaillée dans un plan qui doit préciser les moyens et le planning de formation.
- **Stratégie de communication de projet :** une stratégie de communication a été transmise aux différents acteurs du projet, mais elle n'a pas été décrite dans un manuel qui précise le rôle et le périmètre de chaque acteur.
- **Plan projet :** l'entreprise n'a pas effectué une planification du projet. En effet, ni un planning, ni un budget ne pourra être élaboré car on n'a même pas estimé les durées et les ressources des tâches de réalisation.
- **Plan d'assurance qualité :** puisque il n'y a pas un plan projet, on ne pourra pas élaborer un PAQ.
- **Equipe projet en place et formée :** cette équipe est officiellement nommée, mais nous avons constaté qu'elle présente les insuffisances suivantes :
 - Insuffisances de qualification essentiellement en matière de GRH et gestion de stock.
 - L'équipe projet ne travaille pas avec des consultants de GMAO.
 - Insuffisance en matière de gestion de projet et de gestion des risques.

- **Liste des processus à informatiser** : l'étude, qui fait ressortir ces processus, n'a pas été menée car elle nécessite des informations issues de l'analyse de l'existant et de l'expression des besoins, ces deux tâches n'ont pas été réalisées.
- **Liste de matériel de plate forme de développement** : cette liste a été proposée par la direction sans estimer les besoins réels du site pilote. En effet la direction a prévu : cinq (05) micro-ordinateurs, cinq (05) imprimantes, une (01) ligne téléphonique et un (01) fax, mais l'équipe de projet affirme qu'il faudrait au minimum sept (07) micro-ordinateur et trois (03) lignes téléphoniques.

b. Analyse et conception

	Intitulé de l'entrée/sortie	Existence	
		OUI	NON
Entrées	Matériels de la plate forme de développement reçus.	✗	
Sorties	Document de l'analyse des besoins.		✗
	Liste des processus du futur système.		✗
	Liste des interfaces.	✗	
	Bordereaux de représentation des données.	✗	

Tableau 4.10- Evaluation des entrées et sorties de l'étape Analyse et Conception.

- **Matériels de la plate forme de développement reçu** : l'équipe de projet n'a pas reçu la totalité du matériel prévu, elle n'a reçu que trois (03) micro-ordinateurs, une (01) imprimante et un téléphone fax ; ce qui engendre des conflits quant à l'utilisation du matériel entre les différents utilisateurs.
- **Document de l'analyse des besoins** : une étude « analyse des besoins » n'a pas été menée à cette étape, c'est à l'étape de réalisation (prochaine étape) que ces besoins seront exprimés et ensuite déclinés en besoins techniques.
- **Liste des processus du futur système** : cette liste ne figure pas comme sortie de cette étape, car ni la définition, ni la reconception des processus à informatiser ont été faites, c'est à l'étape de réalisation de chaque module que l'équipe projet s'est retrouvée obligée de définir et reconcevoir les processus nécessaires à la réalisation du module en question.

- **Liste des interfaces** : l'équipe de projet n'a pas tenté de personnaliser le produit selon les besoins des utilisateurs et a accepté de travailler avec les interfaces standards du progiciel.
- **Bordereaux de représentation des données** : les données sont sauvegardées sous forme de fichiers Excel, Word et dump. Ces données concernent essentiellement les pièces de rechange, l'outillage, les fournisseurs et les équipements (véhicules). Notons que ces données ne sont pas mises à jour régulièrement notamment les données du fichier Historiques.

c. Réalisation

L'équipe de projet a entamé cette étape en procédant module par module, les tâches « Modélisation des processus retenus dans le périmètre » et « Paramétrage » sont en cours de réalisation.

Puisque cette étape n'est pas encore achevée nous ne pouvons pas, pour le moment, évaluer les livrables de cette étape.

	Intitulé de l'entrée/sortie	Existence	
		OUI	NON
Entrées	<i>(Déjà mentionnées)</i>		
Sorties	Scripts des processus finalisés et validés.		
	Document de paramétrage finalisé.		
	Plan de test.		
	Documentation utilisateur finalisée et validée.		
	Fichier pour chargement de données.		

Tableau 4.11- Evaluation des entrées et sorties de l'étape Réalisation.

d. Mise en production et Déploiement

De même nous ne pouvons évaluer les entrées et les sorties de cette étape car le début de cette étape nécessite l'achèvement de l'étape précédente.

	Intitulé de l'entrée/sortie	Existence	
		OUI	NON
Entrées	Stratégie de déploiement.		
Sorties	Manuel d'administration du système.		
	Recette prononcée.		
	Plan de basculement validé.		
	Support de mise en place.		
	Plan de formation des utilisateurs finaux.		
	Matériel de formation.		
	Système de GMAO.		

Tableau 4.12- Evaluation des entrées et sorties de l'étape Mise en production et déploiement.

2.4. Dédution des causes

L'évaluation des entrées et sorties et l'analyse des écarts montrent que les formalités de la phase du choix du progiciel n'ont pas été respectées. En effet :

Pour l'étape « Préalables », trois tâches essentielles n'ont pas été menées, il s'agit de l'analyse de l'existant, l'étude d'opportunité et l'expression des besoins, ce qui a induit une augmentation de la durée du projet.

Puisqu'elle n'a pas mené une analyse de l'existant, l'entreprise a raté l'occasion de déterminer ses forces et faiblesses et de présenter, d'une manière formelle, son organisation générale.

- La méconnaissance des forces et faiblesses a empêché l'entreprise d'identifier ses capacités réelles, notons que l'identification des capacités est un élément indispensable au dimensionnement des ressources au niveau de l'étape de préparation dans la phase de mise en œuvre.
- L'absence d'une représentation formelle de l'organisation a retardé la tâche de définition des processus et procédures de travail jusqu'à l'étape de réalisation de la phase de mise en œuvre, ce qui a constitué une charge supplémentaire pour l'équipe de projet dans cette dernière étape.

