

CHAPITRE 4 : GMAO

GESTION DE MAINTENANCE ASSISTEE PAR ORDINATEUR

I. DEFINITION

La définition donnée en 1985 par Gabriel et Pimor : « c'est un système informatique de management de la maintenance, organisé autour d'une base de données, permettant de programmer et de suivre, sous les aspects techniques, budgétaires et organisationnel, toutes les activités d'un service maintenance et les objets de ces activités (services, lignes d'atelier, machines, équipements, sous-ensembles, pièces, etc...) à partir de terminaux disséminés dans les bureaux techniques, les ateliers, les magasins et bureaux d'approvisionnement ».

Il est important de distinguer :

- ✓ La GM (gestion de la maintenance) : c'est la compétence d'utilisateur qui connaît l'entreprise.
- ✓ La AO (assistance informatique) : c'est la compétence du vendeur (qui n'ignore pas la maintenance, mais ne connaît pas l'entreprise.)

La GMAO est la mémoire et le savoir-faire du service maintenance. L'informatique va permettre de retrouver rapidement et facilement l'information voulue.

II. LES OBJECTIF DE L'UTILISATION D'UN LOGICIEL GMAO

Pour rendre l'entreprise compétitive, Il faut éliminer toute forme de gaspillage : minimiser les arrêts machines, améliorer les machines du parc existant, et maximiser l'utilisation de ces machines. Le remplacement d'une machine de production, il faut des statistiques exactes des coûts de consommation, des pannes, des réparations, des pourcentages de rebuts en production, etc. Il apparaît donc un besoin d'un produit informatique (GMAO) qui rassemble toutes ces informations. L'idéal c'est d'éliminer toutes les pertes et atteindre les cinq zéros :

- ✓ Zéro pannes
- ✓ Zéro défauts
- ✓ Zéro stocks,
- ✓ zéro délai
- ✓ Zéro papier

Pour atteindre ces objectifs, il faut calculer les différents ratios et les analysés pour pouvoir prendre des décisions.

III. L'INVENTAIRE DE PARC MATERIEL

III.1 définition

L'inventaire des biens durables d'un site industriel est une nomenclature codifiée de tous les équipements à maintenir. Il est établi suivant un découpage arborescent du parc, en fonction de la classification choisie. L'inventaire et sa codification constituent le premier fichier à remplir lors d'une prise en charge de la gestion de la maintenance au moyen d'une GMAO. Fichier de base d'une GMAO. Il va conditionner toutes ses fonctionnalités : par exemple, une intervention collective sera imputée en temps et en coût à un équipement donné par sa codification

III.2 La codification

On utilise une codification alphanumérique pour le traitement manuel, mais la GMAO propose une capacité de n rangs numériques.

Une bonne codification doit permettre :

- ✓ l'identification d'un équipement donné au sein du parc, sa famille et sa localisation ;
- ✓ la nomenclature des fichiers GMAO s'y rapportant (composants, pièces de rechange, fournisseurs et état du stock, dossiers documentaires, historique, etc.) ;
- ✓ l'imputation à l'équipement de toutes les natures d'interventions s'y rapportant ;
- ✓ le regroupement avec tous les équipements semblables situés ailleurs. Par exemple, il est indispensable de pouvoir appeler à partir de leur code les 10 pompes centrifuges épargillées dans une usine ;
- ✓ l'identification des lignes de maintenance formées d'équipements de durées de fonctionnement communes faciles à gérer en maintenance systématique.

III.3 Découpage fonctionnel du parc matériel

Une ligne de production sera décomposée en tronçons, puis chaque tronçon en machines. Chaque machine étant identifiée comme un équipement pris en responsabilité par la maintenance ; de façon documentaire d'abord, puis en actions ensuite. Le découpage de la figure 1 est un exemple d'inventaire.

