



## MEMOIRE DE PROJET DE FIN D'ETUDES

*Pour l'Obtention du*

**Diplôme de Master Sciences et Techniques**  
**Spécialité : Génie Mécanique et Productique**

***Analyse, Conception et mise en place de la GMAO***

***Présenté par :***

***OUSFYA Soufiane & TALBI Adnane***

***Encadré par :***

- Mr. JABRI Abdelouahhab, Professeur département Génie Mécanique, FST Fès
- Mr. AMZIL Lahcen, Ingénieur de la société CTT Bouazzer
- Mr. DAHNI Rachid, Ingénieur de la société CTT Bouazzer

***Effectué à : société (CTT Bouazzer) groupe Managem***



***Soutenu le : 18 /06/2016***

**Le jury :**

- **Mr. HARRAS Bilal**
- **Mr. ELBARKANY Abdellah**
- **Mr. JABRI Abdelouahhab**

**Année Universitaire : 2015-2016**

## *Dédicaces*

### *A mes très chers parents*

*Pour votre amour, vos prières et tous vos sacrifices, je ne saurai vous remercier assez pour tout ce que vous avez fait pour moi.*

*Ce que je vous présente n'est autre que le fruit de votre affection, votre attention et de votre éducation. Veuillez trouver dans cet humble travail l'expression de mon grand amour et ma plus grande reconnaissance.*

### *A mon cher frère et ma chère sœur*

*Je vous remercie pour votre soutien et vos conseils judicieux qui m'ont été d'un grand secours.*

### *A toute ma famille.*

### *A tous mes amis.*

*« Plusieurs personnes entrent et sortent de nos vies, seuls les vrais amis laissent une empreinte dans nos cœurs. » Antoine Chuquet*

### *A ceux qui ont laissé leur empreinte.*

*Soufiane OUSFYA*

# *Dédicaces*

*Je dédie ce travail*

*A mes très chers parents,*

*Aucun mot, aucune expression ne pourra témoigner de ma reconnaissance et ma gratitude à votre égard, vos sacrifices abondants et votre soutien innombrable resteront à jamais gravés dans mon cœur et mon esprit.*

*A mes frères et ma sœur,*

*Merci d'avoir été toujours là pour moi, votre joie de vivre et votre humour remplissent mon quotidien de bonheur et de joie. Votre présence dans ma vie m'aide à surmonter les moments difficiles et me redonne le sourire. Je vous souhaite une vie pleine de bonheur et de réussite, que Dieu vous garde et assure vous pas.*

*A mes amis les plus chers,*

*Merci pour les instants inoubliables que nous avons partagés ensemble.*

*A,*

*Tous ceux qui ont contribué de près ou de loin, avec leur temps et leurs connaissances pour satisfaire mes interrogations et mener ce travail à terme.*

*Adnane TALBI*

## *Remerciement*

*Nombreux sont ceux qui, inlassablement pendant ce projet, nous ont encouragé et aidé à la réalisation de ce travail.*

*Nous tenons à remercier dans un premier temps **Mr R. OULAD BERROUJEL**, Directeur régional, ainsi que **Mr H. AMRANI**, Directeur d'exploitation au sein de la CTT de BOUAZZER, **Mr M. SNIHAJ**, Chef de service maintenance, pour nous avoir offert l'occasion d'effectuer ce stage.*

*Nous remercions aussi nos encadrants à la CTT, **Mr L. AMZIL**, Responsable du Bureau Technique de Maintenance, **Mr R. DAHNI**, Responsable maintenance VHA, qui ont suivi de très près l'évolution de ce travail.*

*Nos vif remerciements s'adressent à notre encadrant à la FST, **Pr A. JABRI** qui a fait preuve d'une grande disponibilité et qui n'a ménagé aucun effort pour que ce travail se déroule dans de très bonnes conditions.*

*Nous adressons également nos particulièrement remerciements à tout le personnel de Services maintenance au sein de la CTT BOUAZZER : **Mr Z. ELATMANI**, Responsable maintenance de l'atelier central. **Mr M. BOUTHIM**, Responsable développement et RH. Pour leur disponibilité et leur coordination, pour nous avoir aidés et nous avoir consacré une très grande partie de leur temps afin de répondre à toutes nos questions tout au long de notre période de stage.*

*Par la même occasion nous tenons à exprimer notre gratitude à tout le corps professoral et administratif de la faculté des sciences et techniques de Fès particulier du département Génie mécanique.*

## *Résumé*

Le présent travail s'inscrit dans la cadre d'un projet de fin d'études proposé par la société CTT Bouazzer et sous le parrainage du département Génie Mécanique de la Faculté des Sciences et Techniques de Fès, l'objectif de ce projet consiste à mettre en place une gestion de maintenance assistée par ordinateur (GMAO), la GMAO est l'outil qui va permettre l'augmentation de la performance et l'amélioration de l'organisation de l'ensembles des unités de la société.

En effet pour atteindre nos objectifs nous avons commencé tout d'abord par une étude de l'état actuel de la fonction maintenance au sein de l'usine à l'aide de la méthode ADEPA-CETIM. Puis nous avons établi un plan de maintenance préventive pour les équipements critiques et par la suite nous avons Constitué la base de données nécessaire à l'implémentation de la GMAO.

Enfin pour compléter notre travail nous avons implémenté la GMAO à l'aide de progiciel OptiMaint et nous l'avons utilisé pour suivre le déroulement des interventions préventives et correctives.

# *Abstract*

This work falls within project graduation proposed by the company CTT Bouazzer and under the sponsorship of the Department of Mechanical Engineering, Faculty of Science and Techniques of Fez, the main objective of this project is to implement a computerized maintenance management system (CMMS), CMMS is the tool that will allow increasing the performance and improving the organization of the sets of the company's units.

Indeed to achieve our goals we started first by a study of the current state of the maintenance function using the method ADEPA-CETIM. Then we set up a preventive maintenance plan for the equipment subsequently critiques. After we made the database necessary for the implementation of the CMMS.

Finally to complete our work we have implemented CMMS using software OptiMaint and we used to monitor the progress of preventive and corrective interventions.

## ملخص

يندرج هذا العمل في إطار مشروع نهاية الدراسة المقترن من طرف الشركة CTT-Bouazzer وبرعاية من قسم الهندسة كلية، العلوم والتكنولوجيات بفاس والهدف من هذا المشروع يتمثل في وضع قيد التنفيذ نظام إدارة الصيانة المحوسبة، هذا النظام يعتبر أداة من شأنها أن تسمح برفع الأداء وتحسين تنظيم مختلف وحدات الشركة.

من أجل تحقيق الأهداف المترجمة، قمنا في البداية بدراسة الوضع الراهن لوظيفة الصيانة عن طريق ADEPA-CETIM، ثم قمنا بوضع خطة الصيانة الوقائية للمعدات الحرجية، وبعد ذلك أنشأنا قاعدة البيانات الضرورية لتنفيذ نظام إدارة الصيانة المحوسبة.

وأخيراً لاستكمال عملنا قمنا بوضع قيد التنفيذ نظام الصيانة المحوسبة باستعمال OptiMaint الذي استعملناه من أجل تتبع التدخلات التصحيحية للمعدات وكذا الوقائية.

## *Liste des abréviations*

**ADEPA-CETIM** : Agence Nationale De Développement De La Production Automatisée.  
Centre D'études Technique Des Industries Mécaniques.

**AFNOR** : Association française de Normalisation.

**AGM** : Akka Gold Mining.

**AMDEC** : Analyse des Modes de Défaillance de leurs Effets et leurs Criticité.

**BT** : Bon de Travail.

**C** : Criticité.

**CMG** : Compagnie Minière de Geumassa.

**CTT** : Compagnie de Tifnout Tiranimine.

**D** : Déetectabilité.

**DI** : Demande d'Intervention.

**DTE** : Dossier Technique d'Equipement.

**F** : Fréquence d'occurrence.

**FMDS** : Fiabilité, Maintenabilité, Disponibilité, Sécurité.

**G** : Gravité.

**GMAO** : Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateur.

**GPAO** : Gestion de production Assistée par Ordinateur.

**ISO** : International System Organisation.

**OT** : Ordre de travail.

**PMP** : Plan de Maintenance Préventives.

**QSE** : Qualité, Sécurité, Environnement.

**RI** : Rapport d'Intervention.

**SAMINE** : Société Anonyme d'entreprise Minières.

**SMI** : Société Métallurgique d'Imiter.

**SNI** : Société Nationale d'Investissement.

**VHA** : valorisation des haldes.

# *Liste des figures*

Figure I.1:1: Les sites exploités au Maroc .....	18
Figure I.1:2: Organigramme de Managem.....	19
Figure I.1:3: Situation géographique de BOUAZZER.....	20
Figure I.1:4: Organigramme de CTT Bouazzer .....	21
Figure I.1:5: organigramme service maintenance .....	23
Figure II.1:1: les huit activités de la maintenance.....	32
Figure II.1:2: le graphe RADAR des résultats .....	38
Figure III.1:1: Graphe ABC des équipements avec leur cumul des heures d'arrêts .....	44
Figure III.1:2: graphe ABC des équipements avec leur nombre de panne. ....	45
Figure III.2:1: Schéma de décomposition de broyeur à boulet .....	49
Figure III.2:2: schéma de décompositions de convoyeur .....	51
Figure IV.1:1: Schéma de processus de traitement de l'usine de flottation de l'or .....	59
Figure IV.1:2: hiérarchisation des équipements.....	60
Figure IV.1:3: code zone.....	63
Figure IV.1:4: code équipement.....	63
Figure IV.1:5: code équipements selon la procédure de Managem .....	64
Figure V.2:1 : Fenêtre d'identification utilisateur.....	74
Figure V.2:2 : Nomenclature d'OptiMaint.....	74
Figure V.2:3: Arborescence des neuf zones d'usine de flottation d'Or .....	75
Figure V.2:4: Arborescence des équipements .....	76
Figure V.2:5: Rubriques .....	77
Figure V.2:6 : Liste des rubriques crée .....	78
Figure V.2:7: Les gammes de la maintenance préventive.....	79
Figure V.3:1: Gestion des travaux.....	80
Figure V.3:2: Liste des bons des travaux préventifs édités .....	80
Figure V.3:3 : Tableau de bord des interventions. .....	81
Figure V.3:4: Fiche d'édition des BT sur OptiMaint .....	82

# *Liste des tableau*

Tableau I.3-1: Différents progiciels de gestion de la maintenance [5] .....	27
Tableau I.3-2: Les fonctions de la GMAO suivant ses utilisateurs.....	28
Tableau II.1-1: Fiche d'audit de l'activité gestion des équipements.....	33
Tableau II.1-2: les réponses et les notes correspondants. ....	35
Tableau II.1-3: La fiche de correction de l'activité gestion des équipements.....	36
Tableau II.1-4: Les catégories de l'activité gestion d'équipement .....	36
Tableau II.1-5: liste des catégories.....	36
Tableau II.1-6: les résultats du l'autodiagnostic de la fonction "maintenance".....	37
Tableau II.1-7: les activités critiques et leurs affirmations éliminatoires. ....	39
Tableau II.2-1: Plan d'action.....	40
Tableau III.1-1: Historique des heures d'arrêts des équipements au sein de l'usine. ....	44
Tableau III.1-2: des nombres des en pannes au sein de l'usine. ....	45
Tableau III.2-1: Critères de fréquence d'occurrence.....	47
Tableau III.2-2: critère de gravité des défaillances .....	48
Tableau III.2-3: critère de détection d'anomalie .....	48
Tableau III.2-4: Extrait de tableau AMDEC de broyeur à boulet.....	50
Tableau III.2-5: Extrait de tableau AMDEC de convoyeur : .....	52
Tableau III.3-1: Extrait de plan préventif de broyeur à boulet.....	54
Tableau III.3-2 : Extrait de plan préventif de convoyeur .....	55
Tableau IV.1-1: les zones identifiées .....	60
Tableau IV.1-2: fascicule des familles des équipements. ....	65
Tableau IV.1-3: les zones et leurs codes .....	65
Tableau IV.2-1: les attributs rassemblé.....	66
Tableau IV.4-1: les familles des actions .....	67
Tableau IV.5-1: liste des ressources.....	68
Tableau IV.5-2: superviseur et code superviseur .....	69
Tableau IV.5-3: Liste des ressources humaines .....	69
Tableau V.1-1: fonctionnalité de logiciel OptiMaint .....	73

# *Table des matières*

Dédicaces.....	2
Remerciement.....	4
Résume .....	5
Abstract .....	6
ملخص.....	7
Liste des abréviations .....	8
Liste des figures.....	9
Liste des tableau.....	10
<b>Introduction Générale .....</b>	<b>15</b>
<b>CHAPITRE I: PRÉSENTATION DE L'ORGANISME D'ACCUEIL ET GÉNÉRALITÉS.....</b>	<b>16</b>
<b>Introduction :</b> .....	17
I.1      Présentation de l'organisme d'accueil .....	17
I.1.1    Présentation du groupe Managem : .....	17
I.1.1.1    Généralités : .....	17
I.1.1.2    Filiales de groupe Managem .....	17
I.1.1.3    Organigramme de MANAGEM : .....	19
I.1.2    Présentation de la CTT-Bouazzer :.....	20
I.1.2.1    Situation géographique .....	20
I.1.2.1    Organigramme de la CTT-Bouazzer .....	21
I.1.2.2    Traitement des minerais :.....	23
I.2      Présentation de contexte de projet : .....	25
I.2.1    Contexte du projet : .....	25
I.2.2    Problématique de projet : .....	25
I.2.3    Objectifs de travail : .....	26
I.3      Généralités sur la Gestion de maintenance assistée par ordinateur .....	26
I.3.1    Définition : .....	26
I.3.2    La GMAO un outil incontournable :.....	27
I.3.3    Quelques progiciels de GMAO :.....	27
I.3.4    Les utilisateurs de GMAO : .....	27
I.3.5    Les avantages et inconvénients de la GMAO. ....	28
<b>Conclusion :</b> .....	29
<b>CHAPITRE II: ÉTUDE DE L'ÉTAT ACTUEL DE LA FONCTION MAINTENANCE .....</b>	<b>30</b>
<b>Introduction :</b> .....	31
II.1      Audit par la méthode ADEPA–CETIM .....	31

II.1.1	Définition de l'audit : .....	31
II.1.2	Définition de la méthode ADEPA :.....	31
II.1.3	La démarche de la méthode ADEPA-CETIM : .....	32
II.1.4	L'application de la méthode au sein de la CTT Bouazzer : .....	33
II.1.4.1	Préparation et remplissage des fiches : .....	33
II.1.4.2	La correction des fiches : .....	34
II.1.4.3	Présentation des résultats :.....	36
II.2	Plan d'actions : .....	39
	<b>Conclusion :</b> .....	41
<b>CHAPITRE III: ÉTABLISSEMENT D'UN PLAN DE MAINTENANCE PRÉVENTIVE</b>	.....	42
	<b>Introduction :</b> .....	43
III.1	Détermination des équipements critiques par la méthode PARETO :.....	43
III.1.1	Notion sur la méthode PARETO :.....	43
III.1.2	Analyse PARETO des équipements de flottation or des haldes : .....	43
III.1.2.1	Analyse basé sur le critère des heures d'arrêts pour chaque équipement.....	43
III.1.2.2	Analyse basé sur le critère de nombre de panne pour chaque équipement.....	44
III.1.2.3	Analyse des résultats et conclusion :.....	45
III.2	Analyse AMDEC des équipements pilotes:.....	46
III.2.1	Définition de la méthode AMDEC : .....	46
III.2.2	Démarche de la méthode : .....	46
III.2.2.1	Analyse AMDEC de broyeur à boulets : .....	49
III.2.2.1.1	Décomposition fonctionnelle .....	49
III.2.2.1.2	Extrait de tableau AMDEC de broyeur à boulet .....	50
III.2.2.2	Analyse AMDEC de convoyeur : .....	51
III.2.2.2.1	Décomposition de convoyeur : .....	51
III.2.2.2.2	Extrait de tableau AMDEC de convoyeur : .....	52
III.3	Plan de la maintenance préventive : .....	53
III.3.1	Intérêts de la maintenance préventive .....	53
III.3.2	Préparation du plan de maintenance : .....	53
III.3.3	Opération de la maintenance préventive : .....	53
III.3.4	Plan de maintenance préventive des deux équipements : .....	53
	<b>Conclusion :</b> .....	56
<b>CHAPITRE IV: CONSTITUTION DE LA BASE DE DONNÉES</b>	.....	57
	<b>Introduction :</b> .....	58
IV.1	Inventaire physique .....	58
IV.1.1	Découpage du parc matériel par zone : .....	58

IV.1.2	Lister les équipements.....	60
IV.1.3	La codification des équipements :.....	61
IV.1.3.1	Définition et règles de la codification :.....	61
IV.1.3.1.1	Buts de la Codification .....	61
IV.1.3.1.2	Règles de la Codification .....	62
IV.1.3.2	Choix de la procédure de la codification :.....	62
IV.1.3.2.1	Procédure créée :.....	63
IV.1.3.2.2	Procédure utilisé à Managem : .....	64
IV.2	Attributs et spécifications techniques :.....	66
IV.3	Standardisation des interventions : .....	66
IV.4	Les interventions préventives .....	67
IV.5	Liste des ressources humaines : .....	68
	<b>Conclusion.....</b>	69
	<b>CHAPITRE V: IMPLÉMENTATION DE LA GMAO .....</b>	71
	<b>Introduction :</b> .....	72
V.1	Présentation de logiciel : .....	72
V.1.1	Avantage de logiciel :.....	72
V.1.1.1	Version d'essai :.....	72
V.1.1.2	Mise en place rapide : .....	72
V.1.1.3	Simplicité & efficacité.....	73
V.1.2	Les fonctionnalités de logiciel : .....	73
V.2	Intégration des fichiers de base dans le progiciel : .....	73
V.2.1	Création de la société et les noms des utilisateurs : .....	73
V.2.2	Création de l'arborescence des équipements et leurs attributs techniques : .....	74
V.2.2.1	Création de la Division.....	75
V.2.2.2	Création des Centre de Frais – Centre Analytique : .....	75
V.2.2.3	Création des Equipement – Famille :.....	75
V.2.3	Création des listes des intervenants :.....	76
V.2.4	Création de la liste des rubriques :.....	76
V.2.5	Mise en place de la maintenance préventive dans OptiMaint .....	78
V.3	Exploitation d'OptiMaint : .....	79
V.3.1	Edition des bons des travaux préventifs : .....	80
V.3.2	Création d'une demande d'intervention (DI).....	81
V.3.3	Edition d'un Bon de Travail et sa clôture. .....	81
V.3.4	Edition de rapport d'intervention : .....	82
	<b>Conclusion.....</b>	82

<b>Conclusion et perspectives .....</b>	83
<i>Bibliographie .....</i>	84
<b>ANNEXES.....</b>	85
<b>Annexe II.1 : Fiches remplies de diagnostic de la fonction maintenance et le dossier explicatif.....</b>	86
<b>Annexe II.2 : Nombre des affirmations éliminatoires de 2ème niveau .....</b>	100
<b>Annexe II.3 : les grilles de correction.....</b>	101
<b>Annexe II.4 : Les catégories des huit activités. ....</b>	103
<b>Annexe III.1 : AMDEC de Broyeur. ....</b>	105
<b>Annexe III.2 : AMDEC de Convoyeur.....</b>	113
<b>Annexe III.3 : Plan de maintenance préventive de Broyeur. ....</b>	115
<b>Annexe III.4 : Plan de maintenance préventive de Convoyeur.....</b>	119
<b>Annexe IV.1 : Extrait d'inventaire physique.....</b>	122
<b>Annexe IV.2 : logigramme de la codification. ....</b>	123
<b>Annexe IV.3 : Extrait Catégorie des équipements identifie.....</b>	124
<b>Annexe IV.4 : Extrait d'inventaire final des équipements codifié.....</b>	125
<b>Annexe IV.5: les différentes classe et attributs techniques. ....</b>	126
<b>Annexe IV.6: Extrait des attributs et spécification technique : attributs moteur.....</b>	128
<b>Annexe IV.6: Extrait des attributs et spécification technique : attributs moteurs.....</b>	129
<b>Annexe IV.6: Extrait des attributs et spécification technique : attributs pompes.....</b>	130
<b>Annexe IV.6 : Extrait des attributs et spécification technique : attributs transformateur.....</b>	131
<b>Annexe IV.6 : Extrait des attributs et spécification technique : attributs filtre presse.....</b>	131
<b>Annexe IV.6: Extrait des attributs et spécification technique : attributs Réducteur.....</b>	131
<b>Annexe IV.7 : Extrait des interventions standardisées. ....</b>	132
<b>Annexe IV.8 : Extrait des interventions préventives.....</b>	134
<b>Annexe V.1 : Création de la société et les utilisateurs.....</b>	135
<b>Annexe V.2 : Création de la division. ....</b>	137
<b>Annexe V.3: Création des zones. ....</b>	138
<b>Annexe V.4: Création des équipements. ....</b>	139
<b>Annexe V.5 : Création des intervenants. ....</b>	140
<b>Annexe V.6 : Création de la liste des rubriques.....</b>	141
<b>Annexe V.7 : Mise en place de la maintenance préventive.....</b>	142
<b>Annexe V.8 : Génération des bons des travaux préventifs.....</b>	145
<b>Annexe V.9 : Création d'une demande d'intervention DI .....</b>	147
<b>Annexe V.10 : Edition d'un BT/ Clôture d'un BT / Activité hors BT .....</b>	148
<b>Annexe V.11: Edition de rapport d'intervention .....</b>	150

# *Introduction Générale*

L'évolution incontournable de la problématique de la maintenance, notamment son évolution économico-financière, a définitivement eu raison du « système D » (D comme dépannage bien sûr) purement technique. La réparation n'est plus la seule et unique raison d'être de la maintenance. Les méthodes préventives (systématique, conditionnelle, prévisionnelle) ont pris le pas sur la méthode traditionnelle (curative), et pour justifier leur bien fondé, elles imposent une optimisation des organisations, des ressources nécessaires mises à disposition des moyens et des méthodes de travail.

Les responsables de la mine de Bouazzer ont décidé de se pencher sur ce problème afin de rentabiliser leur fonction maintenance et assurer la fiabilité du flux d'information, C'est dans cette perspective que s'inscrit le présent travail.

Notre travail consiste à mettre en place une nouvelle politique de la maintenance, la maintenance assistée par ordinateur (GMAO), sous laquelle nous allons mettre en place la maintenance préventive, et qui va aider à optimiser la production.

Nous commencerons ce travail par présenter l'organisation d'accueil et la structure de la CTT Bouazzer, ainsi que quelques généralités sur notre projet dans le premier chapitre

Le deuxième chapitre sera consacré au diagnostic de l'état actuel de la fonction maintenance au sein de l'usine dans lequel la GMAO sera implanté.

L'élaboration d'un plan de la maintenance préventive via une étude AMDEC sera abordé au troisième chapitre, avant de préparer les fichiers de base nécessaires à l'implémentation de la GMAO, ces fichiers seront présenter dans le chapitre quatre.

Finalement dans le dernier chapitre, nous entamerons l'implémentation de la GMAO, est ce en alimentant la base du progiciel par les fichiers de base créés au chapitre précédent, ainsi nous donnerons un aperçu de son exploitation.

# CHAPITRE I :

---

*PRESÉNTATION DE  
L'ORGANISME D'ACCUEIL  
ET GÉNÉRALITÉS*

## **Introduction :**

Dans ce chapitre introductif, nous allons présenter le groupe Managem et ses différentes filiales, la Compagnie de Tifnout Tiranimine (CTT), et finalement le service maintenance de la CTT Bouazzer dans lequel nous avons effectué notre projet de fin d'études.

Dans la deuxième partie de ce chapitre, nous allons introduire le contexte de projet, ainsi que ces objectifs. Puis nous allons donner quelque généralité sur la gestion de maintenance assistée par ordinateur.

### **I.1 Présentation de l'organisme d'accueil**

#### **I.1.1 Présentation du groupe Managem :**

##### **I.1.1.1 Généralités :**

Le groupe MANAGEM est une filiale du holding SNI (Société Nationale d'Investissement), il a été créé en 1928. Plus de 80 ans d'expérience, actuellement il opère sur trois secteurs d'activités : recherche, exploitation et valorisation.

Un leader dans le secteur minier au Maroc, réparti dans le territoire marocain dans les régions de : Marrakech, Ouarzazate, Tinghir, Tata, Zagora et Meknès. Le groupe s'étale aussi à l'international en investissant sur le continent africain notamment au Gabon, Soudan, Congo Kinshasa, Congo Brazzaville et un siège de vente et distribution en Suisse. [1]

##### **I.1.1.2 Filiales de groupe Managem**

Le groupe MANAGEM dispose des filiales que ça soit au niveau national ou bien international

On peut diviser les filiales de MANAGEM en trois secteurs d'activités :

- L'exploitation et la valorisation minières à travers les sociétés filiales au niveau national :

##### **✓ AGM : AKKA GOLD MINING**

Situé à 280 Km au sud-est d'Agadir, extrait de l'or métal du gisement aurifère d'lourim depuis 2001.

##### **✓ CMG : La Compagnie Minière de Geumassa**

Regroupe deux entreprises : CMG HAJAR & CMG DRAA SAFAR

- CMG HAJAR : créée en 1988, CMG exploite le gisement polymétallique de Hajar, situé à 30 Km de Marrakech, et produit depuis 1992 des concentrés de Zinc, de Plomb et de Cuivre.

- CMG DRAA SAFAR : CMG à mise en exploitation le gisement polymétallique de Draa Safar, à 15 Km de Marrakech, pour renforcer et soutenir la production du site de Hajar.

✓ SAMINE : La Société Anonyme d'Entreprises Minières

Créée en 1947, SAMINE exploite le gisement d'EL HAMMAM, situé à 80 Km de Meknès, Elle est parmi les premières entreprises minières productrices de Fluorine dans le monde.

✓ CTT : Compagnie Minière de Tifnout Tiranimine

Exploite depuis 1928 le gisement de cobalt de Bouazzzer, situé à 260 km au sud-est de Marrakech et à 120 km au sud d'Ouarzazate. Spécialisé dans la production des cathodes de cobalt, du sulfate de cuivre, du sulfate de nickel et de l'oxyde de zinc.

✓ SMI : La Société Métallurgique d'Imiter

Est une filiale du Managem groupe qui exploite et traite le gisement argentifère d'Imiter. Elle se situe à 150 km à l'est d'Ouarzazate et à 30 Km de Tinghir sur la rive nord de la montagne Saghro.

La figure ci-dessous présente quelque site exploité au Maroc

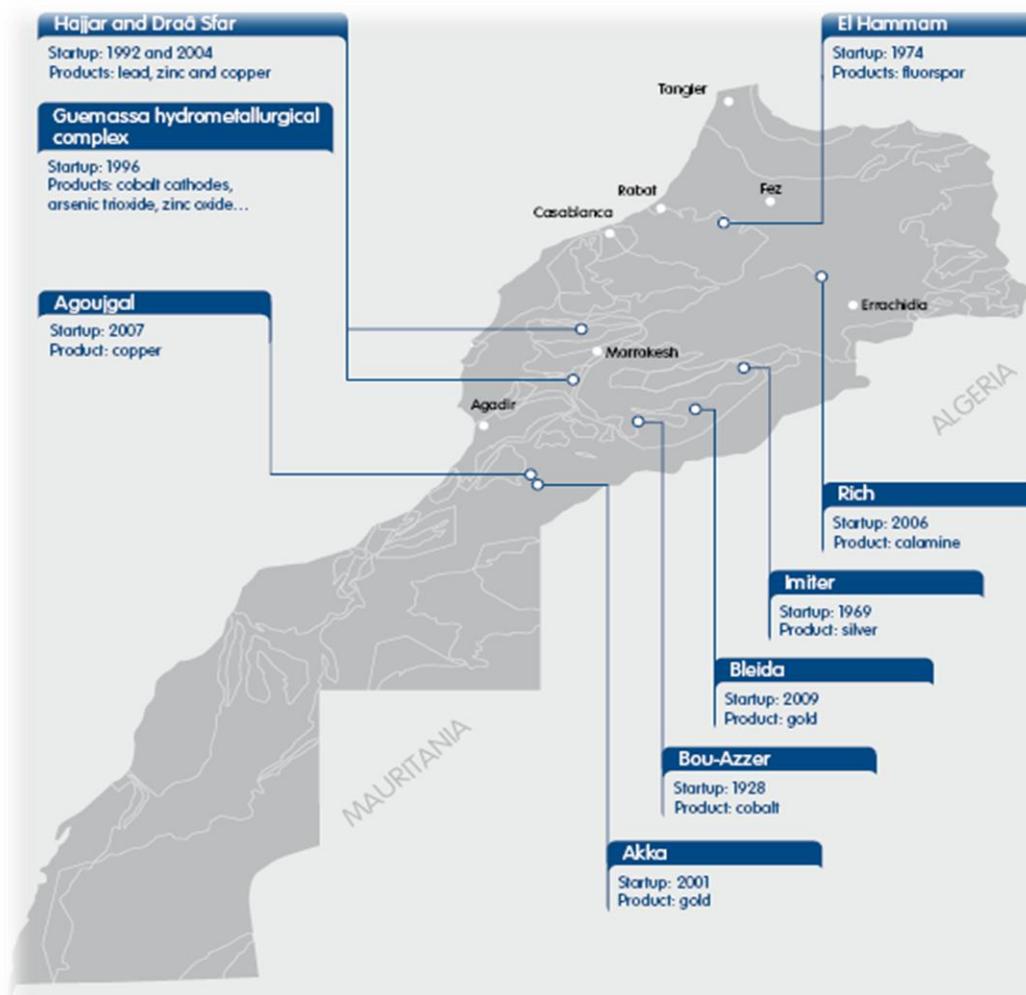


Figure I.1:1: Les sites exploités au Maroc

- Les services support aux activités minières à travers deux sociétés filiales :
  - **TECHSUB** : concentre ses activités sur deux axes : les sondages et les travaux souterrains. TECHSUB dispose de tous les moyens techniques et humains pour réaliser les sondages nécessaires à la reconnaissance géologique et géotechnique des terrains.
  - **REMINEX** : société de services créée en 1985, est chargée de l'exploration géologique, de l'ingénierie, de la recherche et du développement de la branche mine de la SNI. Elle regroupe une équipe pluridisciplinaire d'ingénieurs, de cadres et de techniciens.
- Le trading de produits miniers du groupe à travers une filiale **MANATRADE** qui s'occupe de la commercialisation à l'international de la production du Groupe.

Au niveau international MANAGEM dispose d'autres filiales d'exploitation minières au niveau de l'Afrique de l'ouest notamment l'exploitation de l'or, les filiales sont :

- ❖ COMISA (Compagnie Minière Les Saras) au Congo.
- ❖ LAMIKAL (La minière de Kalukundi) au Congo.
- ❖ REG Ressources Golden Gram au Gabon.
- ❖ MANAGEM Gabon Eteke au Gabon.
- ❖ MCM Co Ltd au Soudan.
- ❖ Luambo Mining au Congo.

#### I.1.1.3 Organigramme de MANAGEM :

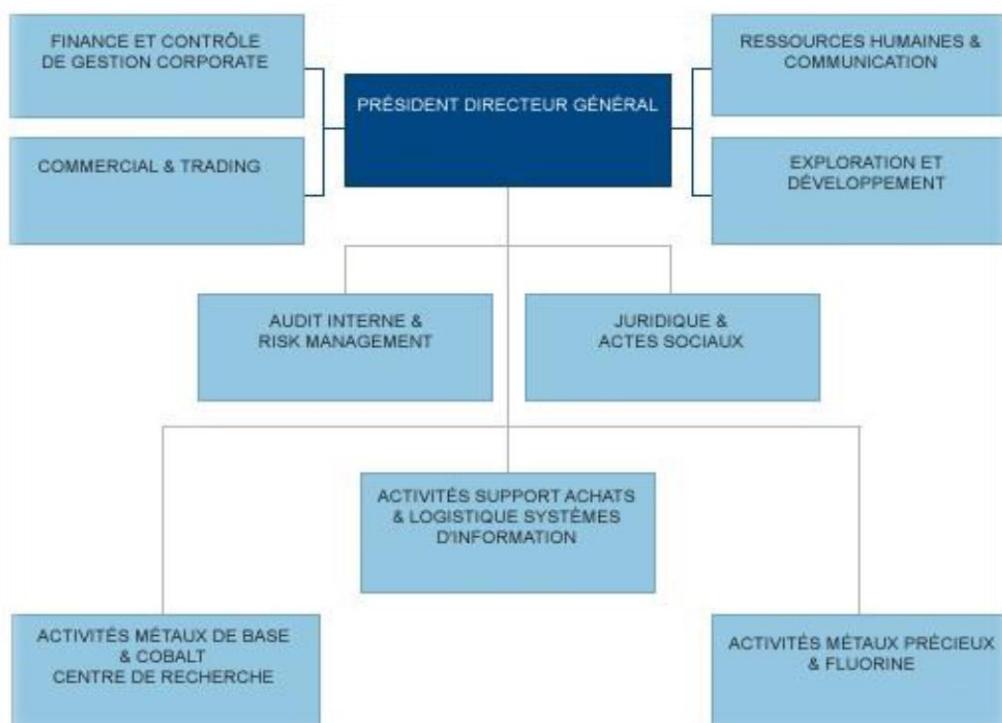


Figure I.1:2: Organigramme de Managem.

## I.1.2 Présentation de la CTT-Bouazzer :

La mine de Bouazzer est exploitée par la Compagnie Tifnout Tiranimine (CTT). C'est des rares mines au monde exploité spécifiquement pour le cobalt. La CTT regroupe le site minier de Bouazzer et le site de l'hydrométallurgie à Geumassa. Le concentré gravimétrique qui est produit à l'usine Laverie sur le site de la mine est transporté à Geumassa pour être traité afin de produire du cobalt électrolytique.

### I.1.2.1 Situation géographique

La mine de Bouazzer se situe dans la partie centrale de l'anti - Atlas à 120 Km au sud - ouest de la province d'Ouarzazate. Elle est reliée à ce centre provincial par une route goudronnée passant par Taznakhte. La mine est alimentée en électricité par le réseau national de l'Office National d'Electricité et d'Eau, et en eau par le biais d'une canalisation provenant de Taloust. La région a un climat semi - désertique et une végétation quasi inexistante.



Figure I.1:3: Situation géographique de BOUAZZER

### I.1.2.1 Organigramme de la CTT-Bouazzer

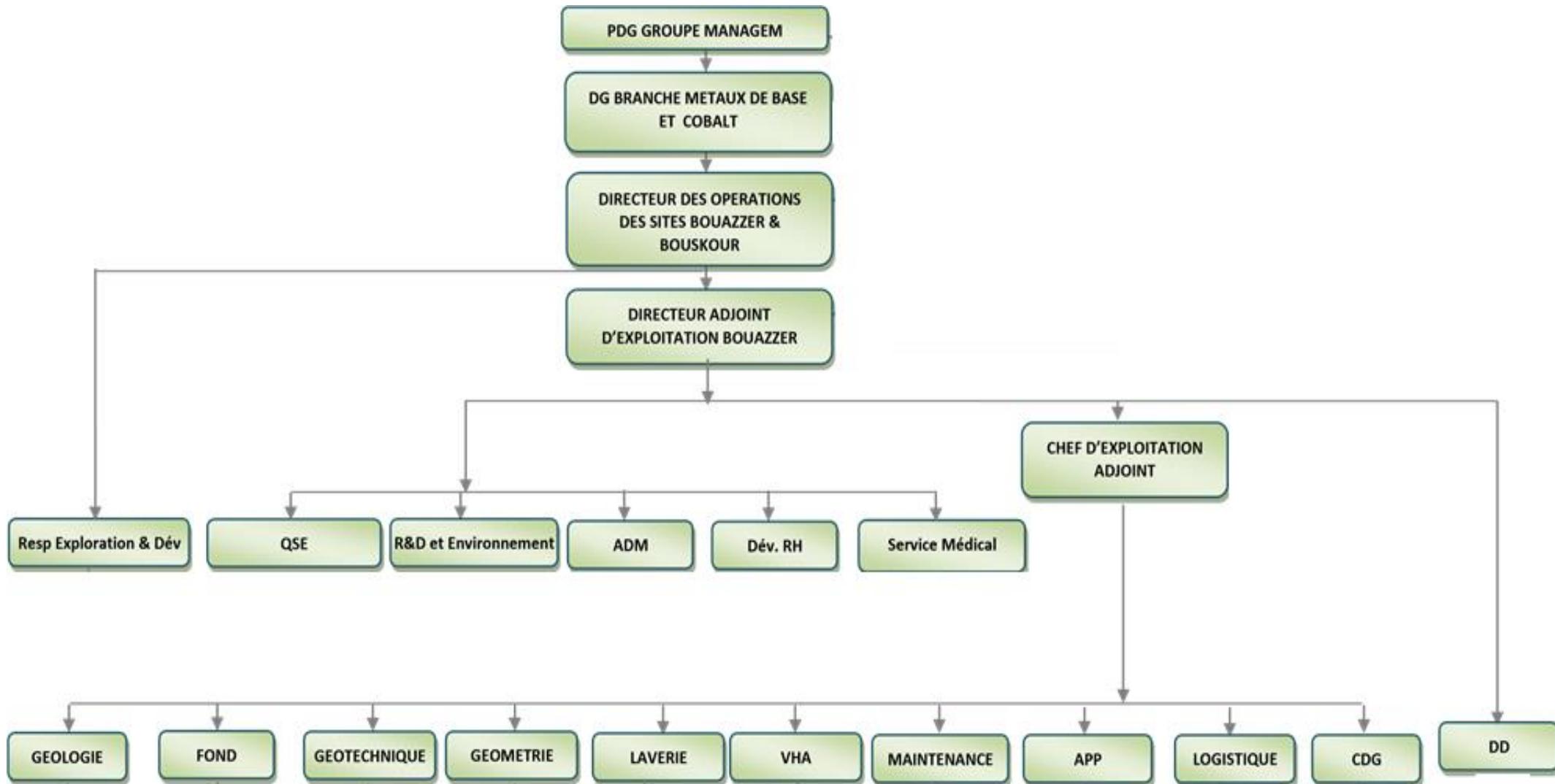


Figure I.1:4: Organigramme de CTT Bouazzer

La CTT-BOUAZZER se constitue de plusieurs services chacun à une mission bien particulière

- **Service Géologie**

L'activité géologique a pour mission d'assurer.