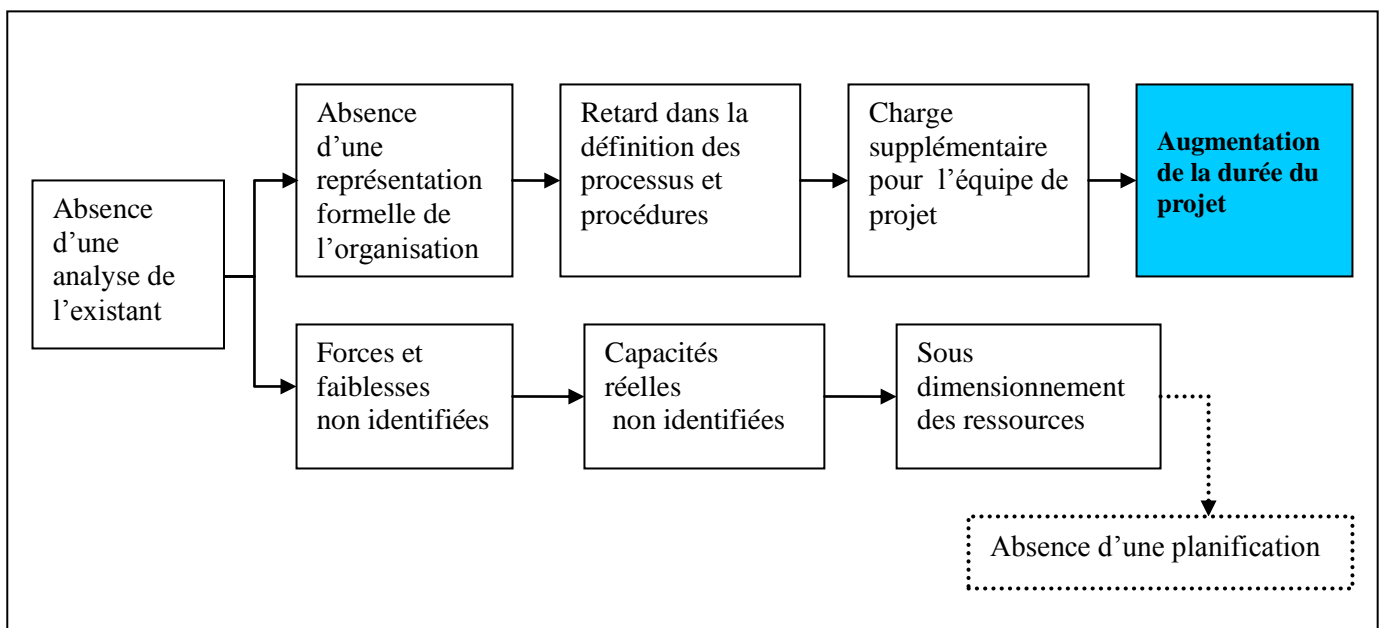


Figure 4.17- Effets de l'absence d'une analyse de l'existant.

On note également que l'entreprise n'a pas effectué une étude pour exprimer ses besoins, ce qui a conduit à une faiblesse dans la définition des besoins et a empêché la rédaction d'un cahier des charges.

- La faiblesse dans la définition des besoins avait comme conséquences la description non détaillée des tâches de l'équipe de projet, ce qui l'oblige à revenir à la direction pour en informer des besoins qui apparaissent lors de l'étape de réalisation et définir les tâches à effectuer par la suite ; ces retours se traduisent par une augmentation de la durée de réalisation du projet. Cette faiblesse dans la définition des besoins et la méconnaissance des capacités, à l'étape d'analyse de l'existant, ont conduit à un sous dimensionnement des ressources. Celui-ci se traduit par un prolongement de la durée du projet.
- L'absence d'un cahier des charges a influé « négativement » sur la tâche de présélection dans la mesure où ce document est indispensable pour la construction d'une grille d'évaluation des intégrateurs/produits.

D'autre part, l'absence de ce document « cahier des charges » a conduit à l'élaboration d'un contrat qui ne précise pas les responsabilités des deux parties dans le projet, ce qui a engendré des conflits entre l'équipe de projet et l'intégrateur, ces conflits provoquent dans la plupart des cas des blocages dans la réalisation.

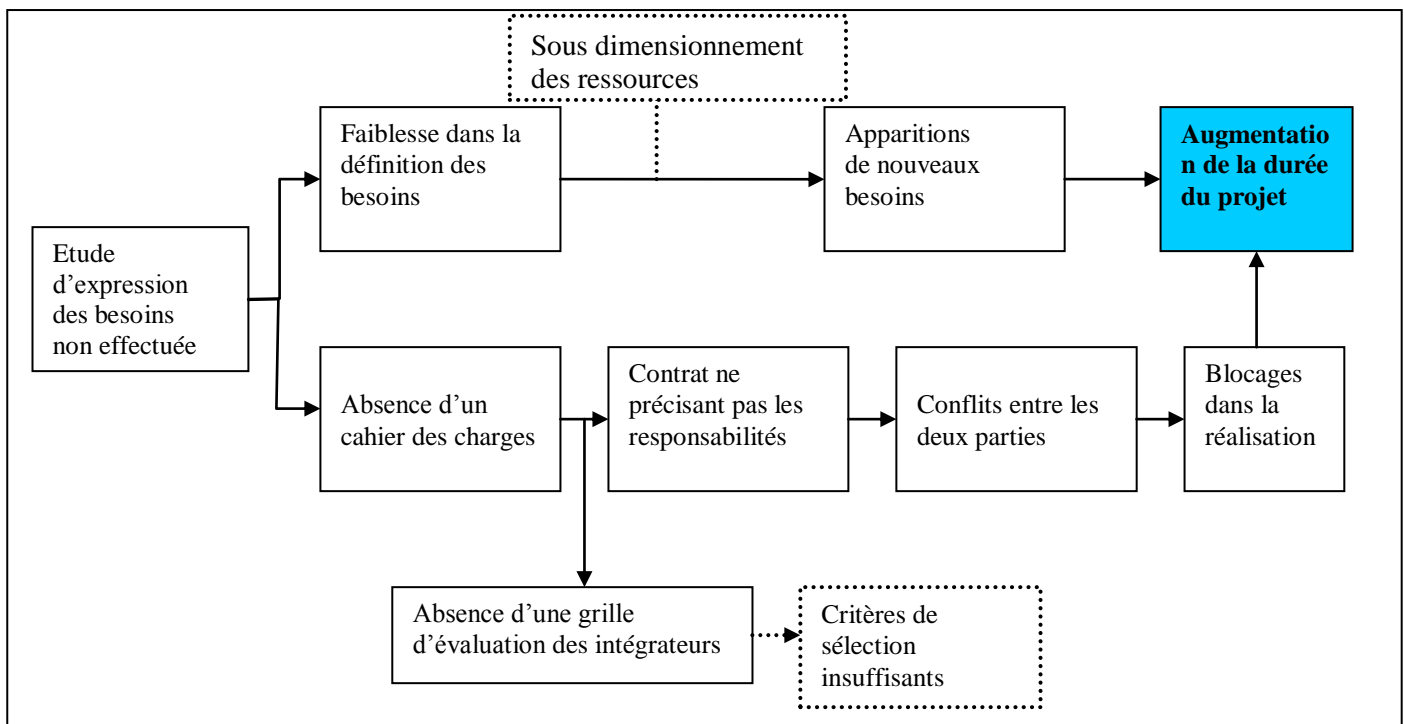


Figure 4.18- Effets de l'absence d'une étude d'expression des besoins.

Le projet s'est caractérisé également par l'absence d'une étude d'opportunité, une étude primordiale pour effectuer une sélection du progiciel d'une part, et pour la planification du projet d'autre part.