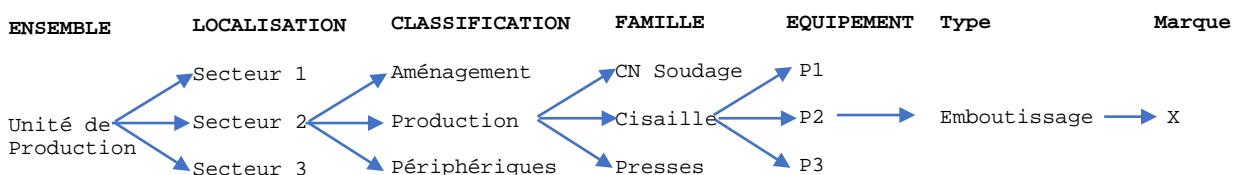


Figure 1 Exemple de découpage

Remarque

Dans une GM AO la définition initiale de la codification est irréversible, car elle forme la colonne vertébrale d'un système.

IV. LES FONCTIONS PRINCIPALES D'UN LOGICIEL GMAO

IV.1 GMAO au service de maintenance

La GMAO permet d'augmenter la fiabilité et la disponibilité des actifs pour gagner en efficacité, productivité et compétitivité. Elle doit être considérée comme un véritable outil d'aide à la décision qui permettra l'optimisation des ressources humaines, matérielles et financières ainsi que :

- ✓ Accroître l'efficacité de la maintenance curative
- ✓ Développer et organiser la maintenance préventive
- ✓ Optimiser les achats, les stocks et les budgets
- ✓ Historier les interventions pour des analyses techniques et financières
- ✓ Mettre en place des procédures (normes ISO, audits, etc.)

IV.2 Application à la gestion du service maintenance

La Figure 2 illustre la place omniprésente de la base de données qui est une GMAO. Il ne faut pas oublier que les phases productives sont des actions, la connaissance et la décision. Les structures d'analyse des informations, puis la prise de décisions sont réparties entre le bureau de méthode, le bureau d'ordonnancement et de logistique et la direction du service, en fonction de l'organisation en place.

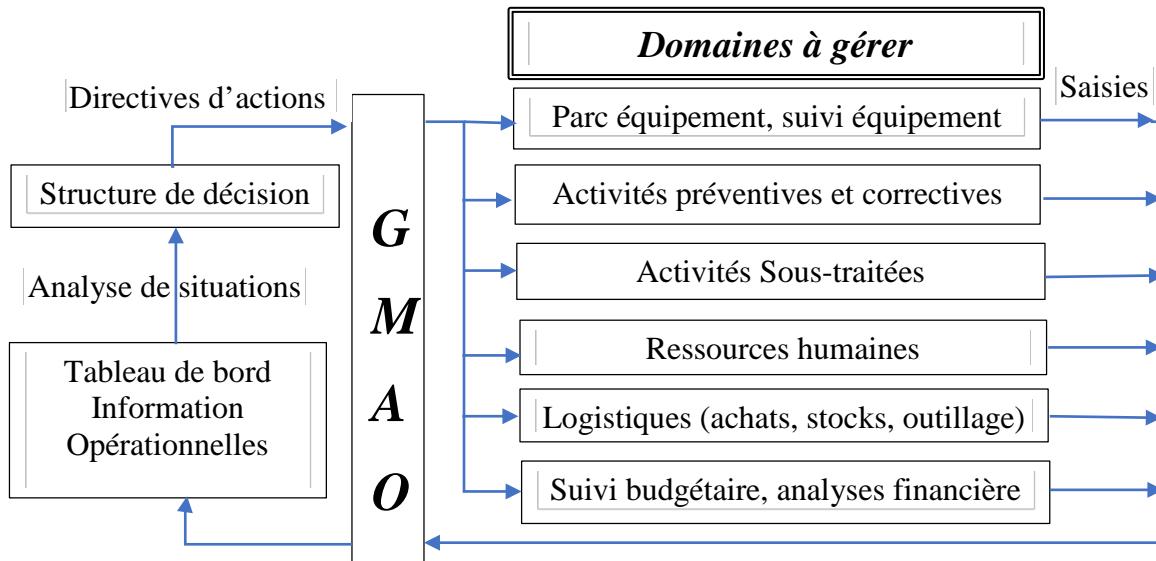


Figure 2 Gestion itérative de la maintenance (avec support d'une GMAO)