- la pérennité de l'activité minière par la découverte de nouvelles ressources et réserves ;
- l'optimisation des coûts d'exploitation par la préparation géologique ;
- le suivi de l'exploitation (en termes de tonnage et teneur) en vue d'une meilleure récupération du gisement et de l'amélioration des performances de l'activité par le suivi des écarts revus mensuellement.

- **Service Fond**

À partir des ressources géologiques, se déclenche le Processus Fond. Son objectif est de garantir, pour le processus traitement, la quantité et la qualité du tout-venant minéralisé à travers des méthodes d'exploitation et des équipements appropriés.

- **Service traitement**

Le traitement du tout-venant minéralisé assuré par le fond, se fait par gravimétrie. Elle correspond à une technique qui se base sur la différence de densité entre les minéraux métalliques, les minéraux de la gangue et la roche encaissante pour produire des arsénures conformément aux exigences des clients.

- **Service Laboratoire**

Le laboratoire est chargé de mesure, de surveillance et de contrôle des produits du tout-venant Jusqu'au produit fini conformément aux dispositions prises dans les procédures qualité. Les équipements de mesures et d'essais du laboratoire font l'objet de vérifications internes et d'un étalonnage périodique par un organisme externe.

- **Service Qualité, Sécurité et Environnement (QSE)**

Ce service est chargé de mesures de surveillance, de contrôle de qualité et d'environnement de la mine, ainsi que de la sécurité des personnels dans toutes les activités de la CTT.

- **Service Logistique :**

La conservation des produits tout au long des opérations de manutention, stockage et expédition est assurée et gérée selon la procédure logistique. Des contrôles lors de la pesée et l'expédition sont effectués et gérés en collaboration avec le laboratoire.

- **Service Contrôle de gestion :**

Les activités du service Contrôle de gestion concernent l'établissement du plan stratégique, du budget et du forecast, le suivi des investissements, le calcul des prix de revient ainsi que la gestion des approvisionnements et des stocks.

- **Service Maintenance :**

Le service maintenance déploie, pour chaque catégorie d'équipement, un système de maintenance ayant pour but d'assurer une disponibilité optimale à moindre coût. Notre projet de fin d'études s'est réalisé au sein de ce service.

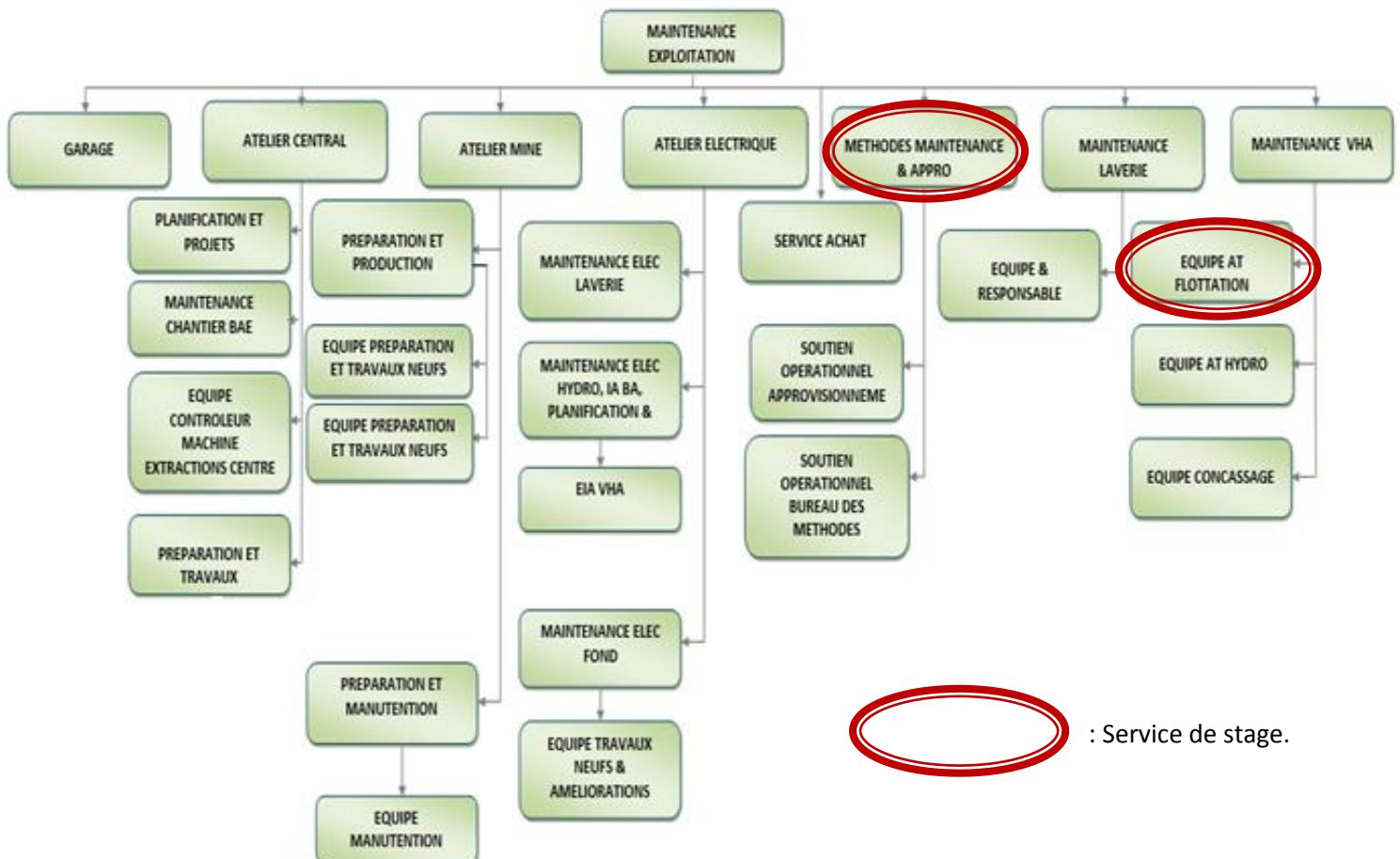


Figure I.1:5: organigramme service maintenance

### I.1.2.2 Traitement des minerais :

Le traitement du minerai dans la CTT a pour but d'en extraire un concentré de cobalt

La société comporte trois usines de traitement à savoir.

- **L'usine Laverie**

Installée en 1958, la laverie de traitement de cobalt comportait une section de traitement par gravimétrie et une par flottation. Cependant, il s'est avéré que le prix de revient de cette dernière n'était pas satisfaisant. Par la suite, ce procédé a été substitué par d'autres équipements tels que les spirales et les tables à secousses. Le traitement de Cobalt dans la laverie de Bouazzer fait intervenir le principe de la gravimétrie (Jigage, Spirales, Tables à secousses) qui est basé sur la différence de densité entre la roche métal et la roche gangue.

Parmi les principales opérations rencontrées dans cette unité de traitement, on trouve :

- Le concassage : opération de fragmentation qui consiste à réduire la dimension des roches.

Cette opération facilite le traitement du mineraï.

- Le broyage : opération qui consiste à réduire les dimensions du mineraï, afin d'atteindre la maille de libération. Plusieurs sont les broyeurs de forme cylindrique existant dans la laverie, on cite essentiellement le broyeur 6x9 dont la puissance s'élève à 350 KW.

- Le spirallage : opération qui met en œuvre l'influence de la force centrifuge, les grains légers et plus gros sont centrifugés dans la zone des fortes vitesses d'écoulement, c'est à dire sur les périphéries. Les grains lourds et les plus fins restent au voisinage de l'axe central.

- Le jigage : opération dont le principe de séparation fait intervenir le cycle rapide de courant d'eau ascendant et descendant et qui est assuré soit par un piston ou par le mouvement d'une grille.

- La flottation : cette partie est conçue pour la séparation en continu des particules fines de minéraux de densité différentes dans un liquide.

#### • L'usine de l'Hydrométallurgie

L'usine de l'Hydrométallurgie (Hydro) c'est l'une des unités de traitement qui appartient à la CTT Bouazzer. Cette unité est responsable de la production de l'hydroxyde de cobalt, à partir du traitement des haldes résultant de l'oxydation au cours du temps des rejets de l'usine du traitement par gravimétrie, dans lesquels la teneur du cobalt est de 0.28%, ce dernier qui va être augmenté à 6 % par voie hydrométallurgie.

Le traitement des haldes au sein de l'usine Hydrométallurgie passe par quatre étapes principales à savoir :

- La mise en pulpe.
- La lixiviation avec ses deux sous unités 1 et 2.
- La précipitation des arséniates.
- La précipitation des Hydroxydes.

#### • L'usine de Flottation d'or :

L'usine Flottation d'Or est constituée essentiellement de trois unités à savoir :

##### - Unité de broyage :

Généralement, le broyage est la deuxième étape de préparation mécanique du mineraï, elle consiste à donner une granulométrie de l'ordre des micromètres dans le but de libérer les minéraux utiles des minéraux de gangue.

##### - Unité de flottation

La flottation est une technique de séparation des solides basée sur les différences existants, entre leurs propriétés superficielles dans une solution aqueuse et dans l'air. Dans la section flottation on trouve trois opérations importantes à savoir :

a- Ebauchage : c'est l'opération où l'on extrait la plus grande quantité de minerais concentré et on ajoute des gouttes de MIBC un moussant permet de former les mousses qui sont envoyées directement vers le circuit de relevage, alors que le rejet est envoyé vers les cellules d'épuisement.

b- Epuisement : cette opération consiste à exploiter le minerai qui reste encore dans le rejet de la cellule d'ébauchage alors que le rejet est envoyé soit aux cellules d'ébauchage du minerai soit à la digue.

c- Relevage : c'est la dernière opération qui subit le minerai et qui vise sa purification, les mousses sont envoyées vers l'unité de filtration et le rejet revient au départ des cellules de relevage.

- **Unité de filtration**

La filtration est une opération permettant de séparer les constituants d'un mélange liquide – solide par passage à travers un milieu filtrant.

## I.2 Présentation de contexte de projet :

### I.2.1 Contexte du projet :

Actuellement dans les entreprises modernes, la maintenance ne peut plus se résumer à des tâches d'entretien basiques. Il faut anticiper les pannes, afin de réduire les coûts et améliorer la productivité. En anticipant les pannes, vous évitez de gérer un stock surabondant et des pannes machines trop longues, et des coûts de pertes de production liés.

En effet, la maintenance se présente comme l'une des sources de performance de l'entreprise moderne. Pour ce faire la CTT a décidé de mettre en place un plan d'action visant à augmenter la performance et améliorer l'organisation de l'ensemble de ses unités. Le choix d'une GMAO s'avère donc crucial pour l'amélioration du service maintenance de la CTT.

### I.2.2 Problématique de projet :

Les trois usines du traitement de la CTT se contentent essentiellement d'une maintenance corrective, par conséquence des pannes répétitives et coûteuses, ainsi que des démontages inutiles d'inspection, faisaient preuve du besoin en une autre stratégie de la maintenance visant à améliorer la disponibilité des outils de production et prolongé la durée de vie des équipements au meilleur coût.

En 1996 la CTT Bouazzer a mis en marche le projet GMAO avec l'outil de la gestion de la maintenance assisté par ordinateur Coswin, malheureusement et du fait de plusieurs contraintes la CTT a suspendu le travail avec cet outil en 2008.

Aujourd'hui afin d'arriver à les objectifs cités ci-dessus nous allons remettre en œuvre la GMAO, et pour assurer la réussite de ce projet, nous avons décidé de travailler sur une seule entité (usine de flottation de l'Or) au lieu de la CTT Bouazzer entièrement, comme ça nous serons capables d'identifier les failles et de les résoudre avant de généraliser le travail sur les autres entités.

### **I.2.3 Objectifs de travail :**

Notre travail a pour objectifs :

- ❖ La mise en place d'un système GMAO
- ❖ Gestion de toutes les données de la maintenance
- ❖ Contribuer à la mise en place de plan de maintenance préventive.
- ❖ Assurer les bons pratiques de la sécurité de fonctionnement.
- ❖ L'accès et la mise à jour de la documentation technique.

## **I.3 Généralités sur la Gestion de maintenance assistée par ordinateur**

Disposer d'un outil de Gestion de la Maintenance est aujourd'hui incontournable tant d'un point de vue technique, budgétaire qu'organisationnel pour optimiser la productivité des investissements des entreprises.

### **I.3.1 Définition :**

En 1985 M. Gabriel et Y. Pimor définissaient la gestion de la maintenance assistée par ordinateur en ces termes : « Un système informatique de management de la maintenance est un logiciel organisé autour d'une base de données permettant de programmer et de suivre sous les trois aspects techniques, budgétaire et organisationnel, toutes les activités d'un service de maintenance et les objets de cette activité (services, lignes, ateliers, machines, équipements, sous-ensembles, pièces, etc.) à partir de terminaux disséminés dans les bureaux techniques, ateliers, magasins et bureaux d'approvisionnement. » [2]

### I.3.2 La GMAO un outil incontournable :

Il existe des prérequis à l'acquisition d'une GMAO. Mais dès lors qu'un service maintenance est structuré et a fait la preuve de l'efficacité de son organisation, l'outil GMAO se révèle indispensable par sa capacité de mise en mémoire, par ses possibilités de traitement d'informations, par ses interfaces et par sa réactivité. Même dans une petite entreprise, la base de données atteint une taille impressionnante en «équivalent papier» ! Il suffit de penser au fichier des articles en stock, au fichier des fournisseurs, au parc matériel décomposé et au nombre d'interventions et de transactions effectuées chaque jour pour s'en convaincre. [3]

D'autres facteurs rendent à terme l'exploitation de la GMAO incontournable :

- La «convivialité» des acteurs dans la cohérence du système : tout le service parle le même langage, l'information est partagée.
- La potentialité d'améliorations et d'optimisation : la GMAO est un vecteur de changement.
- La traçabilité des procédures et des actions requises en qualité (certifications ISO 90001).
- Le besoin de suivi des coûts et de contrôle économique.

### I.3.3 Quelques progiciels de GMAO :

Principaux logiciel de la GMAO avec leur éditeur.

Progiciel	Editeur
CARL MASTER	CARL INTERNATIONAL
COSWIN 7i	SIVECO GROUP
DATASTREAM 7i	DATASTREAM
INSITE	INDUS
MAINTA OPEN SYSTEM	CETE APAVE ALSACIENNE
MAXIMO	MRO SOFTWARE
MISTER MAINT	ITM
NEWMAINT	CORIM SOLUTION
OPTOMAINT	APISOFT INTERNATIONAL

Tableau I.3-1: Différents progiciels de gestion de la maintenance [5]

### I.3.4 Les utilisateurs de GMAO :

La GMAO est utilisée par les techniciens, les opérateurs de production, de maintenance et le service des achats. [6]

La GMAO est utilisée par....	Pour réaliser...
Les techniciens de maintenance	- La préparation des travaux, comptes rendus - La recherche des informations techniques - L'exécution des diagnostiques, la consultation de l'historique.
Les responsables de maintenance	- Le contrôle et le suivi des coûts - Le contrôle des factures et leur envoi à la comptabilité.
Le service méthodes	- Un Pareto des pannes et défaillances. - La préparation et la planification des travaux
Le service des travaux neufs	- La gestion des travaux. - Le suivi budgétaire des dépenses engagées.
Les gestionnaires	- Le suivi des coûts par machine, ligne de production, installations - Le suivi d'évolution des performances, optimisation des charges - La participation au tableau de bord de l'activité.
Les magasiniers	- La réception des matériels et leur gestion - L'identification des demandes à l'avance et leur préparation. - La gestion des stocks - Les inventaires
Le contrôleur de gestion	- Le recueil dans la GMAO des composantes du coût de fabrication et des causes de sur coûts.
Les opérateurs et responsables de production.	- La création de demandes d'intervention, - les relevés opérationnels et performances équipements.
Les acheteurs	- La réception des demandes d'achats et services. - L'utilisation du module achat de la GMAO

Tableau I.3-2: Les fonctions de la GMAO suivant ses utilisateurs.

### I.3.5 Les avantages et inconvénients de la GMAO.

#### Avantage :

- Meilleure connaissance des consommations de pièces, d'énergie.
- Meilleure connaissance de l'interchangeabilité des pièces.
- Meilleure connaissance et une amélioration de la nomenclature des équipements.
- Meilleure analyse des opérations de maintenance :
  - Meilleur connaissance des temps réel des opérations de maintenance.
  - Possibilité d'analyse des pannes et interventions.
  - Connaissance des statistiques et modes de défaillance.
- Meilleure connaissance des coûts de la maintenance.

**Inconvénient :**

- formation initiale et récurrente importante
- procédures formalisées à suivre dans le logiciel.

**Conclusion :**

Ce chapitre est une ouverture générale dans laquelle nous avons présenté dans un premier lieu, l'organisation d'accueil, le groupe Managem et ses filiales en générale et la CTT Bouazzer en particulier.

Dans un deuxième lieu nous avons éclairé bien notre projet en présentant son contexte, sa problématique et les finalités à atteindre. Et finalement nous avons donné quelques généralités sur la GMAO.

## CHAPITRE II :

---

*ÉTUDE DE L'ÉTAT ACTUEL  
DE LA FONCTION  
MAINTENANCE*

## **Introduction :**

Pour aboutir à la réussite de projet, l'implémentation d'une GMAO nécessite obligatoirement au préalable une analyse fine et fouillé d'état des lieux. Cette analyse doit surtout s'appuyer sur un audit visant à établir une photographie de la fonction maintenance « à l'origine », à identifier ses points faibles et en déduire si le projet d'informatisation est pertinent. L'audit peut se matérialiser par un « graphe en radar » donnant l'image de l'organisation de départ, et les axes sur lesquels la GMAO doit apporter des « plus ».

Nous allons adopter, dans ce qui suit, une méthode de diagnostic d'une utilisation simple, il s'agit de la méthode ADEPA-CETIM. , le choix de cette méthode est justifié par le fait qu'elle est la plus riche en information.

### **II.1 Audit par la méthode ADEPA-CETIM**

#### **II.1.1 Définition de l'audit :**

L'audit, selon la norme internationale ISO 9000 c'est un « processus méthodique, indépendant et documenté permettant d'obtenir des preuves d'audit et de les évaluer de manière objective pour déterminer dans quelle mesure les critères d'audit sont satisfaits ». La démarche d'audit permet de représenter les écarts entre ce qu'on a planifié et ce qu'on a fait, de représenter les écarts entre la réalité et les objectifs à atteindre ou encore de caractériser l'adéquation du référentiel aux objectifs à atteindre.

#### **II.1.2 Définition de la méthode ADEPA :**

La méthode ADEPA-CETIM est le résultat de collaboration des deux centres d'études français, qui sont : ADEPA (Agence Nationale De Développement De La Production Automatisée) et CETIM (Centre D'études Technique Des Industries Mécaniques).

Cette méthode est développée dans le dessein de diagnostiquer les différentes activités de la fonction « maintenance », et ainsi, détecter ses points faibles. Elle est élaborée suites à plusieurs recherches et expérimentations menées au sein des industries souhaitant l'amélioration de leur service « maintenance ». [7]

Cette méthode consiste à évaluer les huit activités constituant la fonction maintenance de toute entreprise, à savoir :

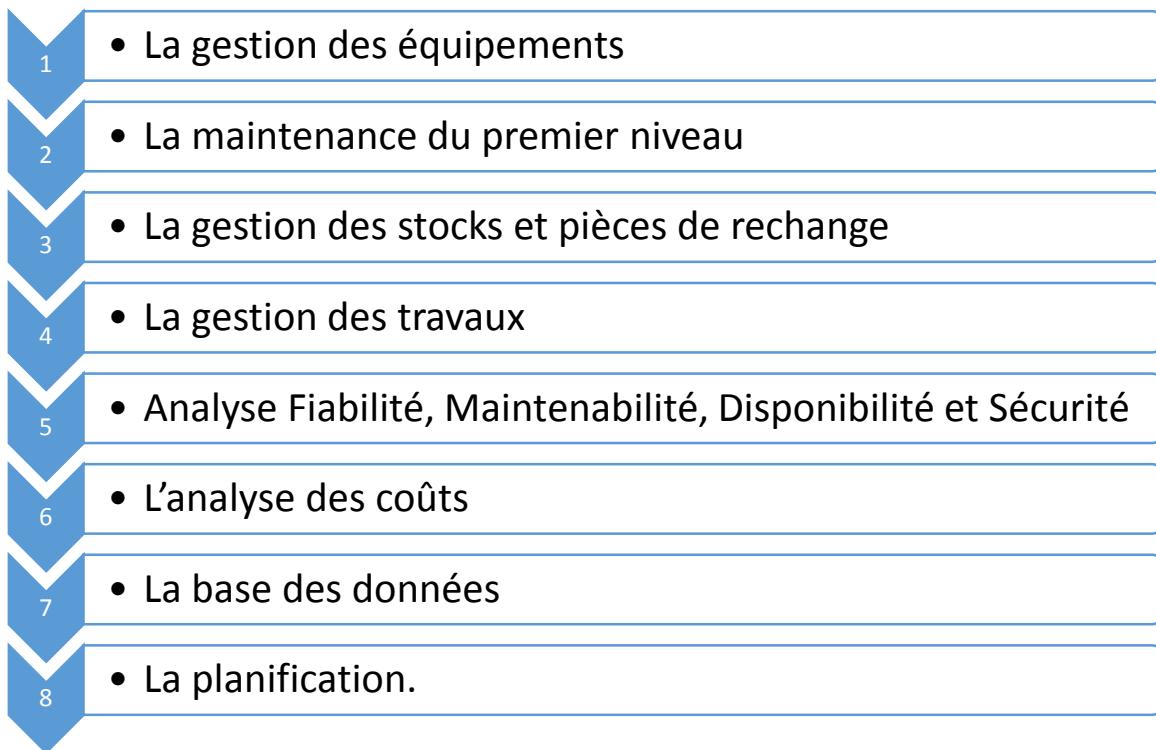


Figure II.1:1: les huit activités de la maintenance

### **II.1.3 La démarche de la méthode ADEPA-CETIM :**

Pour auditer le fonctionnement de la maintenance à la CTT Bouazzer, la méthode ADEPA-CETIM propose la démarche suivante :

1. La préparation et remplissage des fiches d'auto-évaluation des huit activités de la fonction « maintenance ».
2. La correction des fiches selon les recommandations de la méthode.
3. Un graphe en « radar » pour synthétiser la position de la fonction Maintenance.

Cet audit vise quatre objectifs :

- ✓ Donner une photographie de la fonction maintenance au jour du diagnostic.
- ✓ Identifier les points faibles.
- ✓ Aider à la mise en place d'outils informatiques.
- ✓ Servir de base à des audits pour contrôler les progrès de la fonction maintenance.

Pour atteindre ces objectifs, il est souhaitable que le choix des personnes se fait à l'aide des responsables des usines ainsi que le responsable du service et ce bien évidemment pour rapprocher la réalité le plus fidèlement possible.

En fonction de la nature de la question, nous avons interrogé les équipes de la maintenance, les responsables maintenance, les agents de maîtrise et les techniciens des usines de traitement, le responsable méthodes, les agents méthodes et le chef de service maintenance.

#### **II.1.4 L'application de la méthode au sein de la CTT Bouazzer :**

L'application de la méthode s'est cantonnée au niveau de l'usine flottation d'or des haldes, qui Constitue notre périmètre de travail.

##### **II.1.4.1 Préparation et remplissage des fiches :**

Cette étape consiste en premier lieu à la préparation des huit fiches d'auto-évaluation, chacune est destinée à l'évaluation d'une des huit activités. Le tableau présente la fiche de l'affirmation concernant la gestion des équipements.

Affirmations concernant la gestion des équipements		Vrai	Plutôt vrai	Plutôt fausse	Fausse	Sans objet
101	On a un inventaire par emplacement, ligne,... des équipements					
102	Cet inventaire est tenu à jour (modification, suppressions, ajouts...)					
103	Il existe une codification qui découpe les équipements jusqu'à la pièce de rechange					
104	Pour chaque équipement on connaît les conditions de bon fonctionnement					
105	Pour chaque équipement on connaît les conditions d'intervention					
106	Pour chaque équipement on connaît les pièces de rechange nécessaires					
107	Pour chaque équipement on connaît les outillages nécessaires					
108	Pour chaque équipement on connaît 'historique des travaux					
109	Les codes (équipement/ sous ensemble/ pièce) sont facilement visibles					
110	Pour chaque équipement on possède les plan et schémas à jour					
111	Il est possible de retrouver rapidement les interventions réalisées sur un équipement					
112	Pour chaque équipement on connaît le degré d'urgence de réparation					
113	Les historiques sont analysés au moins une fois par an					
114	Chaque équipement possède un numéro d'identification unique					
115	Chaque équipement possède un dossier technique					

Tableau II.1-1: Fiche d'audit de l'activité gestion des équipements

Sur chaque ligne de cette grille, on trouve :

- Un numéro associé à chaque affirmation.
- Une affirmation
- Quatre possibilités de réponse (il faut cocher une case et une seule !).

<u>Vraie</u>	L'affirmation est rigoureusement exacte. Elle est toujours vérifiée dans l'entreprise.
<u>Plutôt vraie</u>	L'affirmation est exacte, mais pas toujours vérifiée dans l'entreprise. Cela dépend des circonstances ou des équipements concernés.
<u>Plutôt fausse</u>	L'affirmation est fausse, mais elle peut être vérifiée quelquefois.
<u>Fausse</u>	L'affirmation est totalement fausse. Elle n'est jamais vérifiée dans l'entreprise.
<u>Sans objet</u>	l'affirmation ne fait pas partie des intérêts de l'activité.

**NB :** S'il est impossible de répondre, alors ne pas répondre (ne cocher aucune des 4 cases !).

#### Ces fiches sont accompagnées d'un dossier explicatif

Le dossier explicatif permet de savoir dans quel cas on peut répondre « vraie » et dans quel cas on peut répondre « fausse » pour les affirmations. Il faut, évidemment, tenir compte du contexte de l'entreprise. Par exemple, si l'entreprise soustrait les travaux neufs, elle ne sera pas concernée par les affirmations s'y rapportant. Il ne faudra alors cocher aucune case. Si plus d'un quart des affirmations restent vierges, il faudra alors annuler la fiche sinon on comptera 0.5 point pour chaque affirmation non notée.

Une fois les huit fiches sont préparées, elles sont remplies par le responsable de la zone. L'intégralité des fiches d'auto-évaluation remplies et le dossier explicatif sont inclue dans l'annexe II.1

#### II.1.4.2 La correction des fiches :

Lors de la correction des fiches, les règles suivantes doivent être respectées :

Pour chaque affirmation, nous associons la note correspondante à la réponse selon le tableau

Réponses	Note
Vraie	1
Plutôt vrai	0.7
Plutôt fausse	0.3
Fausse	0

Sans objet	0.5
------------	-----

Tableau II.1-2: les réponses et les notes correspondants.

Chaque fiche d'activité a une fiche de correction correspondante

La grille de correction associée à chaque fiche, qui comporte trois types de cases, permet de réaliser l'évaluation comme suit :

**[Noir]** : Lors de remplissage, si on coche la case ayant la couleur noire, cela signifie que cette affirmation est éliminatoire de premier niveau.

Si une activité compte au moins une seule affirmation éliminatoire de premier niveau, alors il s'agit d'une activité éliminatoire de premier niveau.

**[Grise]** : Si on coche la case ayant la couleur grise, cela signifie que l'affirmation correspondante est éliminatoire de deuxième niveau.

Si une activité compte au moins un nombre d'affirmations éliminatoires de deuxième niveau, alors il s'agit d'une activité éliminatoire de deuxième niveau. Ce nombre d'affirmations dépend de l'activité, le tableau correspondant est rapporté dans l'annexe II.2

**[Blanc]** : Si on coche une case de type, cela signifie qu'il n'y a rien à signaler.

L'ensemble des fiches de correction des activités sont mises en l'annexe II.3.

	Affirmation vrai	Affirmation plutôt vrai	Affirmation Plutôt fausse	Affirmation Fausse
101				
102				
103				
104				
105				
106				
107				
108				
109				
110				
111				
112				

113				
114				
115				

Tableau II.1-3: La fiche de correction de l'activité gestion des équipements.

Après le calcul de la note de l'activité, on l'associe à la catégorie correspondante. Pour chaque activité, on définit les marges des quatre catégories. Annexe II.4

catégorie	Marge de note
1	13 < Note
2	11 < Note < 13
3	6 < Note < 11
4	Note < 6
~	Activité ayant au moins une affirmation éliminatoire de 1 <sup>er</sup> niveau.

Tableau II.1-4: Les catégories de l'activité gestion d'équipement

Les catégories précédemment citées sont comme suite :

- <b>Catégorie 1 :</b>	Le module est très bien maîtrisé.
- <b>Catégorie 2 :</b>	Le module est suffisamment maîtrisé pour remplir son rôle au sein de la fonction Maintenance, mais il peut être amélioré.
- <b>Catégorie 3 :</b>	Le module est moyennement maîtrisé, il faut revoir les points défectueux.
- <b>Catégorie 4 :</b>	Le module n'est pas assez maîtrisé pour nourrir la fonction Maintenance. Il doit être revu point par point.

Tableau II.1-5: liste des catégories.

Cette étape est réalisée automatiquement sur des fiches de calcul EXCEL préétablies, permettant à partir des fiches d'autodiagnostic remplies.

- ✓ L'affectation de la note de l'affirmation, son type (éliminatoire 1er /2ème niveau) ;
- ✓ Le calcul de la note de l'activité, et affectation de catégorie ;
- ✓ La génération du graphe RADAR.

#### II.1.4.3 Présentation des résultats :

Après la correction des fiches de toutes les activités, on synthétise l'ensemble des résultats dans le tableau ci-dessous comportant :

- ✓ La note maximale qui présente la maîtrise totale de l'activité.

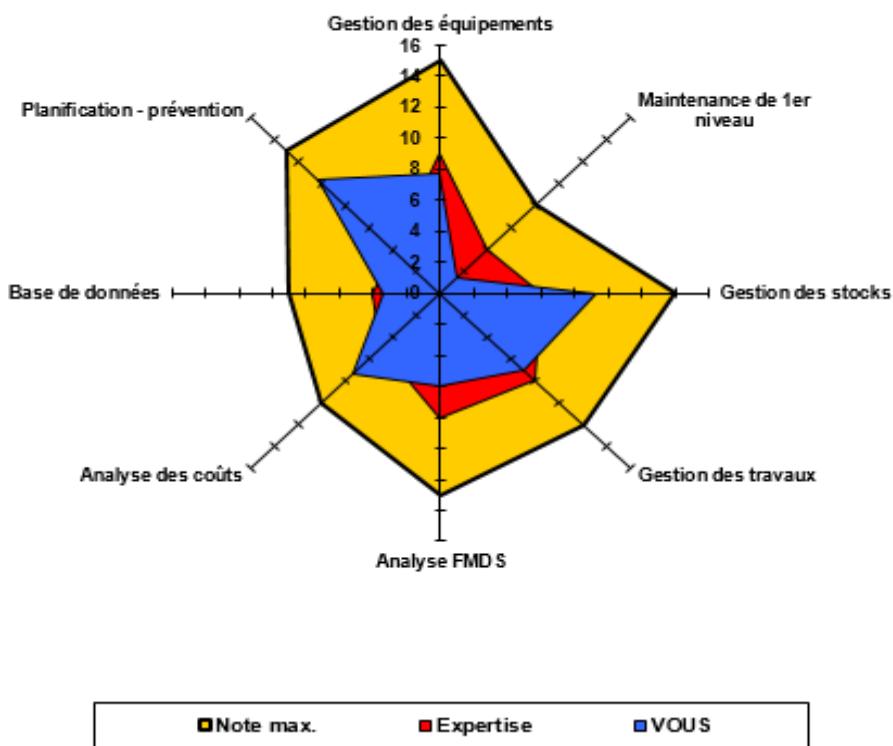
- ✓ La note d'expertise qui reflète la bonne maîtrise de l'activité.
- ✓ La note acquise qui correspond au niveau réel de l'activité.
- ✓ Les remarques qui reformulent le niveau de la maîtrise de l'activité.

L'activité	Note acquise	Note d'expertise	Note maximale	Note en %	Remarques
La gestion des équipements	7,7	9	15	59	Travaillez avant tout sur les points éliminatoires de 1er niveau
La maintenance du premier niveau	1,4	4	8	17	Travaillez avant tout sur les points éliminatoires
La gestion des stocks et pièces de rechange	9,3	6	14	66	Le module est suffisamment maîtrisé pour remplir son rôle au sein de la fonction Maintenance, mais il peut être amélioré.
La gestion des travaux	7,1	8	12	69	Travaillez avant tout sur les points éliminatoires de 1er niveau
L'analyse FMDS (fiabilité, maintenabilité, disponibilité, sécurité)	6	8	13	55	Le module est moyennement maîtrisé, il faut revoir les points défectueux.
L'analyse des coûts	7,4	5	10	74	Le module est très bien maîtrisé.
La base des données	3,4	4	9	37	Travaillez avant tout sur les points éliminatoires
La planification	10,3	4	13	79	Le module est très bien maîtrisé.

Tableau II.1-6: les résultats du l'autodiagnostic de la fonction "maintenance".

Le graphe RADAR, en figure permet la visualisation du niveau de l'activité par rapport aux niveaux d'expertise et de la maitrise parfaite.

Une activité est considérée comme bien maîtrisée, s'elle couvre totalement la zone d'expertise et s'approche de la zone de note maximale.



### Les activités critiques :

Le diagnostic que nous avons mené, nous a permis de déceler les différentes faiblesses de la fonction « maintenance » de l'usine flottation or des haldes. Le but de ce diagnostic est de repérer les faiblesses critiques manifestées en points d'élimination de 1er niveau, puis de 2ème niveau.