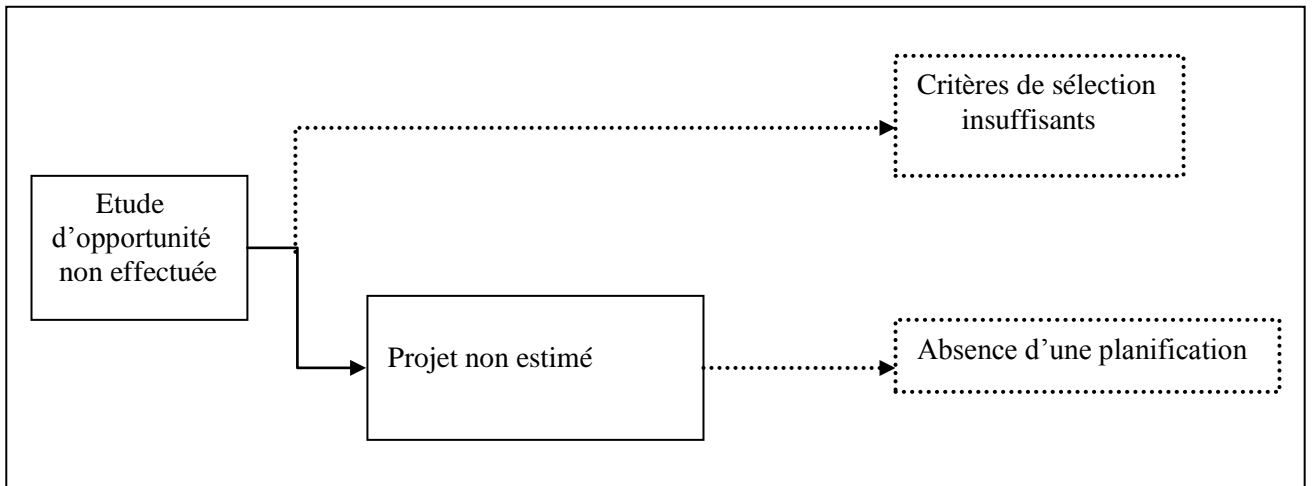


Figure 4.19- Effets de l'absence d'une étude d'opportunité.

Pour l'étape « sélection », les critères retenus lors de la sélection du produit et de l'intégrateur sont insuffisants, des critères tels que : la couverture fonctionnelle du produit, sa capacité de satisfaire les besoins de la maintenance et l'expérience de l'intégrateur auraient dû être pris en considération.

Pour le produit, on a remarqué que certaines fonctionnalités n'existent pas et d'autres sont mal présentées, ce qui engendre fréquemment des problèmes de paramétrage et oblige l'équipe de projet à reconcevoir ces fonctionnalités.

Concernant l'intégrateur, le manque d'expérience dans le domaine de la gestion de maintenance, ajouté au fait qu'il ne travaille pas avec des consultants en maintenance, diminue sa réactivité aux besoins de modifications ce qui conduit à son tour à l'augmentation de la durée du projet.

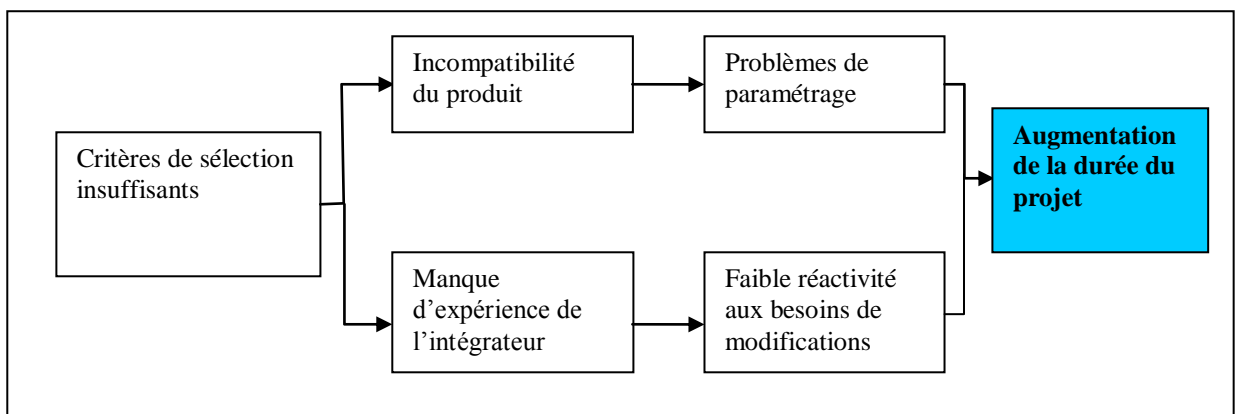


Figure 4.20- Effets de l'insuffisance des critères de sélection.

Le projet se caractérise également par une absence de segmentation en tâches et livrables, due à un défaut de pilotage, Celui-ci se traduit par une absence de planification, ce qui complique la mise en œuvre de progiciel et prolonge la durée du projet.

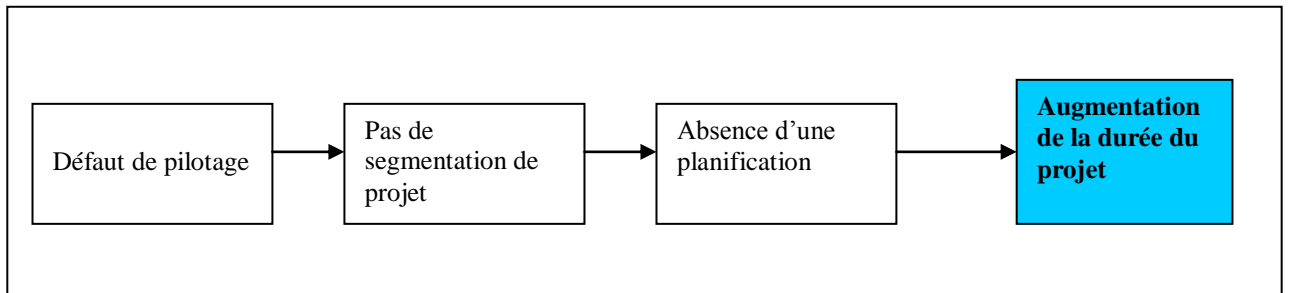


Figure 4.21- Effets du défaut de pilotage.

On note également des insuffisances dans la conduite du changement, on citera :

- L'insuffisance de formation de l'équipe de projet, essentiellement en matière de gestion de projet informatique, gestion des risques et gestion de changement ;
- Le manque d'implication des opérationnels dans la mise en place du progiciel ;
- Le manque de communication entre la direction et l'intégrateur, ce qui complique les tâches de l'équipe de projet ;
- Le manque de communication entre l'équipe de projet et les opérationnels, on a constaté que l'ensemble du personnel est au courant de la mise en place du nouveau système sans toutefois savoir de manière précise les objectifs visés par son installation ce qui se traduit par une démotivation d'une partie du personnel.

La démotivation et le manque d'implication des opérationnels génèrent des sentiments de non adhésion au projet, ce qui engendre des difficultés au niveau du recueil des données.