IV.3 Les différents modules fonctionnels d'une GMAO

Les logiciels de GMAO sont généralement découpés en modules. Chaque utilisateur pourra acheter ceux qui lui paraissent nécessaires de manière à travailler « au plus juste » et d'exploiter à fond son investissement. La liste suivante donne les modules que l'on retrouve sur la majorité des GMAO du marché. Elle n'est pas exhaustive et les appellations peuvent changer d'un progiciel à l'autre. On trouve :

- 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 d'équipement) et leur historique, puis à leur propre découpage fonctionnel.
- 2) **Module "gestion du suivi opérationnel des équipements"** : Ce module permettra de suivre les performances d'un équipement à partir des indicateurs de fiabilité, de maintenabilité, de disponibilité.
- 3) **Module "gestion des interventions"** : Ce module doit permettre un enregistrement rapide de la durée, de la localisation, et de la nature d'une intervention.
- 4) **Module "gestion du préventif"** : Ce module doit permettre de gérer la maintenance systématique à travers un planning calendaire par équipement, les dates doivent être déterminées à partir d'un relevé de compteur (ou d'une mesure dans le cas de la maintenance conditionnelle). Ce qui fait que le déclenchement sera automatique, par listing hebdomadaire des opérations prévues dans la semaine. Chaque opération sera prévue par sa gamme préventive.
- 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.
- 6) **Module "gestion des approvisionnements et des achats"** : Les caractéristiques de la fonction de maintenance sont beaucoup de références et de fournisseurs pour des quantités faibles et des délais courts. Ce module doit permettre la gestion des achats.
- 7) **Module "analyse des défaillances"** : La base de ce module est constituée des historiques automatiquement alimentés par chaque saisie de BT (bons de travaux) ou OT (ordre de travaux). Ce qui permet une analyse quantitative ou qualitative des défaillances.
- 8) **Module "budget et suivi des dépenses"** : L'objectif de ce module est le suivi de l'évolution des dépenses par activité dans un budget donné.

- 9) **Module "gestion des ressources humaines"** : Spécifiquement adapté au service maintenance, ce module sera principalement une aide à l'ordonnancement.
- 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.

V. LA CONDUITE D'UN PROJET GMAO

V.1 Généralité

Le projet GMAO est pour le service maintenance un projet structurant remettant en cause des habitudes de travail, donc susceptible de modifier en profondeur l'état d'esprit et la motivation des acteurs. C'est une opportunité pour réorganiser un secteur, pour optimiser des procédures, pour éléver le niveau de sensibilité à la gestion de tous les acteurs et pour en promouvoir certains. Il ne faut pas négliger ni sous-estimer le poids de la formation dans le coût du projet : l'acceptation de l'outil est la condition incontournable de réussite du projet et son refus aboutit à l'échec total.

V.2 Les étapes d'un projet GMAO

✓ Étude de faisabilité

Elle passe par le dimensionnement du projet en termes de ressources matérielles, humaines et financières, menée à l'aide d'un consultant expérimenté en GMAO.

✓ Rédaction du cahier des charges de consultation

L'idée du "juste nécessaire" doit éviter d'investir dans des fonctions inutiles, inadaptées, superflues et coûteuses.

✓ Choix de l'outil GMAO et de ses modules nécessaires

A partir d'un problème bien posé, la réponse est supposée aisée. Le choix du logiciel se fera après appel d'offre détaillé et essais sur les produits sélectionnés.

✓ Implantation, plan de formation et démarrage

Le moment de l'implantation doit être bien choisi, en dehors d'une période de forte activité, et doit être précédé d'une forte information. Mais la crainte "à priori de l'informatique" étant toujours forte. Cette information doit porter à la fois sur les objectifs généraux de l'informatisation, sur les caractéristiques de l'outil sélectionné et sur le rôle de chaque secteur.

VI. QUELQUES CAUSES D'ÉCHEC

Le taux d'échec total ou partiel de l'implantation d'une GMAO est élevé, puisque 30 % des projets avortent. Certains ne remplissent pas les fonctions prévues, d'autres entraînent des dépassements considérables de budget. Ce taux d'échec doit donner à réfléchir, concernant un outil stratégique et incontournable à terme.

Listons quelques causes qu'il vaut mieux identifier pour mieux les contourner.