Activité	Faiblesses		
	N°	Affirmation	Type élimination
Les gestions des équipements	109	Les codes (équipement /sous-ensemble/pièces) sont facilement visibles	2 <sup>ème</sup> niveau
	115	Chaque équipement possède un dossier technique	1 <sup>ère</sup> niveau
	201	On utilise des fiches formalisant les opérations de premier pour chaque équipement important.	1 <sup>ère</sup> niveau
	203	On utilise des fiches de suivi des interventions de premier niveau	2 <sup>ème</sup> niveau

La maintenance du premier niveau	205	Les interventions de premier niveau sont planifiées	2 <sup>ème</sup> niveau
	206	Le suivi des opérations de premier niveau est régulièrement mis à jour	2 <sup>ème</sup> niveau
la gestion des stocks des pièces de rechange.	303	Il existe des fiches techniques pour chaque pièce et rechange spécifique	2 <sup>ème</sup> niveau
Gestion des travaux	402	Il existe un moyen connu de déclenchement des interventions de type DI / OT / BT	1 <sup>ère</sup> niveau
	411	Il existe un moyen connu de gestion des priorités pour le déclenchement des DI.	2 <sup>ème</sup> niveau
	412	Les OT / BT / RI sont classés et archivés suivant chaque équipement.	2 <sup>ème</sup> niveau
Base de données	707	Un dossier technique est archivé et tenu à jour pour les équipements principaux	1 <sup>ère</sup> niveau
	701	On enregistre l'avancement des travaux pour les interventions longues et importantes	2 <sup>ème</sup> niveau
	703	Il existe une méthode d'archivage adaptée et suffisante	2 <sup>ème</sup> niveau
	708	Pour chaque équipement, on possède les plans et schémas à jour	2 <sup>ème</sup> niveau
	709	Les catalogues fournisseurs et les documentations techniques sont facilement Accessibles	2 <sup>ème</sup> niveau

Tableau II.1-7: les activités critiques et leurs affirmations éliminatoires.

## II.2 Plan d'actions :

Le dessein de ce projet est de réduire, voire anéantir les failles du service maintenance de la CTT Bouazzer au sein de l'usine flottation or des haldes, et ce, en mettant en place des actions dédiées principalement aux activités estimées critiques

Activité critique	Amélioration propose
Gestion des équipements	Tout l'équipement devrait avoir un DTE
	Il faut, au moins, avoir certains équipements avec une codification qui les découpe jusqu'à la pièce de rechange.
	Mise à jour l'inventaire des équipements
	Il faut, au moins, avoir certains équipements avec un historique des interventions.
Maintenance 1 <sup>ère</sup> niveau	Il faut connaitre les pièces de rechange nécessaire de chaque équipement.
	Il faut trouver les caractéristiques techniques, historiques à partir du DTE de chaque équipement.
Maintenance 1 <sup>ère</sup> niveau	La mise en place d'un moyen d'information de saisie ou d'enregistrement des anomalies détectés lors d'une intervention.
Gestion de travaux	La mise en place d'un moyen d'information pour le déclenchement des interventions type DT/OT/BT.
Tous les Ordres de Travail, les Bons de Travail et les Rapports d'Intervention (OT/BT/RI) doivent être classés et archivés suivant chaque équipement.	
Analyse FMDS	Assurer les bons pratiques de la sûreté de fonctionnement.
Base de données	La mise en place d'un système GMAO (gestion de la maintenance assistée par ordinateur).

Tableau II.2-1: Plan d'action

## **Conclusion :**

Dans ce chapitre, nous avons effectué un diagnostic de la fonction maintenance au sein de l'usine flottation d'or, à l'aide de l'audit de la maintenance ADEPA-CETIM, nous avons remarqué que certains activités de la maintenance sont dans un mauvais état, tel que la gestion des équipements, la maintenance 1<sup>ere</sup> niveau, base de donné, ces activités peuvent être améliorer à l'aide de la GMAO appart l'activité maintenance premier niveau qui sera traité en un autre projet, ceci montre l'indispensabilité de la GMAO dans la situation actuelle.

## *CHAPITRE III :*

---

# *ÉTABLISSEMENT D'UN PLAN DE MAINTENANCE PRÉVENTIVE*

## **Introduction :**

Ce présent chapitre a pour but d'élaborer un plan de maintenance préventive, qui nécessite d'abord de déterminer les équipements qui bénéficieront de la maintenance préventive. Pour ce faire, nous avons commencé par la méthode PARETO qui nous a permis de classer les équipements selon leur criticité.

Ensuite, nous avons sélectionné l'équipement le plus critique, que l'on précisera par la suite, comme équipement pilote.

Puis, nous avons appliqué à l'équipement pilote considéré l'analyse des modes de défaillance, de leurs effets et leur criticité (AMDEC) afin de préparer le plan de la maintenance préventive, qui seront migrés dans le système de GMAO.

### **III.1 Détermination des équipements critiques par la méthode PARETO :**

#### **III.1.1 Notion sur la méthode PARETO :**

Méthode Pareto ou ABC, méthode des 20/80 ou tout simplement l'analyse Pareto est une loi empirique développée par Vilfredo Federico Samoso, dans son œuvre « Traité de sociologie générale » en 1916. Cette loi affirme qu'un faible nombre de facteurs permet d'expliquer la majeure partie des phénomènes. [8]

#### **III.1.2 Analyse PARETO des équipements de flottation or des haldes :**

En tenant compte des équipements au sein de l'usine en sa totalité, le choix sera trop large sur quelle équipement il faut agir. Ils doivent alors connaître et interpréter quelles sont les priorités de la production. Une étude ABC répond à cette question.

L'objectif de cette étude est de déterminer la minorité des sous-groupes des équipements qui occupent la majorité des temps d'arrêt et les nombres des en panne.

##### **III.1.2.1 Analyse basé sur le critère des heures d'arrêts pour chaque équipement**

Cette première analyse consiste à représenter la courbe des heures d'arrêts estimées cumulées en fonction des équipements de l'usine, le tableau suivant mentionne toutes les équipements et les heures d'arrêts, triés par ordre décroissant.

Equipements	TEMPS D'ARRETS			totale (min)	cumul	cumul %
	Année 2013	Année 2014	Année 2015			
BROYEUR	1625	3805	1855	7285	7285	28,59
POMPES SORTIE BROYEUR	1865	820	1865	4550	11835	46,44
CONVOYEUR	1025	2440	1025	4490	16325	64,06
ENS POMPE	1621	1137	1621	4379	20704	81,25
FILTRE PRESSE	0	1625	0	1625	22329	87,62
FALCON	480	0	480	960	23289	91,39
COMPRESSEUR	395	30	395	820	24109	94,61
ENS CELULLES	277	255	277	809	24918	97,78
TRÉMIE	210	0	210	420	25338	99,43
CYCLONE	50	45	50	145	25483	100,00
SURPRISEUR	0	0	0	0	25483	100,00

Tableau III.1-1: Historique des heures d'arrêts des équipements au sein de l'usine.

Le graphe ABC Figure III.1-1 oriente vers l'amélioration de la disponibilité : ici on constate (broyeur, convoyeur, pompe sortie broyeur) sont ceux sur lesquels il faudra agir prioritairement car ils représentent 80% des fréquences des arrêts cumulées.

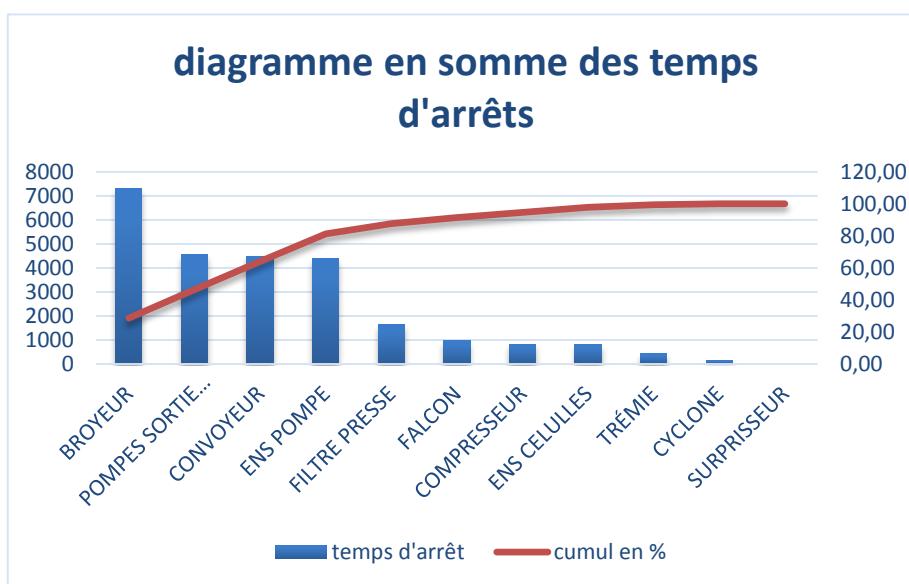


Figure III.1:1: Graphe ABC des équipements avec leur cumul des heures d'arrêts.

### III.1.2.2 Analyse basé sur le critère de nombre de panne pour chaque équipement

Cette deuxième analyse consiste à représenter la courbe des fréquences d'interventions cumulées en fonction des équipements de la ligne de production, le tableau suivant représente les équipements ainsi que leurs fréquences, triés par ordre décroissant.

Equipements	NOMBRE DES EN PANNE			Totale	cumul	cumul en %
	Année 2013	Année 2014	Année 2015			
BROYEUR	58	46	25	129	129	33,95
CONVOYEUR	25	31	22	78	207	54,47
POMPES SORTIE BROYEUR	15	14	37	66	273	71,84
ENS POMPE	7	22	24	53	326	85,79
TRÉMIE	10	0	6	16	342	90,00
ENS CELULLES	1	5	6	12	354	93,16
FILTRE PRESSE	3	6	0	9	363	95,53
COMPRESSEUR	0	1	6	7	370	97,37
FALCON	0	0	6	6	376	98,95
CYCLONE	1	1	2	4	380	100,00
SUR PRISSEUR	0	0	0	0	380	100,00

Tableau III.1-2: des nombres des en pannes au sein de l'usine.

Le graphe (Figure IV.1-2) oriente vers l'amélioration de la fiabilité : ici on constate (broyeur, convoyeur, pompe sortie broyeur) sont ceux sur lesquels il faudra agir prioritairement.

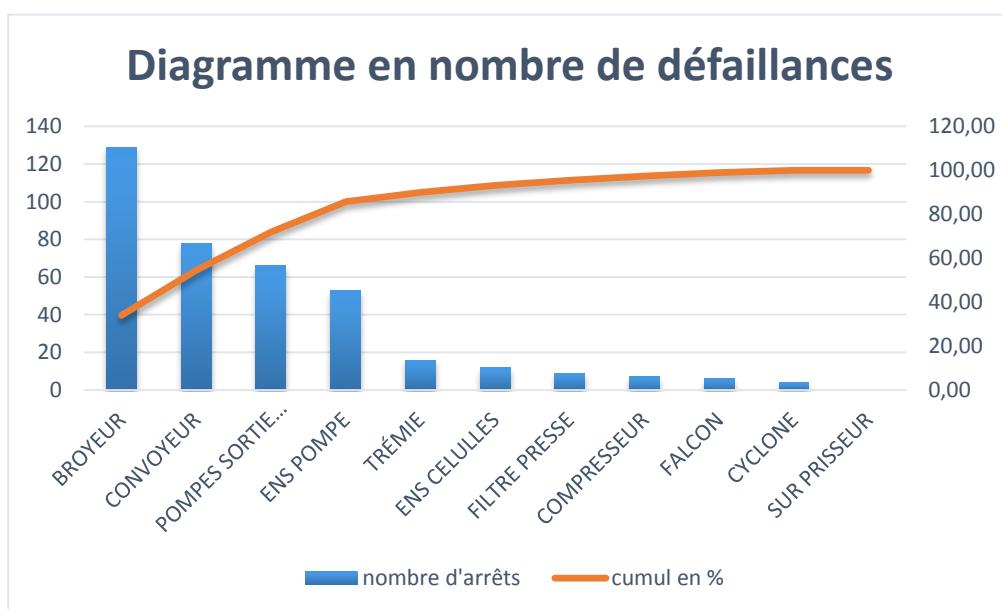


Figure III.1-2: graphe ABC des équipements avec leur nombre de panne.

### III.1.2.3 Analyse des résultats et conclusion :

Dans un premier temps, cette analyse met en évidence :

- trois sous-ensembles souvent défaillants qui posent des problèmes de disponibilité (broyeur, convoyeur et pompe de sortie broyeur), ces trois sous-ensembles représentent 80% des temps d'arrêt.

Dans un deuxième temps.

- trois sous-ensembles qui révèlent une faible fiabilité (80% des défaillances) ; ce sont le système broyeur, convoyeur et pompe de sortie broyeur.

Dans ces conditions, le broyeur et le convoyeur doivent être traités en priorité, car ils sont les plus pénalisants pour la production. Une maintenance préventive systématique est une première solution, mais il faut traiter l'aspect fiabilité en parallèle étude AMDEC de ces équipements, concernant la pompe sortie broyeur même s'il est souvent défaillante, il ne génère pas des arrêts de production puisqu'il possède un stand-by.

### **III.2 Analyse AMDEC des équipements pilotes :**

Une fois les équipements sont classés selon la méthode PARETO, et les équipements critiques sont dégagés, on passe à l'autre phase de notre étude qui est l'analyse des modes de défaillances de ces équipements, leurs effets ainsi que leurs criticité.

Dans ce sens nous avons amené à utiliser l'outil analyse AMDEC qui nous aidera à identifier les modes de défaillances afin d'établir les actions pouvant remédier à ces problèmes de fonctionnement.

#### **III.2.1 Définition de la méthode AMDEC :**

L'AMDEC (analyse des modes de défaillances, de leurs effets et de leur criticité) est une méthode inductive permettant d'identifier des événements indésirables susceptibles de se produire dans le cycle de vie des biens d'équipement. On recherche, à partir d'un sous-ensemble d'un composant qui a une fonction, les modes de défaillances, les causes, les effets et comment l'on peut détecter le mode de défaillance. Ensuite, calcule la criticité, qui est la multiplication de la fréquence d'apparition du mode de défaillance par la détection de l'effet et par la gravité sur l'équipement.

Il y a trois types d'AMDEC : produit, moyen et process. Dans le cadre de la maintenance c'est l'AMDEC moyen (bien d'équipement) qui est utilisé.

L'AMDEC est principalement utilisée dès la conception des biens d'équipement pour rechercher les actions correctives (de conception) ou de prévention afin de construire un plan de maintenance préventive prévisionnel. Il existe des progiciels pour réaliser des études AMDEC qui permettent de construire une base de données, des bibliothèques de mots génériques [livre pratique de la maintenance,]. [9]

#### **III.2.2 Démarche de la méthode :**

La réalisation d'une étude AMDEC doit suivre les étapes suivantes :

- Constitution de l'équipe de travail : notre groupe de travail dans ce cas est constitué par le responsable de l'usine, agent maîtrise, chef d'équipe mécanique.
- Décomposition de l'équipement en éléments simples.
- Etude qualitative :
  1. Identification des mécanismes de défaillance de chaque élément.
  2. Identification des causes probables de la défaillance.
  3. Identification des effets du mode de défaillance.
- Etude quantitative : Evaluation de la criticité de chaque élément.
- Hiérarchisation par la criticité.
- Détermination des actions à mener.

Pour évaluer la criticité de chaque élément, on se base sur trois indicateurs suivants : la gravité, la fréquence d'occurrence et la détectabilité. La criticité est alors le produit des trois indicateurs :

L'évaluation de la criticité permettra de hiérarchiser les modes de défaillance et de déterminer les points les plus critiques sur lesquels on doit focaliser l'attention et de déterminer les actions préventives à mener pour les fiabiliser.

Les tableaux suivants nous donnent les critères de chaque indicateur :

**L'indice F** : relatif à la fréquence d'apparition de la défaillance. Cette fréquence exprime la probabilité combinée d'apparition du mode de défaillance par l'apparition de la cause de la défaillance.

- La fréquence d'occurrence :

Notation	Occurrence	Critère
1	Pratiquement inexistant	Anomalie pratiquement inexiste sur du matériel similaire en exploitation (une fois ou plus d'une anomalie par an)
2	Rare	Anomalie rarement apparue sur du matériel similaire en exploitation (1 anomalie par semestre)
3	Occasionnelle	Anomalie apparue occasionnellement sur du matériel similaire en exploitation (1 fois ou plus par mois)
4	Fréquente	Anomalie apparue fréquemment sur du matériel similaire en exploitation (1 fois ou plus par semaine)

Tableau III.2-1: Critères de fréquence d'occurrence

**L'indice G :** relatif aux conséquences provoquées par l'apparition du mode de défaillance en termes de temps d'intervention, qualité et sécurité.

- La gravité :

Notation	Gravité	Critères
1	Mineur	Défaillance minime ne provoquant pas d'arrêt de production, et aucune dégradation notable du matériel
2	Significatif	Défaillance provoquant un arrêt de production, et nécessitant une petite intervention (10min < T < 1h)
3	Moyenne	Défaillance moyenne provocant un arrêt de production (1h < T < 1J), dommage matériel mineur
4	Critique	Défaillance majeure provocant un arrêt de production (T > 1J), dommage matériel important
5	Catastrophique	Défaillance provoquant un arrêt impliquant des problèmes de sécurité des personnes

Tableau III.2-2: critère de gravité des défaillances

**L'indice D :** relatif à la possibilité de détecter la défaillance (couple mode de défaillance cause) avant qu'elle ne produise l'effet.

- La détection :

Notation	Détection	Définition
1	Totale	Les dispositions prises assurent une détection totale de la cause initiale ou de l'anomalie (signe avant l'apparition de la défaillance évident)
2	Probable	L'anomalie est détectable mais le risque de ne pas être perçue existe (signe avant l'apparition de la défaillance facilement détectable)
3	Faible	L'anomalie est difficilement détectable
4	Aucune	Rien ne permet de détecter l'anomalie avant que l'effet ne se produise (aucun signe avant l'apparition de la défaillance)

Tableau III.2-3: critère de détection d'anomalie

## C : criticité

Elle permet de hiérarchiser les défaillances et de recenser celles dont le niveau de criticité est supérieur au seuil prédéfini. Dans le cas le plus souvent, le seuil de criticité varie en fonction des objectifs de fiabilité ou des technologies traitées. [10]

$$C = F \times D \times G$$

## Hiérarchisation des risques

A partir des indices de criticité, il est possible de hiérarchiser les défaillances et de recenser celles dont le niveau de criticité est supérieur à une limite constante et contractuellement imposée. Le seuil de criticité varie selon les objectifs de fiabilité ou les techniques traitées, **16** est le plus utilisé pour les organes mécaniques.

### III.2.2.1 Analyse AMDEC de broyeur à boulets :

#### III.2.2.1.1 Décomposition fonctionnelle

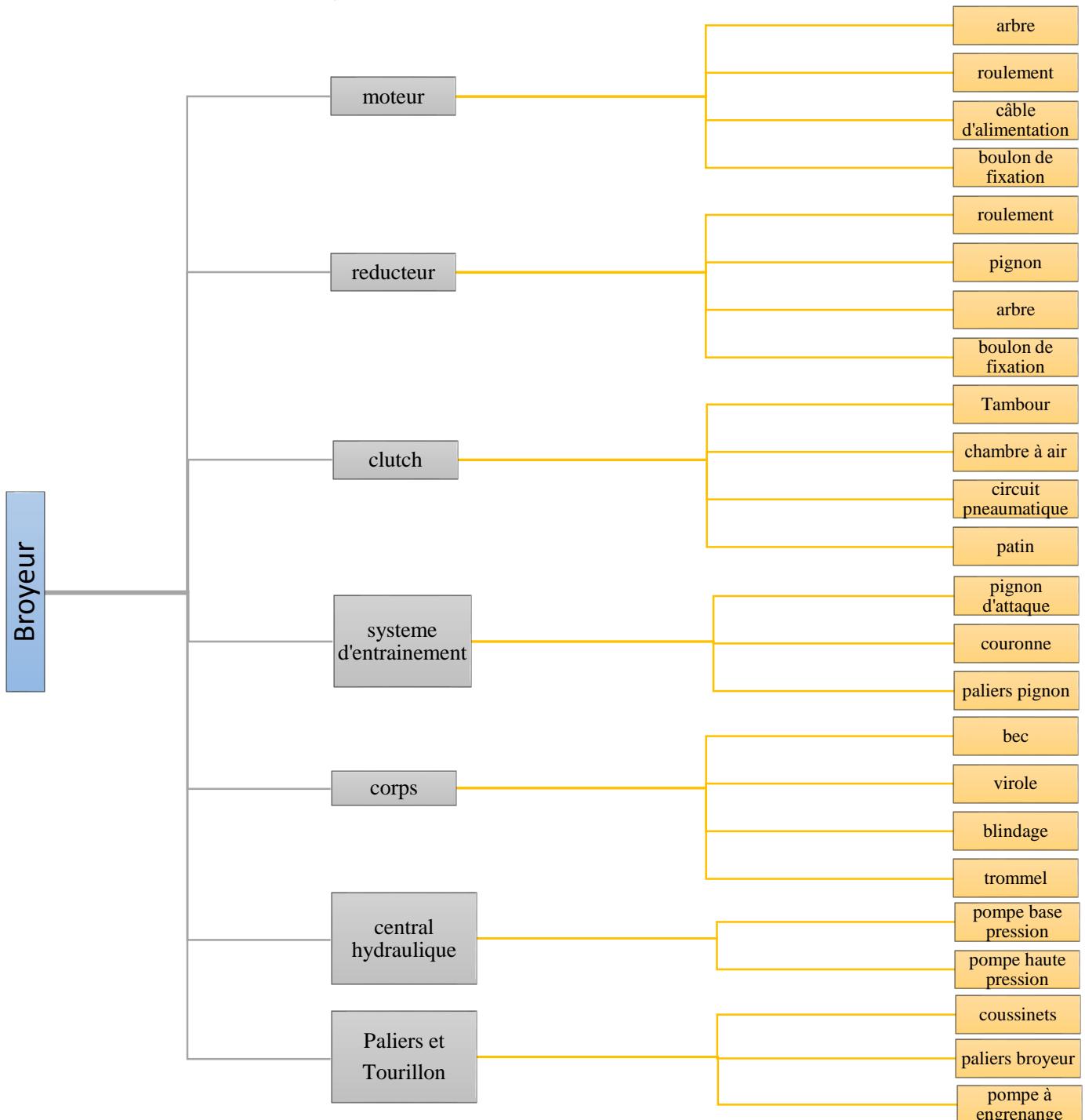


Figure III.2:1: Schéma de décomposition de broyeur à boulet

III.2.2.1.2 Extrait de tableau AMDEC de broyeur à boulet

Analyse des Modes de Défaillances de leurs Effets et de leurs Criticités- AMDEC Moyen de production												
ensemble	Sous-ensemble	Fonction	Elément	Mode défaillance	Cause de défaillance	Effet de défaillance	Détection	criticité		Actions à améné		
								F	G			
broyeur	Moteur	Transmission d'énergie électrique en énergie mécanique	Arbre	-Usure -Rupture -Rotation lente -cisaillement -vibration	-Fatigue Désalignement -Mauvais serrage. -Matériau -Coincement.	-Pas de rotation. -Arrêt total de la ligne -Mauvaise transmission. -Bruit -Blocage -Echec de démarrage	Visuel Auditif vibromètre	1	2	3	6	-contrôle d'usure -Contrôle vibration -Contrôle des bruits anormaux
				-Détérioration -Grippage -Usure	-Fatigue -Surcharge -Défaut d'alignement de l'arbre -Mauvaise lubrification -Durée de vie dépassée	-Arrêt total de la Ligne. -Bruit. -Surchauffage. -Vibration.	Visuel Auditif Thermomètre Vibromètre Auditif.	1	2	3	6	-Contrôle vibration -Contrôle des bruits anormaux -Change-ment de la tresse

Tableau III.2-4: Extrait de tableau AMDEC de broyeur à boulet

### III.2.2.2 Analyse AMDEC de convoyeur :

#### III.2.2.2.1 Décomposition de convoyeur :

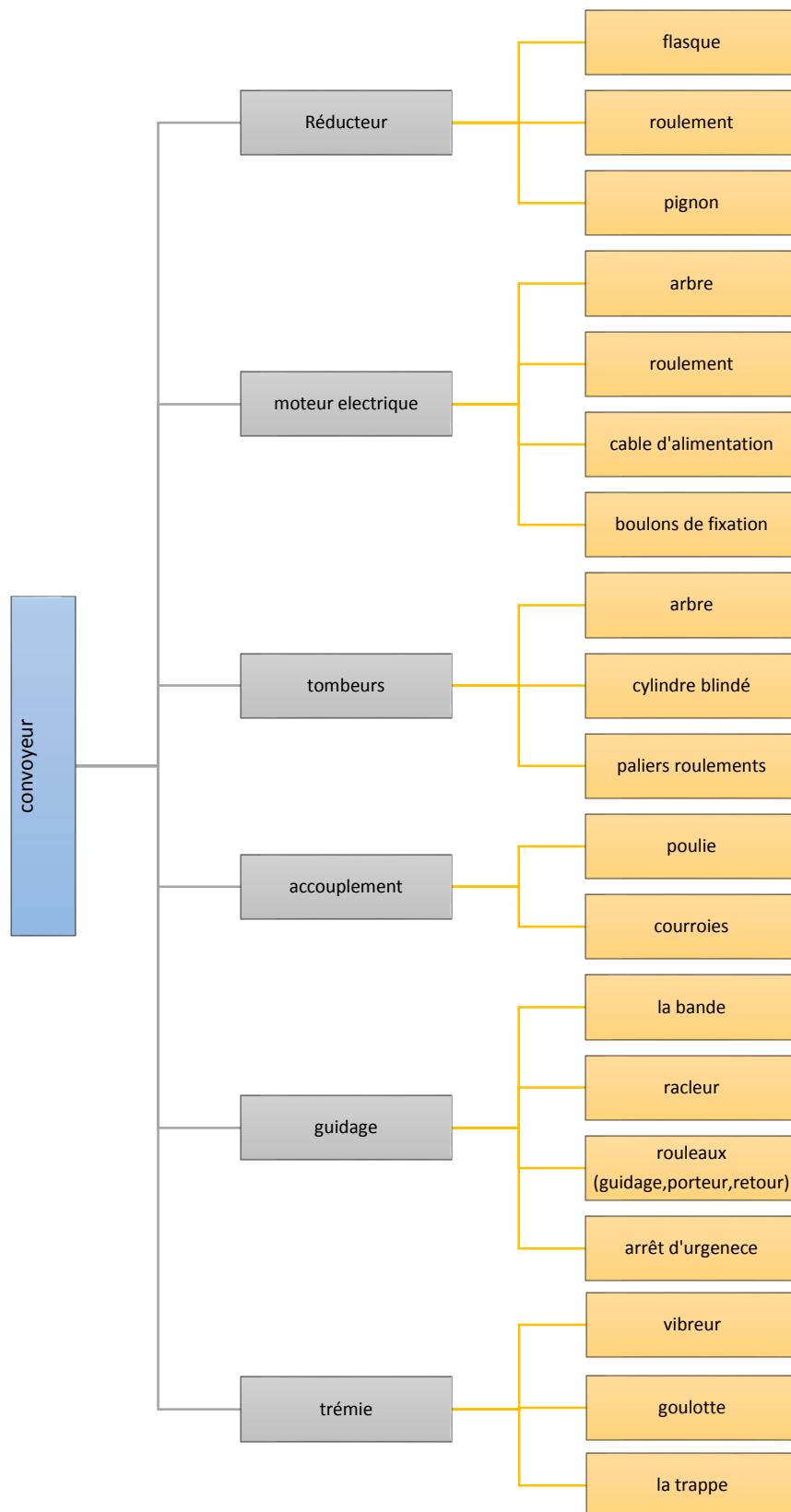


Figure III.2:2: schéma de décompositions de convoyeur

III.2.2.2 Extrait de tableau AMDEC de convoyeur :

Analyse des Modes de Défaillances de leurs Effets et de leurs Criticités- AMDEC Moyen de production												
Ensemble	sous ensemble	fonction	Elément	mode défaillance	cause défaillance	effet de défaillance	détection	criticité			action a mené	
								G	F	D	C	
convoyeur	Réducteur	réduire la vitesse et augmenter le couple	Flasque	-usure -cassure	-échauffement -fatigue	-détérioration du roulement	-visuelle -tactile	3	1	2	6	-nettoyage
			Roulement	-grippage -usure -détérioration	-vibration -fatigue -durée de vie dépassée -mauvais graissage échauffement	-arrêt du moteur	-visuelle -vibromètre	3	3	2	18	-control d'étanchéité -graissage -contrôle température palier
			Pignon	-usure -cassure	-graissage -fatigue	-détérioration du moteur	-visuelle -auditif	1	1	2	2	-contrôle de graissage -contrôle d'étanchéité
	Moteur électrique	transformer l'énergie électrique en énergie mécanique	Arbre	-usure -cisaillement -flambement	-désalignement -mauvais montage -qualité du matériau de l'arbre -coincement	-pas de rotation -arrêt total de la ligne -mauvaise transmission -bruit	-auditif -visuelle	1	1	2	2	-contrôle niveau bruit
			Roulement	-grippage -usure -détérioration	-vibration -fatigue -durée de vie dépassée -mauvais graissage	-arrêt du moteur -vibration	-visuelle -vibromètre	1	1	2	3	-control d'étanchéité -graissage -contrôle température palier
			câbles d'alimentation	-coupure -court-circuit -desserrage	-vibration -défaut électrique -surtension	-pas d'alimentation -surcharge	-visuelle -relais thermique	1	1	2	2	-control température câble

Tableau III.2-5: Extrait de tableau AMDEC de convoyeur :

### **III.3 Plan de la maintenance préventive :**

Dans cette partie nous allons élaborer le plan de la maintenance préventive pour l'ensemble des équipements critique de l'usine flottation or des haldes.

#### **III.3.1 Intérêts de la maintenance préventive**

- Planifiable sur l'année.
- Informatisation rapide : GMAO.
- la charge de travail est connue et planifiable à l'avance.

#### **III.3.2 Préparation du plan de maintenance :**

Nous allons déterminer les plans de la maintenance préventive des équipements critiques de l'usine de flottation or des haldes à partir :

- Des recommandations du constructeur.
- De l'historique des machines.
- De L'expérience cumulée par le personnel du service maintenance.
- Des conditions d'exploitation de ces équipements.

#### **III.3.3 Opération de la maintenance préventive :**

Elles permettent de maîtriser l'évolution de l'état réel du matériel. Elles peuvent être effectuées de manière continue ou à des intervalles, prédéterminés ou non, calculés sur le temps ou le nombre d'unités d'usage, ces opérations sont :

- ✚ lubrification
- ✚ échange standard d'un sous-ensemble ou d'un composant sensible.
- ✚ révision générale d'un équipement
- ✚ remise à niveau d'une ligne de production par arrêt annuel

#### **III.3.4 Plan de maintenance préventive des deux équipements :**

À partir des résultats de la démarche AMDEC réalisée sur les deux équipements critiques, et en traitant les défaillances ayant une note de criticité au-delà de 16 , nous avons établi les plans de maintenance préventive, ces plans préventifs sont illustrés en annexe III.3 et III.4.Les tableaux ci-dessous présentent des extraits des plans préventifs qu'on a mis en place pour ces équipements.

Plan de maintenance préventive		Equipement : broyeur à boulet										Equipe : de l'usine flottation or des haldes												
Sous-ensemble	Description opération	Péodicité	Etat de marche	Semaine 1					Semaine 2					Semaine 3					Semaine 4					Intervenant
				L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D
Moteur électrique	Nettoyage de moteur	Mensuel	Arrêt																					
	Graissage des roulements.	mensuel	Arrêt																					
	Contrôle de vibration	Journalier	Marche																					
	Contrôle le serrage des boulons sur le sol.	Journalier	Marche																					
	Contrôle des câbles d'alimentation.	Journalier	Marche																					
Réducteur	Mesure des vibrations	Journalier	Marche																					
	Contrôle de niveau d'huile	Mensuel	Arrêt																					
	Contrôle l'état d'huile	Mensuel	Marche																					
	Contrôle la température	Mensuel	Marche																					
	Vérifier l'état des dents du réducteur	Mensuel	Arrêt																					
	Nettoyage et contrôle du réducteur	Mensuel	Arrêt																					
	Contrôle l'alignement de l'arbre	Mensuel	Arrêt																					
	Vidange de réducteur	5 Mois	Arrêt																					
	Resserrage des boulons de fixation.	5 Mois	Arrêt																					

Tableau III.3-1: Extrait de plan préventif de broyeur à boulet

Plan de maintenance préventive		Equipement : convoyeur										Equipe : de l'usine flottation or des haldes													
Sous-ensemble	Description opération	Périodicité	Etat de marche	Semaine 1					Semaine 2					Semaine 3					Semaine 4					Intervenant	
				L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	
réducteur	Contrôle d'étanchéité	Journalier	Marche																						
	Contrôle état et graissage des roulements	mensuel	Arrêt																						
	Contrôle température	journalier	Marche																						
Tambour	nettoyage de tambour	mensuel	Marche																						
	Contrôle état et graissage des roulements de tambour	mensuel	Arrêt																						
	contrôle température des paliers de tambour	journalier	Arrêt																						
	Contrôle la température	journalier	Marche																						
	Contrôle de bruit de tambour	15 jours	Marche																						
	vérification état de blindage de tambour	15 jours	Marche																						
	Contrôle revêtement de tambour	hebdomadaire	Marche																						
Accouplement	Contrôle d'alignement d'accouplement	2 mois	Marche																						
	Contrôle état de poulie	hebdomadaire	Arrêt																						

Tableau III.3-2 : Extrait de plan préventif de convoyeur

## **Conclusion :**

Dans ce chapitre, nous avons amené pour établir le plan de maintenance préventive pour deux équipements critiques dans l'usine de flottation or afin de l'intégrer dans le logiciel GMAO.

L'étude Pareto était abordée en premier, nous avons classifié selon les durées d'intervention et le nombre de panne les équipements pour détecter les équipements névralgiques qui nécessitent une étude AMDEC.

Dans la deuxième section, nous avons appliqué aux équipements critiques retenus l'analyse des modes de défaillance, de leurs effets et leur criticité (AMDEC) afin de recenser les actions préventives à mettre dans le PMP, Ensuite nous avons élaboré notre plan de maintenance.

## CHAPITRE IV :

---

*CONSTITUTION DE LA BASE  
DE DONNÉES*

## **Introduction :**

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 corrective sera imputée en temps et en coût à un équipement donné par sa codification.

En plus de ce fichier nous avons également créées d'autres fichiers de base, le fichier des attributs et spécifications techniques, fichier des interventions standard et celui des interventions préventives et enfin liste des ressources humaines.

## **IV.1 Inventaire physique**

Pour l'élaboration de l'inventaire en commence d'abord par le découpage fonctionnel du parc matériel par zone, puis on liste tous les équipements et les sous équipements de chaque zone, C'est un document (ou une saisie) long à établir, mais facile à tenir à jour : il n'y a pas un équipement à intégrer ou à déclasser tous les jours.

### **IV.1.1 Découpage du parc matériel par zone :**

Lorsque nous aurons à identifier des équipements à l'intérieur de systèmes intégrés et complexes, nous serons amenés à dégager des « frontières » parfois artificielles entre les équipements. Ainsi, 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 du par matériel par zone est la première étape de l'inventaire physique des équipements.

Une zone correspond à l'emplacement géographique de l'équipement. Un équipement ne peut appartenir qu'à une seule zone. Une zone peut regrouper plusieurs équipements. Des équipements rattachés à la même arborescence doivent appartenir à la même zone. La zone est un critère d'analyse financier (coûts par zone...) et technique (analyses, graphiques, archivage).