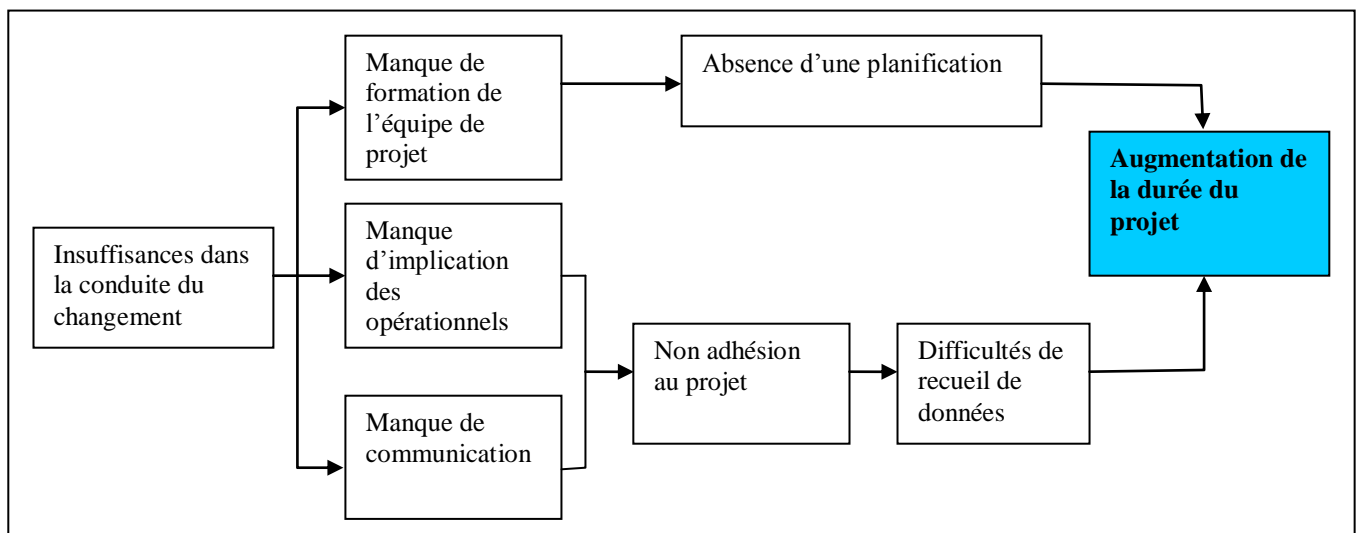


Figure 4.22- Effets de l'insuffisance dans la conduite du changement.

La figure suivante résume l'ensemble des causes de l'augmentation de la durée du projet.

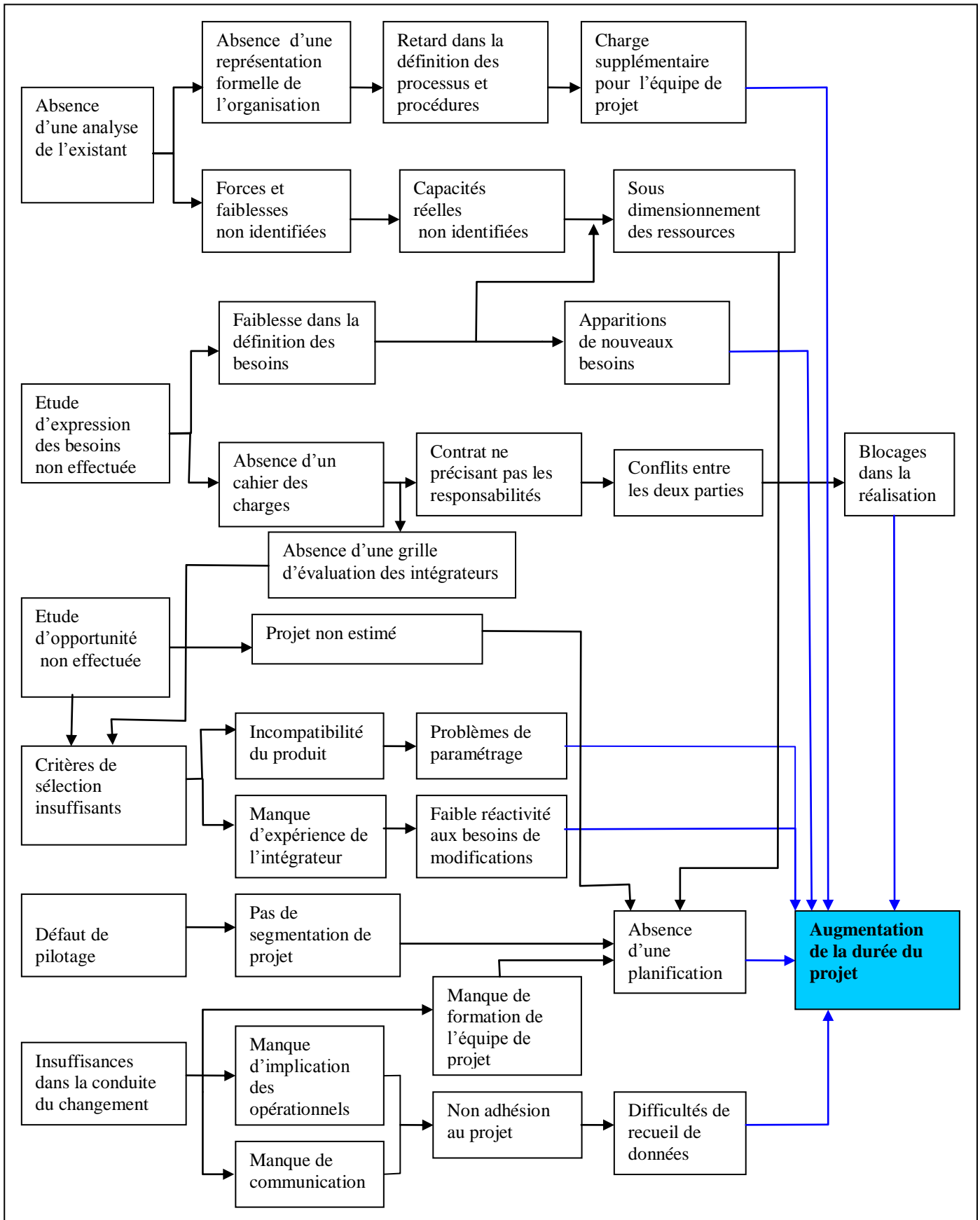


Figure 4. 23- Causes de l'augmentation de la durée du projet.

2.5. Recommandations

Suite aux constats de dysfonctionnement cités plus hauts, et après analyse et interprétation de ces derniers, et dans un souci d'accélérer les travaux de réalisation et d'éviter l'insuccès du projet, nous suggérons ce qui suit :

- Effectuer une expression des besoins dont le but essentiel est de déterminer les données nécessaires au paramétrage, les processus et procédures de travail ;
- Désigner un (des) membre(s) de l'équipe de projet chargé(s) de collecter et rationaliser les données signalées comme nécessaires dans l'expression des besoins ;
- Désigner un (des) membre(s) de l'équipe de projet chargé(s) de concevoir ou reconcevoir les processus et procédures de travail mentionnés dans l'expression des besoins ;
- Redéfinir l'organisation du travail de manière qu'elle soit adaptée au fonctionnement du nouveau système ;
- Etre assisté dans la réalisation du projet d'un bureau de consulting ;
- Identifier et ordonnancer les tâches qui restent dans la réalisation et estimer leurs durées, afin d'élaborer un plan détaillé pour le reste du projet ;
- Définir une stratégie de conduite de changement basée sur une bonne communication et une formation du personnel, pour éviter les résistances aux nouvelles procédures de travail ;
- Donner les moyens nécessaires à l'équipe de projet pour mener à terme le projet.

Conclusion

La mise en place d'une GMAO dans une entreprise est une opération risquée et difficile. En effet, le taux d'échec élevé des projets informatiques nous incite à nous interroger sur les principales causes de cette difficulté.

Pour essayer de répondre à cette interrogation, et mettre en évidence les différentes causes susceptibles de freiner la réalisation d'un projet GMAO, nous avons procédé dans le cadre de ce mémoire au diagnostic d'un projet GMAO réalisé au sein de Maintenance Plus, filiale du groupe SNTR.