✓ Insuffisance de la prise en compte des facteurs humains

L'implantation d'une GMAO aura ses détracteurs a priori. Et ils seront d'autant plus nombreux que le projet sera imposé. D'où la nécessité d'un plan de communication précédant un plan de formation pour éviter une dynamique de rejet.

✓ Insuffisance de l'organisation initiale

Il faut savoir que là où la technicité est insuffisante, là où l'organisation est inefficace et là où le climat social est dégradé, l'implantation est vouée à l'échec et que le remède GMAO sera pire que le mal initial.

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

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

✓ **Le projet est vu sous son seul aspect technique**

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

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

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

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

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

VII. LE MARCHE DES OUTILS GMAO

VI.1. Historique

Apparus dans les années 80, les premiers progiciels GMAO ont été conçus pour répondre aux besoins de l'Industrie. Ils ont ensuite trouvé des applications dans d'autres secteurs comme celui des hôpitaux (maintenance des appareils médicaux) ou du transport (entretien du réseau routier, ferroviaire).

Pour répondre à ces nouvelles cibles, certains éditeurs de GMAO ont proposé des solutions spécialisées dans des domaines d'activité.

Parallèlement, les progiciels de GMAO se sont enrichi de nouvelles fonctionnalités dépassant le cadre strict de la maintenance (gestion règlementaire, gestion de plan, suivi de consommation, etc.). Depuis 2008, la plupart des leaders mondiaux du marché de la GMAO ont été rachetés par des éditeurs généralistes (d'ERP, notamment), afin d'étoffer leur offre ou de conquérir le marché.

VII.2 Quelques principaux éditeurs généralistes en GMAO

Nom éditeur	Logiciel distribué
IBM	Maximo Asset Management
Infor Global Solutions	Infor EAM
Apave	Mainta
Isilog	Isilog
Kimoce	Kimoce Asset Management
KPF Groupe	OPTIMa
Ventyx	Asset Suite
ACF Maintenance	Maintexpress

VIII. EXEMPLE d'APPLICATION

La mise en œuvre d'une GMAO nécessite la création d'une base de données qui regroupe toutes les informations nécessaires à la gestion de la maintenance : fichier nomenclature de matériel, fichier articles de rechange, fichier fournisseurs, etc. La figure 3 donne la structure d'une GMAO.