En suivant les étapes de processus de traitement de l'usine de flottation de l'or illustré dans la figure ci-dessous, nous avons identifié neuf zones en totale tableau IV.1-1

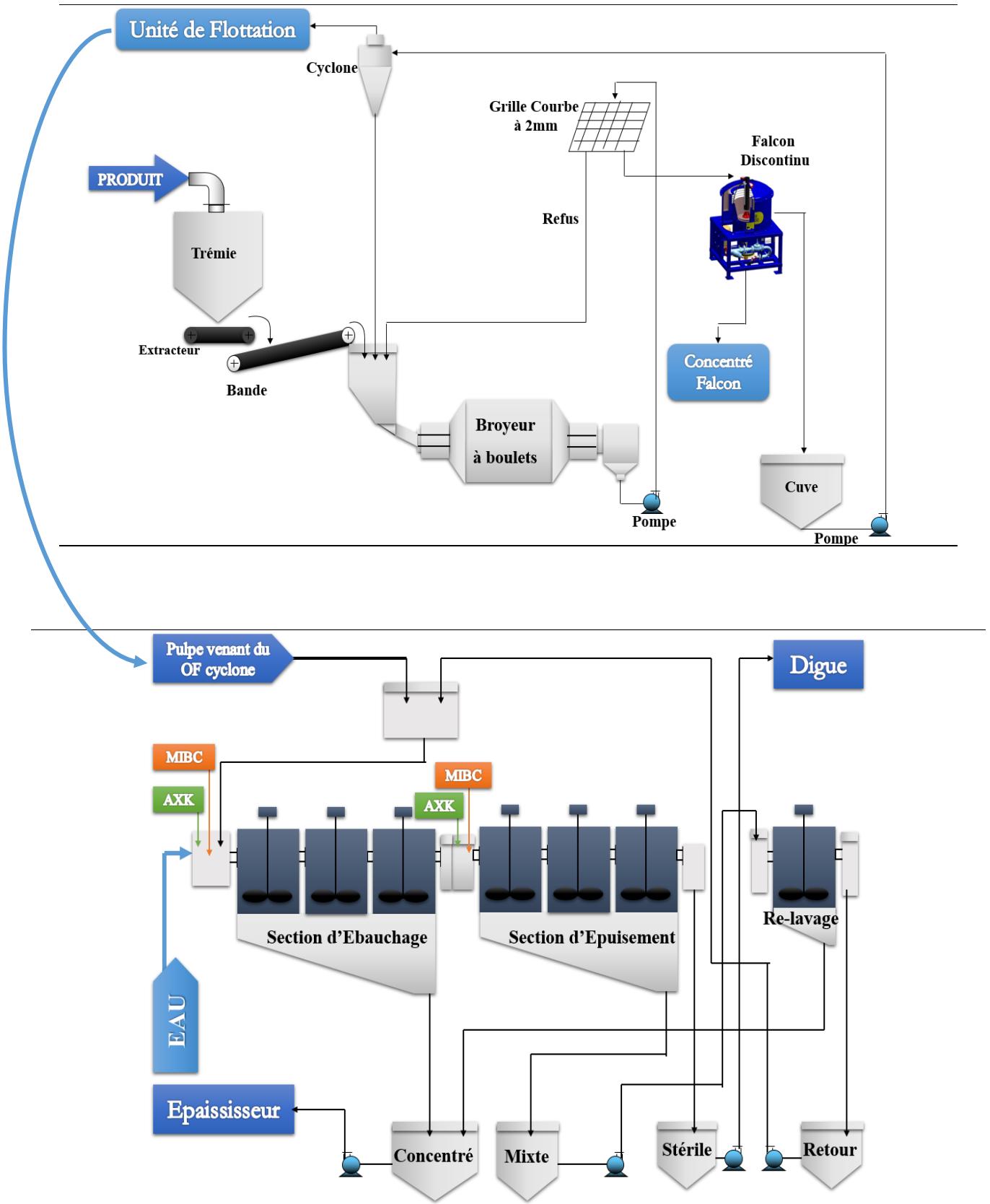


Figure IV.1:1: Schéma de processus de traitement de l'usine de flottation de l'or

## USINE FLOTTATION OR DES HALDES

### Zones

ENS ALIMENTATION
BROYAGE OR
SYSTÈME REACTIFS OR
SYSTÈME FLOTTATION OR I
SYSTÈME FLOTTATION OR II
SYSTÈME FILTRATION
CIRCUIT EAU OR
DIGUE OR
SYSTÈME ELECTRIQUES

Tableau IV.1-1: les zones identifiées

### IV.1.2 Lister les équipements

Après avoir achevé le découpage fonctionnel du par matériel nous avons listé tous les équipements de chaque zone,

Pour chaque équipement en plus de la zone nous avons renseigné les informations suivantes :

- La désignation de l'équipement : une description courte de l'équipement, qui contient le maximum d'informations de manière à designer l'emplacement dans la zone et l'utilité dans le processus.
- Le niveau : il s'agit du niveau hiérarchique auquel appartient l'équipement. En effet, chaque équipement « père » ou équipement de premier niveau a été décomposé en équipements « fils » ou équipements de deuxième niveau. À leurs tours, ces sous équipements ont été eux aussi décomposés en sous-équipements (troisième niveau) et ainsi de suite selon la nécessité de la décomposition. la figure ci-dessous est un exemple :

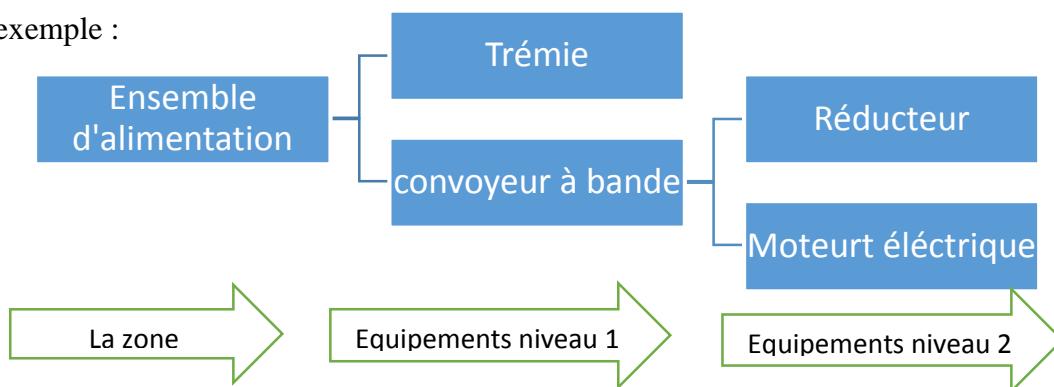


Figure IV.1:2: hiérarchisation des équipements

- Le centre de charge : Les centres de charge sont les sous-sections d'imputation. On affecte un centre de charge à un équipement. Ce numéro sera proposé, par défaut, lorsque l'on saisira une intervention ou/ et un OT. Un Equipement ne peut être rattaché, par défaut, qu'à un seul Centre de Charge. Un Centre de Charge peut regrouper plusieurs équipements.
- La fonction : Renseigne quant à la fonction process de l'équipement. Elle correspond à la section analytique. C'est également un critère d'analyse. Un équipement ne peut être rattaché qu'à une seule fonction. Mais une fonction peut regrouper plusieurs équipements. Le code de la fonction est extrait du code du centre de charge en éliminant les deux derniers caractères.
- Flag technique/ géographique : un équipement peut être Géographique (G) ne se déplace pas exemple (atelier) ou Technique.

Un extrait de cet inventaire est donné à l'annexe IV.1

### **IV.1.3 La codification des équipements :**

Afin de pouvoir identifier un équipement au sein du parc matériel, et pour que nous pouvons alimenter la base de progiciel avec l'inventaire physique, nous étions obligé de codifier chaque équipement.

Dans cette partie de ce rapport nous allons définir tout d'abord qu'est-ce qu'une codification, son but, ces règles, puis nous allons présenter la procédure de la codification choisie.

#### **IV.1.3.1 Définition et règles de la codification :**

La Codification est une technique permettant la représentation d'un objet par un ensemble de symboles alphanumériques. Elle facilite l'identification, l'enregistrement et le traitement des données relatives à cet objet ». Le code utilisé doit respecter certaines exigences et règles bien définies

##### **IV.1.3.1.1 Buts de la Codification**

Le but de la codification est de passer du langage naturel trop long et imprécis à un langage Symbolique court et précis. Elle permet :

- L'identification des éléments sans ambiguïté.
- Le regroupement des éléments ayant des caractéristiques identiques.
- L'intégration d'emploi d'un vocabulaire unique entre les différents services ;
- La rationalisation et l'homogénéisation de l'information indispensable à son traitement informatique (Le code constitue la clé d'accès à l'enregistrement 'Équipement').
- Le recensement des informations définissant ces éléments.

Toutefois, pour aboutir à ces buts, le code doit répondre à certaines règles.

#### IV.1.3.1.2 Règles de la Codification

La réussite de la codification nécessite la clarté et la compréhension de ses règles par toutes les personnes qui les manipulent. D'autre part, un changement du système de codification est une action lourde et coûteuse pour l'entreprise. Il est donc indispensable de penser et choisir un système adapté aux objectifs attendus et d'une durée de vie suffisante. Pour cela, un système de codification doit être :

- Discriminant : chaque article doit avoir un seul code unique. Il doit permettre de différencier facilement les diverses variantes d'un bien (par exemple, deux articles de même forme mais de couleurs différentes).
- Souple, c'est à dire permettre facilement l'introduction de nouveaux codes sans détruire la logique du système de codification (croissance du nombre d'articles au total ou dans une classe, croissance de nombre de familles). Ceci permettra sa pérennité.
- Stable, dans le temps (règle reliée étroitement à la précédente) car un changement de système de codification est une opération lourde à effectuer pour l'entreprise, il est donc, nécessaire de prévoir un système qui peut être utilisé de nombreuses années.
- Homogène, c'est-à-dire comporter le même nombre de caractères (chiffre ou lettres), avoir même structure et composition afin de diminuer les risques d'erreur notamment dus à des reports incomplets.
- Simple, pour être facile à manipuler et à retenir, donc pas trop long, de longueur fixe, découpé en champs homogènes en évitant le mélange trop important de la nature de ces champs.
- Evolutifs : pour qu'elle s'adapte aux modifications dans le temps.

D'autres règles apparaissent importantes à prendre en considération à savoir :

- Prévention des erreurs : les erreurs sont difficiles à éviter totalement lors des opérations de codification, de saisie ou de communication des codes. La prévention consiste donc à éviter la confusion en adoptant des champs courts ou segmentés (20A14), évitant par exemple les lettres (O, Q, i, I) faciles à confondre respectivement avec (0, 1), et les consonances voisines lors de transmissions orales (B et P, D et T, G et J).

#### IV.1.3.2 Choix de la procédure de la codification :

Dans cette partie nous présentons deux types de procédure de la codification, l'une que nous avons créé nous-même et celle déjà utilisée à Managem.

#### IV.1.3.2.1 Procédure créée :

Cette procédure définit les modalités de la codification de tous les équipements du parc matériel, afin d'identifier un équipement donné au sein du parc, sa famille, sa localisation, et doit permettre de regrouper tous les équipements semblables situées dans le parc. La présente procédure s'applique à tous les équipements de la CTT Bouazzer concerné par les activités de la maintenance

Chaque équipement est identifié par :

- Code zone
- Code équipement
- Code parent
- Code parent GEO

#### Code zone

Chaque zone est codifiée par six caractères, les trois premiers caractères désignent l'entité à laquelle appartient la zone et les trois derniers désignent la zone. Ces deux triplets sont établis selon le logigramme (annexe IV.2

Exemple : le code de la zone « ensemble d'alimentation » qui appartient à l'entité « Flottation ».

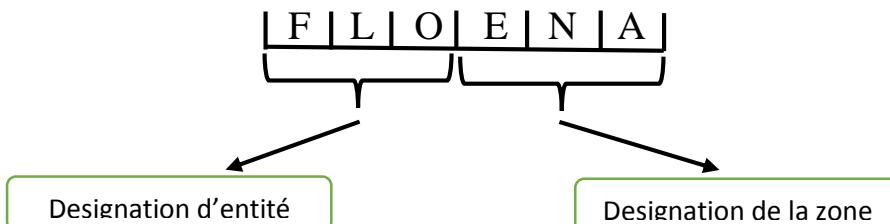


Figure IV.1:3: code zone.

#### Code équipement :

Chaque équipement est codifié par neuf caractères alphanumériques.

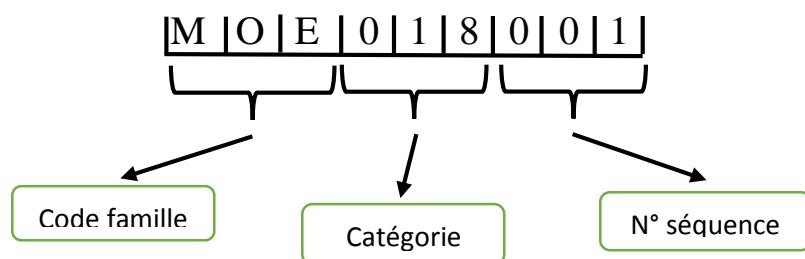


Figure IV.1:4: code équipement

- Le premier triplet désigne le code famille est établie selon la procédure donnée dans le logigramme. (Annexe IV.2), en principe la famille identifie des équipements semblables. Les familles permettent de classifier les équipements technique, pour les zone en leur donnes comme code famille ‘GEO00’ alors un code équipement tel(GEO00001).

-Le deuxième triplet désigne la catégorie est constitué de trois chiffre allons de 001 jusqu'à 999 affecté arbitrairement à les catégories identifié (Annexe IV.3).

-le dernier triplet désigne le numéro de séquence.

### **Code parent /code parent GEO :**

Le code parent d'un sous équipement est le code équipement de son équipement père, seul les équipements de première niveau qui ont un code parent GEO puisqu'ils n'ont pas d'équipement père, ils sont directement lié à une zone.

#### **IV.1.3.2.2 Procédure utilisé à Managem :**

Dans les différentes filiales de Managem la procédure utilisée consiste à identifier d'une manière chaque équipement par un code de neuf caractères alphanumérique selon la règle suivante :

Code équipement = code famille+ trois digits + B

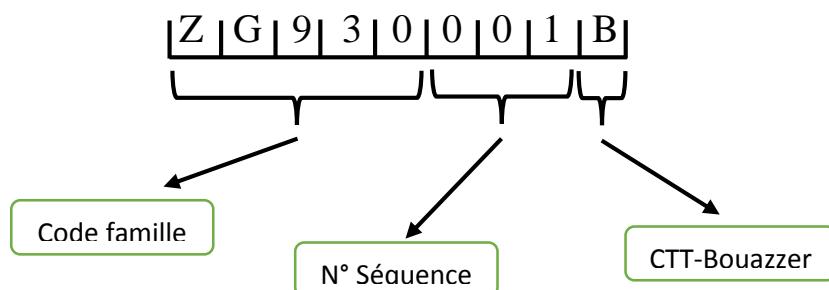


Figure IV.1:5: code équipements selon la procédure de Managem

**Code famille :** le code famille est constitué de deux lettres et trois digits ; à savoir que les deux lettres sont posées arbitrairement ils désignent une famille et regroupe plusieurs équipements, les trois digits pour différencier entre les équipements regroupés.

**Trois digits :** numéro séquentiel pour différencier les équipements de la même famille (001, 002, 003...)

**B :** désigne CTT Bouazzer, puisque Managem travail avec le progiciel Coswin en serveur, il' est nécessaire d'ajouter ce lettre pour qu'il n'y 'aura pas une confusion entre deux équipements identique appartenant à deux site différentes (B : Bouazzer ; G : Geumassa)

Alors le très important lors de la codification c'est le code famille, pour cela nous avons d'abord identifié tous les familles existantes dans le parc matériel et on les a affecté un code depuis le fascicule des codes familles de Managem, le tableau suivante est un extrait de ce fascicule :

Fascicule	DESCRIPTION EQUIPEMENT	Fascicule/catégorie Equipement
VR	<b>REDUCTEURS &amp; MOT-REDUCTEURS</b>	VR
VR	REDUCTEUR A VIS SANS FIN FLENDER TYPE CUA	VR904
VR	REDUCTEUR FLENDER TYPE B....	VR905
VR	MOTO-REDUCTEUR TYPE BG356L 100-LA4 I=128.76 0.22KW 11T/MN BENZLERS	VR906
VR	MOTO-REDUCTEUR SALA MOTOR BTM 102-V- 180L6 A ARBRE CREUX RAPPORT 1/58.06 15KW 1000T/MN 380/660V	VR907
WA	<b>ALIMENTATEUR, EXTRACTEUR, CONVOYEURS A BANDE &amp; VIBREUR</b>	WA
WA	CONVOYEURS A BANDE	WA910
WA	ÉLÉVATEURS À GODETS	WA911
WA	AUTRES ALIMENTATEURS VIBRANTS ELECTROMECANIQUE SINEX TYPE UE.....HS	WA912
WA	ALIMENTATEUR SINEX UE 1250X2000 HS 2MV 10/38100A	WA913
WA	ALIMENTATEUR PRECRIBBLEUR VIRANT SINEX TYPE UR	WA914

Tableau IV.1-2: fascicule des familles des équipements.

Pour les familles qui n'existent pas dans ce fascicule nous avons déterminé l'appartenance globale de la famille en s'inspirant toujours de fascicule.

Quant aux codes zones nous avons utilisé la procédure que nous avons créée, le tableau ci-dessous présente les zones identifiés et leurs codes :

Zone	Code zone
ENS ALIMENTATION	FLO-ENA
SYSTÈME BROYAGE OR DES HALDES	FLO-SBO
SYSTÈME REACTIFS	FLO-SYR
FLOTTEUR OR I	FLO-FO1
FLOTTEUR OR II	FLO-FO2
SYSTÈME FILTRATION	FLO-SYF
CIRCUIT EAU OR DES HALDES	FLO-CEO
DIGUE OR DES HALDES	FLO-DOH
SYSTÈME ELECTRIQUES	FLO-SYE

Tableau IV.1-3: les zones et leurs codes

Un extrait de l'inventaire finale codifie est présenté dans l'annexe IV.4

## **IV.2 Attributs et spécifications techniques :**

Pour l'élaboration de ce fichier lorsque nous étions à la phase de l'inventaire des équipements nous avons rassemblé en parallèle les spécifications techniques des équipements, comme par exemple la puissance, la vitesse de rotation pour les moteurs et la hauteur manométrique pour les pompes etc.

Coswin gère jusqu'à 999 classes de spécifications dont chacune peut contenir jusqu'à 20 attributs

Les attributs de chaque type d'équipement sont associé à une classe par exemple les attributs des moteurs représentent la classe un, les attributs de pompes la classe deux et ainsi de suite, les différentes classe et attributs sont données dans l'annexe IV.5

Vu que plusieurs équipements n'ont pas des plaques signalétique ni un dossier technique nous n'avons rassemblé que quelque attributs de quelques équipements, les classe rassemblé sont donné par le tableau suivants :

Attributs	Classe
Moteurs	1
Pompes	2
Transformateurs	3
Filtres presse	5
Réducteur	7

Tableau IV.2-1: les attributs rassemblé

Les listes complètes des attributs sont données dans l'annexe IV.6

## **IV.3 Standardisation des interventions :**

A partir de la liste des suivi des interventions, des trois dernières années effectuées sur les différentes équipements de l'usine de flottation de l'or, et grâce à l'expérience des opérateur qui y travaille nous avons pu créer une liste des interventions standardisé de chaque équipements, ce fichier tout comme les attributs et l'inventaire des équipements doit être aussi intégrer à la base de données de progiciel Coswin, et ça dont le but de permettre à les agents qui vont travailler avec cette outil une liste de choix lors de la saisie d'une intervention, afin d'éviter l'ambiguïté des expression par exemple la même intervention (changement des

roulement de la pompe ) un autre agent peut la saisir (remplacement des roulements de la pompe), La liste de ces interventions par équipements est donnée à l'annexe. IV.7.

#### IV.4 Les interventions préventives

Les interventions préventives établies dans le plan de la maintenance préventive au chapitre précédent doivent être intégrée au progiciel Coswin tout comme les autres fichiers de base, pour se faire nous devons les codifiées et les classer selon un canevas propre à Coswin créé spécifiquement pour les interventions, ce canevas contient les champs suivant :

- **Code équipement** : pour identifie l'équipement concerner par l'intervention
- **Description équipement** : la même désignation utilisée dans la liste des équipements
- **Code intervention** : le code intervention sert a identifié les interventions il 'est sous la forme :

PS-ZG-3M-001

PS : type d'intervention, préventive systématique

ZG : deux lettres de la famille d'équipement (ZG, famille des moteurs)

3M : signifie trois mois, la périodicité d'intervention.

Puis les trois digits de séquence

- **Description intervention** : exemple (contrôle trimestriel de moteur)
- **Intervalle-unité intervalle** : la périodicité de l'intervention l'unité sa varie avec l'intervention (Jour, Semaine, Mois,)
- **Date prochaine intervention** :
- **Famille action** : le tableau ci-dessous rassemble quelques familles

CODE FAMILLE ACTION	DESCRIPTION FAMILLE ACTION
CHGT	CHANGEMENT
CTRL	CONTROLE & INSPECTION & VERIFICATION
GLUB	GRAISSAGE & LUBRIFICATION
NETT	NETTOYAGE
REGL	REGLAGE
REPT	REPARATION
EXPL	EXPLOITATION
MEPF	MISE EN PLACE ET FIXATION
EENG	ENTRETIEN ENGINS
ENTR	ENTRETIEN
DECIM	DECOINCEMENT
VERF	VERIFICATION
VIDG	VIDANGE

Tableau IV.4-1: les familles des actions

- **Description action :** c'est l'intervention préventive a effectuée
- **Numéro de séquence d'action :** pour compter les interventions d'un équipement

La liste complète de ces interventions est présentée dans l'annexe IV.8

## IV.5 Liste des ressources humaines :

Ce fichier servira pour suivre la disponibilité des ressources, analyse des couts par ressources, ou lors d'une planification (exemple : cette tache nécessite deux Mécanicien et un technicien durant deux heures).

Dans ce fichier nous avons renseigné pour chaque ressource les informations suivantes :

- Matricule : c'est le code de l'employé
- Nom et Prénom.
- code ressource/description ressource : le tableau suivant donne quelques exemples de ressources :

CODE RESSOURCE	DESCRIPTION RESSOURCE
MECA	MECANICIEN
CAOU	CAOUTCHOUTEUR
TOUR	TOURNEUR
AMECA	AIDE MECANICIEN
CHAU	CHAUDRONIER
ACHAU	AIDE CHAUDRONIER
ELEC	ELECTRICIEN
INST	INSTRIMONTISTE ELECTRICIEN
ELECA	ELECTRICIEN AUTO
MECAA	MECANICIEN AUTO
AMECAA	AIDE MECANICIEN AUTO
AUTO	AUTOMATIQUE
BTM	BTM
PROD	PRODUCTION

Tableau IV.5-1: liste des ressources

- Code superviseur : Le superviseur est un responsable d'interventions ou/et un responsable de plusieurs employés.

CODE SUPERVISEUR	DESCRIPTION SUPERVISEUR
AT-ELE-FD	ATELIER ELECTRIQUE FOND
AT-ELE-US	ATELIER ELECTRIQUE USINE
AT-MEC-FD	ATELIER MECANIQUE FOND
AT-MEC-US	ATELIER MECANIQUE USINE
AT-ENG	ATELIER ENGIN

Tableau IV.5-2: superviseur et code superviseur

Le tableau ci-dessous présente l'inventaire des ressources humaines codifié de l'usine de flottation d'Or :

NOM ET PRENOM	DESCRIPTION RESSOURCE	CODE RESSOURCE	CODE SUPERVISEUR
	SUPERVISEUR	RES-BTM	-----
	SUPERVISEUR	AT-MEC-US	-----
	BTM	BTM	AT-MEC-US
	Agent Maitrise	AM	AT-MEC-US
	CHEF D'EQUIPE	MECA	AT-MEC-US
	CHAUDRONIER	CHAU	AT-MEC-US
	CHAUDRONIER	CHAU	AT-MEC-US
	CHAUDRONIER	CHAU	AT-MEC-US
	MECANICIEN	MACA	AT-MEC-US
	GRAISSEUR	GRAI	AT-MEC-US

Tableau IV.5-3: Liste des ressources humaines

## Conclusion

Dans ce chapitre nous avons constitué les fichiers de base nécessaires pour l'implémentation d'une GMAO, à savoir :

-L'inventaire physique codifie : c'est une nomenclature codifiée de toutes les équipements prenne en charge par la maintenance, pour effectuer cette inventaire nous avons découpé le parc matériel en zones selon le processus de la production, puis à chaque équipement nous avons affecté des codes permettant son identification :

-liste des attributs et spécification technique : ce fichier rassemble les informations techniques de certains équipements.

- liste des interventions standardisée : nous avons élaboré ce fichier à partir d'historique des pannes est ça afin de faciliter la saisie des interventions en progiciel et éviter les ambiguïtés des expressions.liste des interventions préventives : ces interventions qui sont les résultats du chapitre précédent nous les avons codifiés afin de les intégrées au progiciel aussi.

- liste des ressources humaines : une liste d'ensemble du personnel de l'usine flottation.

Maintenant que les fichiers de base sont bien préparés, l'étape suivante c'est l'implémentation de la GMAO en intégrant ces fichiers au progiciel c'est donc l'objectif du chapitre suivant.

# CHAPITRE V:

---

*IMPLEMENTATION DE LA  
GMAO*

## **Introduction :**

Nous étions sensé d'implémenter la GMAO à l'aide de l'outil Coswin, mais malheureusement la CTT Bouazzer ne dispose pas actuellement de cet outil, son achat prendra beaucoup de temps ainsi en attendant nous avons décidé de faire des essais à l'aide du progiciel OptiMaint qui offre une version éducative, et ça dans le but de montrer aux agents de maintenance à travers un exemple concret la démarche à suivre pour l'implémentation d'une GMAO, et de leurs faire voir l'utilité de ces progiciels et leurs efficacité dans la gestion de la maintenance.

### **V.1 Présentation de logiciel :**

OptiMaint est une solution globale de gestion et d'organisation de la fonction maintenance adaptée aux différents secteurs de l'industrie, du tertiaire, des services, des collectivités etc. ... OptiMaint a été conçu avec des responsables de maintenance pour répondre aux besoins concrets d'une petite, moyenne ou grande structure. OptiMaint peut s'inscrire dans une logique de maintenance multi-sites.

OptiMaint est l'alternative entre une solution de GMAO complexe, coûteuse et longue à mettre en place et une solution avec des fonctionnalités trop simples et limitées.

OptiMaint est le fruit de plus de 10 ans d'expérience de développement en solution de GMAO.  
[11]

#### **V.1.1 Avantage de logiciel :**

##### **V.1.1.1 Version d'essai :**

Parmi les avantages de logiciel OptiMaint la proposition d'une version d'évaluation. Cette phase d'évaluation vous permettra de vérifier concrètement qu'OptiMaint répond à vos besoins et ainsi vous confortera dans le choix de notre logiciel.

##### **V.1.1.2 Mise en place rapide :**

Simple à mettre en place et immédiatement opérationnel, OptiMaint allie une grande richesse fonctionnelle avec une facilité d'utilisation. OptiMaint s'intègre dans votre organisation à votre rythme. Vous pouvez commencer à travailler avec OptiMaint même si vous n'avez pas encore tout renseigné. A noter que dans la majorité des cas, nous pouvons récupérer les données de votre ancien progiciel de GMAO. Ainsi, vous ne perdez pas votre " capital expérience ", parfois de plusieurs années. [11]

### V.1.1.3 Simplicité & efficacité

Un progiciel de GMAO ne s'adresse pas à des informaticiens. C'est pourquoi, il doit être conçu dans un souci permanent de convivialité. Les fenêtres ont été étudiées avec les utilisateurs pour être simples et rapidement renseignées. Les temps de saisie sont très courts et l'apprentissage du progiciel est quasi immédiat ; il ne nécessite aucun manuel d'utilisateur et/ou d'administrateur pour son utilisation quotidienne. [11]

### V.1.2 Les fonctionnalités de logiciel :

OptiMaint est un véritable outil d'aide à la décision pour votre structure qui va vous permettre une gestion optimisée des ressources humaines, matérielles et budgétaires.

Cela se traduit concrètement par le tableau suivant :

GESTION DU GESTION DU PATRIMOINE	GESTION DES INTERVENTIONS	GESTION DES ACHATS	GESTION DES STOCKS	GESTION DES BUDGETS	GESTION DES PROJETS
Permet de décrire dans le détail les équipements (tous les actifs) à maintenir	Permet d'optimiser la gestion des interventions préventives et curatives avec un historique	Permet d'optimiser la gestion des achats avec un cycle complet de la demande de prix jusqu'à la facture fournisseur	Permet d'optimiser la gestion des stocks en évitant les ruptures ou les sur stock	Permet de suivre ses budgets de fonctionnement	Permet de suivre les budgets alloués à des projets d'investissement (travaux neufs)

Tableau V.1-1: fonctionnalité de logiciel OptiMaint

## V.2 Intégration des fichiers de base dans le progiciel :

Dans cette partie nous allons alimenter le progiciel OptiMaint par les fichiers de base que nous avons constituée, pour cela nous allons suivre la démarche suivante :

### V.2.1 Crédit de la société et les noms des utilisateurs :

La mise en place d'une GMAO sous le progiciel OptiMaint commence tout d'abord par la création de la société, ainsi que les identifiant des utilisateurs, avec une seule licence OptiMaint vous pouvez gérer un nombre illimité de sociétés. L'ensemble des données propres à une société est totalement indépendant des données d'une autre société.

Lors de la connexion dans OptiMaint tout utilisateur doit obligatoirement s'identifier par son nom d'utilisateur Il est possible de sécuriser l'accès avec des mots de passe (cryptés dans la base de données)

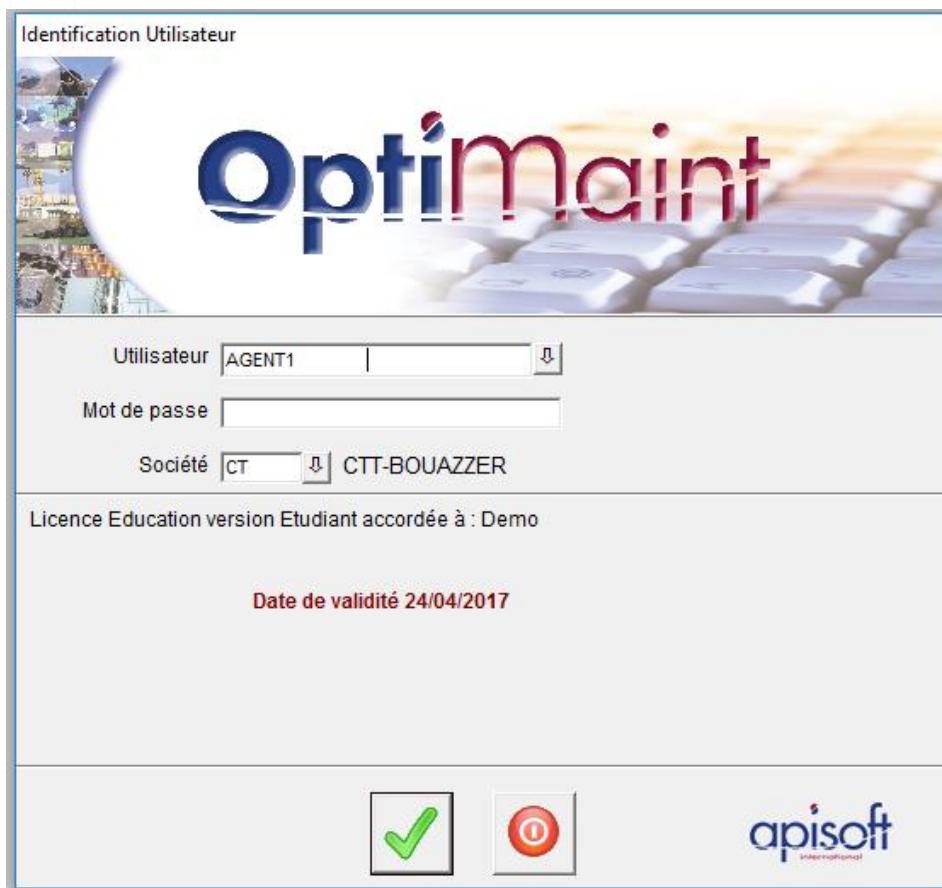


Figure V.2:1 : Fenêtre d'identification utilisateur

La démarche que nous avons suivie pour la création de la société (CTT-BOUAZZER) et l'utilisateur (AGENT1) est expliquée dans l'Annexe V.1.

### V.2.2 Crédation de l'arborescence des équipements et leurs attributs techniques :

Il est indispensable de bien comprendre la nomenclature d'OptiMaint. , Elle est sur différents niveaux :

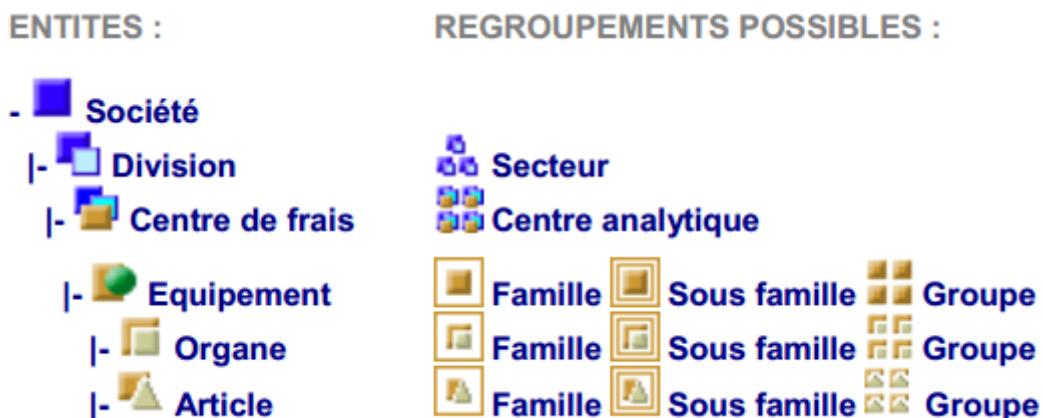


Figure V.2:2 : Nomenclature d'OptiMaint

### V.2.2.1 Création de la Division

Le niveau Division permet de séparer la société en plusieurs entités. Chaque entité pouvant être par exemple un secteur d'activité de la société ou tout simplement des sites géographiques distincts. Les divisions peuvent être regroupes en secteur. Dans les petites et moyennes structures, il est fréquent qu'il n'y ait qu'une seule division crée. Une division peut regrouper un ou plusieurs Centre de frais ...pour notre cas la division est l'usine de flottation de l'Or, la division est crée selon les étapes donne ´a l'Annexe V.2.

### V.2.2.2 Création des Centre de Frais - Centre Analytique :

Le centre de frais permet une approche analytique des coûts. Toute imputation d'un coût (main d'oeuvre, article, fournisseur) peut se faire directement ´a ce niveau de nomenclature. Pour certaine société le centre de frais revient ´a un site, un service, un atelier ou ´a un centre de coût. Les centres de frais peuvent être regroupés en centre analytique. Un centre de frais regroupe un ou plusieurs ´equipements. la terminologie est personnalisable. Par Exemple, nous allons remplacer le mot "centre de frais" par "Zone"

En suivant les étapes donne ´a l'Annexe V.3 nous avons crée les neuf zones que nous avons identifies :

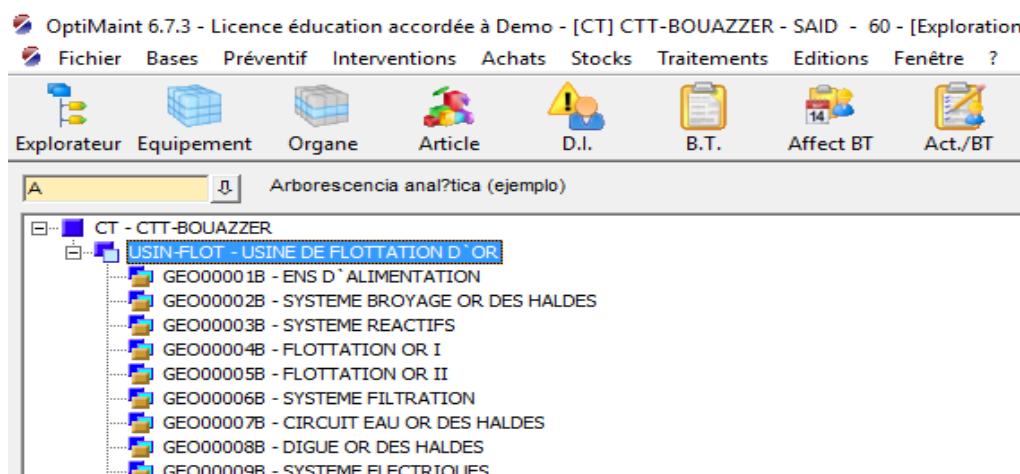


Figure V.2:3: Arborescence des neuf zones d'usine de flottation d'Or

### V.2.2.3 Création des Equipement - Famille :

C'est ´a ce niveau que nous renseignons tous nos ´equipements. Les ´equipements sont obligatoirement rattachés ´a une zone. Les ´equipements peuvent être associés ´a un Groupe (dans un contexte industriel, la notion de groupe est par exemple la ligne de production). Les ´equipements sont regroupés par famille voire sous-famille et ou par groupe. Il est possible de détailler un ´equipement en Organe(s) et en Article(s).