Ainsi, ce travail a conduit à :

- la proposition d'une méthodologie de mise en place d'une GMAO ;
- la proposition d'une démarche de diagnostic par processus ;
- l'application de cette démarche au sein Maintenance Plus ;
- la mise en évidence des principales causes de l'augmentation de la durée de réalisation du projet ;
- la proposition de quelques suggestions et de recommandations pour éviter l'insuccès de ce projet.

Cette expérience nous a permis de suivre un projet GMAO sur le terrain, et d'apprécier les difficultés rencontrées lors de sa réalisation, des difficultés liées, certes, à l'aspect technique du projet, mais aussi à l'aspect organisationnel qui est souvent le facteur d'insuccès de ce type de projet.

Annexes :**Annexe1 : Le cahier des charges [RAY 2003]****Présentation de l'entreprise**

La société XXX exerce son activité dans le domaine :

Enumérer ici tout ce qui peut avoir une importance dans le choix du logiciel.

Cette activité s'exerce sur le (ou les sites) de :

Indiquer succinctement l'activité, le chiffre d'affaires, les effectifs, les contraintes particulières techniques, logistiques, environnementales, etc.

Pour chaque site, préciser les effectifs du site et ceux de la maintenance.

Enumérer les spécificités. Par exemple :

- site XXX est classé Seveso2 ;
- les activités commerciales vers les Etats-Unis imposent de répondre aux normes FDA et QS 9000.

Le logiciel devra permettre de faciliter cette mise en conformité.

Présentation de la fonction Maintenance

Le service maintenance représente un budget d'environ :MDA pour ... personnes par site.

Les chiffres clés propres à l'activité de maintenance par site sont les suivants :

Eléments quantifiés	Site x	Site y
Valeur du stock de pièces détachées		
Nombre de pièces détachées gérées en stock		
Nombre de pièces détachées stratégiques gérées en stock		
Nombres de consommables gérés en stock		
Valeur du stock de consommables		
Nombre d'interventions curatives (moyenne par jour)		
Nombre d'interventions préventives (moyenne par jour)		
Nombre d'équipements maintenus		
Nombre de gammes de maintenance actuelles		
Nombre de gammes de maintenance à créer (estimé)		

Objectifs généraux du projet

Ce projet de mise en œuvre d'un progiciel de GMAO répond à la demande émise par la direction générale et les responsables maintenance, de disposer d'un outil leur permettant :

- d'homogénéiser les méthodes de travail entre sites ;
- de favoriser l'échange d'informations et la capitalisation de savoir-faire ; d'accroître le rendement des actifs productifs en diminuant les temps d'arrêt pour pannes, en augmentant la réactivité et l'efficacité du service de maintenance, en généralisant la maintenance préventive;
- de diminuer les coûts de logistique tout en augmentant leur efficacité : optimisation du stock maintenance, optimisation des achats en automatisant les tâches administratives ;
- de disposer d'un système de traçabilité permettant de visualiser en quelques minutes tous les événements survenus sur un actif, à savoir :
 - intervenants et habilitation ;
 - historique et provenance des pièces de rechange ;
 - dates des étalonnages ;
 - comptes rendus de maintenance préventive et corrective ;
- d'assurer la maîtrise quantitative et qualitative des interventions effectuées en sous-traitance et avec des personnels internes ;
- de répondre aux exigences de sécurité en automatisant les autorisations, consignes, permis coupe-feu, etc. ;
- de faciliter la gestion des visites réglementaires (appareils à pression, ascenseurs...)
- de Connaître les coûts de possession des actifs gérés ;

Périmètre géographique

Ce projet concerne dans un premier temps lessites de l'activité :

Il s'étendra par la suite aux autres sites et sociétés du groupe, soit ...sites.

Dans l'estimation des coûts de licence, il est demandé de tenir compte de cette évolution.

Périmètre organisationnel

L'application de GMAO sera utilisée principalement par les acteurs des services :

- maintenance ; - achats ; - services généraux ;
- par tous les acteurs potentiellement clients du service maintenance : production, services administratifs...

A titre d'information, et pour vous aider dans votre dimensionnement de projet, vous trouverez ci-dessous la liste des acteurs et rôles associés au service maintenance des sites

Opérateur de production

L'opérateur de production appartient à une équipe autonome de production, elle-même rattachée à une unité de production autonome. Dans ce cadre, il réalise l'auto-maintenance des moyens sur lesquels il travaille, sur la base des instructions élaborées par le coordinateur technique.

Agent de maintenance

L'agent de maintenance est, soit sous la responsabilité du coordinateur technique, soit directement rattaché à une unité de production. Il réalise la maintenance curative et la maintenance préventive sur la base des instructions élaborées par le coordinateur technique. Il saisit les ordres de travaux (OT) relatifs aux interventions réalisées. Il a accès aux historiques des interventions. Il demande la sortie de pièces au magasin général.

Coordinateur technique (ou coordinateur maintenance)

Le coordinateur technique est le pilote de l'activité maintenance à laquelle il appartient. Il codifie les équipements (ou actifs). Il requiert des investissements de remplacement et/ou de fonctionnement. Il gère les contrats de maintenance. Il élabore le plan de maintenance préventive.

A ce titre, il crée et planifie les ordres de travaux (OT) et réserve le stock de pièces associées. Il analyse les fiches d'anomalies et décide des améliorations à apporter. Il est émetteur de demandes d'achats (DA) de pièces spécifiques. Il a en charge la mesure de l'activité de maintenance, la création et le suivi d'indicateurs : taux de rendement synthétique (TRS), taux d'interventions curatives sur interventions préventives...

Responsable Produits nouveaux / Industrialisation rattachés au service Méthode

Ce collaborateur élabore les dossiers techniques (gammes, nomenclatures, fiches techniques). Il organise et met en oeuvre la formation des agents de maintenance sur les nouveaux procédés. Il a en charge la capitalisation du savoir-faire maintenance. Il requiert des investissements a` long terme et suit leur mise en oeuvre. Il est émetteur de demandes d'achats (DA) de nouvelles pièces.

Responsable Magasin

Il a en charge la gestion du magasin. A ce titre, il contrôle et réalise les entrées/sorties de pièces du magasin. Il assure les réservations de pièces. Il est responsable du réapprovisionnement des pièces.

Responsable Achats

Attaché à la structure Achats du site, il a en charge la codification des articles sur la base des fiches techniques des produits Il est responsable du traitement des DA dans le respect des contrats cadres négociés par les achats centraux.

Périmètre informatique

Le parc informatique actuel comprend :

Domaine	Matériel	Système opérationnel	SGBD	Logiciel
Comptabilité, finances G PAO				
Ressources humaines DAO CAO				
Système de supervision				

Expliquer les éventuelles orientations, les prochaines acquisitions et tout ce qui pourrait amener l'éditeur à faire des propositions. Il pourrait par exemple avoir développé pour un autre client une interface avec le futur logiciel de gestion électronique de documents (GED) de l'entreprise, ce qui peut l'amener à le céder à un prix très bas vu qu'il a été développé et que le coût est amorti.

Interfaces à prévoir :

Il est prévu d'interfacer la GMAO avec les logiciels suivants ...