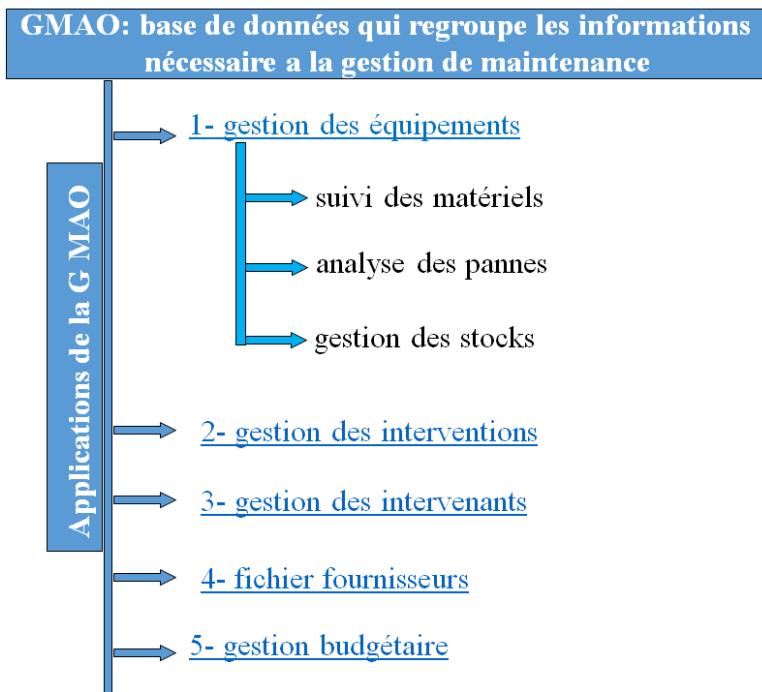


Figure 3 - Structure d'une GMAO

1) Gestion des équipements

➤ *suivi des matériels*

- ✓ Nomenclature des équipements, Historique des travaux

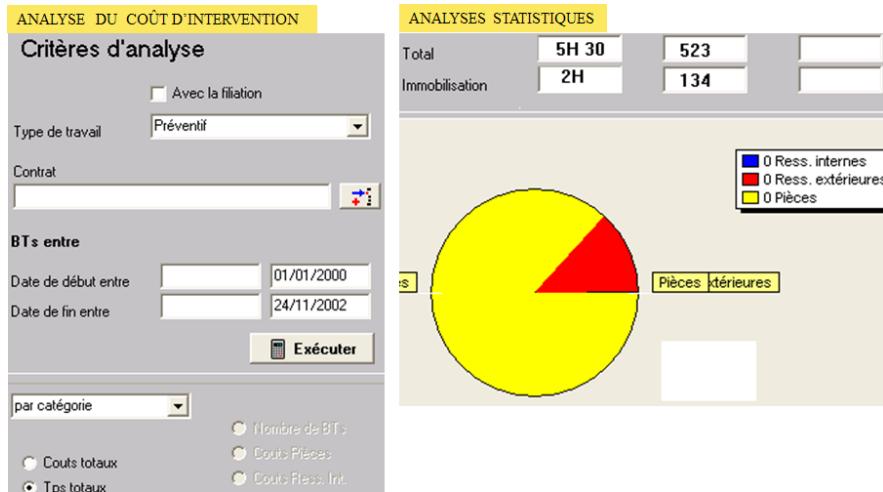
Les captures d'écran montrent l'interface de l'application de gestion des équipements :

- NOMENCLATURE DES EQUIPEMENTS** : Affiche la liste des équipements sous forme d'arborescence. Exemples : ATELIER SYSTEME BEP, SYSBEP, ELEC029, REFROIDISSEUR, ELPN021, ENRUBANNEUSE R50A, U1, USINE 1, A1, ATELIER, U1_A_1, PRODUCTION, U1_A_1_L2, LIGNE DE PRODUCTION 2, U1_A_1_L1, LIGNE DE PRODUCTION 1.
- HISTORIQUE DES TRAVAUX** : Affiche une liste de travaux avec des colonnes : Date, Etat, Titre, Type trav. Exemples de lignes :

Date	Etat	Titre	Type trav.
12/09/01	Clos	CHANGEMENT DU MOTE	Correctif
12/09/01	Clos	REVISION NIVEAU D'	Préventif
12/09/01	Clos	mise en place de s	Curatif

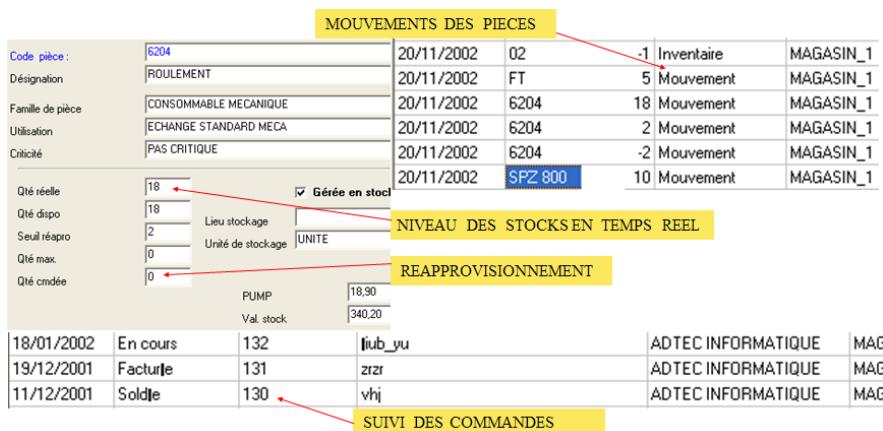
➤ Analyse des pannes

- ✓ Analyse du coût d'intervention, Analyses statistiques



➤ gestion des stocks

- ✓ Mouvements des pièces, Niveau des stocks en temps réel, Réapprovisionnement, Suivi des commandes



2) gestion des intervenants

- ✓ Constitution de l'équipe maintenance, Suivi des activités des intervenants



3) gestion des interventions

- ✓ Gestion des travaux préventifs, Créer des bons de travaux, Gestion des travaux correctifs