La version d'essai de ce progiciel est limités à 50 équipements seulement, la figure ci-dessous représente l'arborescence des équipements que nous avons créé (voir l'Annexe V.4)

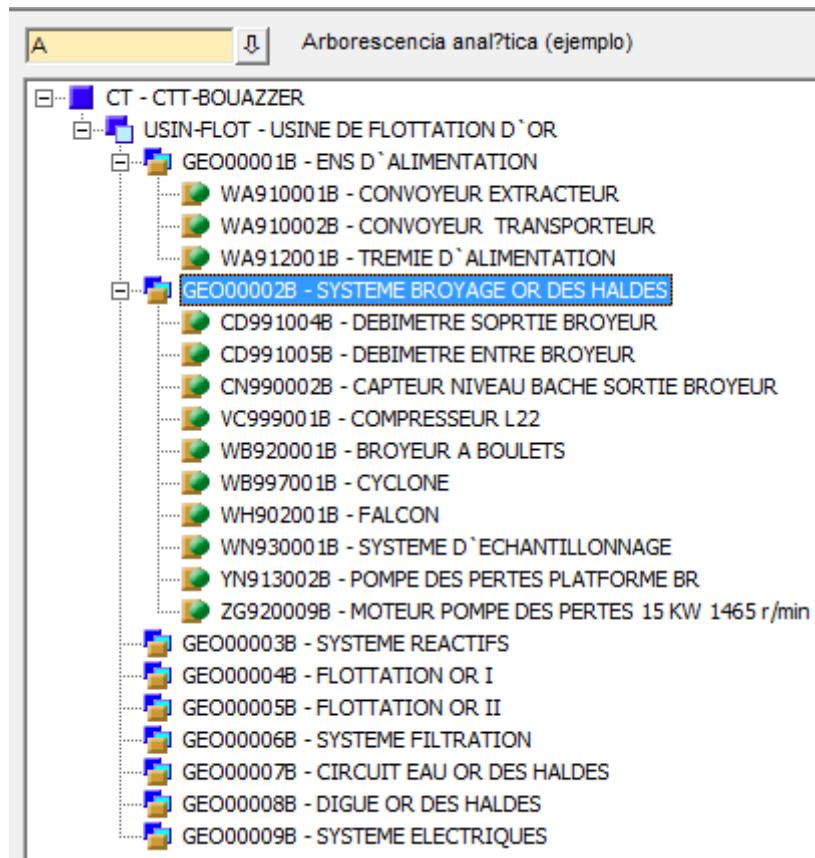


Figure V.2:4: Arborescence des équipements

### V.2.3 Crédation des listes des intervenants :

Le mot intervenant doit être compris au sens large comme un employé. Ainsi, un intervenant peut se limiter à émettre des demandes d'intervention sans pour autant intervenir pour le service maintenance. La liste des intervenants servira lors de création d'un bon de travail ou une activité ou autre, le progiciel OptiMaint permet de limiter le nombre d'intervenants proposés dans les listes déroulantes en fonction du sujet traité. Il est possible de définir des rôles au niveau des sujets suivants : interventions, stock et achats.

Dans notre cas nous allons Cocher toutes les cases ainsi l'intervenant sera proposé dans toutes les listes déroulantes des différents écrans d'OptiMaint quel que soit le sujet (intervention, stock, achat)

Pour créer cette liste des intervenants nous avons suit la démarche donné en Annexe V.5.

### V.2.4 Crédation de la liste des rubriques :

La rubrique permet une ventilation de tous les coûts de maintenance : main d'œuvre, articles, sous-traitants. Tout engagement de dépense doit être imputé sur une rubrique. La définition de

ces rubriques est donc extrêmement importante pour permettre une bonne analyse des dépenses de maintenance. Il y a la possibilité de créer autant de rubriques que nécessaires. Cela contribue à une parfaite adaptation du logiciel aux besoins d'analyse. Chaque rubrique appartient à l'une des trois catégories (Préventif (1), Curatif (2) ou Divers (3)). Les rubriques peuvent être regroupées par Famille, la figure ci-dessous présente quelques exemples de rubriques

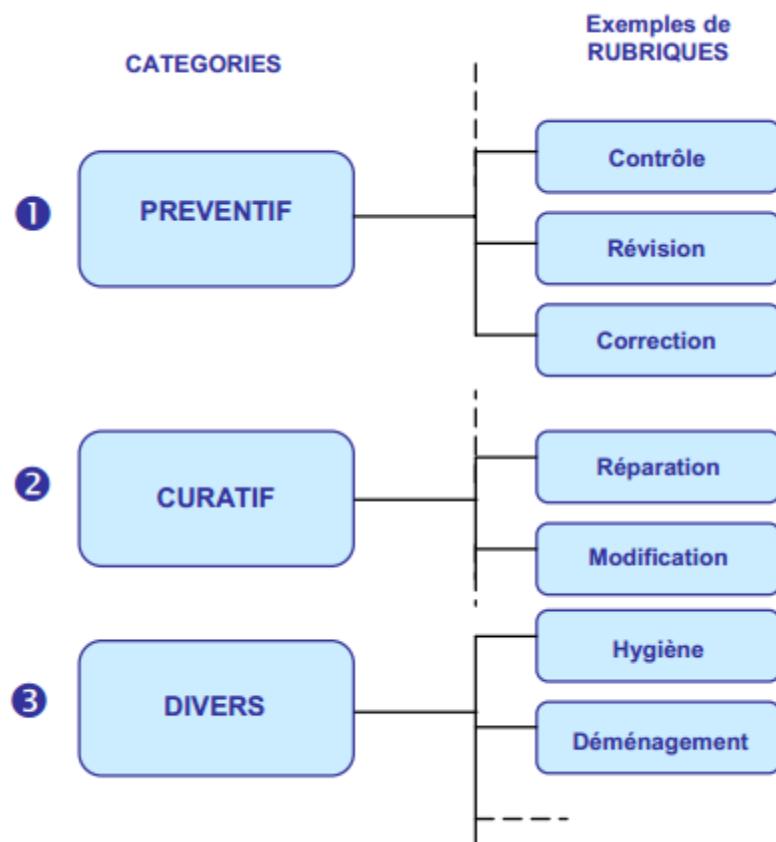


Figure V.2:5: Rubriques

La démarche de création de ces rubriques au niveau de progiciel est expliqué en Annexe V.6, et la figure suivante donne les rubriques créées

Rubrique	Désignation	OK
AME-D	AMELIORATION DIVERS	
CTR-C	CONTROLE CORRECTIF	
CTR-P	CONTROLE PREVENTIF	
DEP-C	DEPANNAGE CORRECTIF	
GRA-P	GRAISSAGE PREVENTIF	
MER-D	MESURES/RELEVES DIVERS	
MOD-C	MODIFICATION CORRECTIVE	
NET-P	NETTOYAGE PREVENTIF	
REP-C	REPARATION CORRECTIVE	
REV-P	REVISION PREVENTIVE	
VER	VERIFICATION PREVENTIF	
VID-P	VIDANGE PREVENTIF	

Figure V.2:6 : Liste des rubriques créée

### V.2.5 Mise en place de la maintenance préventive dans OptiMaint

Nous allons dans cette partie intégrée dans OptiMaint la liste des interventions préventives que nous avons établie à l'aide d'étude AMDEC dans le chapitre quatre, et que nous avons codifié dans le chapitre cinq.

Avant de définir une maintenance préventive, il est nécessaire de créer une ou des gammes opératoires. La gamme représente la suite d'opérations élémentaires qui doivent être effectuées lors d'une intervention. Le mode opératoire se présente sous la forme d'un texte libre renseigné directement dans OptiMaint. Il est possible d'y associer des documents informatiques (Word, Excel ...) ou papier. En fonction de la gamme voire de l'équipement, vous définissez les articles nécessaires.

Au moment du préventif, OptiMaint génère le bon de travail sur lequel il indique la gamme opératoire, les articles et tous les documents nécessaires (ces derniers peuvent être imprimés automatiquement avec le bon de travail).la liste ci-dessous présentes les gammes que nous avons créé et la démarche suivie pour définir la maintenance préventive est expliqué en Annexe V.7.

Gamme

OK

Gamme	Désignation
CHGT001	CHANGEMENT DE BLINDAGE
CTRL001	CONTROLE ETAT ET GRAISSAGE DES ROULEMENTS DE TOMBEUR
CTRL002	CONTROLE TEMPERATUR DES PALIERS DE TOMBEUR
CTRL003	CONTR?LE DE BRUIT ANORMAL TOMBEUR
CTRL004	CONTROLE REVETEMENT DE TOMBEUR
CTRL005	CONTROLE DECHIRURES DE LA BANDE
CTRL006	CONTROLE ALIGNEMENT DE LA BANDE
CTRL007	CONTROLE EPAISSEUR DE LA BANDE
CTRL008	CONTROLE TEMPERATURE DU CLUTCH
CTRL009	CONTROLE DES PATINS DU CLUTCH
CTRL010	CONTROLER LES VIBRATIONS DE REDUCTEUR
CTRL011	CONTROLER LA TEMPERATURE REDUCTEUR
CTRL012	CONTROLER ET SURVEILLER L'ETAT GENERAL DU PIGNON D'ATTAQUE
CTRL013	CONTROLE BOULON DE FIXATION DE BLINDAGE
CTRL014	CONTROLE BLINDAGE
CTRL015	CONTROLE DE LA TEMPERATURE
CTRL016	CONTROLE DE GRAISSAGE
GLUB001	GRAISSAGE DE L'ACCOUPLEMENT MOTEUR-REDUCTEUR
NETT001	NETTOYAGE DE TOMBEUR
NETT002	NETTOYAGE DU CLUTCH
NETT003	NETTOYAGE DE LA COURONNE
NETT004	NETTOYAGE VIROLE
VERF001	VERIFICATION ETAT DE BLINDAGE DE TOMBEUR
VERF002	VERIFICATION DES FLEXIBLE D'AIR DU CLUTCH
VERF003	VERIFIER L'ETAT DE LA DENTURE DU PIGNON

Figure V.2:7: Les gammes de la maintenance préventive.

### V.3 Exploitation d'OptiMaint :

Dans cette partie d'exploitation nous allons expliquer comment utiliser le progiciel OptiMaint pour édité les Bon de Travail préventifs (BT),et nous allons aussi explique comment suivre une intervention corrective du moment d'une défaillance au moment de la clôture d'intervention à travers les demandes d'interventions DI, les bons de Travail correctifs, activité hors bon et le rapport d'intervention de chaque équipement.

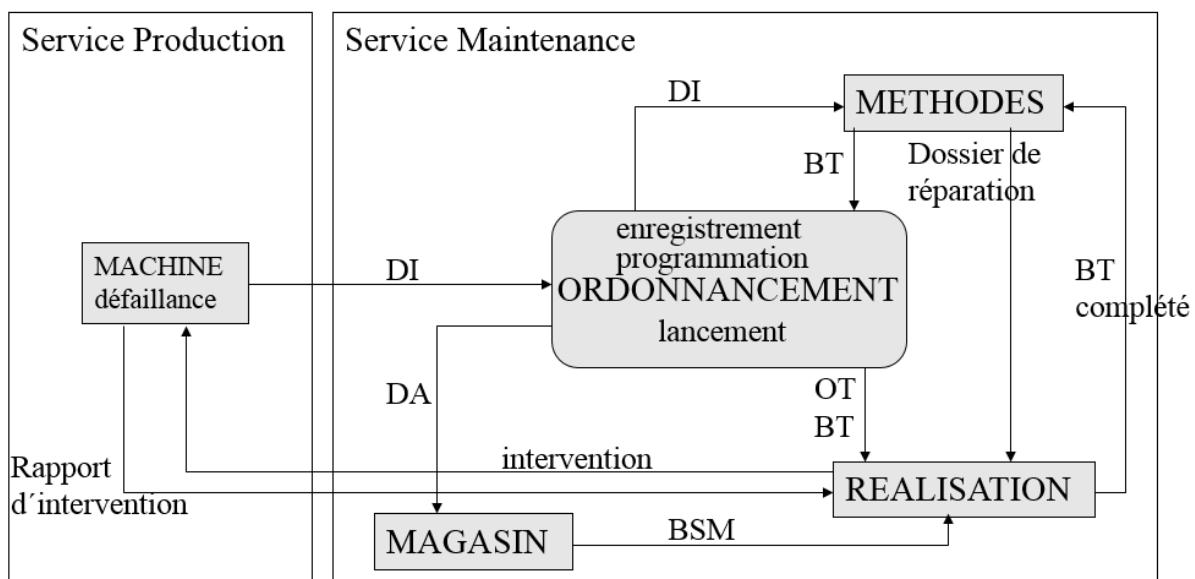


Figure V.3:1: Gestion des travaux

### V.3.1 Edition des bons des travaux préventifs :

La génération des BT préventifs se fait automatiquement à partir du module « moniteur transactionnel », ce moniteur peut être soit planifié, soit lancé à la demande ou en tâche de fond avec une fréquence de réveil automatique. Dans ce dernier cas, il vérifiera toutes les n minutes s'il y a des B.T. préventif à générer ou non (n étant paramétrable). voir Annexe V.8

Bons de Travaux Edités									
B.T.	Equipement	Désignation	Criticité Equiper	Priorité	ZN	Début	Souhaitée	Acceptée	Observation
3	WB920001B	BROYEUR A BOULETS			GEO000002B		07/06/2016		CHANGEMENT DE BLINDAGE DE BROYEUR
7	WB920001B	BROYEUR A BOULETS			GEO000002B		08/06/2016		CONTROLE TEMPERATURE U CLUTCH
8	WB920001B	BROYEUR A BOULETS			GEO000002B		06/06/2016		CTRL PATIN DU CLUTCH
9	WB920001B	BROYEUR A BOULETS			GEO000002B		08/06/2016		CONTROL VIBRATION
10	WB920001B	BROYEUR A BOULETS			GEO000002B		08/06/2016		CONTROLE DE LA TEMPERATURE DE REDUCTEUR
11	WB920001B	BROYEUR A BOULETS			GEO000002B		09/06/2016		CONTROLER ET SURVEILLER L'ETAT GENERAL DU PIGNON D'ATTAQUE
12	WB920001B	BROYEUR A BOULETS			GEO000002B		09/06/2016		CONTROLE DE LA TEMPERATURE DE PALIER TOURILLON
13	WB920001B	BROYEUR A BOULETS			GEO000002B		09/06/2016		CONTROLE DE GRAISSAGE DE PALIER TOURILLON
14	WB920001B	BROYEUR A BOULETS			GEO000002B		06/06/2016		NETTOYAGE
15	WB920001B	BROYEUR A BOULETS			GEO000002B		06/06/2016		NETTOYAGE
16	WB920001B	BROYEUR A BOULETS			GEO000002B		07/06/2016		verifie les filetage d'air de clutch
17	WB920001B	BROYEUR A BOULETS			GEO000002B		06/06/2016		VERIFIER L'ETAT DE LA DENTURE DU PIGNON

Figure V.3:2: Liste des bons des travaux préventifs édités

### V.3.2 Création d'une demande d'intervention (DI).

Lorsqu'une machine tombe en panne le service production émet une demande de travail au service maintenance pour intervenir

A l'aide d'OptiMaint il'est possible d'installer le Module « DI » sans avoir installe la version complète ce qui va faciliter à chaque équipe de production d'emmtre les demandes d'intervention, la procédure à suivre dans le progiciel est expliquée à l'Annexe V.9.

Apres avoir émet un DI il s'affiche dans le tableau de bord, il revient au destinataire de le refuser au l'accepter et le convertir en bon de travail.

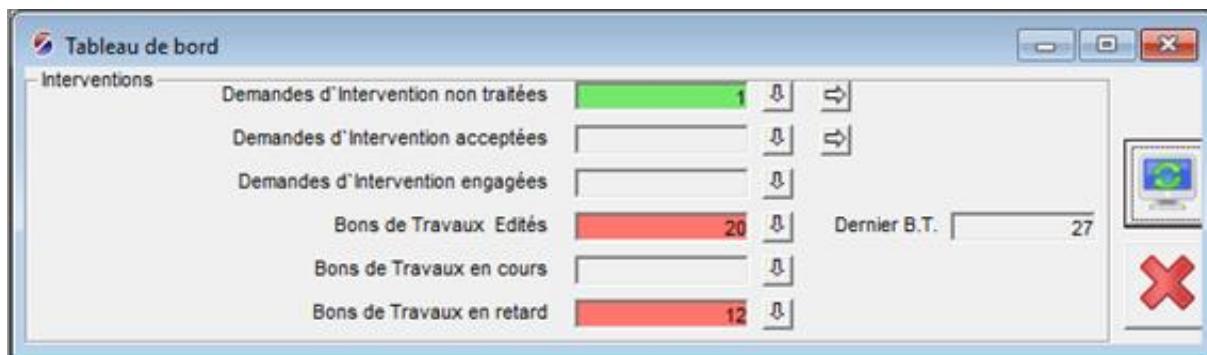


Figure V.3:3 : Tableau de bord des interventions.

### V.3.3 Edition d'un Bon de Travail et sa clôture.

Les bons des travaux peuvent être édité suite à une demande d'intervention le cas précédent, ou pas cas d'un des nouveaux travaux au titre d'exemple, voir Annexe V.10.

Bon de travail

B.T.	<input type="text"/>					
Articles	Intervenants/Dls	Mvts Equ./Org.				
Général	Compléments	Commentaires / Doc.	Mode opératoire	Activités	Achats	
Rubrique	<input type="text"/> DEP-C		DEPANNAGE CORRECTIF			
ZN	<input type="text"/> GEO00002B		SYSTEME BROYAGE OR DES HALDES			
Equipement	<input type="text"/> VC999001B		COMPRESSEUR L22			
Etat Equipement	<input type="text"/> DEGRADE		EQUIPEMENT DEGARDE			
Etat Organe	<input type="text"/>		Classe	<input type="text"/>		
Symptôme	<input type="text"/>		Priorité	<input type="text"/>		
Emetteur	<input type="text"/> 004039M		Gamme	<input type="text"/>		
Destinataire	<input type="text"/> 006110M		Projet	<input type="text"/>		
Intervenant principal	<input type="text"/>		Contrat	<input type="text"/>		
Fournisseur	<input type="text"/>		Statut	<input type="text"/>		
Observation	<input type="text"/>					

Création  
Modification

Figure V.3:4: Fiche d'édition des BT sur OptiMaint

Après avoir terminé l'exécution d'un BT il est clôturé dans OptiMaint à l'aide de module « Activité sur B.T), les activités hors B.T sont également clôturées. Annexe V.10.

#### **V.3.4 Edition de rapport d'intervention :**

A la fin des interventions, un rapport des interventions correctives et préventives de chaque équipement est édité. Il inclut les interventions répétitives, la consommation d'énergie et de la main d'œuvre etc... (Voir Annexe V.11).

## Conclusion

Dans ce chapitre nous avons implémenté la GMAO est ce en intégrant les fichiers de base que nous avons préparés et que nous avons détaillés au chapitre précédent, ça d'une part, d'une autre part nous avons bien expliqué la partie de logiciel concernant la gestion des interventions que ce soit préventifs au correctifs.

# *Conclusion et perspectives*

Ainsi nous avons effectué notre stage de fin d'études au sein de la société CTT Bouazzer, et spécifiquement au service maintenance, ce travail qui 'est pour objectif l'implémentation de la GMAO à l'usine de flottation d'Or.

Le diagnostic de l'état actuel de la fonction maintenance au sein de l'usine de flottation d'Or, à l'aide de la méthode ADEPA-CETIM a permis d'établir la photographie actuelle de la fonction maintenance, ainsi détecter ces points faibles suite à lesquelles nous avons mis en place un plan d'action qui vise à optimiser la production en augmentant la disponibilité des équipements aux meilleurs coûts de la maintenance, et qui se contentent essentiellement de la mise en place de la GMAO, tout en se concentrant sur les axes de la GMAO appropriés qui vont nous permettre d'améliorer l'état actuel de la fonction maintenance.

Dans le même volet d'amélioration de la productivité, l'étude Pareto que nous avons effectuée en se basant sur l'historique de défaillances des équipements de l'usine, a permis de recenser les équipements critiques pénalisant pour la production (Convoyeur, Broyeur), et donc pour augmenter leurs disponibilité nous avons établie des plans de maintenance préventifs via l'étude AMDEC mené sur ces équipements critiques.

Les fichiers de bases que nous avons créées et tous les données que nous avons mis la plupart du temps de notre projet pour les collecter, constituant le cœur de notre travail. En effet l'implémentation d'une GMAO ça se fait à l'aide d'un progiciel autour d'une base de données, même s'ils sont des listes très long à établir il'est facile de les mettre à jour, il y pas des données à intégrées ou déclassées tous les jours.

En intégrant les fichiers de base créées dans le progiciel OptiMaint nous avons donc atteint l'objectif de notre projet de fin d'études, qui 'est l'implémentation de la GMAO, de plus nous avons commencé son exploitation, néanmoins qu'une GMAO ne générera pas des gains en quelques jours, les biens faits n'apparaissent qu'après un an de sa mise en place.

L'étape prochaine consiste à implémenter la GMAO à la CTT Bouazzer entièrement à l'aide de progiciel Coswin, et ça en suivant la même démarche opté pour ce travail.

## *Bibliographie*

- [1] [En ligne]. Available: <http://www.managemgroup.com/>. 2012
- [2] N. BUCHY, La gestion de la maintenance assistée par ordinateur et la maintenance des logiciels.
- [3] M. CHAOUKI, «Mémoire:Mise en place d'un systeme de gestion des documents au niveau des services maintenance du MRE(ATCx-MITAL STEEL-ANNABA)» 2006.
- [4] F. Vasse, le 19 ème panorama de la GMAO, 2005.
- [5] Guide d'achat,Gestion de la maintenance,les logiciel de GMAO.
- [6] D. Deveny, Responsable maintenance,Guide du manger operationnel, 2004.
- [7] O. HAJJI, «Memoire:La modélisation 3D sous Catia des Modules électriques et l'amélioration de leur Maintenabilité,» 2014/2015.
- [8] V. F. Samoso, Traité de sociologie générale, 1916.
- [9] J. P. SOURIS, Le guide du parfait responsable maintenance.
- [10] Jean-Pierre Vernier, Maintenance Méthodes et organisation,(s.1),3ème Edition, 2010.
- [11] «support OptiMaint,» [En ligne]. Available: <http://www.apisoft.fr>.2015

## *ANNEXES*

---

## Annexe II.1 : Fiches remplies de diagnostic de la fonction maintenance et le dossier explicatif.

1	Affirmations concernant la gestion des équipements	vraie	Plutôt vraie	Plutôt fausse	fausse	Sans objet
<b>101</b>	On a un inventaire par emplacement, ligne... des équipements			✓		
<b>102</b>	Cet inventaire est tenu à jour (modifications, suppressions, ajouts...)			✓		
<b>103</b>	Il existe une codification qui découpe les équipements jusqu'à la pièce de rechange		✓			
<b>104</b>	Pour chaque équipement, on connaît les conditions de bon fonctionnement	✓				
<b>105</b>	Pour chaque équipement, on connaît les conditions d'intervention		✓			
<b>106</b>	Pour chaque équipement, on connaît les pièces de rechange nécessaires		✓			
<b>107</b>	Pour chaque équipement, on connaît les outillages nécessaires		✓			
<b>108</b>	Pour chaque équipement, on possède l'historique des travaux		✓			
<b>109</b>	Les codes (équipements / sous-ensembles / pièces) sont facilement visibles				✓	
<b>110</b>	Pour chaque équipement, on possède les plans et schémas à jour				✓	
<b>111</b>	Il est possible de retrouver rapidement les interventions réalisées sur un équipement			✓		
<b>112</b>	Pour chaque équipement, on connaît le degré d'urgence de réparation	✓				
<b>113</b>	Les historiques sont analysés au moins une fois par an	✓				
<b>114</b>	Chaque équipement possède un numéro d'identification unique		✓			
<b>115</b>	Chaque équipement possède un dossier technique				✓	

*Dossier explicatif* : La notion d'équipement n'est pas stricte. Il peut s'agir d'une machine, d'un sous-ensemble, d'une ligne,...

### 101

- VRAIE      On sait situer les équipements (par section, par atelier,...). Il existe une liste écrite.  
 FAUSSE     Il n'existe pas de liste écrite. On sait peut-être situer les équipements mais seulement « de tête ».

### 102

- VRAIE      Quelqu'un du service maintenance s'occupe de tenir à jour cette liste (au moins une fois par an).  
 FAUSSE     Il n'y a personne qui tienne à jour cet inventaire.

### 103

- VRAIE      Tous les équipements principaux sont codifiés. Il peut s'agir d'un code topologique. (Nomenclature) ou d'un matricule (numéro de série pour un moteur par exemple).  
 FAUSSE     Les équipements ne sont pas codifiés. Ils sont, par exemple, souvent désignés par leur nom industriel (marque, type,...).

## 104

- VRAIE Pour tous les équipements principaux, on connaît les principales caractéristiques de bon fonctionnement. Ça peut être par exemple une pression, une vitesse de rotation, un niveau sonore, une vitesse de fabrication, une cadence,...
- FAUSSE On ne connaît pas les caractéristiques « normale » de bon fonctionnement, même pour les équipements principaux.

## 105

- VRAIE Pour tous les équipements, on connaît les consignes de sécurité à respecter lors de l'intervention. De plus, elles sont écrites.
- FAUSSE On ne connaît pas ou on n'applique pas les règles de conduite (ou consignes) à suivre lors des interventions (chaque intervenant fait à sa guise).

## 106

- VRAIE Pour tous les équipements, on connaît les principales pièces de rechange ou de substitution qu'il est possible d'utiliser lors d'une intervention.
- FAUSSE On ne connaît pas les pièces de rechange nécessaires lorsqu'on intervient sur un équipement (elles sont par exemple approvisionnées après le démontage).

## 107

- VRAIE Pour tous les équipements, on sait quels outillages il faut emporter lors d'une intervention.
- FAUSSE On ne sait pas quels sont les outillages à emporter lors d'une intervention, même sur un équipement principal. Les mainteneurs font fréquemment des allers-retours avec l'atelier maintenance.

## 108

- VRAIE Pour chaque équipement, on est capable de retrouver l'historique des travaux réalisés sur celui-ci.
- FAUSSE Il n'existe pas d'historique des travaux concernant chaque équipement.

## 109

- VRAIE Les codes relatifs aux équipements sont facilement accessibles et visibles. Cela suppose qu'ils soient situés sur l'équipement ou juste à côté. Ils ne sont pas recouverts d'une forte épaisseur de poussière et ne se trouvent pas derrière un placard.
- FAUSSE Les codes relatifs aux équipements, s'ils existent, peuvent être écrits dans un cahier mais ils ne se trouvent pas près des équipements concernés. En cas d'intervention, le mainteneur n'est pas capable d'identifier rapidement l'équipement concerné.

## 110

- VRAIE Pour tous les équipements principaux, des plans constructeurs ou des schémas existent. Ils sont à jour et on sait où ils se trouvent.
- FAUSSE On ne possède pas de plans ni de schémas, ou ils ne sont pas à jour. On sait peut-être qu'ils existent mais on les a vus uniquement lors de l'acquisition de l'équipement. Depuis ils sont sagement rangés dans un tiroir.

## 111

- VRAIE Les historiques des travaux concernant les équipements existent et on sait exactement où ils sont. On est capable de les retrouver rapidement.
- FAUSSE Les historiques existent mais on ne sait pas où ils ne sont pas accessibles.

## **112**

- VRAIE Pour tous les équipements principaux, on est capable de savoir quelle est l'urgence de l'intervention.
- FAUSSE On ne sait pas hiérarchiser l'urgence de l'intervention en fonction de l'équipement.

## **113**

- VRAIE Les historiques ne sont pas uniquement archivés. Ils sont compilés et analysés au moins une fois par an. On utilise ces analyse et on en tire des conclusions en matière de préventif par exemple.
- FAUSSE Les historiques existent peut-être, mais ils sont archivés et rangés dans un tiroir. On ne les utilise pas.

## **114**

- VRAIE Il existe un code et un seul par équipement. Il n'y a pas d'amalgame entre le nom de la machine, le code ou le procédé technologique.
- FAUSSE Il existe plusieurs codes par équipement (un code analytique et un code topologique par exemple). Tout le monde parle de la même machine mais avec un nom différent.

## **115**

- VRAIE Pour tous les équipements principaux, on possède un dossier qui contient les données techniques relatives à cet équipement.
- FAUSSE Il n'existe pas de dossier technique relatif à chaque équipement.

2		La maintenance du premier niveau						
		Affirmations concernant la maintenance du premier niveau		vraie	Plutôt vraie	Plutôt fausse	fausse	Sans objet
201	On utilise des fiches formalisant les opérations de premier pour chaque équipement important						✓	
202	Il existe un moyen connu de déclenchement des opérations						✓	
203	On utilise des fiches de suivi des interventions de premier niveau						✓	
204	On a un moyen de saisie ou d'enregistrement des anomalies détectées lors d'une intervention						✓	
205	Les interventions de premier niveau sont planifiées						✓	
206	Le suivi des opérations de premier niveau est régulièrement mis à jour						✓	
207	Il existe un historique tenant compte de l'activité des machines et des apponts en lubrifiants			✓				
208	Il existe une nomenclature et un suivi des produits de maintenance de 1 <sup>re</sup> niveau			✓				

Dossier Explicatif : Par maintenance de premier niveau, on entend les opérations « de base » c'est-à-dire le graissage, la lubrification et le nettoyage des équipements. Ce sont les opérations fréquentes (voir quotidiennes) qui peuvent être faites par le personnel de maintenance, de fabrication ou un autre utilisateur.

## **201**

VRAIE Les opérations de graissage-lubrification sont effectuées suivant un schéma connu et de manière identique.

FAUSSE Il n'y a pas de trace écrite des opérations de graissage.

### 202

VRAIE Les opérations de graissage-lubrification sont déclenchées suivant un schéma connu et de manière identique. On sait qui définit les actions, qui fait quoi et quand.

FAUSSE Les opérations de graissage sont déclenchées sans rigueur, selon le bon-vouloir du rondier, du graisseur, ...

### 203

VRAIE Il existe un suivi des fiches des opérations de graissage suivant une fréquence (par l'usine ou par le fabricant).

FAUSSE Les opérations de graissage ne sont pas suivies.

### 204

VRAIE Si, lors de ses opérations, le mainteneur aperçoit une anomalie sur l'équipement, alors il lui est possible de le noter quelque part et donc de le faire savoir en vue d'une intervention ultérieure.

FAUSSE Il n'existe pas de cahier, de tableau, etc. Le mainteneur peut y penser ou peut l'oublier.

### 205

VRAIE Les opérations de graissage, nettoyage sont effectuées suivant un plan de graissage, nettoyage qui est régulièrement planifié (par année, ...).

FAUSSE Les opérations de maintenance de 1<sup>er</sup> niveau ne sont pas planifiées.

### 206

VRAIE Quelqu'un s'occupe de tenir à jour le suivi des opérations de la maintenance de 1<sup>er</sup> niveau.

FAUSSE Le suivi des interventions de maintenance de 1<sup>er</sup> niveau n'est pas tenu à jour.

### 207

VRAIE On connaît les appoints en lubrifiants et on est capable de savoir exactement quel est l'état, en lubrifiant, d'une machine.

FAUSSE On ne connaît pas le niveau du stock de lubrifiants. On lubrifie les machines quand on a le temps et non selon leur état.

### 208

VRAIE Les produits et consommables pour la maintenance de 1<sup>er</sup> niveau sont connus, stockés et suivis par la maintenance.

FAUSSE Il n'y a pas de suivi des produits de maintenance de 1<sup>er</sup> niveau.

3	la gestion des stocks des pièces de rechange						
Affirmations concernant la gestion des stocks des pièces de rechange			vraie	Plutôt vraie	Plutôt fausse	fausse	Sans objet
301	On utilise une procédure formalisée pour les Demandes d'Achat (DA)	✓					
302	Les articles stockés sont codifiés	✓					
303	Il existe des fiches techniques pour chaque pièce et rechange spécifique			✓			
304	Les pièces obsolètes sont éliminées si besoin			✓			

<b>305</b>	Le niveau du stock et sa valeur sont connus par le service maintenance	✓				
<b>306</b>	Les pièces sont correctement rangées, identifiées et localisées dans un magasin	✓				
<b>307</b>	Pour chaque pièce stockée, on connaît le(s) fournisseur(s)	✓				
<b>308</b>	Pour chaque pièce, on connaît le délai d'approvisionnement		✓			
<b>309</b>	Les pièces interchangeables (standards) sont connues et identifiées			✓		
<b>310</b>	La maintenance possède son magasin				✓	
<b>311</b>	Les pièces rapidement livrables sont disponibles chez nos fournisseurs			✓		
<b>312</b>	Il existe une gestion formalisée des entrées / sorties magasin	✓				
<b>313</b>	Le seuil de sécurité, ou de réapprovisionnement du stock est défini (pour pièces critiques)		✓			
<b>314</b>	Les consommations sont analysées		✓			

Dossier explicatif : Dans ce module, on ne parle que des pièces de rechange et consommables de la maintenance.

### **301**

- VRAIE      Les Demande d'Achat « DA » se font toujours de la même façon.  
 FAUSSE     Il n'existe pas de schéma connu suivant lequel on réalise les « DA ». Chacun a sa façon de faire.

### **302**

- VRAIE      Il existe un code et un seul par article stocké.  
 FAUSSE     Il n'existe pas de code ou il en existe plusieurs pour chaque article stocké.

### **303**

- VRAIE      Pour chaque pièce de rechange spécifique, on est capable de retrouver ses caractéristiques techniques, qui peuvent être données par le fournisseur par exemple.  
 FAUSSE     Il n'existe aucune relation pièce stockée-caractéristique technique.

### **304**

- VRAIE      On ne garde que les pièces qui sont certaines d'être réutilisées.  
 FAUSSE     On garde tout, même ce qui ne servira plus.

### **305**

- VRAIE      Il y a régulièrement une mise à jour (quantitative et qualitative) du stock. Le service maintenance en est tenu au courant.  
 FAUSSE     La maintenance ne connaît ni le niveau ni la valeur du stock de rechange.

### **306**

- VRAIE      Les mainteneurs trouvent facilement la pièce recherchée.  
 FAUSSE     La pièce est retrouvée après de nombreuses recherches et « fouille ».

### **307**

- VRAIE      On sait qui fournit chaque pièce stockée (il existe une trace écrite).

FAUSSE Il n'existe pas de trace écrite qui permette de savoir qui, sont les fournisseurs des pièces en stock.

### 308

VRAIE Pour les pièces spécifiques, on est capable de dire combien de temps il faut pour avoir telle pièce en stock.

FAUSSE On ne connaît pas les délais d'approvisionnement.

### 309

VRAIE On connaît les pièces qu'on peut utiliser sur plusieurs équipements. Elles sont listées et on sait les retrouver rapidement.

FAUSSE On n'est pas capable de savoir quelles pièces peuvent être échangées entre plusieurs équipements.

### 310

VRAIE Le magasin peut être partagé avec d'autres services ou avoir d'autres fonctions, mais c'est la maintenance qui en a la responsabilité.

FAUSSE Il peut exister un magasin mais c'est un service alors que la maintenance en est le patron.

### 311

VRAIE Il existe des pièces qu'on ne stocke pas car on sait quelles peuvent être livrées très rapidement, au cas où. Cela suppose la connaissance des délais et des fournisseurs (cf 307 et 308).

FAUSSE On stocke tout ce dont on a besoin dans le magasin. On ne laisse rien chez les fournisseurs.

### 312

VRAIE Les entrées/sorties des pièces du magasin ne font pas n'importe comment. On peut utiliser par exemple des Bons de Sortie Magasin « BSM ».

FAUSSE Les entrées/sorties magasins se font n'importe comment. Tout le monde se sert comme il veut.

### 313

VRAIE Pour les pièces critiques, on a défini et on respecte un seuil de sécurité, c'est-à-dire une quantité en dessous de laquelle on réapprovisionne systématiquement le stock.

FAUSSE On réapprovisionne quand on veut ou lorsque le stock est vide et que le besoin l'exige.

### 314

VRAIE On analyse au moins une fois par an les entrées/sorties magasins suivant une méthode de classification ou de regroupement telle qu'ABC,...

FAUSSE On n'essaie pas de savoir ce qui se passe au niveau des entrées/sorties magasins.