Ce logiciel de GMAO sera maître dans la gestion des équipements, des pièces de rechanges associées, des interventions, des demandes d'achats, des stocks, des réceptions et des temps passés sur interventions.

Ceci nécessitera notamment de transférer des informations (demandes d'achat, réceptions, mouvements de stock valorisés, temps valorisés, temps imputés sur des projets...) vers les applications d'achat, de comptabilité analytique et les autres systèmes existants.

A l'inverse, la GMAO sera esclave pour les commandes, les listes de fournisseurs validés, les prix négociés, etc.

Ceci nécessitera des transferts d'informations de la GMAO vers la chaîne Achats qui aura le droit de les modifier.

Le produit devra, pour ce faire, proposer des outils facilitant ce transfert d'informations.

Présentation de l'appel d'offre

Vos interlocuteurs pour cet appel d'offre seront exclusivement :

Nom	Fonction	Téléphone	Fax	E-mail
	Chef de projet			
	Directeur informatique			
	Acheteur			

(Il s'agit d'empêcher les ingénieurs commerciaux des fournisseurs de téléphoner à tout un chacun dans l'entreprise et de semer ainsi la confusion dans les esprits.)

La procédure d'appel d'offre se déroulera de la manière suivante :

- envoi d'un cahier des charges aux éditeurs ;
- examen des réponses et sélection des éditeurs retenus ;
- convocation à une démonstration (une journée). Cette démonstration portera sur les processus organisationnels représentés graphiquement dans les exigences fonctionnelles. Les démonstrations seront évaluées sur la base des grilles d'évaluation jointes aux processus organisationnels.

Calendrier du projet

Envoi de ce cahier des charges le :

Les réponses devront être retournées pour le

Une présélection sera terminée pour le

Les entreprises présélectionnées seront conviées à une présentation durant la période du ...

au ...

Cette présentation devra couvrir les processus organisationnels présentés dans ce document.

Les deux entreprises soumissionnaires ayant les meilleures offres seront conviées à réaliser une maquette durant 05 jours sur le site de l'entreprise en présence d'un groupe de projet. Cette maquette s'effectuera sur le PC portable de démonstration de l'entreprise soumissionnaire.

Le coût de ces ressources sera facturé par les entreprises soumissionnaires. Ce prix devra être indiqué dans l'offre de prix.

L'achat est prévu pour le

Le démarrage du projet est prévu pour le

La mise en service du premier site est prévue le

Identification de soumissionnaire

Fiche descriptive à remplir par le soumissionnaire

	Algérie	Europe	Monde
Chiffre d'affaires – 2004 – 2005 – 2006			
Effectifs généraux – Commercial/Administration – Recherche développement – Conseil, assistance mise en œuvre – Support téléphonique Effectifs pour le logiciel proposé – Commercial/Administration – Recherche et développement – Conseil, assistance au mise en œuvre – Support téléphonique			
Coordonnées – adresse postale – téléphone commercial – téléphone support technique			

(Si le soumissionnaire n'est pas l'éditeur du logiciel, il devra remplir ce tableau pour l'éditeur et pour lui-même).

Présentation de progiciel proposé

Questions	Réponses et commentaires
Quel est le nom du progiciel ?	
Quelle est la version proposée ?	
Quelle est la date de cette version ? (<i>date de fin de développement</i>)	
Quand cette version a-t-elle été commercialisée ?	
Sur quelle plate-forme matérielle a été développée cette version du progiciel ?	
Sous quel système d'exploitation est développée la version du progiciel proposé ?	
Nombre de références clients – en Algérie ? – dans le monde (hors Algérie) ?	
Principales références clients dans des industries semblables à la nôtre: – nom de la société : – nom du responsable : – n° téléphone : – e-mail :	

Y a-t-il un club d'utilisateurs ?	
Si OUI, préciser	
La documentation est-elle en français ?	
Composition et cibles (utilisateurs, informaticiens) de la documentation après achat (<i>à détailler</i>) ?	
Date de la dernière documentation réalisée sur le progiciel ?	
L'envoi des mises à jour de la documentation est-il:	
La documentation est-elle disponible:	
Y a-t-il une documentation spécifique: – pour la formation dispensée sous forme de session interentreprises ? – sur les fonctions et manipulations les plus courantes du progiciel (guide de poche) ? Est-il possible d'obtenir une documentation personnalisée par client:	
Y a-t-il une méthode de conduite de projet de démarrage du progiciel, proposée par le fournisseur ?	
Y a-t-il un guide détaillé d'installation des programmes ?	
Y a-t-il un guide détaillé de paramétrage du progiciel ?	
L'assistance au démarrage est-elle déléguée à d'autres prestataires externes?	
Accords avec des intégrateurs:	
Nombre de jours nécessaires d'un formateur du fournisseur auprès du client ?	
Nature de la formation proposée ? (<i>Préciser</i>) Durée de la formation ?	
Lieu de la formation ? – langues parlées ?	
Nombre de mois gratuits de garantie ?	
À partir de quel événement démarre la garantie ?	
La garantie couvre-t-elle pendant toute sa durée:	
L'accès au progiciel est-il protégé au niveau ? – de ses données ? – de ses fonctions ? – de ses fonctions ?	
L'accès aux menus généraux du progiciel est-il protégé par ?	
Le logiciel permet-il en standard d'associer pour un groupe d'utilisateurs des filtres imposés automatiquement sur les données ?	
Y a-t-il en standard des contrôles d'accès ? – par société : – par établissement: – par catégorie d'individu: – autres :	
Peut-on combiner ces contrôles d'accès de manière à ce qu'un seul utilisateur ait accès à plusieurs sites avec le même mot de passe ?	
Ces contrôles d'accès sont-ils paramétrables par l'utilisateur ?	
Existe-t-il une fonction pour modifier le nombre maximum de tentatives d'intrusion avec mot de passe code erroné ?	
Existe-t-il un enregistrement des tentatives d'intrusion ?	
Le progiciel gère-t-il la notion de profil utilisateur permettant de définir des autorisations distinctes en fonction de l'appartenance à un groupe ?	
Existe-t-il plusieurs profils standard et lesquels ?	
L'entreprise peut prendre en considération d'autres critères.	

L'offre de prix

Afin de faciliter le travail de dépouillement, nous vous remercions de remplir à la main le document ci-dessous.

Licence

Module	Prix 20 utilisateurs	Prix 60 utilisateurs

Durée de la période de garantie :

Coût du contrat de maintenance à l'issue de la période de garantie

Module	Prix 20 utilisateurs	Prix 60 utilisateurs

Prestations

Indiquer le coût horaire en fonction des estimations basées sur les informations fournies par le paragraphe « Intégration au système informatique ».