GESTION DES TRAVAUX PREVENTIFS

Intervention préventive

Titre : REVISION HEBDOMAIDAIRe

Généralités | **Commentaires et fichiers associés** | **Numéro**

Type de travail **Déclencheur 1**

Préventif **Type de déclencheur** **HEBDOMAIDAIRe**

Famille **Valeur précédente** **18/11/2002** **Pas cpt 2 :**

INTERVENTION SYSTEMATIQUE **Valeur prochaine** **25/11/2002**

CRÉER DES BONS DE TRAVAUX

Bon de Travail n° 2

Titre : CHANGEMENT DU MOTEUR

Généralités | **Commentaires et fichiers associés** | **Détails** | **GESTION DES TRAVAUX CORRECTIFS**

Type de travail **Correctif**

Degré d'urgence **Très Urgent**

Famille **INTERVENTION EXCEPTIONNELLE**

Etat **Clos** **Terminé**

Cpt 1 **0**

Cpt 2

Création **12/09/2001** **21:26**

Début prévu **12/09/2001** **21:26**

Fin prévue

type	code-
Interv	: LAC
Interv Ext	: ARS
Pièce	: POM
Pièce	: STAN

4) fichier fournisseurs

- ✓ Les contacts, Les produits, Les commandes

LES CONTACTS

Fiche Fournisseur

Généralités | **Commentaires et fichiers** | **Pièces et équipements** | **Contrats** | **Les commandes**

Nom : ADTEC INFORMATIQUE

Référence : ADI

Intlocuteur : M.DUBY

Tel : 01-45-13-78-77

el. mobile : 06-60-23-21-52

Fax : 01-45-56-39-43

e-mail : ad@v

Famille MATERIEL DE BURE

Cond. Réglnmt 90 Jours

Adresse : 214 route de Lyon

Code postal : 74200

Coût horaire 0.00

Date **Etat** **Numéro** **Titre**

27/03/2002	Devis	BLL138	Commande g,n,r,e autor
27/03/2002	En cours	BLL136	frzgtr
29/11/2001	Sold,e	4	commandes 2234
14/11/2001	Sold,e	3	commande 131101-MORY01
12/09/2001	Sold,e	IT1	COMMANDE DE PIÈCES DE

LES COMMANDES

5) gestion budgétaire

- ✓ Budget initial, Suivi des dépenses, Analyse des couts

BUDGET INITIAL		SUIVI DES DEPENSES															
Budget																	
Code	BAP001																
Désignation	Budget achat de consommable production																
Type	Achat																
Généralités		Commentaires et Fichiers associés															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Montants</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Montant initial</td> <td>Montant engagé</td> <td>Montant provisionné</td> <td>Montant facturé</td> </tr> <tr> <td>11000,00 72155,60</td> <td>423,00 2774,71</td> <td>122,00 800,27</td> <td>0,00 0,00</td> </tr> <tr> <td>FF</td> <td>FF</td> <td>FF</td> <td>FF</td> </tr> </tbody> </table>				Montants		Montant initial	Montant engagé	Montant provisionné	Montant facturé	11000,00 72155,60	423,00 2774,71	122,00 800,27	0,00 0,00	FF	FF	FF	FF
Montants																	
Montant initial	Montant engagé	Montant provisionné	Montant facturé														
11000,00 72155,60	423,00 2774,71	122,00 800,27	0,00 0,00														
FF	FF	FF	FF														
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Analyses</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ecart</td> <td>Solde réel</td> <td>Montant prévisionnel</td> </tr> <tr> <td>-122,00 -800,27</td> <td>10878,00 71355,33</td> <td>10455,00 68580,62</td> </tr> <tr> <td>FF</td> <td>FF</td> <td>FF</td> </tr> </tbody> </table>				Analyses		Ecart	Solde réel	Montant prévisionnel	-122,00 -800,27	10878,00 71355,33	10455,00 68580,62	FF	FF	FF			
Analyses																	
Ecart	Solde réel	Montant prévisionnel															
-122,00 -800,27	10878,00 71355,33	10455,00 68580,62															
FF	FF	FF															
ANALYSE DES COÛTS																	