4	la gestion des travaux					
Affirmations concernant la gestion des travaux		vraie	Plutôt vraie	Plutôt fausse	fausse	Sans objet
401	On sait hiérarchiser les appels à la maintenance en fonction de l'importance de l'équipement	✓				
402	Il existe un moyen connu de déclenchement des interventions de type DI / OT / BT			✓		

<b>403</b>	Les DI sont suivies (enregistrement, choix, ventilation, planification)		✓			
<b>404</b>	Un compte-rendu est établi après chaque intervention (RI)		✓			
<b>405</b>	Une structure travaux neufs est en place		✓			
<b>406</b>	Il existe une gestion des différents travaux correctifs, préventifs...		✓			
<b>407</b>	Il existe une structure d'appel et de suivi des travaux sous-traités ou co-traités	✓				
<b>408</b>	Les contraintes de la production sont prises en compte dans la gestion des travaux	✓				
<b>409</b>	Il existe des gammes opératoires pour les travaux complexes				✓	
<b>410</b>	Les consignes de sécurité à respecter sont données sur les BT ou documents spécifiques	✓				
<b>411</b>	Il existe un moyen connu de gestion des priorités pour le déclenchement des DI				✓	
<b>412</b>	Les OT / BT / RI sont classés et archivés suivant chaque équipement				✓	

Dossier Explicatif : Ce module concerne l'ensemble des travaux de maintenance, de leur gestion et de leur mise en œuvre.

#### **401**

- VRAIE On sait classer les équipements suivant leur degré d'importance (vital/ important/ secondaire, par exemple).
- FAUSSE On ne sait pas dire quel est l'équipement qui est prioritaire (en terme de production, de sécurité,...) par rapport à tel autre.

#### **402**

- VRAIE Les interventions sont déclenchées suivant un schéma connu, par une Demande d'Intervention « DI » ou par un autre document.  
N.B : « DI » : Demande d'Intervention  
« OT » : Ordre de Travail  
« BT » : Bon de travail  
« RI » : Rapport d'Intervention
- FAUSSE Les interventions sont déclenchées sans procédure proprement dite. On intervient « sur le tas ».

#### **403**

- VRAIE Face à un ensemble de « DI », on est capable de choisir les bons à déclencher, de ventiler les demandes et de les planifier.
- FAUSSE Il n'existe pas de suivi des « DI ». Une fois déclenchées, on intervient sans occuper de choisir d'enregistrer, de ventiler ou de planifier les demandes.

#### **404**

- VRAIE Après chaque intervention, il y a une trace écrite qui relate la cause et le déroulement de l'intervention.
- FAUSSE Après une intervention, on passe à une autre sans rendre compte par écrit de ce qu'on a fait.

#### **405**

VRAIE Dans le cas où on doit réaliser des travaux neufs, il existe un moyen connu pour les réaliser. Par exemple, on sait à qui faire appel pour la maçonnerie, pour la partie électrique, ...

FAUSSE On se débrouille comme on peut !

**406**

VRAIE On gère en termes d'heures et de couts les différents travaux.

FAUSSE On ne gère pas les différents travaux. On les exécute seulement.

**407**

VRAIE On sait comment faire avec les sous ou cotraitants. Il existe une méthodologie couramment utilisée.

FAUSSE Dans le cas de travaux co-traités, on ne sait pas comment faire appel aux différents sous-traitants ni comment suivre les travaux. On vit au jour le jour.

**408**

VRAIE On déclenche et on réalise les travaux en tenant compte du Plan de Production « PDP », de l'utilisation des machines ou du planning de fabrication.

FAUSSE On ne s'occupe pas du « PDP »

**409**

VRAIE Pour les travaux complexes, qu'ils soient de type correctif ou préventif, on suit un processus déterminé.

FAUSSE On évolue au fur et à mesure selon le bon sens, les besoins, les possibilités, ...

**410**

VRAIE Lors d'une intervention, on a sous la main les consignes de sécurité à respecter. Elles peuvent être écrites sur le « BT » ou tout autre document.

FAUSSE On ne connaît pas ou on n'a pas immédiatement à disposition les règles de sécurité à suivre lors de l'intervention.

**411**

VRAIE En cas de « surcharge » de « DI », on sait comment gérer les priorités.

FAUSSE Si le responsable est absent, personne ne sait comment gérer les priorités. On se débrouille.

**412**

VRAIE Pour les équipements principaux, il existe un dossier où sont regroupées tous les « OT »/ »BT »/ »RI » le concernant.

FAUSSE Il n'existe pas de tel dossier.

5	l'analyse FDMS						
Affirmations concernant l'analyse FDMS			vraie	Plutôt vraie	Plutôt fausse	fausse	Sans objet
501	Il existe une structure et un formalisme pour enregistrer les informations		✓				
502	Chaque intervention est classée et archivée		✓				
503	Chaque intervention est analysée (coûts, temps, ...)			✓			
504	Les analyses sont compilées afin de réaliser des indicateurs et/ou un tableau de bord		✓				

<b>505</b>	Pour les équipements principaux, on connaît un indicateur de bon fonctionnement		✓			
<b>506</b>	Pour les équipements principaux, on connaît un indicateur de temps d'intervention		✓			
<b>507</b>	Pour les équipements principaux, on connaît un indicateur de disponibilité		✓			
<b>508</b>	Pour les équipements principaux, on connaît les conditions d'intervention		✓			
<b>509</b>	On dispose de matériel pour faire de la maintenance conditionnelle (ou prévisionnelle)		✓			
<b>510</b>	Les performances sont suivies (par équipement, par machine, par ...)				✓	
<b>511</b>	On possède l'historique des travaux pour chaque équipement			✓		
<b>512</b>	Les historiques sont analysés au moins une fois par an		✓			
<b>513</b>	L'efficacité de la fonction maintenance est contrôlée			✓		

*Dossier explicatif :* Ce module concerne la gestion des données relatives à la Fiabilité, à la Maintenabilité, à la Disponibilité et à la Sécurité des équipements.

### **501**

- VRAIE Pour les équipements principaux, on est capable de collecter les informations relatives à la fiabilité (à la Disponibilité, Maintenabilité et Sécurité). On sait les conserver et on connaît les procédures pour le faire.
- FAUSSE On ne s'occupe pas de la fiabilité (ni de la disponibilité, ni de la maintenabilité, ni de la sécurité), même pour les équipements principaux.

### **502**

- VRAIE Après chaque intervention, on en garde une trace écrite qu'on classe et qu'on archive dans un endroit connu.
- FAUSSE Après l'intervention, on passe à une autre sans mémoriser ni enregistrer des données.

### **503**

- VRAIE On utilise les rapports d'intervention pour faire des analyses en termes de coût de temps, nombre de pannes,...
- FAUSSE Même si l'on classe et l'on archive les interventions, on laisse ensuite au fond du tiroir et personne n'utilise les données.

### **504**

- VRAIE A partir des analyses, on tire les conclusions pour améliorer les interventions à venir. Par exemple, on suivra telle autre procédure pour diminuer le temps d'intervention, etc.
- FAUSSE On n'exploite pas les analyses.

### **505**

- VRAIE Un indicateur de bon fonctionnement peut être le temps moyen de bon fonctionnement « MTBF » ou autre.
- FAUSSE On n'utilise pas de tels indicateurs.

### **506**

- VRAIE Un indicateur de temps d'intervention peut être le temps moyen de réparation « MTTR » ou autre.

FAUSSE On n'utilise pas de tels indicateurs.

**507**

VRAIE Un indicateur de disponibilité peut être lié au Taux de Rendement Synthétique « TRS » ou autre.

FAUSSE On n'utilise pas de tels indicateurs

**508**

VRAIE Lors d'une intervention sur un équipement principal, on connaît les consignes de sécurité et les règles de conduite à suivre.

FAUSSE On ne connaît pas dans la plupart des cas les consignes de sécurité à respecter lors d'une intervention.

**509**

VRAIE Il existe un matériel dans l'entreprise (pour faire de l'analyse vibratoire, de la thermographie infrarouge,...). On l'utilise de manière régulière et organisée.

FAUSSE Il n'existe pas de matériel dans l'entreprise (pour faire de l'analyse vibratoire, de la thermographie infrarouge,...). S'il existe, on ne l'utilise pas de manière régulière et organisée.

**510**

VRAIE On peut suivre par exemple la fréquence et la gravité des pannes, la disponibilité des installations ; le manque à gagner, le taux de satisfaction des clients de la maintenance, etc.

FAUSSE On ne suit pas les répercussions de nos interventions.

**511**

VRAIE Pour chaque équipement principal, il existe un dossier qui constitue son « carnet de santé » et où sont consignées toutes les interventions réalisées, les défaillances, les modifications apportées,...

FAUSSE Il n'existe pas de dossier machine.

**512**

VRAIE Au moins une fois par an, on utilise les historiques pour analyser la vie de l'équipement et en tirer les conclusions quant aux prochaines interventions.

FAUSSE On n'utilise pas les historiques.

**513**

VRAIE Il existe un indicateur général qui montre par exemple la productivité du personnel de maintenance, le délai de réponse, la part de dépannage dans l'activité maintenance, etc.

FAUSSE Un tel indicateur n'existe pas.

6		l'analyse des coûts						
		Affirmations concernant l'analyse des coûts		vraie	Plutôt vraie	Plutôt fausse	fausse	Sans objet
601	La maintenance gère son budget		✓					
602	On peut connaître rapidement la situation budgétaire de la maintenance		✓					
603	Le budget est ventilé par type de maintenance						✓	
604	La comptabilité du service suit l'évolution des coûts budgétisés, engagés, réalisés		✓					

<b>605</b>	La ventilation des coûts se fait par nature (biens, lignes...), par type d'intervention, par destination		✓			
<b>606</b>	Le service maintenance est autonome pour les achats en-dessous d'un coût plafond	✓				
<b>607</b>	Il existe une gestion des interventions externes (sous-traitance, cotraitance...)	✓				
<b>608</b>	La valeur du stock des pièces de rechange est parfaitement connue	✓				
<b>609</b>	Pour les équipements principaux, on connaît les coûts de maintenance		✓			
<b>610</b>	Les résultats de l'activité maintenance, en terme de coûts, sont affichés et visibles par tous					✓

Dossier explicatif : Ce module concerne la gestion des couts de maintenance uniquement.

#### **601**

- VRAIE Ce n'est pas le service comptable qui gère le budget de la maintenance mais bien le service maintenance.  
FAUSSE La maintenance n'est pas responsable de son budget. C'est par exemple le service comptable qui s'en occupe.

#### **602**

- VRAIE La situation du budget maintenance est facilement connue (budget, réalisations, ...).  
FAUSSE On ne peut pas savoir rapidement quel est le budget de la maintenance. Il faut passer par d'autres services ou même il est impossible à le connaître.

#### **603**

- VRAIE Pour les différents types de maintenance (correctif, préventif, ...), il existe un budget spécifique.  
FAUSSE On dispose d'une somme globale et non répartie.

#### **604**

- VRAIE On suit régulièrement l'évolution des couts et l'adéquation entre prévision et réalisation.  
FAUSSE Le service maintenance ne s'occupe pas de l'évolution du budget par rapport à ce qui avait été prévu, ce qui a été réalisé et ce qui reste à faire.

#### **605**

- VRAIE On peut répartir systématiquement les couts suivant les interventions la destination ...  
FAUSSE On dispose d'une somme globale qu'on utilise sans la répartir suivant l'intervention la destination ...

#### **606**

- VRAIE Le service maintenance (ou une personne désignée) passe lui-même ses commandes tant qu'elles ne dépassent pas un cout maximum connu.  
FAUSSE Les mainteneurs doivent passer par quelqu'un d'autre pour passer leurs commandes

#### **607**

- VRAIE La maintenance gère les interventions sous-traitées et s'occupe du budget alloué dans le cadre de la cotraitance.  
FAUSSE Ce n'est pas la maintenance qui s'occupe de gérer le budget sous-traitance maintenance.

#### **608**

- VRAIE On est capable de dire rapidement quelle est la valeur du stock de pièces de rechange et de consommables.

FAUSSE On est incapable de dire rapidement à combien s'élève le montant du stock.

**609**

VRAIE Par exemple, les couts du préventif, du correctif, de cotraiture, ...

FAUSSE On ne sait pas dire combien coute la maintenance sur les équipements, même pour les principaux équipements.

**610**

VRAIE Il existe un ou des indicateurs de couts qui sont affichés à l'extérieur du service, ou tout le personnel peuvent les consulter rapidement.

FAUSSE Il n'existe pas de tels indicateurs.

7	la base des données					
		vraie	Plutôt vraie	Plutôt fausse	fausse	Sans objet
701	On enregistre l'avancement des travaux pour les interventions longues et importantes			✓		
702	Il existe une base de données fournisseurs (coûts, qualité, délais...)		✓			
703	Il existe une méthode d'archivage adaptée et suffisante			✓		
704	Un tableau de bord est édité régulièrement		✓			
705	On dispose d'outils informatiques pour gérer l'activité		✓			
706	On peut consulter l'historique des travaux pour chaque équipement		✓			
707	Un dossier technique est archivé et tenu à jour pour les équipements principaux				✓	
708	Pour chaque équipement, on possède les plans et schémas à jour				✓	
709	Les catalogues fournisseurs et les documentations techniques sont facilement accessibles				✓	

Dossier explicatif : Par base de données, on entend gestion, stockage et archivage des informations et des données relatives à la fonction maintenance. Il ne faut pas vouloir nécessairement associer d'informatique à cette notion. Ce module concerne l'archivage et la consultation de l'ensemble de données relatives aux équipements et aux interventions.

**701**

VRAIE Si une intervention s'étend sur plusieurs jours, on est capable de savoir exactement où on en est, même après une interruption plus ou moins longue. Les travaux neufs sont suivis par une autre procédure.

FAUSSE Dans le cas d'une intervention longue, si une interruption intervient, il n'existe pas de trace écrite permettant de savoir ce qui a été fait jusqu'à présent.

**702**

VRAIE Il existe une liste écrite des fournisseurs et des caractéristiques associées à leurs produits (en terme de coût, de délais, de qualité,...). Cette liste est régulièrement mise à jour.

FAUSSE On ne possède aucun écrit concernant les fournisseurs. Seules, quelques personnes savent.

#### 703

VRAIE Cette gestion est rigoureuse, il peut s'agir d'une personne (toujours la même) qui est chargée d'enregistrer les données par écrit. Cela peut être également réalisé à l'aide de l'informatique.

FAUSSE Lorsqu'on doit enregistrer des données (de type « FMDS », historique,...) on ne sait pas comment faire.

#### 704

VRAIE Un tableau de bord constitué d'indicateurs de coût, de temps est régulièrement affiché, il permet de visualiser une situation donnée, celle de la maintenance, de la production,...)

FAUSSE Les données ne sont pas communiquées à tous, il n'y a pas de transparence.

#### 705

VRAIE Que ce soit avec une « GMAO » ou un simple tableur.

FAUSSE On possède peut-être un ordinateur mais personne ne sait l'utiliser pour gérer la maintenance.

#### 706

VRAIE Pour chaque équipement principal, on sait retrouver rapidement l'historique correspondant.

FAUSSE On est incapable de retrouver rapidement les historiques.

#### 707

VRAIE Pour chaque équipement principal, on possède un dossier contenant ses caractéristiques techniques.

FAUSSE On ne possède pas de tels dossiers, ou ils ne sont pas tenus régulièrement à jour.

#### 708

VRAIE Les plans et schémas peuvent être ceux des fournisseurs ou ceux réalisés en interne.

FAUSSE On ne possède pas ces plans ou ils ne sont pas tenus à jour en cas de modification de l'équipement.

#### 709

VRAIE On sait retrouver rapidement les documentations fournisseurs concernant les principaux équipements.

FAUSSE On est incapable de savoir où sont les documentations fournisseurs ou on ne peut pas y accéder facilement.

8		la planification						
		Affirmations concernant la planification		vraie	Plutôt vraie	Plutôt fausse	fausse	Sans objet
801	La planification est réalisée suivant la disponibilité des équipements, du Plan de Production		✓					
802	La planification est réalisée suivant la disponibilité des ressources humaines		✓					
803	La planification est réalisée suivant la disponibilité des outillages et pièces		✓					
804	On sait affecter les ressources en fonction des besoins (temps, procédures, outillages...)		✓					
805	Les interventions préventives sont planifiées		✓					

<b>806</b>	La charge de travail à effectuer est maîtrisée	✓				
<b>807</b>	On émet régulièrement un rapport d'activité de la charge (planifié, en-cours, réalisé)	✓				
<b>808</b>	Le suivi et l'adaptation des actions préventives est assuré par une personne du service	✓				
<b>809</b>	Il existe un planning hebdomadaire de lancement des travaux (neufs, correctifs, d'amélioration,...)			✓		
<b>810</b>	Les interventions externes (co-traitance) sont gérées, préparées...	✓				
<b>811</b>	On visualise facilement l'état d'avancement des travaux			✓		
<b>812</b>	Il existe un moyen de choisir le(s) intervenant(s) le(s) plus adapté(s) à l'intervention		✓			

Dossier explicatif : Ce module concerne toute la planification des travaux ainsi que la gestion du préventif, quand celui-ci existe.

### **801**

- VRAIE      On tient compte de l'engagement des machines dans le Plan de Production.  
FAUSSE      On ne tient pas compte de la charge de travail de la production.

### **802**

- VRAIE      Cela suppose qu'il existe un moyen de connaître et de prévoir la disponibilité en ressources humaines du service maintenance.  
FAUSSE      On ne sait pas prévoir la disponibilité en ressources humaines du service maintenance.

### **803**

- VRAIE      Cela suppose qu'on suit la consommation des pièces et l'utilisation des outillages.  
FAUSSE      On ne tient pas compte de la consommation en pièces ni de l'utilisation des outillages.

### **804**

- VRAIE      Il existe un moyen connu pour affecter les ressources nécessaires à l'intervention.  
FAUSSE      On affecte sans discernement les ressources en fonction des besoins.

### **805**

- VRAIE      Il existe un planning, que l'on suit, pour les interventions préventives. On suit l'évolution de ces interventions.  
FAUSSE      Le préventif n'est pas planifié. On le réalise quand on a le temps.

### **806**

- VRAIE      On ne subit pas la charge de travail et on maîtrise sa planification au jour le jour.  
FAUSSE      On ne gère pas la charge de travail on la subit.

### **807**

- VRAIE      Un rapport concernant les travaux réalisés, en cours et planifiés est édité au moins un fois par mois.  
FAUSSE      Il n'existe pas un tel rapport.

### **808**

- VRAIE      On respecte le planning du préventif. On l'adapte en fonction des circonstances.  
FAUSSE      On ne respecte pas le planning.

### **809**

- VRAIE Chaque semaine, un planning par type de travaux à effectuer (préventif, travaux neufs, ...) est édité.
- FAUSSE Il n'existe pas un tel planning.

### **810**

- VRAIE C'est la maintenance qui s'occupe des appels à la cotraitance (dans le cadre d'activités de maintenance), du suivi et de la gestion des travaux co-traité.
- FAUSSE C'est la maintenance qui s'occupe de la cotraitance (dans le cadre d'activités de maintenance).

### **811**

- VRAIE Il existe par exemple un tableau visible par tous et sur lequel on visualise l'état d'avancement des travaux.
- FAUSSE Il n'existe pas un tel tableau.

### **812**

- VRAIE Même en absence du responsable, on est capable de choisir les intervenants. Il existe par exemple une liste rapportant les capacités de chacun.
- FAUSSE Seul le responsable sait qui choisir pour telle intervention.

## **Annexe II.2 : Nombre des affirmations éliminatoires de 2ème niveau**

Activité	Nombre des affirmations éliminatoires de 2ème niveau
La gestion des équipements	3
La maintenance du premier niveau	3
La gestion des stocks et pièces de rechange	4
La gestion des travaux	4
L'analyse FDMS	3
L'analyse des couts	4
La base des données	3
La planification	5

### Annexe II.3 : les grilles de correction.

#### Grille de cotation de l'activité : Gestion des Équipements.

	Affirmation vrai	Affirmation plutôt vrai	Affirmation Plutôt fausse	Affirmation fausse
101				
102				
103				
104				
105				
106				
107				
108				
109				
110				
111				
112				
113				
114				
115				

#### Grille de correction pour l'activité : la gestion des stocks et des PDR.

	Affirmation vrai	Affirmati on plutôt vrai	Affirmation Plutôt fausse	Affirmation fausse
301				
302				
303				
304				
305				
306				
307				
308				
309				
310				
311				
312				
313				
314				

#### Grille de correction de l'activité : Maintenance de 1er niveau

	Affirmation vrai	Affirmatio n plutôt vrai	Affirmatio n Plutôt fausse	Affirmation fausse
201				
202				
203				
204				
205				
206				
207				
208				

#### Grille de correction pour l'activité : la gestion des travaux.

	Affirmation vrai	Affirmati on plutôt vrai	Affirmation Plutôt fausse	Affirmation fausse
401				
402				
403				
404				
405				
406				
407				
408				
409				
410				
411				
412				

**Grille de correction pour l'activité : L'analyse FDMS**

	Affirmati on vrai	Affirmati on plutôt vrai	Affirmation Plutôt fausse	Affirmation fausse
501				
502				
503				
504				
505				
506				
507				
508				
509				
510				
511				
512				
513				

**Grille de correction pour l'activité : la base de données.**

	Affirmation vrai	Affirmati on plutôt vrai	Affirmation Plutôt fausse	Affirmation Fausse
701				
702				
703				
704				
705				
706				
707				
708				
709				

**Grille de correction pour l'activité : L'analyse des coûts**

	Affirmati on vrai	Affirmati on plutôt vrai	Affirmation Plutôt fausse	Affirmation fausse
601				
602				
603				
604				
605				
606				
607				
608				
609				
610				

**Grille de correction pour l'activité : Planification.**

	Affirmation vrai	Affirmation plutôt vrai	Affirmation Plutôt fausse	Affirmation fausse
801				
802				
803				
804				
805				
806				
807				
808				
809				
810				
811				
812				

## **Annexe II.4 : Les catégories des huit activités.**

### **➤ La gestion des équipements :**

catégorie	Marge de note
1	13 < Note
2	11 < Note < 13
3	6 < Note < 11
4	Note < 6
~	Activité ayant au moins une affirmation éliminatoire de 1 <sup>er</sup> niveau.

### **➤ La maintenance du premier niveau :**

catégorie	Marge de note
1	5 < Note
2	2 < Note < 5
3	1 < Note < 2
4	Note < 1
~	Activité ayant au moins une affirmation éliminatoire de 1 <sup>er</sup> niveau.

### **➤ La gestion des stocks des pièces de rechange :**

catégorie	Marge de note
1	11 < Note
2	6 < Note < 11
3	4 < Note < 6
4	Note < 4
~	Activité ayant au moins une affirmation éliminatoire de 1 <sup>er</sup> niveau.

### **➤ La gestion des travaux :**

catégorie	Marge de note
1	10 < Note
2	7 < Note < 10
3	5 < Note < 7
4	Note < 5
~	Activité ayant au moins une affirmation éliminatoire de 1 <sup>er</sup> niveau.

➤ **L'analyse FMDS :**

catégorie	Marge de note
1	11 < Note
2	7 < Note <11
3	5 < Note <7
4	Note <5
~	Activité ayant au moins une affirmation éliminatoire de 1 <sup>er</sup> niveau.

➤ **L'analyse des coûts :**

catégorie	Marge de note
1	7 < Note
2	4 < Note <7
3	2 < Note <4
4	Note <2
~	Activité ayant au moins une affirmation éliminatoire de 1 <sup>er</sup> niveau.

➤ **La base des données :**

catégorie	Marge de note
1	7 < Note
2	4 < Note <7
3	3 < Note <4
4	Note <3
~	Activité ayant au moins une affirmation éliminatoire de 1 <sup>er</sup> niveau.

➤ **La planification :**

catégorie	Marge de note
1	10 < Note
2	4 < Note <10
3	2 < Note <4
4	Note <2
~	Activité ayant au moins une affirmation éliminatoire de 1 <sup>er</sup> niveau.

### Annexe III.1 : AMDEC de Broyeur.

Analyse des Modes de Défaillances de leurs Effets et de leurs Criticités- AMDEC Moyen de production

ensemble	Sous-ensemble	Fonction	élément	Mode défaillance	Cause de défaillance	Effet de défaillance	détection	criticité		Actions à amené		
								F	G			
broyeur	Moteur	Transmission d'énergie électrique en énergie mécanique	arbre	-Usure -Rupture -Rotation lente -cisaillement -vibration	-Fatigue Désalignement -Mauvaise serrage. -Matériau -Coincement.	-Pas de rotation -Arrêt total de la ligne -Mauvaise transmission. -Bruit -Blocage -Echec de démarrage	Visuel Auditif vibromètre	1	2	3	6	-contrôle d'usure -Contrôle vibration -Contrôle des bruits anormaux
			Roulement	-Déterioration -Grippage -Usure	-Fatigue -Surcharge -Défaut d'alignement de l'arbre -Mauvaise lubrification -Durée de vie dépassée	-Arrêt total de la Ligne. -Bruit. -Surchauffage. -Vibration.	Visuel Auditif Thermomètre Vibromètre Auditif.	1	2	3	6	-Contrôle vibration -Contrôle des bruits anormaux -Change-ment de la tresse

## Broyeur

	Moteur électrique	Transmission d'énergie électrique en énergie mécanique	Câble d'alimentation	-Echec de démarrage -Court-circuit -Démarre et s'arrête fréquemment -échauffement	-Défaut d'alimentation -Absence de tension au niveau du jeu de barre. -Mauvais asservissement -Mauvais contact -Mauvais isolement -Fusibles fondus -Alimentation Inadéquate Tension ou fréquence incorrecte	-Pas d'alimentation. -Arrêt total de la ligne.	-Visuel -Auditif	3	3	2	18	Nettoyage des armoires. -contrôle des câbles d'alimentations. -Changement de fusible
Réducteur	Réduire la vitesse de l'entrée et augmenté le couple	Roulement	-Grippage -Usure	-Fatigue -Surcharge -Défaut d'alignement de l'arbre. -Mauvaise lubrification. -Durée de vie dépassée	-Arrêt total de la ligne -Bruit -Surchauffage -Vibration	Visuel Auditif Thermomètre Vibromètre Auditif.	2	3	3	18	-Graissage -Contrôle d'étanchéité -Mesure de température. -nettoyage	
			Pignon	-Usure -Rupture	-Frottement -Echauffement -Mauvaise Lubrification -Mouvais montage	-Bruits anormaux -Arrêt de la ligne -Coincement et cisaillement de l'arbre -Détérioration des dents -Surchauffage Vibration -Dégradation de matériau	Visuel auditif	2	3	3	18	-Contrôle les dents. -nettoyage -contrôle le niveau d'huile. -contrôle des arrêts d'huile

		Corps	Desserrage Cisaillement échauffement	-Vibration -Mauvais serrage -Manque de contrôle -Mauvaise lubrification	-Bruit -Vibration -Désalignement Chauffage	Visuel Auditif Vibromètre Thermomètre	2	2	2	8	-Contrôle de vibration -serrage des boulons de fixation -nettoyage.
Clutch	embrayage	Tambour	Usure Rupture Fissure Cisaillement ou desserrage des boulons de fixations déséquilibrage	-Frottement avec les patins -Fatigue -Présence des corps étrangers entre le tambour et les patins -Mauvais montage -Vibration	-Réduction de la vitesse du broyeur -Mauvaise transmission -Arrêt de la ligne	Visuel Auditif Vibromètre	3	3	2	18	-Nettoyage de tambour -contrôle d'état de surface de tambour -serrage des boulons de fixation - changement
		Chambre à air	Détérioration ; Fuite d'air ;	Chute de pression ; Qualité des matériaux Fatigue; échauffement	Bruit ; Usure des patins et du tambour	-Visuel -Auditif	3	3	2	18	Vérification de la chambre à air. - Vérification des flexible d'air. Contrôle l'état de valve

		Circuit pneumatique	Chute ou manque de pression	Problème compresseur fuite d'air du circuit Dysfonctionnement de l'électrovanne	Usure des patins et du tambour Arrêt de la ligne	-Visuel -Auditif	2	3	3	18	-Contrôle flexible -contrôle filtre à air et à huile -contrôle température. -contrôle compresseur -Contrôle étanchéité. -contrôle ballon pneumatique -contrôle des électrovanne -vérifier l'état d'huile -contrôle des raccords -contrôle de joint rotatif
		Patins	-Usure -Détérioration	Frottement Chute de pression dans la chambre à air	Bruit Mauvais serrage	-Odorat -Auditif -Visuel	3	3	2	18	-resserrage des patins. -nettoyage des patins -contrôle de ressort. -contrôle méplat de patin -contrôle ferodo de patin. Changement de patin.

	Système d'entraînement	transmettre le mouvement de rotation à la virole	Pignon d'attaque	-Usure -Désalignement	-Insuffisance du flux de refroidissement -Défaut de lubrification : -Lubrification insuffisante -Mauvaise qualité du lubrifiant -Mauvaise étanchéité -Bouchage du chemin de graissage. -Défaut d'engrenement -Défaut de montage	-Dégradation de la graisse -dégradation du pignon d'attaque -Dégradation de la couronne	-Suivi de la température -Auditif -Visuel	2	3	3	18	Vérification de la graisse Vérification de la buse de graissage ; -Contrôle périodique des dents et d'engrenement ; -Contrôle de la température -Contrôle des vibrations -contrôle jeu entre dent.
		Couronne	Désalignement Echauffement	Fatigue ; Mauvais serrage. Mauvaise lubrification. Dégradation de la graisse (poussière, eau.). Jeu entre dents. Défaut de montage	-Dégradation de la graisse -Dégradation de la denture de la couronne -Bruit -Vibrations -frottement brusque	-Thermomètre -Suivi de la température -Visuel -Auditif -Vibromètre	1	5	4	20	-Contrôle de graissage. -Contrôle des dents -contrôle vibration - Vérification de la graisse -vérification des boulons de fixation	

			Paliers Pignon d'attaque	-Usure -Désalignement -Cassure ;	-Mauvais montage -Manque de graissage ; -Fatigue ; -Desserrage des boulons de fixation	-Fissuration -Fatigue -Corrosion -Bruit ; -Blocage de l'arbre -Température élevée -Vibration -Mauvais engrenement -pignons-couronne	-Visuel -Auditif -Thermomètre -Vibromètre	2	3	3	18	Vérifier les boulons de fixations des paliers avec les châssis. -Nettoyage des paliers.	
				-Roulements du pignon d'attaque	-Grippage -Détérioration	-Défaut de lubrification : -Lubrification insuffisante -Mauvaise qualité du lubrifiant -Mauvaise étanchéité -Bouchage du chemin de graissage -Défaut de montage -Dépassement de la durée de vie -Surcharge	-Bruit -Echauffement -Vibrations	-Visuel -Auditif -Olfactif	3	3	2	12	Vérification de la graisse dans les roulements. Vérification des roulements. -contrôle de la lubrification
BROYEUR	Accouplement	-Transmission de mouvement de rotation au réducteur		-usure	-Frottement	-Détérioration		1	3	3	9	-Contrôle l'usure. -Contrôle de la vibration -Contrôle de l'accouplement.	
	Corps	Assurer la granulation du produit	Bec	-Usure -cassure -fissuration	-Frottement avec la charge  -Qualité du matériau; -frottement avec les boulets	Fuite de matière	Visuel	4	3	2	24	Vérification du joint du Bec. -Soudure du Bec en cas de fissure.	