Type de prestation demandée	Nombre de jours	Coût unitaire	Total
Interface GMAO compatibilité xxx x			
Reprise des données sans historique <i>Préciser les données</i>			
Reprise des données avec historique <i>Préciser les données</i>			
Accompagnement du projet par un consultant			
Formation au logiciel			
Développements spécifiques			

Le cahier des clauses technique particulières (CCTP)

Société ...		
PROJET DE MISE EN ŒUVRE D'UNE GMAO		
Cahier des clauses techniques particulières		
<i>Rédigé le ... par M...</i>		
Indices de création/révision	Date	Visa
XX001– Création XX992– Révision/Validation		
<p>Adressé le (Date d'envoi) à la société : (Nom de l'éditeur)</p> <p><i>Ce CCTP doit être retourné le</i> (Date) <i>À l'adresse suivante :</i></p> <p style="text-align: center;"><i>M... (Nom)</i> <i>(Adresse)</i></p> <p>Ce document référencé: <i>XXX</i> complète Le Cahier des charges référencé : <i>XXX</i></p>		

Exigences informatiques			
Grille d'évaluation des exigences techniques			
Attention , le poids 05 signifie que l'absence de cette exigence est éliminatoire.			
Poids de 1 à 5	Exigences	Adéquation du logiciel	
		Standard	Paramétrage adaptation
	SGBD requis (Oracle, SQL Server, 400,...) Système d'exploitation	
	Outils de développement utilisés	
	Architecture Web		
	Architecture client/serveur		
	Interface avec ERP (<i>préciser SAP, JDE, Oracle,...</i>)		
Renseignements techniques complémentaires			
Comptabilité matériel/plate-forme		
Serveur de données		
Serveur Web		
Bande passante nécessaire pour un utilisateur (architecteur Web)		
Indiquer ici les pré-requis (configuration minimale utilisée).			

Evaluation et synthèse des réponses aux exigences informatiques

(Remplis par l'entreprise après examen des réponses).

Exigences informatiques	Poids	Réponse de l'éditeur	Appréciation de la réponse*
Système de gestion de base de données (SGBD) requis			
Système d'exploitation			
Outils de développement utilisés			
Architecture Web avec pages - en HTML : - en Java : Architecture client/serveur Interface avec ERP			

Les échanges entre GMAO et autres logiciels

On peut prendre l'exemple d'une GMAO s'intégrant à un ERP (Entreprise Ressources Planning), logiciel intégré comprenant les modules Comptabilité / Finances / Achats / Stocks / GPAO. Ce cas est fréquemment rencontré avec les ERP qui disposent de modules stocks et achats mal adaptés à la maintenance. Par ailleurs, des transferts de données entre les logiciels évitent à certains utilisateurs (achats, certains magasiniers) d'avoir à utiliser à la fois la GMAO et l'ERP.

Exigence organique du progiciel

Afin d'éviter toute perte de temps, il est conseillé à l'éditeur de GMAO de vérifier avant de répondre si le logiciel satisfait bien aux critères exprimés dans ce paragraphe et auxquels il ne peut être dérogé.

Vous expliquerez, dans le cadre réservé à cet effet sous chaque critère, la manière dont le logiciel répond à ces exigences. Si cette fonction doit être développée spécifiquement, il faudra en évaluer le coût en nombre de jours de développement. Si cette fonction est prévue dans une prochaine version, il faudra en indiquer la date de mise en service.

Ces contraintes qui ne sont pas ressenties a priori par les utilisateurs et les informaticiens seront bloquantes lors du déploiement d'un logiciel utilisé sur un site important et encore plus s'il s'agit de plusieurs sites internationaux.

Grille d'évaluation des exigences organiques

Attention, le poids 5 signifie que l'absence de cette exigence est éliminatoire.

Poids de 1 à 5	Exigences	Adéquation du logiciel	
		Standard	Paramétrage adaptation
	Multi-sites : une même base logique doit couvrir plusieurs sites ou entreprises. Les communications et droits d'accès entre ces sites sont paramétrables. Ainsi, un utilisateur autorisé peut accéder à plusieurs sites avec un même mot de passe.		
	Multi-devises : gestion des devises avec des périodes de validité de la parité.		
	Multilingue : les écrans et certaines données sont affichés automatiquement dans la langue de l'utilisateur.		
	Multi-nature d'arborescences : la complexité des installations nécessite ce type d'arborescences. Cela signifie que le logiciel doit pouvoir constituer plusieurs types d'arborescences : Systèmes, Positions fonctionnelles, Emplacements ...		
	Traçabilité : afin de répondre aux exigences externes		
	Intégrité des enregistrements : prouver que les enregistrements (étalonnages, commandes, comptes rendus des plans de préventif ...) n'ont pas été modifiés.		
	Gestion du mot de passe :		
	– avec période de validité,		
	– comptage des tentatives infructueuses de connexion,		
	– date et heure de la tentative et terminal utilisé.		
	Duplication de fonctions : il doit être possible à un utilisateur de dupliquer une fonction (exemple : un OT), d'en personnaliser les textes, de rendre des champs obligatoires ou d'en faire disparaître. Le but est d'adapter une même fonction à la culture des différents groupes d'utilisateurs et de la rendre simple d'utilisation.		
	Identification des champs : il doit être possible à un utilisateur standard d'identifier à partir d'un masque d'écran l'emplacement et la table d'une donnée en vue de réaliser soi-même des requêtes, tableaux de bord avec les outils standards.		

Evaluation et synthèse réponses aux exigences organiques

(Remplis par l'entreprise après examen des réponses).

Exigences organiques	Poids	Réponse de l'éditeur	Appréciation de la réponse*
Multi-sites			
Multidevises			
Multilingue			
Multi-natures d'arborescences			
Traçabilité			
Signature électronique			
Intégrité des enregistrements			
Gestion du mot de passe			
Duplication de fonctions			
Identification des champs			

*Attention : un seul refus (REF) entraîne le rejet de la candidature.

Exigences fonctionnelles du progiciel

Les processus organisationnels décrits dans les 17 grilles d'évaluation ci-après donnent une description de l'utilisation attendue du logiciel. L'éditeur consulté répondra par OUI ou par NON dans les colonnes selon le cas :

- Colonnes de droite :
 - case standard si le logiciel répond à cette exigence en standard ;
 - case paramétrage ou adaptation légère si le logiciel y répond moyennant un paramétrage ou un léger développement sans frais pour le client. Il est à noter qu'une telle réponse constitue dans ce cas un engagement de l'éditeur à effectuer ce développement.

- Colonne de gauche

Le groupe de projet indique l'importance donnée à la fonction par une note de 1 à 5.

Lors des démonstrations, la même grille servira d'évaluation. Dans ce cas, les en-têtes de grille seront remplacés de la façon suivante.

En-tête de grille pour la réponse de l'éditeur aux exigences

Poids de 1 à 5	Exigences	Adéquation du logiciel	
		Standard	Paramétrage adaptation

En-tête de grille pour l'évaluation du logiciel lors des démonstrations (réponse de l'éditeur aux exigences)

Poids de 1 à 5	Points à évaluer	Appréciations de la démonstration	
		Adéquation	Ergonomie

Chaque grille est suivie de graphiques représentant les scénarios d'évaluation auxquels se soumettront les éditeurs de GMAO lors des démonstrations.

Grilles d'évaluations 1

Poids de 1 à 5	Exigences	Adéquation du logiciel	
		Standard	Paramétrage adaptation
	Aptitude du logiciel à constituer des arborescences de nature différente en gestion des bâtiments, patrimoine...		
	Possibilité de créer des équipements multi-emplacements.		
	Possibilité de constituer des fiches techniques avec un contenu différent selon la technologie de l'équipement.		
	la fiche du bureau A04 électricité aura des champs différents du bureau A04 peinture.		
	Possibilité de créer des nomenclatures de pièces de rechange.		
	Possibilité de personnaliser le contenu des dossiers équipements : informations techniques et administratives, historique technique, historique des coûts.		
	Possibilité de lier des documents à un article : documents bureautiques, plans Autocad, etc.		
	Possibilité de lier l'équipement à un logiciel de gestion graphique des surfaces.		
	Un clic sur un plan ouvre la fiche équipement et les OT en Cours.		
	Gestion de plusieurs compteurs sur un équipement (production, énergie, etc.).		
	Hierarchisation des compteurs par équipement (compteur père – compteur fils).		
	Conservation de l'historique des compteurs lors d'un échange de sous-ensembles.		
	Adresse liée à un équipement et pouvant être automatiquement imprimée sur les OT.		
	Possibilité de créer des procédures de sécurité automatiques pour les interventions d'un équipement à risque.		
	Possibilité d'ouvrir par un lien hypertexte les commandes sous-traitant, les OT, les mouvements stocks de l'historique.		
	Possibilité de contrôler l'accès aux données des historiques en fonction du profil utilisateur.		
	Consolidation optionnelle des historiques techniques et financiers vers les équipements de niveau supérieur		
	Les changements dans l'arborescence, comme par exemple le remplacement d'un sous-ensemble, doivent créer automatiquement un enregistrement sous forme d'OT avec la signature électronique de l'exécutant et l'horodatage de l'opération.		
	La recherche d'un équipement peut se faire:		
	<ul style="list-style-type: none"> • par structure du code nomenclature 		
	<ul style="list-style-type: none"> • par code mnémotechnique 		

	<ul style="list-style-type: none"> par situation géographique 		
	<ul style="list-style-type: none"> par fréquence de préventif – par liste des pièces de rechange – par liste des composants d'équipements 		
	<ul style="list-style-type: none"> par les caractéristiques techniques 		
	<ul style="list-style-type: none"> par la référence constructeur 		
	<ul style="list-style-type: none"> par famille 		
	<ul style="list-style-type: none"> par recherche hypertexte multicritères 		
	<ul style="list-style-type: none"> par recherche dans une arborescence graphique à partir : 		
	<ul style="list-style-type: none"> – des emplacements – des fonctions, sous-fonctions – de systèmes (réseaux, lignes MT) – des regroupements d'équipements 		
	État d'équipement : en test, installé, en réparation, en magasin, hors service, obsolète		
	Mise en obsolescence d'un équipement (avec suppression des articles stock liés).		
	Relevé des petits incidents (type TPM) sur équipement sans avoir à faire un OT.		
	Relevés de performances d'un équipement : quantités produites, rendement, etc.		
	Calcul des pourcentages des coûts maintenance/ Amortissement		
	Possibilité de liens avec un superviseur		
	Total:		

Grille d'évaluation 2

Poids de 1 à 5	Exigences	Adéquation du logiciel	
		Standard	Paramétrage adaptation
	Consultation du catalogue de pièces de rechange par:		
	– code équipement		
	– nom		
	– famille		
	– famille technologique		
	– famille de gestion (flux tendu, stratégique, standard, consommable)		
	– caractéristique technique		
	– fournisseur		
	– nomenclature de l'équipement		
	– recherche sur un groupe de caractères appartenant à la description		
	Consultable depuis tout champ par ajout d'un lien hypertexte.		
	Un double clic sur ce lien ouvre la fiche article		
	Possibilité de constituer des fiches articles sans les stocker en magasin		

	Un article doit pouvoir être rattaché à une famille, une sous-famille technologique (roulements, étanchéité ...) et une ou plusieurs familles de gestion (flux tendu, stratégique, consommable)		
	Un article doit pouvoir être autorisé en achat mais interdit de stock (pas de réapprovisionnement ou d'entrée en magasin)		
	Un article doit pouvoir être mis en obsolescence		
	Lors d'une recherche d'article, un message doit avertir de son remplacement par un autre article		
	Possibilité de lier des documents à un article de la fiche article différente de la fiche magasin		
	Une fiche par magasin doit avoir ses propres paramètres de réapprovisionnement différents d'un magasin à l'autre		
	Composition de la fiche article : champs personnalisés changeant automatiquement en fonction de la technologie		
	Composition de la fiche magasin:		
	– quantité en stock par casier, par lot (éventuellement)		
	– stock maximum		
	– stock minimum		
	– point de réapprovisionnement		
	– quantité économique de commande		
	– type de réapprovisionnement (flux tendu, calcul des besoins faisant appel aux paramètres précédents...)		
	– DA en cours		
	– commande en cours et date de livraison		
	– réservations avec n des OT		
	– typologie ABC		
	– fournisseur ou magasin d'approvisionnement préférentiel		
	Appartenance à des nomenclatures d'équipements		
	Lors d'une sortie stock, accès filtré optionnellement à la nomenclature équipement de l'OT		
	Préparation de listes à servir en vue de prévoir à l'avance les sorties		
	Les sorties de stock doivent pouvoir se faire sur :		
	– un OT,		
	– un équipement,		
	– sur un code comptable de service,		
	– sur un projet		
	Les articles peuvent avoir des valeurs différentes d'un magasin à l'autre avec réévaluation automatique lors d'un transfert		
	Possibilité de valoriser les stocks HT ou TTC (si nécessaire)		
	Possibilité de gérer les articles par lot fournisseur et lot interne ; le choix du lot doit pouvoir se faire au moment de la sortie magasin et les lots utilisés doivent être dans les historiques des OT		
	Possibilité d'insérer dans le lot une date limite de consommation		

	Possibilité de créer un code provisoire lors d'une demande d'achat ou d'une commande et de recodifier définitivement ce code par la suite avec Aide à la codification		
	Possibilité de consulter des magasins éloignés par lien Internet.		
	Valorisation des stocks paramétrable : flux tendu, dernier prix connu, prix standard, valorisation par lot.		
	Cette valorisation se fait lors de la réception magasin ou lors du contrôle de la facture		
	Total :		

Bibliographie

[BEN 2006] : Benhassine A et Chami K, 2006, Diagnostic d'un projet ERP, Mémoire du projet de fin d'étude, Département de Génie Industriel, Ecole Nationale Polytechnique, Alger.

[FRE 2003]: Frédéric M., 2003, Mettre en oeuvre une GMAO, Dunod, Paris.

[MON 2000] : Monchy F, 1^o édition, 2000, Maintenance : méthodes et organisations, Dunod, Paris.

[MON 2003] : Monchy F, 2^o édition, 2003, Maintenance : méthodes et organisations, Dunod, Paris.

[OUD 2007] : Oudjit S, 2007, Apport et enjeux de la GMAO, Avril 2007, Alger.

[RAY 2003] : Raymond M, 2003, Pratique de la maintenance industrielle : Méthodes, outils, applications, Dunod, Paris.

[TOM 2002] : Tomas J-L., 2002, ERP et progiciels intégrés, Dunod, Paris.

[TUG 1998] : Tugrul A et Calori R., 1998, Diagnostic et décisions stratégiques, Dunod, Paris.

Webo-graphie

[WEB 1]: <http://www.acssiom.fr>

[WEB 2]: <http://forumgmao.free.fr>

[WEB 3]: <http://www.perso.orange.fr>

[WEB 4]: www.sntr.dz

[WEB 5]: www.cetmo.org

[WEB 6]: <http://www.wikipedia.org>