												-Vérifier des boulons de fixations
			Virole	-Fissure -Usure	-Fatigue -Usure et la structure blindage	-Détérioration de la virole ; -Fuite de la matière	visuel	1	3	2	6	-nettoyage virole - Contrôle de la virole.
			Blindage	-Usure prématué	-Structure du blindage -Manque de charge -Qualité du matériau	-Arrêt de production -Mauvaise qualité de produit -Fuite et usure de la virole -frottement	Visuel	2	3	3	18	-Vérifier les plaquettes, les releveurs et les fonds. -Vérifier les boulons de fixations du Blindage. -Serrage des boulons de fixations.
			Trommel	-Usure -Coincement (pas de rotation) -Dilatation des trous Bouchage	-Chocs avec des corps plus durs -Choix du matériau -Desserrage des boulons d'assemblage -Dilatation thermique -Fatigue -Bouchage de conduit	-Diminution du rendement -Impact sur la pompe -rupture trommel -Surcharge du broyeur	Visuel	2	3	2	12	Changement périodique du trommel. -Contrôle de la grille.
	Paliers et Tourillon	Assurer le guidage en rotation du broyeur	Coussinet	-Usure -Fusion des coussinets	-échauffement -Débit de l'huile faible -Manque de lubrification -Problème au niveau du circuit hydraulique	-Arrêt de la ligne. -Usure des tourillons.	-Thermomètre -Visuel	1	4	3	12	Contrôle de température avec Contrôle retour d'huile. -Nettoyage retour d'huile. changement de coussinet

			Tourillon	Usure	frottement	-Détérioration du tourillon - Bruit -Vibrations -Désalignement de la virole -Détérioration des Coussinets	-visuel -vibromètre -auditif -thermomètre	1	3	3	9	-Contrôle des boulons de fixation. -Contrôle de vibration. -Contrôle bruit anormale.
			palier	Usure	Frottement Echauffement	-Détérioration des paliers -Détérioration du pignon -Détérioration de la couronne	-visuel -auditif	2	4	2	16	-contrôle des joints de palier. -graissage de palier. -nettoyage
Centrale hydraulique	Assurer le bon fonctionnement de lubrification de broyeur	Pompe à engrenage	-coincement -débit insuffisant	Faible niveau de fluide dans le réservoir. <ul style="list-style-type: none"><li>• Charge excessive.</li><li>• Obstruction dans la canalisation hydraulique.</li><li>• Alimentation en fluide insuffisante.</li><li>• Présence d'air dans l'alimentation en fluide de la pompe.</li><li>• Viscosité du fluide trop élevée.</li><li>• Usure des dents des engrenages.</li><li>• Limiteur de pression ouvert.</li><li>• Problèmes au moteur hydraulique.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bruit de pompe excessif ou Cavitation.</li><li>• Mauvais rendement de la machine.</li><li>• Arrêt de broyeur</li><li>• Perte de charge.</li></ul>	-visuelle	2	3	3	18	Contrôle de lubrification Vérification l'état de flexible. -Vérifié la pression par le manomètre -Vérifié le débit de la pompe ;	

## Annexe III.2 : AMDEC de Convoyeur.

Analyse des Modes de Défaillances de leurs Effets et de leurs Criticités- AMDEC Moyen de production												
Ensemble	sous ensemble	fonction	élément	mode défaillance	cause défaillance	effet de défaillance	détection	criticité			action a mené	
								G	F	D	C	
convoyeur	Réducteur	réduire la vitesse et augmenter le couple	flasque	-usure -cassure	-échauffement -fatigue	-détérioration du roulement	-visuelle -tactile	3	1	2	6	-nettoyage
			roulement	-grippage -usure -détérioration	-vibration -fatigue -durée de vie dépassée -mauvais graissage échauffement	-arrêt du moteur	-visuelle -vibromètre	3	3	2	18	-control d'étanchéité -graissage -contrôle température palier
			pignon	-usure -cassure	-graissage -fatigue	-détérioration du moteur	-visuelle -auditif	2	1	2	4	-contrôle de graissage -contrôle d'étanchéité
	Moteur électrique	transformer l'énergie électrique en énergie mécanique	arbre	-usure -cisaillement -flambement	-désalignement -mauvais montage -qualité du matériau de l'arbre -coincement	-pas de rotation -arrêt total de la ligne -mauvaise transmission -bruit	-auditif -visuelle	1	2	2	4	-contrôle niveau bruit
			roulement	-grippage -usure -détérioration	-vibration -fatigue -durée de vie dépassée -mauvais graissage	-arrêt du moteur -vibration	-visuelle -vibromètre	1	1	2	2	-control d'étanchéité -graissage -contrôle température palier
			câbles d'alimentation	-coupure -court-circuit -desserrage	-vibration -défaut électrique -surtension	-pas d'alimentation -surcharge	-visuelle -relais thermique	1	1	2	2	-control température câble

			boulons de fixation	-desserrage -cisaillement	-mauvais serrage -vibration	-bruit -vibration	-auditif -vibromètre	1	1	2	2	-serrage -control serrage
Tambours	transmission de mouvement (rotation de la bande)	paliens roulements	paliens roulements	-coincement -cassure	-vibration	-blocage de l'arbre	-visuelle	3	3	2	18	-nettoyage -graissage -contrôle de la température des paliers -contrôle de niveau de bruit
				-usure -cisaillement -flambement	-frottement -haute température	-détérioration de l'arbre	-auditif -visuelle					
		cylindre blindé		-décollage caoutchouc -usure de caoutchouc	-un corps étranger -température	-détérioration de la bande	-visuelle	3	3	2	18	-contrôle du revêtement -nettoyage -vérification état blindage
Accouplement	transmission de mouvement	poulie	poulie	-usure -cassure	-fatigue -l'alignement	-arrêt du convoyeur	-visuelle	2	2	2	8	-control alignement
		courroies		-coupure -dilatation	-fatigue -l'échauffement -l'alignement	-arrêt du convoyeur	-tactile -visuelle					-contrôle d'alignement -contrôle de la tension
Guidage	Support, porteur, et centrage de la bande	la bande	la bande	-coupure -coincement	-fatigue -corps étranger	-arrêt du convoyeur	-visuelle	3	2	1	4	-contrôle d'alignement -contrôle des déchirures -contrôle d'épaisseur
		rouleaux (guidage, porteur, retour)		-usure -coincement	-frottement -corps étranger	-décentrage de la bande -frottement avec bande	-visuelle					-vérification de centrage des rouleaux

			racleur	-usure bavette	-frottement	-coincement des rouleaux	-control	2	1	1	2	-contrôle usure bavette
			arrêt d'urgence à tirette	-coupure de courant	-accidentelle -mauvaise contact	-arrêt de convoyeur	-control	1	1	2	2	

**Annexe III.3 : Plan de maintenance préventive de Broyeur.**

Plan de maintenance préventive		Equipement : broyeur à boulet										Equipe : de l'usine flottation or des haldes												
Sous-ensemble	Description opération	Péodicité	Etat de marche	Semaine 1					Semaine 2					Semaine 3					Semaine 4					Intervenant
				L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D
Moteur électrique	Nettoyage de moteur	mensuel	arrêt																					
	Graissage des roulements.	mensuel	arrêt																					
	Contrôle de vibration	journalier	marche																					
	Contrôle le serrage des boulons sur le sol.	journalier	marche																					
	Contrôle des câbles d'alimentation.	journalier	marche																					
Réducteur	Mesure des vibrations	journalier	marche																					
	Contrôle de niveau d'huile	mensuel	arrêt																					
	Contrôle l'état d'huile	mensuel	marche																					
	Contrôle la température	journalier	marche																					
	Vérifier l'état des dents du réducteur	mensuel	Arrêt																					
	Nettoyage et contrôle du réducteur	mensuel	Arrêt																					
	Contrôle l'alignement de l'arbre	mensuel	Arrêt																					
	Vidange de réducteur	5 MOIS	Arrêt																					
Clutch	-Contrôle et nettoyage de tambour	Mensuel	Arrêt																					
	-Resserrage des boulons de fixation.	Trimestriel	arrêt																					
	-Contrôle de bruit anormal	Journalier	marche																					



	Contrôle de la vibration de l'accouplement.																								
	Contrôle de température	Journalier	marche																						
Corps	Contrôle joint de bec	Journalier	marche																						
	Contrôle de la goulotte	Mensuel	ARRÊT																						
	Vérifier les plaquettes, les releveurs et les fonds de blindage.	trimestriel	arrêt																						
	Nettoyage virole	Hebdomadaire	marche																						
	Changement de blindage	semestriel	arrêt																						
	Contrôle boulon de fixation	semestriel	marche																						
	Contrôle blindage	trimestriel	arrêt																						
	Changement périodique du trommel.	mensuel	marche																						
Paliers et Tourillon	Contrôle de la grille.	mensuel	arrêt																						
	Contrôle de la température	Journalier	marche																						
	Contrôle de graissage	Journalier	marche																						
	Nettoyage de palier	mensuel	marche																						
	Contrôle de vibration.	Journalier	marche																						
Centrale hydraulique	Contrôle de tourillon	Mensuel	Arrêt																						
	Contrôle de débit de la pompe base pression	journalier	marche																						
	Contrôle pression de la pompe base et haute pression	journalier	marche																						
	Contrôle de retour d'huile	journalier	marche																						

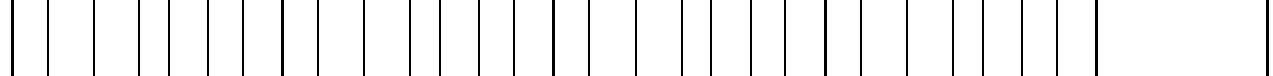
### **Annexe III.4 : Plan de maintenance préventive de Convoyeur.**

Plan de maintenance préventive		Equipement : convoyeur											Equipe : de l'usine flottation or des haldes												
Sous-ensemble	Description opération	Péodicité	Etat de marche	Semaine 1					Semaine 2					Semaine 3					Semaine 4					Intervenant	
				L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	
réducteur	Contrôle d'étanchéité	Journalier	Marche																						
	Contrôle état et graissage des roulements	mensuel	Arrêt																						
	control température	journalier	Marche																						
Tambour	nettoyage de tombeur	mensuel	Marche																						
	Contrôle état et graissage des roulements de tombeur	mensuel	Arrêt																						
	contrôle température des paliers de tombeur	journalier	Arrêt																						
	control de bruit anormal de tombeur	journalier	Marche																						
	vérification état de blindage de tombeur	15 jours	Marche																						
	control revêtement de tombeur	15 jours	Marche																						
Accouplement	control d'alignement d'accouplement	hebdomadaire	Marche																						
	control état de poulie	2 mois	Arrêt																						
	control de la tension état de courroie	hebdomadaire	Marche																						
Guidage	contrôle déchirures de la bande	hebdomadaire	Marche																						
	contrôle alignement de la bande	Journalier	Marche																						

contrôle épaisseur de la bande

Hebdomadaire

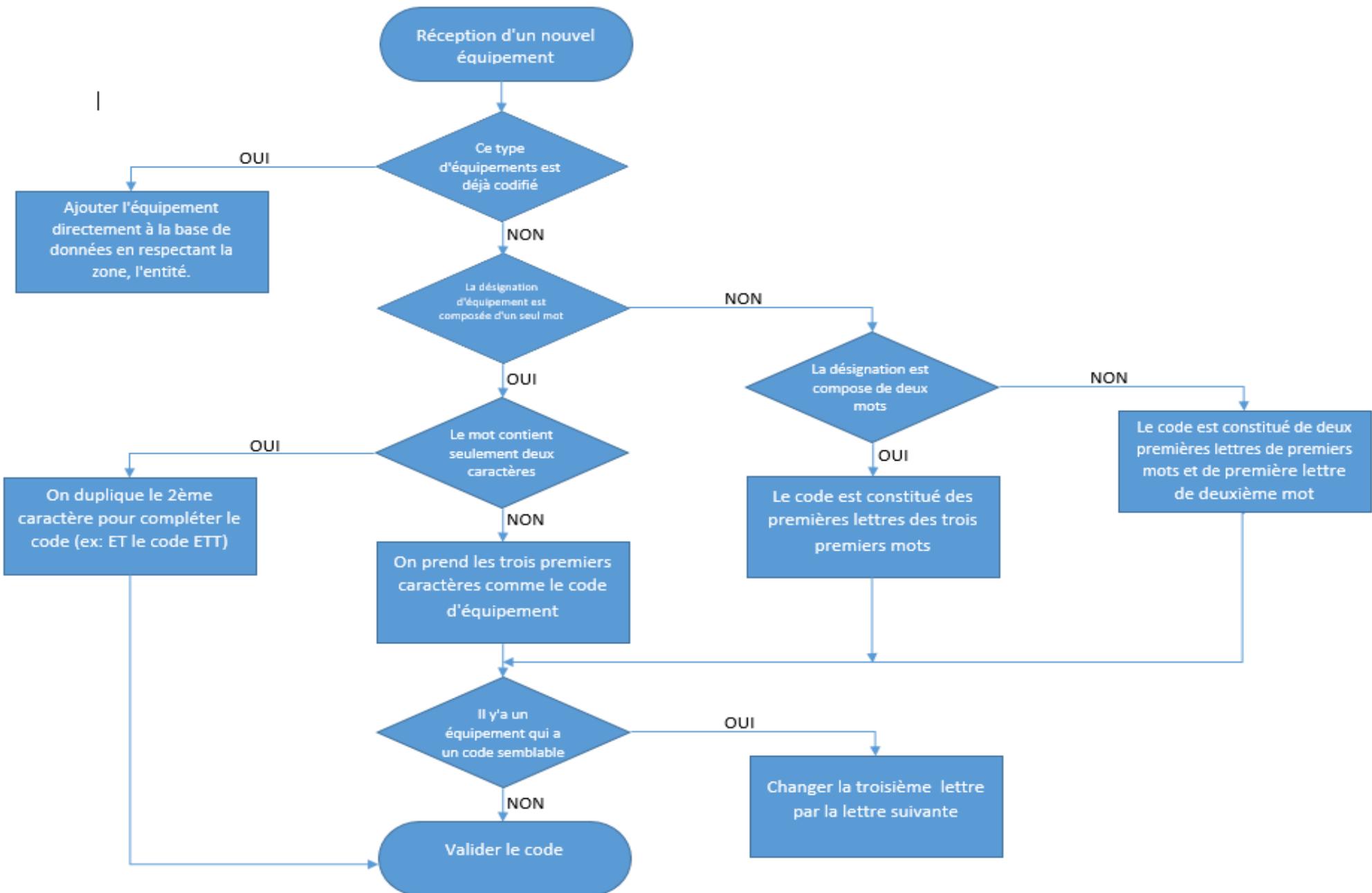
Marche



## Annexe IV.1 : Extrait d'inventaire physique.

Niveau	Flag G/T	DESCRIPTION EQUIPEMENT	CODE FONCTION	CODE CENTRE CHARGE
1	G	ENS ALIMENTATION	41901	4190100
1	T	TREMIE D'ALIMENTATION	41901	4190100
1	T	CONVOYEUR EXTRACTEUR	41901	4190100
2	T	REDUCTEUR NORD SK 9072.1 A-100LH/4 2.2KW	41901	4190100
2	T	MOTEUR ELECTRIQUE SK 100LH/4 2.2KW	41901	4190100
1	T	CONVOYEUR TRANSPORTEUR	41901	4190100
2	T	BASCULE INTEGRATRICE WIT-N3	41901	4190100
2	T	REDUCTEUR BONDE2	41901	4190100
2	T	MOTEUR LOREY SOMER 11KW 1500TR/MN	41901	4190100
1	G	SYSTÈME BROYAGE OR DES HALDES	43000	4300000
1	T	BROYEUR A BOULETS	43000	4300000
2	T	GOULOTTE D'ENTRE BROYEUR	43000	4300000
2	T	GOLOUTTE DE SORTIE BROYEUR	43000	4300000
2	T	CAPTEUR NIVEAU BACHE SORTIE BROYEUR	43000	4300000
2	T	DEBIMETRE SOPRTIE BROYEUR	43000	4300000
2	T	DEBIMETRE ENTRE BROYEUR	43000	4300000
2	T	POMPE EHR-4D SORTIE BROYEUR	43000	4300000
2	T	MOTEUR DE POMPE BR BF6 45 KW51400TR/MN	43000	4300000
2	T	POMPE 4D SORTIE BROYEUR	43000	4300000
2	T	MOTEUR DE POMPE SORTIE BR 2 BF7 75 KW	43000	4300000
2	T	CENTRAL HYDRAULIQUE	43000	4300000
3	T	POMPE A BASSE PRESSION	43000	4300000
3	T	MOTEUR POMPE BP 1.5 KW	43000	4300000

## Annexe IV.2 : logigramme de la codification.



### Annexe IV.3 : Extrait Catégorie des équipements identifie.

FAMILLE	CODE FAMILLE
TREMIE	TRE
TRÉMIE D'ALIMENTATION	TRE001
CONVOYEUR	CON
CONVOYEUR A BANDE	CON001
REDUCTEUR	RED
RÉDUCTEUR NORD SK 9072.1 A-100LH/4 2.2KW	RED001
RÉDUCTEUR BONDE2	RED002
RÉDUCTEUR DE BR HANSEN INDUSTRIEL GEARBOX	RED003
RÉDUCTEUR RÉACTEUR AXK	RED004
RÉDUCTEUR CONDITIONNEUR	RED005
RÉDUCTEUR GRAND EPAISSEUR	RED006
RÉDUCTEUR PETIT EPAISSEUR	RED007
RÉDUCTEUR SEW-EURODRIVE 1.1 KW	RED008
MOTEUR ELECTRIQUE	MOE
MOTEUR ÉLECTRIQUE 0,45 KW	MOE001
MOTEUR ÉLECTRIQUE 0,55 KW	MOE002
MOTEUR ÉLECTRIQUE 1,1 KW	MOE003
MOTEUR ÉLECTRIQUE 1,5KW	MOE004
MOTEUR ÉLECTRIQUE 2,2KW	MOE005
MOTEUR ÉLECTRIQUE 3,7 KW	MOE006
MOTEUR ÉLECTRIQUE 4 KW	MOE007
MOTEUR ÉLECTRIQUE 5,5 KW	MOE008
MOTEUR ÉLECTRIQUE 7,5 KW	MOE009
MOTEUR ÉLECTRIQUE 11 KW	MOE010
MOTEUR ÉLECTRIQUE 15 KW	MOE011

## Annexe IV.4 : Extrait d'inventaire final des équipements codifié.

SEQ	Niv	G/E	CODE PARENT GEO	CODE PARENT	DESCRIPTION PARENT	CODE EQUIPEMENT	DESCRIPTION EQUIPEMENT	CODE ZONE	DESCRIPTION ZONE	CODE FONCTION	DESCRIPTION FONCTION	CODE CENTRE CHARGE	DESCRIPTION CENTRE CHARGE	FAMILLE	DESCRIPTION FAMILLE	CODE ENTITE	DESCRIPTION ENTITE
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
1	1	G			GEO00001B ENS ALIMENTATION		FLO-ENA		41901	ALIMENTATION	4190100 ALIMENTATIO	GEO00	EMPLACEMEN	CTT-B	CTT BOUAZZER		
2	1	T	GEO00001B		ENS ALIMENTATION	WA912001B	TREMIE D'ALIMENTATION	FLO-ENA	ENSEMBLE D'A	41901	ALIMENTATION	4190100 ALIMENTATIO	WA912	AUTRES ALIN	CTT-B	CTT BOUAZZER	
3	1	T	GEO00001B		ENS ALIMENTATION	WA910001B	CONVOYEUR EXTRACTEUR	FLO-ENA	ENSEMBLE D'A	41901	ALIMENTATION	4190100 ALIMENTATIO	WA910	CONVOYEURS	CTT-B	CTT BOUAZZER	
4	2	T		WA910001B	CONVOYEUR EXTRACTEUR	VS999001B	REDUCTEUR NORD SK 9072.1 A-100LH/4 2.2KW	FLO-ENA	ENSEMBLE D'A	41901	ALIMENTATION	4190100 ALIMENTATIO	VS999	AUTRES REDU	CTT-B	CTT BOUAZZER	
5	2	T		WA910001B	CONVOYEUR EXTRACTEUR	ZG920001B	MOTEUR ELECTRIQUE SK 100LH/4 2.2KW	FLO-ENA	ENSEMBLE D'A	41901	ALIMENTATION	4190100 ALIMENTATIO	ZG920	MOTEURS ÉL	CTT-B	CTT BOUAZZER	
6	1	T	GEO00001B		ENS ALIMENTATION	WA910002B	CONVOYEUR TRANSPORTEUR	FLO-ENA	ENSEMBLE D'A	41901	ALIMENTATION	4190100 ALIMENTATIO	WA910	CONVOYEURS	CTT-B	CTT BOUAZZER	
7	2	T		WA910002B	CONVOYEUR TRANSPORTEUR	SB900001B	BASCULE INTEGRATRICE WIT-N3	FLO-ENA	ENSEMBLE D'A	41901	ALIMENTATION	4190100 ALIMENTATIO	SB900	SCULE & PESA	CTT-B	CTT BOUAZZER	
8	2	T		WA910002B	CONVOYEUR TRANSPORTEUR	VS999002B	REDUCTEUR BONDE2	FLO-ENA	ENSEMBLE D'A	41901	ALIMENTATION	4190100 ALIMENTATIO	VS999	AUTRES REDU	CTT-B	CTT BOUAZZER	
9	2	T		WA910002B	CONVOYEUR TRANSPORTEUR	ZG910001B	MOTEUR LOREY SOMER 11KW 1500TR/MN	FLO-ENA	ENSEMBLE D'A	41901	ALIMENTATION	4190100 ALIMENTATIO	ZG910	MOTEURS ÉL	CTT-B	CTT BOUAZZER	
10	1	G			GEO00002B SYSTÈME BROYAGE OR DES HALDES		FLO-SBO		43000	BROYAGE OR	4300000 BROYAGE OR	GEO00	EMPLACEMEN	CTT-B	CTT BOUAZZER		
11	1	T	GEO00002B		SYSTÈME BROYAGE OR DES HALDES	WB920001B	BROYEUR A BOULETS	FLO-SBO	SYSTÈME BRO	43000	BROYAGE OR	4300000 BROYAGE OR	WB920	AUTRES BRC	CTT-B	CTT BOUAZZER	
12	2	T		WB920001B	BROYEUR A BOULETS	DR930001B	GOULOTTE D'ENTRE BROYEUR	FLO-SBO	SYSTÈME BRO	43000	BROYAGE OR	4300000 BROYAGE OR	DR930	RESERVOIR	CTT-B	CTT BOUAZZER	
13	2	T		WB920001B	BROYEUR A BOULETS	DR930002B	GOLOUTTE DE SORTIE BROYEUR	FLO-SBO	SYSTÈME BRO	43000	BROYAGE OR	4300000 BROYAGE OR	DR930	RESERVOIR	CTT-B	CTT BOUAZZER	
14	2	T		WB920001B	BROYEUR A BOULETS	CN990001B	CAPTEUR NIVEAU BACHE SORTIE BROYEUR	FLO-SBO	SYSTÈME BRO	43000	BROYAGE OR	4300000 BROYAGE OR	CN990	TECTEUR DE NI	CTT-B	CTT BOUAZZER	
15	2	T		WB920001B	BROYEUR A BOULETS	CD991001B	DEBIMETRE SOPRTE BROYEUR	FLO-SBO	SYSTÈME BRO	43000	BROYAGE OR	4300000 BROYAGE OR	CD991	TRES DEBIMET	CTT-B	CTT BOUAZZER	
16	2	T		WB920001B	BROYEUR A BOULETS	CD991002B	DEBIMETRE ENTRE BROYEUR	FLO-SBO	SYSTÈME BRO	43000	BROYAGE OR	4300000 BROYAGE OR	CD991	TRES DEBIMET	CTT-B	CTT BOUAZZER	
17	2	T		WB920001B	BROYEUR A BOULETS	YN911001B	POMPE EHR-4D SORTIE BROYEUR	FLO-SBO	SYSTÈME BRO	43000	BROYAGE OR	4300000 BROYAGE OR	YN911	POMPE HOR	CTT-B	CTT BOUAZZER	
18	2	T		WB920001B	BROYEUR A BOULETS	ZG920002B	MOTEUR DE POMPE BR BF6 45 KW51400TR/MN	FLO-SBO	SYSTÈME BRO	43000	BROYAGE OR	4300000 BROYAGE OR	ZG920	MOTEURS ÉL	CTT-B	CTT BOUAZZER	
19	2	T		WB920001B	BROYEUR A BOULETS	YN911002B	POMPE 4D SORTIE BROYEUR	FLO-SBO	SYSTÈME BRO	43000	BROYAGE OR	4300000 BROYAGE OR	YN911	POMPE HOR	CTT-B	CTT BOUAZZER	
20	2	T		WB920001B	BROYEUR A BOULETS	ZG920003B	MOTEUR DE POMPE SORTIE BR 2 BF7 75 KW	FLO-SBO	SYSTÈME BRO	43000	BROYAGE OR	4300000 BROYAGE OR	ZG920	MOTEURS ÉL	CTT-B	CTT BOUAZZER	
21	2	T		WB920001B	BROYEUR A BOULETS	YH930001B	CENTRAL HYDRAULIQUE	FLO-SBO	SYSTÈME BRO	43000	BROYAGE OR	4300000 BROYAGE OR	YH930	RAL HYDRAL	CTT-B	CTT BOUAZZER	
22	3	T		YH930001B	CENTRAL HYDRAULIQUE	YH960001B	POMPE A BASSE PRESSION	FLO-SBO	SYSTÈME BRO	43000	BROYAGE OR	4300000 BROYAGE OR	YH960	POMPE HYD	CTT-B	CTT BOUAZZER	
23	3	T		YH930001B	CENTRAL HYDRAULIQUE	ZG930001B	MOTEUR POMPE BP 1.5 KW	FLO-SBO	SYSTÈME BRO	43000	BROYAGE OR	4300000 BROYAGE OR	ZG930	MOTEURS ÉL	CTT-B	CTT BOUAZZER	
24	3	T		YH930001B	CENTRAL HYDRAULIQUE	YH960002B	POMPE A HAUTE PRESSION	FLO-SBO	SYSTÈME BRO	43000	BROYAGE OR	4300000 BROYAGE OR	YH960	POMPE HYD	CTT-B	CTT BOUAZZER	
25	3	T		YH930001B	CENTRAL HYDRAULIQUE	ZG930002B	MOTEUR POMPE HP 3.7 KW	FLO-SBO	SYSTÈME BRO	43000	BROYAGE OR	4300000 BROYAGE OR	ZG930	MOTEURS ÉL	CTT-B	CTT BOUAZZER	
26	2	T		WB920001B	BROYEUR A BOULETS	ZG920004B	MOTEUR REDUCTEUR DE BR 600V 75A 1489 rpm	FLO-SBO	SYSTÈME BRO	43000	BROYAGE OR	4300000 BROYAGE OR	ZG920	MOTEURS ÉL	CTT-B	CTT BOUAZZER	
27	2	T		WB920001B	BROYEUR A BOULETS	VR955001B	REDUCTEUR HANSEN INDUSTRIEL GEARBOX	FLO-SBO	SYSTÈME BRO	43000	BROYAGE OR	4300000 BROYAGE OR	VR955	REDUCTEURS I	CTT-B	CTT BOUAZZER	
28	2	T		WB920001B	BROYEUR A BOULETS	WB960001B	CLUTCH AIRFLEX TYPE VC	FLO-SBO	SYSTÈME BRO	43000	BROYAGE OR	4300000 BROYAGE OR	WB960	CLUTCH AIRFL	CTT-B	CTT BOUAZZER	
29	2	T		WB920001B	BROYEUR A BOULETS	VA945001B	SYSTÈME DE GRAISSEAGE	FLO-SBO	SYSTÈME BRO	43000	BROYAGE OR	4300000 BROYAGE OR	VA945	TRALES DE LUE	CTT-B	CTT BOUAZZER	
30	3	T		VA945001B	SYSTÈME DE GRAISSEAGE	YA960001B	POMPE PNEUMATIQUE	FLO-SBO	SYSTÈME BRO	43000	BROYAGE OR	4300000 BROYAGE OR	YA960	POMPE PNEUN	CTT-B	CTT BOUAZZER	
31	2	T		WB920001B	BROYEUR A BOULETS	VA945002B	SYSTÈME DE LUBRIFICATION DE REDUCTEUR	FLO-SBO	SYSTÈME BRO	43000	BROYAGE OR	4300000 BROYAGE OR	VA945	TRALES DE LUE	CTT-B	CTT BOUAZZER	
32	3	T		VA945002B	SYSTÈME DE LUBRIFICATION DE REDUCTEUR	YH960003B	POMPE HYDRAULIQUE A ENGRÈNAGE	FLO-SBO	SYSTÈME BRO	43000	BROYAGE OR	4300000 BROYAGE OR	YH960	POMPE HYD	CTT-B	CTT BOUAZZER	
33	3	T		VA945002B	SYSTÈME DE LUBRIFICATION DE REDUCTEUR	ZG920005B	MOTEUR DE LA POMPE HYDRAULIQUE 4KW	FLO-SBO	SYSTÈME BRO	43000	BROYAGE OR	4300000 BROYAGE OR	ZG920	MOTEURS ÉL	CTT-B	CTT BOUAZZER	
34	3	T		VA945002B	SYSTÈME DE LUBRIFICATION DE REDUCTEUR	ZG920006B	MOTEUR DE REFROIDISSEMENT 0.45KW 1330RPM	FLO-SBO	SYSTÈME BRO	43000	BROYAGE OR	4300000 BROYAGE OR	ZG920	MOTEURS ÉL	CTT-B	CTT BOUAZZER	
35	2	T		WB920001B	BROYEUR A BOULETS	WB961001B	COUSSINNET COTET CHARGE	FLO-SBO	SYSTÈME BRO	43000	BROYAGE OR	4300000 BROYAGE OR	WB961	COUSSINET DE	CTT-B	CTT BOUAZZER	
36	2	T		WB920001B	BROYEUR A BOULETS	WB962001B	COUSSINNET COTE DECHARGE	FLO-SBO	SYSTÈME BRO	43000	BROYAGE OR	4300000 BROYAGE OR	WB962	COUSSINET DE	CTT-B	CTT BOUAZZER	
37	1	T	GEO00002B		SYSTÈME BROYAGE OR DES HALDES	VC999001B	COMPRESSEUR L22	FLO-SBO	SYSTÈME BRO	43000	BROYAGE OR	4300000 BROYAGE OR	VC999	ES COMPRESS	CTT-B	CTT BOUAZZER	

**Annexe IV.5:** les différentes classes et attributs techniques.

ATTRIBUT_CODE	1	2	3	4	5
DESCRIPTION ATTRIBUT	MOTEURS ELECTRIQUES	POMPES	TRANSFORMATEURS	COMPRESSEURS	FILTRE PRESSE
ATTRIBUT1	REPERE	REPERE	CONSTRUCTEUR	CONSTRUCTEUR	REPERE
ATTRIBUT2	CONSTRUCTEUR	CONSTRUCTEUR	MODELE	MODELE	MODELE
ATTRIBUT3	MODELE	MODELE	PUISSSANCE	PRESSION bar	DEBIT ALIMENTATION L/H
ATTRIBUT4	VITESSE (tr/mn)	VITESSE tr/mn	TENSION PRIMAIRE	PUISSANCE KW	PRESSION DE SECHAGE bar
ATTRIBUT5	PUISSSANCE (KW)	DEBIT m3/mn	TENSION SECONDAIRE	DEBIT AIR m3/h	NATURE ALIMENTATION
ATTRIBUT6	TESNION 1 V	HAUTEUR MANO m	FACTEUR PUISSANCE	POIDS Kg	LONGUEUR MAXI mm
ATTRIBUT7	TESNION 2 V	DIAM REFOULEMENT mm	COURANT PRIMAIRE	BRUIT dB	LARGEUR MAXI mm
ATTRIBUT8	FACTEUR PUISSANCE	PRESSION bar	COURANT SECONDAIRE	N SERIE ORIGINE	HAUTEUR MAXI mm
ATTRIBUT9	COURANT 1 A	DIAM ROUE mm	NUMERO SERIE ORIGINE	VOLUME Litre	POIDS Kg
ATTRIBUT10	COURANT 2 A	DENSITE	NOMBRE PHASES	ANNEE	NOMBRE FLEXIBLES
ATTRIBUT11	NUMERO SERIE ORIGINE	PUISSANCE KW	TENSION CC %		DIAM FLEXIBLES mm
ATTRIBUT12	FREQUENCE HZ	NUMERO SERIE ORIGINE	ANNEE CONSTRUCTION		
ATTRIBUT13	POIDS KG				
ATTRIBUT14	PROTECTION				
ATTRIBUT15	RENDEMENT				
ATTRIBUT16					
ATTRIBUT17					
ATTRIBUT18					
ATTRIBUT19					

<b>ATTRIBUT_CODE</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>DESCRIPTION ATTRIBUT</b>	<b>FILTRE A BANDE</b>	<b>REDUCTEURS</b>	<b>BASCULES</b>	<b>PH-METRE</b>	<b>ALTERNATEURS</b>
<b>ATTRIBUT1</b>	REPERE	CONSTRUCTEUR	REPERE	CONSTRUCTEUR	CONSTRUCTEUR
<b>ATTRIBUT2</b>	MODELE	MODELE	CONSTRUCTEUR	MODELE	MODELE
<b>ATTRIBUT3</b>	DEBIT LIQUIDE LAV L/H	REDUCTION	MODELE	REPERE	VITESSE tr/mn
<b>ATTRIBUT4</b>	PRESSION AIR COMP bar	N SERIE ORIGINE	AFFICHAGE	REFERENCE CARTE MERE	CAPACITE kVA
<b>ATTRIBUT5</b>	VITESSE NOM Cm/s		TEMPERATURE	REFERENCE CARTE AFFIC	ALIMENTATION V
<b>ATTRIBUT6</b>	LONGUEUR MAXI mm		FREQUENCE MESURE	REFERENCE CARTE REGL	FACTEUR PUISSANCE
<b>ATTRIBUT7</b>	LARGEUR MAXI mm		LINEARITE	MARQUE ELECTRODE	TENSION V
<b>ATTRIBUT8</b>	HAUTEUR MAXI mm		ERREUR SORTIE ANALOG	REFERENCE ELECTRODE	COURANT A
<b>ATTRIBUT9</b>	POIDS Kg		PROTECTION TRANSMETTE	PLAGE MESURE	N SERIE ORIGINE
<b>ATTRIBUT10</b>	ZONE FILTRATION m		NUMERO SERIE ORIGINE	PT100 INTEGRE	PUISSSANCE KW
<b>ATTRIBUT11</b>	ZONE LAVAGE m		LONGUEUR mm	PLAGE TEMPERATURE	FREQUENCE Hz
<b>ATTRIBUT12</b>	ZONE LAVG/ESSORAGE m		HAUTEUR mm		POIDS Kg
<b>ATTRIBUT13</b>	NOMBRE FLEXIBLES		EPAISSEUR mm		
<b>ATTRIBUT14</b>	DIAM FLEXIBLES mm		PROTECTION PESANT		
<b>ATTRIBUT15</b>					
<b>ATTRIBUT16</b>					
<b>ATTRIBUT17</b>					
<b>ATTRIBUT18</b>					
<b>ATTRIBUT19</b>					

**Annexe IV.6:** Extrait des attributs et spécification technique : attributs moteur.

CODE EQUIP.	DESIGNATION	CODE ATTRIBUT	FAMILLE	CONSTRUCTEUR	MODEL
ZG920001B	MOTEUR ELECTRIQUE SK 100LH/4 2.2KW	1		NORD	SK100LH/4
ZG920004B	MOTEUR REDUCTEUR DE BR 600V 75A 1489 rpm	1		BBC BROWN BOVER	QR630HD4
ZG920006B	MOTEUR DE REFROIDISSEMENT 0.45KW 1330RPM	1		HEGA	FCA71B14
ZG920007B	MOTEUR POMPE 4D 30KW	1		SHANDONG HUALI ELECTRIC MOTOR GROUP CO.,LTD	HM2-200L-4
ZG910002B	MOTEUR PPE VERTICALE STANDBY 22KW 970RPM	1		SHANDONG HUALI ELECTRIC MOTOR GROUP CO.,LTD	HM2-200L-6
ZG910003B	MOTEUR ELECTRIQUE 0.55 KW	1		INTERMOTORI	IM801-4
ZG920009B	MOTEUR POMPE DES PERTES 15 KW 1465 r/min	1		SHANDONG HUALI ELECTRIC MOTOR GROUP CO.,LTD	HM2-160L-4
ZG920010B	MOTEUR AGITATEUR AG-303 1.5KW 1350RPM	1		ABB MOTORS	
ZG920019B	MOTEUR ELECRIQUE CF 320 11KW	1		SHANDONG HUALI ELECTRIC MOTOR GROUP CO.,LTD	HM2-160M-4
ZG920020B	MOTEUR ELECRIQUE CF 319 11KW	1		LEROY SOMMER	
ZG920028B	MOTEUR ELECRIQUE CF 312 18.5 KW	1		VEB ELEKTREMOTERENWERK WERNIGE ODE DDR/6DH	VDE0530
ZG920029B	MOTEUR ELECRIQUE CF 313 11KW	1		ELEBRICAN	
ZG920030B	MOTEUR ELECRIQUE CF 314 11KW	1		LEROY SOMMER	
ZG920031B	MOTEUR ELECRIQUE CF 315 11KW	1		LEROY SOMMER	
ZG920037B	MOTEUR ELECRIQUE 4 KW	1		LEROY SOMMER	
ZG930003B	MOTEUR POMPE DES PERTES 15KW	1		SHANDONG HUALI ELECTRIC MOTOR GROUP CO.,LTD	HM2-160M2-2
ZG910004B	MOTEUR POMPE DES PERTES 11KW 970 TR/MN	1		SHANDONG HUALI ELECTRIC MOTOR GROUP CO.,LTD	HM2-160L-6
ZG910005B	MOTEUR ELECRIQUE CF 401 11KW 730TR/MN	1		SHANDONG HUALI ELECTRIC MOTOR GROUP CO.,ltd	HM2-180L-8
ZG910006B	MOTEUR ELECRIQUE CF 402 11KW	1		SHANDONG HUALI ELECTRIC MOTOR GROUP CO.,ltd	HM2-180L-9
ZG910007B	MOTEUR ELECRIQUE CF 403 11KW	1		SHANDONG HUALI ELECTRIC MOTOR GROUP CO.,ltd	HM2-180L-10
ZG910008B	MOTEUR ELECRIQUE CF 404 11KW	1		SHANDONG HUALI ELECTRIC MOTOR GROUP CO.,ltd	HM2-180L-11
ZG910009B	MOTEUR ELECRIQUE CF 405 11KW	1		SHANDONG HUALI ELECTRIC MOTOR GROUP CO.,ltd	HM2-180L-12
ZG910010B	MOTEUR ELECRIQUE CF 406 11KW	1		SHANDONG HUALI ELECTRIC MOTOR GROUP CO.,ltd	HM2-180L-13
ZG910011B	MOTEUR ELECRIQUE CF 408 11KW	1		SHANDONG HUALI ELECTRIC MOTOR GROUP CO.,ltd	HM2-180L-14

**Annexe IV.6:** Extrait des attributs et spécification technique : attributs moteurs.

VITESSE (T/M)	PUISANCE (KW)	TENSION1 (V)	TENSION2 (V)	COS	COURANT1 (A)	COURANT2 (A)	NUM SERIE	FREQ (HZ)	POIDS (kg)	RENDEMENT (%)
1445	2.2	230	400	0.79	3.05	4.05		50		85.3
1489		6000		0.89	75			50	4340	
1330	0.37/0.45	230	400	0.75	1.12	1.06		50		
1470	30	380		0.86	57.5		40439,00	50	224	92.1
970	22	380	660	0.83	44.7	25.7	23610,00	50	230	90.2
1370	0.55	230	400	0.75	2.75	1.58	IM1002125	50		
1465	15	380		0.84	29.9		102984,00	50	129	90.6
1390	1.5	380		0.79	29	64		50	75	
1460	11	380		0.84	33.5	13.5		50	122	88.6
1440	15			0.88	29			50	120	
1455	18.5	380	660	0.86	36.5	21		50	136	
1500	11									
1455	11	380	420	0.86	21	12.1		50	70	87.7
1455	11	380	420	0.86	21.5	21	287173B11001	50	70	87.7
1460	4	230	400	0.81	14.5	8.4		50	46	
2930	15	380		0.89	28.6			50	110	89.4
970	11	400		0.79	22.6		111613,00	50	121	88.7
730	11	400		0.75	24.1			50	158	87.8
730	11	400		0.76	24.2			50	158	87.9
730	11	400		0.77	24.3			50	158	87.10
730	11	400		0.78	24.4			50	158	87.11
730	11	400		0.79	24.5			50	158	87.12
730	11	400		0.80	24.6			50	158	87.13
730	11	400		0.81	24.7			50	158	87.14

**Annexe IV.6:** Extrait des attributs et spécification technique : attributs pompes.

CODE	DESCRIPTION	CODE ATTRIBUT	CONSTRUCTEUR	MODELE	VITESSE (tr/mn)	DEBIT (m <sup>3</sup> /H)	HAUTEUR MANO (m)	DIAMETRE REFOULEMENT (mm)	PUISSSANCE (kW)	RENDEMENT
YN911001B	POMPE EHR-4D SORTIE BROYEUR	2	EXCELLENCE PUMP INDUSTRY	EHR-4D	800-1350	144-313	12-45	365	60	65
YN911002B	POMPE 4D SORTIE BROYEUR	2	EXCELLENCE PUMP INDUSTRY	EHR-4D	800-1350	144-313	12-45	365	60	65
YN911003B	POMPE 4D	2	EXCELLENCE PUMP INDUSTRY	EHR-4D	800-1350	144-313	12-45	365	60	65
YN913001B	POMPE VERTICALE STANDBY	2	EXCELLENCE PUMP INDUSTRY	EVR-100R	300	114	20		22	
YN911004B	POMPE EHR 2C DE CONCENTRE	2	EXCELLENCE PUMP INDUSTRY	EHR-2C	1300-2100	36-75.6	13-39	213	30	55
YN911005B	POMPE 1,5B EHR D'EPUISEMENT	2	EXCELLENCE PUMP INDUSTRY	EHR-1.5B	1000-2600	25.2-54	5.5-41	178		50
YN911006B	POMPE 1,5B DE RELAVGE	2	EXCELLENCE PUMP INDUSTRY	EHR-1.5B	1000-2600	25.2-54	5.5-41	178		50
YN911007B	POMPE EHR 4D DE CONCENTRE	2	EXCELLENCE PUMP INDUSTRY	EHR-4D	800-1350	144-313	12-45	365	60	65
YN913004B	POMPE DES PERTES	2	EXCELLENCE PUMP INDUSTRY	EVR-85Q	2410	22.5	24.35		15	
YN911008B	POMPE EHR 3C DE CONCENTRE 1	2	EXCELLENCE PUMP INDUSTRY	EHR-3C	800-1800	79.2-187.2	5-34.5	245	30	59
YN911009B	POMPE EHR 3C DE CONCENTRE 2	2	EXCELLENCE PUMP INDUSTRY	EHR-3C	800-1800	79.2-187.2	5-34.5	245	30	59
YN911010B	POMPE 2C EHR DE MIXTE 1	2	EXCELLENCE PUMP INDUSTRY	EHR-2C	1300-2100	36-75.6	13-39	213	30	55
YN911011B	POMPE 2C EHR DE MIXTE 2	2	EXCELLENCE PUMP INDUSTRY	EHR-2C	1300-2100	36-75.6	13-39	213	30	55
YN911012B	POMPE EHR 2C MIXTE EPUISEMENT 1	2	EXCELLENCE PUMP INDUSTRY	EHR-2C	1300-2100	36-75.6	13-39	213	30	55
YN911013B	POMPE EHR 2C MIXTE EPUISEMENT 2	2	EXCELLENCE PUMP INDUSTRY	EHR-2C	1300-2100	36-75.6	13-39	213	30	55
YN911014B	POMPES EHR 2C DE CONCENTRE ALIMENTATION DE FILTRE PRESSE	2	EXCELLENCE PUMP INDUSTRY	EHR-2C	1300-2100	36-75.6	13-39	213	30	55
YN911015B	POMPE 4D	2	EXCELLENCE PUMP INDUSTRY	EHR-4D	800-1350	144-313	12-45	365	60	65
YN911016B	POMPE 3C	2	EXCELLENCE PUMP INDUSTRY	EHR-3C	800-1800	79.2-187.2	5-34.5	245	30	59
YN911017B	POMPE 2C	2	EXCELLENCE PUMP INDUSTRY	EHR-2C	1300-2100	36-75.6	13-39	213	30	55
YN911018B	POMPE EHR-3C	2	EXCELLENCE PUMP INDUSTRY	EHR-3C	800-1800	79.2-187.2	5-34.5	245	30	59
YN911019B	POMPE EHR-4D	2	EXCELLENCE PUMP INDUSTRY	EHR-4D	800-1350	144-313	12-45	365	60	65

**Annexe IV.6 : Extrait des attributs et spécification technique : attributs transformateur.**

CODE	DESCRIPTION	CODE ATTRIBUT	CONSTRUCTEUR	MODELE	PUISSSANCE (KVA)	TENSION PRIMAIRE (V)	TENSION SECONDAIRE (V)	COURANT PRIMAIRE (A)	COURANT SECONDAIRE (A)	NUMERO SERIE ORIGINE	NOMBRE PHASES	TENSION CC (%)	ANNEE DE CONSTRUCTION
ZT927001B	TRANSFORMATEUR DE DESTRIBUTION 22KV/5.7 KV	3	BELTRANSFO	TRANSFORMATEUR TRIPHASE 50 HZ NORMES CE1 600 76 O.N.E/D60-P60	1250	23100-22000-20900	5750	32.8	125.5	111163	3	6	2011
ZT930001B	TRANSFORMATEUR DE DESTRIBUTION 22KV/400 V	3	BELTRANSFO		1250	23100-2200-20900	400	32.80	1805	T1250157	3	5.94	2009

**Annexe IV.6 : Extrait des attributs et spécification technique : attributs filtre presse.**

CODE	DESCRIPTION	CODE ATTRIBUT	MODELE	PRESSION DE SECHAGE (bar)	LONGUEUR MAXI (mm)	CHAMBRE VOLUME (m³)	AIR DE FILTRATION (m²)
WE999001B	FILTRE PRESSE AUTOMATISE	5	XAZF472/1500-J	0.8 MPa	1000	8.4	472

**Annexe IV.6: Extrait des attributs et spécification technique : attributs Réducteur.**

CODE	DESCRIPTION	CODE ATTRIBUT	CONSTRUCTEUR	MODELE	N SERIE ORIGINE
VS999001B	REDUCTEUR NORD SK 9072.1 A-100LH/4 2.2KW	7	NORD DRIVESYSTEMS	SK 9072.1AX-100LH/4	20165228-300
VR955001B	REDUCTEUR HANSEN INDUSTRIEL GEARBOX	7	HANSEN INDUSTRIEL GEARBOXES	QRI	
VS999003B	REDUCTEUR LUMPP	7	LUMPP		
VR965001B	REDUCTEUR SEW-EURODRIVE 1.1 KW	7	SEW-EURODRIVE	R67 DT90S4	

## Annexe IV.7 : Extrait des interventions standardisées.

EQUIPEMENT	INTERVENTIONS	EQUIPEMENT	INTERVENTIONS
LA TREMIE	VIDANGE DE LA GOULOTTE	CENTRAL HYDRAULIQUE	CHANGEMENT MANOMETRE
	CHANGEMENT DE LA BAVETTE		CHANGEMENT CAPTEUR DEBIT
	DEBOUCHAGE		CHANGEMENT DE FILTRE
	ELIMINATION FUITE AU NIVEAU DE LA BAVETTE		CHANGEMENT DES FLEXIBLES
	NETTOYAGE		CHANGEMENT DISTRIBUTEUR
	SERRAGE DES BOULONS DE FIXATION DE VIBREUR		CHANGEMENT LES CLAPETS ANTI-RETOUR
	SOUDAGE DE LA GOULOTTE		CHANGEMENT POMPE
	SOUDAGE DE LA TRAPPE		CHANGEMENT POMPE BASSE PRESSION
CONVOYEUR A BANDE	CENTRAGE BANDE	COMPRESSEUR	CHANGEMENT POMPE HAUTE PRESSION
	CHANGEMENT DE LA BAVETTE		CHANGEMENT PRESSOSTAT
	CHANGEMENT BOULONS PALIER		CONTROLE CAPTEUR DEBIT
	CHANGEMENT DE LA BANDE		CONTROLE CENTRAL HYDRAULIQUE
	CHANGEMENT DES ROULEAUX		CONTROLE DES CLAPETS ANTI-RETOUR
	CHANGEMENT PALIER DE TAMBOUR		CONTROLE ETAT DISTRIBUTEUR
	CHANGEMENT TAMBOUR		CONTROLE ETAT MANOMETRE
	CONTROLE PREVENTIF CONVOYEUR		CONTROLE ETAT POMPE BASE PRESSION
	CONTROLER ALIGNEMENT COURROIE		CONTROLE ETAT POMPE HAUTE PRESSION
	CONTROLER ARRET URGENCE A ETIRETTE		CONTROLE ETAT PRESSOSTAT
	CONTROLER BASCULE INTEGRATRICE		ELIMINATION FUITE D'HUILE
	CONTROLER ETAT DE LA BANDE		NETTOYAGE
	CONTROLER ETAT TAMBOUR		CHANGEMENT DES VANNES DE DRENNAGE
	CONTROLER STRUCTURE		CONTROL VANNE
	CONTROLER TENSION BANDE		CHANGEMENT DE RESISTANCE DE TEMPERATURE
	GRAISSAGE DES PALIERS		VIDANGE
	NETTOYER BANDE		CONTROLE HUILE
	VERIFIER ETAT PIGNON		CHANGEMENT SEPARATEUR

## MOTEUR ELECTRIQUE

	VERIFIER ETAT ROULEAU		CHANGEMENT DE FILTER A AIR
	BRANCHEMENT MOTEUR		CHANGEMENT DE FILTRE À HUILE
	CHANGEMENT ARRET URGENCE		CONTRÔLE D'ACCOUPLEMENT MOTEUR ÉLECTRIQUE
	CHANGEMENT CONTACTEUR		ENTRETIEN GÉNÉRAL
	CHANGEMENT FREQUENCE		NETTOYAGE DE RÉFRIGÉRANT
	MISE EN PLACE DE CACHE		SOUFFLAGE DE FILTRE À AIR
	CHANGEMENT FUSIBLE		VIDANGE
	CHANGEMENT MOTEUR		CHANGEMENT CAPTEUR DE PRESSION
	CHANGEMENT RELAIS		CHANGEMENT DE LA MANCHETTE
	CHANGEMENT SENS ROTATION		CHANGEMENT DES COURROIES
	CHANGEMENT VARIATEUR		CHANGEMENT FLEXIBLE
	CONTROLE PREVENTIF MOTEUR ELECTRIQUE		CHANGEMENT MANOMETRE
	CONTROLER ECHAUFFEMENT MOTEUR		CHANGEMENT SONDE TEMPERATURE
	CONTROLER FIXATION MOTEUR		CHANGEMENT SUPPORT FILTRE HUILE
	CONTROLER PRESSES ETOUPES		CONTRÔLE COMPRESSEUR
	DEBRANCHEMENT MOTEUR		CONTROLE DE LA CONDUITE D'AIR
	DECOCINCEMENT ARRET URGENCE		CONTRÔLE ETAT PRESSOSTAT
	DEMARAGE MOTEUR		CONTRÔLE FILTRE A AIR
	ELIMINATION MANQUE PHASE		CONTRÔLE SOUPAPE DE SECURITE
	ELIMINATION MAUVAIS CONTACT		CONTROLER NIVEAU D'HUILE
	ETANCHEIFICATION PRESSE-ETOUPE		CONTROLER PURGE AUTO
	ETANCHIFICATION BOITE A BOUTONS		CONTROLER TEMPERATURE
	GRAISSAGE MOTEUR		CONTROLER VIBRATIONS
	MESURE COURANT		ELIMINATION FUITE AIR COMPRIME
	MESURER LE COURANT DU MOTEUR		ELIMINATION FUITE HUILE
	METTRE MOTEUR SOUS TENSIN		NETTOYAGE COMPRESSEUR
	MISE EN MODE DISTANCE		REGLAGE PRESSION
	MISE EN MODE LOCALE	<b>FALCON</b>	CHANGEMENT DE LA GRILLE COURBE
	MISE HORS TENSION		DEBOUCHAGE DE LA GRILLE COURBE

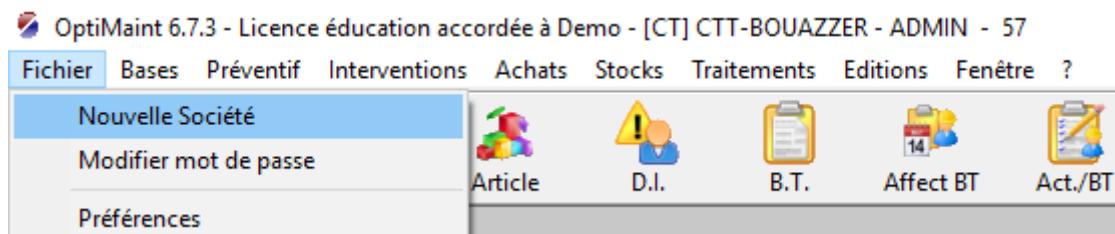
## Annexe IV.8 : Extrait des interventions préventives.

CODE EQUIPEMENT	DESCRIPTION EQUIPEMENT	CODE INTERVENTION	DESCRIPTION INTERVENTION	intervallo	Unite inter	DATE PROCHAINE	N° Seq Action	CODE ACTION	DESCRIPTION ACTION	FAMILLE ACTION
WA912001B	TREMIE D'ALIMENTATION	PS-WA-1M-001	CONTROLE MENSUEL DE LA TREMIE	1	MOIS		001		CONTROLE LES BAVETTES DE LA TREMIE	CTRL
WA910001B	CONVOYEUR EXTRACTEUR	PS-WA-1M-001	NETTOYAGE MENSUEL DE CONVOYEUR	1	MOIS		001		NETTOYAGE DE TOMBEUR	NETT
WA910001B	CONVOYEUR EXTRACTEUR	PS-WA-1M-002	CONTROLE MENSUEL DE CONVOYEUR	1	MOIS		002		CONTROLE ETAT ET GRAISSAGE DES ROULEMENTS DE TOMBEUR	CTRL
WA910001B	CONVOYEUR EXTRACTEUR	PS-WA-1J-003	CONTROLE JOURNALIERE DE CONVOYEUR	1	JOUR		003		CONTROLE TEMPERATUR DES PALIERS DE TOMBEUR	CTRL
WA910001B	CONVOYEUR EXTRACTEUR	PS-WA-1J-004	CONTROLE JOURNALIERE DE CONVOYEUR	1	JOUR		004		CONTROLE DE BRUIT ANORMAL TOMBEUR	CTRL
WA910001B	CONVOYEUR EXTRACTEUR	PS-WA-15J-005	VERIFICATION CHAQUE 15 JOURS DE CONVOYER	15	JOUR		005		VÉRIFICATION ETAT DE BLINDAGE DE TOMBEUR	VERF
WA910001B	CONVOYEUR EXTRACTEUR	PS-WA-15J-006	CONTROLE CHAQUE 15 JOURS DE CONVOYEUR	15	JOUR		006		CONTROLE REVETEMENT DE TOMBEUR	CTRL
WA910001B	CONVOYEUR EXTRACTEUR	PS-WA-1S-007	CONTROLE HEBDOMADAIRE DE CONVOYEUR	1	SEMAINE		007		CONTROLE DÉCHIRURES DE LA BANDE	CTRL
WA910001B	CONVOYEUR EXTRACTEUR	PS-WA-1J-008	CONTROLE JOURNALIERE DE CONVOYEUR	1	JOUR		008		CONTROLE ALIGNEMENT DE LA BANDE	CTRL
WA910001B	CONVOYEUR EXTRACTEUR	PS-WA-1S-009	CONTROLE HEBDOMADAIRE DE CONVOYEUR	1	SEMAINE		009		CONTROLE EPAISSEUR DE LA BANDE	CTRL
VS999001B	REDUCTEUR NORD SK 9072.1 A-100LH/4 2.2KW	PS-VS-1J-001	CONTROLE JOURNALIER DE REDUCTEUR	1	JOUR		001		CONTROLE D'ÉTANCHÉITÉ	CTRL
VS999001B	REDUCTEUR NORD SK 9072.1 A-100LH/4 2.2KW	PS-VS-1M-002	GRAISSAGE MENSUEL DE REDUCTEUR	1	MOIS		002		GRAISSAGE DES ROULEMENTS	GLUB
VS999001B	REDUCTEUR NORD SK 9072.1 A-100LH/4 2.2KW	PS-VS-1J-003	CONTROLE JOURNALIER DE REDUCTEUR	1	JOUR		003		CONTROLE TEMPERATURE	CTRL
WA910002B	CONVOYEUR TRANSPORTEUR	PS-WA-1M-001	NETTOYAGE MENSUEL DE CONVOYEUR	1	MOIS		001		NETTOYAGE DE TOMBEUR	NETT
WA910002B	CONVOYEUR TRANSPORTEUR	PS-WA-1M-002	CONTROLE MENSUEL DE CONVOYEUR	1	MOIS		002		CONTROLE ETAT ET GRAISSAGE DES ROULEMENTS DE TOMBEUR	CTRL
WA910002B	CONVOYEUR TRANSPORTEUR	PS-WA-1J-003	CONTROLE JOURNALIERE DE CONVOYEUR	1	JOUR		003		CONTROLE TEMPERATUR DES PALIERS DE TOMBEUR	CTRL
WA910002B	CONVOYEUR TRANSPORTEUR	PS-WA-1J-004	CONTROLE JOURNALIERE DE CONVOYEUR	1	JOUR		004		CONTROLE DE BRUIT DE TOMBEUR	CTRL
WA910002B	CONVOYEUR TRANSPORTEUR	PS-WA-15J-005	VERIFICATION CHAQUE 15 JOURS DE CONVOYER	15	JOUR		005		VÉRIFICATION ETAT DE BLINDAGE DE TOMBEUR	VERF
WA910002B	CONVOYEUR TRANSPORTEUR	PS-WA-15J-006	CONTROLE CHAQUE 15 JOURS DE CONVOYEUR	15	JOUR		006		CONTROLE REVETEMENT DE TOMBEUR	CTRL
WA910002B	CONVOYEUR TRANSPORTEUR	PS-WA-15J-007	CONTROLE HEBDOMADAIRE DE CONVOYEUR	1	SEMAINE		007		CONTROLE D'ALIGNEMENT D'ACCOUPLEMENT	CTRL
WA910002B	CONVOYEUR TRANSPORTEUR	PS-WA-2M-008	CONTROLE MENSUEL DE CONVOYEUR	2	MOIS		008		CONTROLE ETAT DE POULIE	CTRL
WA910002B	CONVOYEUR TRANSPORTEUR	PS-WA-1S-009	CONTROLE HEBDOMADAIRE DE CONVOYEUR	1	SEMAINE		009		CONTROLE DE LA TENSION ET ETAT DE COURROIE	CTRL
WA910002B	CONVOYEUR TRANSPORTEUR	PS-WA-1S-010	CONTROLE HEBDOMADAIRE DE CONVOYEUR	1	SEMAINE		010		CONTROLE DÉCHIRURES DE LA BANDE	CTRL
WA910002B	CONVOYEUR TRANSPORTEUR	PS-WA-1J-011	CONTROLE JOURNALIERE DE CONVOYEUR	1	JOUR		011		CONTROLE ALIGNEMENT DE LA BANDE	CTRL
WA910002B	CONVOYEUR TRANSPORTEUR	PS-WA-1S-012	CONTROLE HEBDOMADAIRE DE CONVOYEUR	1	SEMAINE		012		CONTROLE EPAISSEUR DE LA BANDE	CTRL
VS999002B	REDUCTEUR BONDE2	PS-VS-1J-001	CONTROLE JOURNALIERE DE REDUCTEUR	1	JOUR		001		CONTROLE D'ÉTANCHÉITÉ	CTRL
VS999002B	REDUCTEUR BONDE2	PS-VS-1M-002	GRAISSAGE MENSUEL DE REDUCTEUR	1	MOIS		002		GRAISSAGE DES ROULEMENTS	GLUB
VS999002B	REDUCTEUR BONDE2	PS-VS-1J-003	CONTROLE JOURNALIERE DE REDUCTEUR	1	JOUR		003		CONTROLE TEMPERATURE	CTRL
ZG920004B	MOTEUR ÉLECTRIQUE	PS-ZG-1M-001	NETTOYAGE MENSUEL DE MOTEUR ELECTRIQUE	1	MOIS		001		NETTOYAGE DE MOTEUR	NETT
ZG920004B	MOTEUR ÉLECTRIQUE	PS-ZG-1M-002	GRAISSAGE MENSUEL DEMOTEUR ELECTRIQUE	1	MOIS		002		GRAISSAGE DES ROULEMENTS.	GLUB
ZG920004B	MOTEUR ÉLECTRIQUE	PS-ZG-1J-003	CONTROLE JOURNALIER DE MOTEUR ELECTRIQUE	1	JOUR		003		CONTROLE DE VIBRATION	CTRL
ZG920004B	MOTEUR ÉLECTRIQUE	PS-ZG-1J-004	CONTROLE JOURNALIER DE MOTEUR ELECTRIQUE	1	JOUR		004		CONTROLE LE SERRAGE DES BOULONS SUR LE SOL.	CTRL
ZG920004B	MOTEUR ÉLECTRIQUE	PS-ZG-1J-005	CONTROLE JOURNALIER DE MOTEUR ELECTRIQUE	1	JOUR		005		CONTROLE DES CÂBLES D'ALIMENTATION.	CTRL
ZG920004B	MOTEUR ÉLECTRIQUE	PS-ZG-1J-006	MESURE JOURNALIER DE MOTEUR ELECTRIQUE	1	JOUR		006		MESURE DES VIBRATIONS	MESU
VR955001B	RÉDUCTEUR	PS-VR-1M-001	CONTROLE MENSUEL DE REDUCTEUR	1	MOIS		001		CONTROLE DE NIVEAU D'HUILE	CTRL
VR955001B	RÉDUCTEUR	PS-VR-1M-002	CONTROLE MENSUEL DE REDUCTEUR	1	MOIS		002		CONTROLE L'ÉTAT D'HUILE	CTRL
VR955001B	RÉDUCTEUR	PS-VR-1M-003	CONTROLE MENSUEL DE REDUCTEUR	1	MOIS		003		CONTROLE LA TEMPÉRATURE	CTRL
VR955001B	RÉDUCTEUR	PS-VR-1M-004	VERIFICATION MENSUEL DE REDUCTEUR	1	MOIS		004		VÉRIFIER L'ÉTAT DES DENTS DU RÉDUCTEUR	VERF
VR955001B	RÉDUCTEUR	PS-VR-1M-005	NETTOYAGE MENSUEL DE REDUCTEUR	1	MOIS		005		NETTOYAGE ET CONTROLE DU RÉDUCTEUR	NETT
VR955001B	RÉDUCTEUR	PS-VR-1M-006	CONTROLE MENSUEL DE REDUCTEUR	1	MOIS		006		CONTROLE L'ALIGNEMENT DE L'ARBRE	CTRL

## Annexe V.1 : Création de la société et les utilisateurs.

### Création de la société :

1 - Aller dans le menu Fichier | Nouvelle Société



2 - Renseigner les champs suivants :

- le premier champ de saisie correspond au code de la société, sur 2 caractères maximum  
(Exemple : AA, 01 ou A1 etc. ...)
- le deuxième champ c'est pour la dénomination de la société

The screenshot shows the 'Société' dialog box. At the top, there are three input fields: 'Société' with the value 'CT', 'Désignation' with the value 'CTT-BOUAZZER', and 'Copie des données de la Société' with a dropdown arrow. Below these fields is a large table with two columns: 'Choix' and 'Table'. The 'Table' column contains the word 'Divers'. The 'Divers' row is expanded, showing a list of items: Rubriques, Imputations, Codes TVA, Devises, Codes pays, Champs personnalisés, Tables utilisateur, Documents, Marque, and Compte. At the bottom of the dialog box are several buttons: a green checkmark for 'Creation', a button with a checkmark for 'Modification', a button with a checkmark for 'Suppression', a trash can icon for 'Suppression', a red X for 'Annuler', and buttons for 'Création' and 'Modification'.

4 - Depuis le champ « Copie des données de la société »

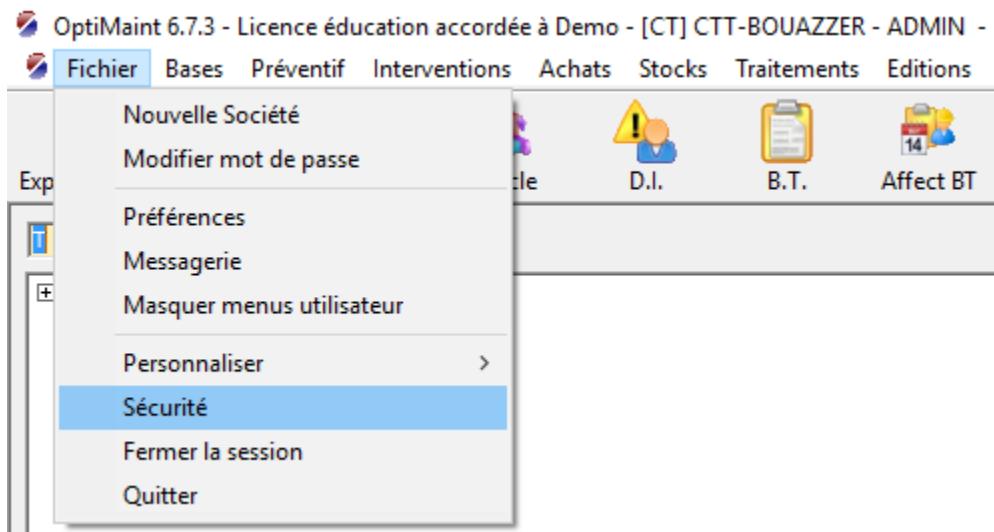
Sélectionner la société de référence, il'est possible recopier tout ou partie des paramètres de la société de référence, pour notre cas nous n'allons pas copie aucune donnée

## 5 - Cliquer sur le bouton Valider

La société est créée, Avec une seule licence OptiMaint vous pouvez gérer jusqu'à 99 société

## Création des utilisateurs

### 1 - Allant dans le menu fichier | sécurité :



### 2 - Renseigner les champs obligatoires :

- Utilisateur
- Nom et Prénom
- Profil et la langue

Les profils proposés par le progiciel sont :

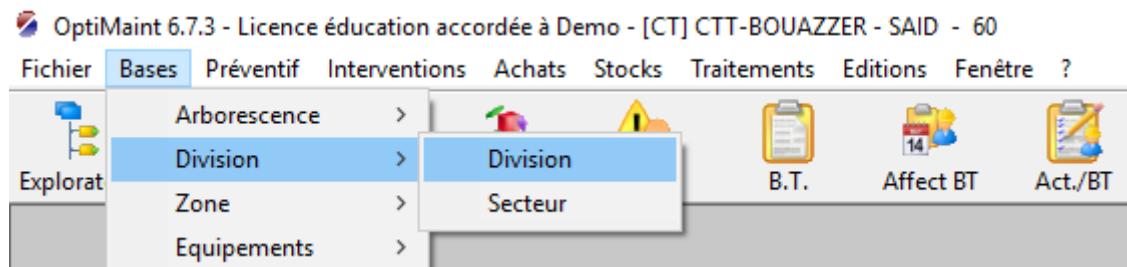
**Profil**

		OK
A		
Profil	Désignation	
ADMIN	Administrateur	
P10	Responsable Maintenance	
P11	Technicien de Maintenance	
P12	Intervenant Extérieur	
P20	Magasinier	
P30	Acheteur	
P40	Responsable Informatique	

3 - valider les données :

## Annexe V.2 : Création de la division.

1 - Aller dans le menu Bases | Division | Division



2 - Renseigner les champs :

- Division (son code)
- Désignation

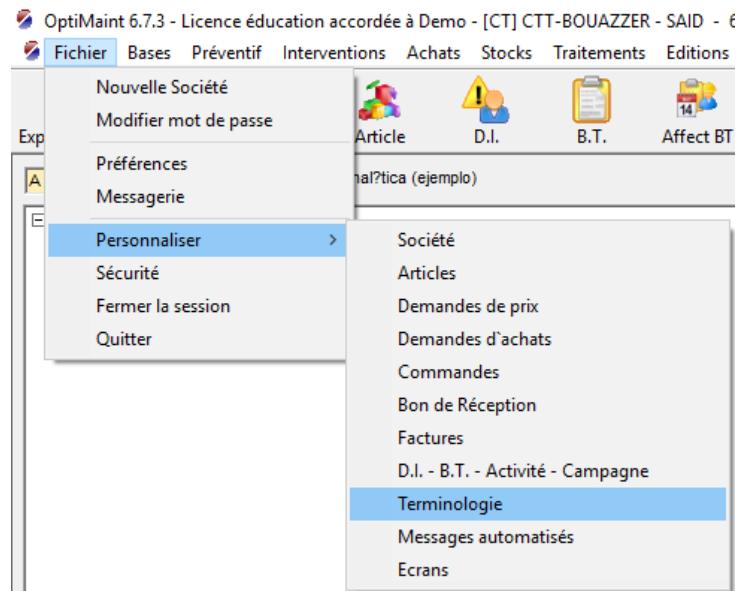
Division	USIN-FLOT	<input type="button" value=""/>	<input type="button" value=""/>
Désignation	USINE DE FLOTTATION D'OR		
<input type="button" value="Général"/>		<input type="button" value="Adresse"/>	<input type="button" value="Responsables"/>
Secteur	<input type="text"/>		
Siret	<input type="text"/>		
A.P.E.	<input type="text"/>		
N° intracommun.	<input type="text"/>		
<input type="checkbox"/> Impression désignation Division sur les commandes <input type="checkbox"/> Suppression <input type="text"/>			
<input type="button" value=""/>		<input type="button" value=""/>	<input type="button" value=""/>
		Création 19/05/2016 09:17	
		Modification 19/05/2016 09:17	

### 3 - Valider

La division est créée.

## Annexe V.3: Création des zones.

### Personnalisation de la terminologie



Terme à remplacer	Remplacer par	Mot abrégé
Société		
Secteur		
Division		
Centre analytique		
Centre de frais	Zone	ZN
Equipement		
Organe		

Nous avons remplacé le centre de frais par zone.

### Création des zones :

1 - Aller dans le menu Bases | Zone | Zone

2 - Renseigner les champs :

- zone (son code)
- Désignation

OptiMaint 6.7.3 - Licence éducation accordée à Demo - [CT] CTT-BOUAZZER - SAID - 60 - [Zone]

Fichier Bases Préventif Interventions Achats Stocks Traitements Editions Fenêtre ?

ZN GEO00001B

Désignation ENS D'ALIMENTATION

Général	Adresse	Imputations comptables	Responsables
Division USIN-FLOT USINE DE FLOTTATION D'OR			
Centre analytique 4190100 ALIMENTATION OR			
Siret			
A.P.E.			
N° intracommun.			
<input type="checkbox"/> Impression désignation ZN sur les commandes <input type="checkbox"/> Direct <input type="checkbox"/> Saisie Equipement obligatoire pour un achat non stocké <input type="checkbox"/> Saisie Organe obligatoire pour un achat non stocké <input type="checkbox"/> Suppression			

3 - Rattacher cette nouvelle zone à la Division créée précédemment.

4 – Valider :

La zone est créée.

#### Annexe V.4: Création des équipements.

##### Créer les familles des équipements :

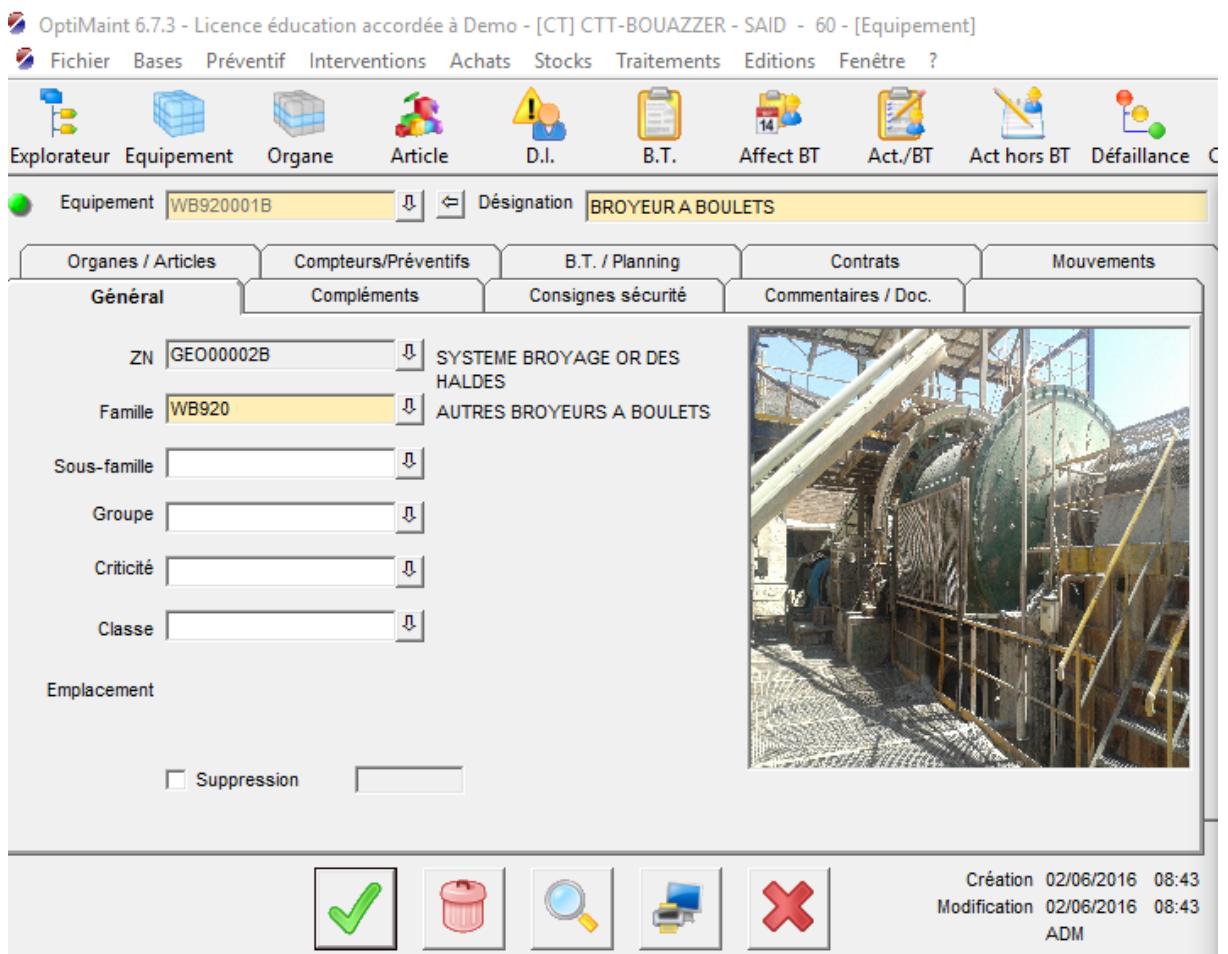
Aller dans le menu Bases | équipement | famille, et remplir le code famille et sa désignation

##### Créer l'équipement

Sur la barre d'outils, cliquer sur l'icône équipement puis renseigner les champs :

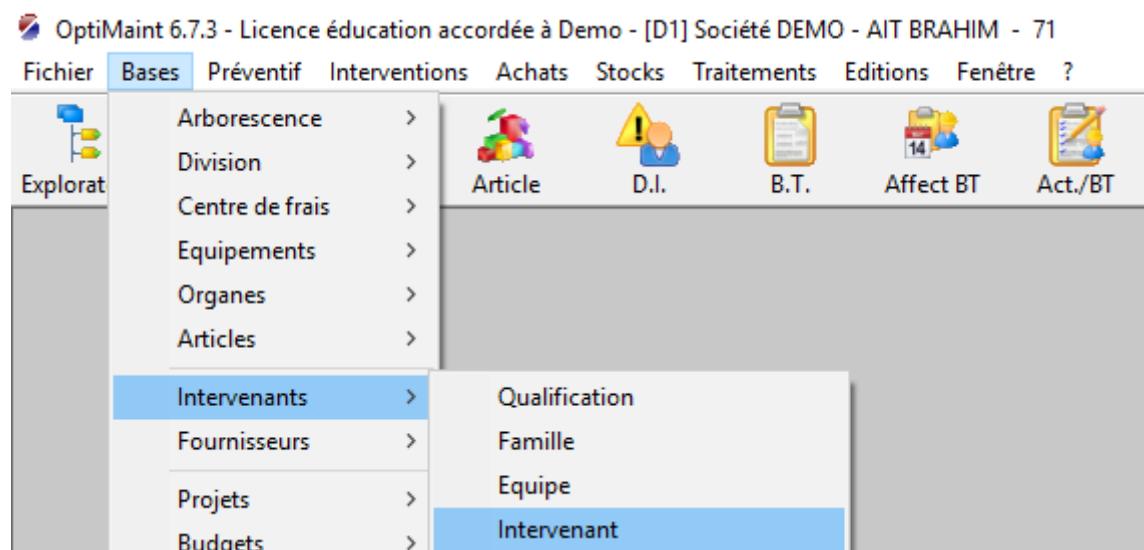
- Equipement (son code)
- Désignation d'équipement
- Zone à laquelle appartient l'équipement (créer auparavant)
- famille d'équipement (créer précédemment)

Sur cette fenêtre il'est possible d'ajouter une image d'équipement et renseigner toute les informations technique de l'équipement



## Annexe V.5 : Création des intervenants.

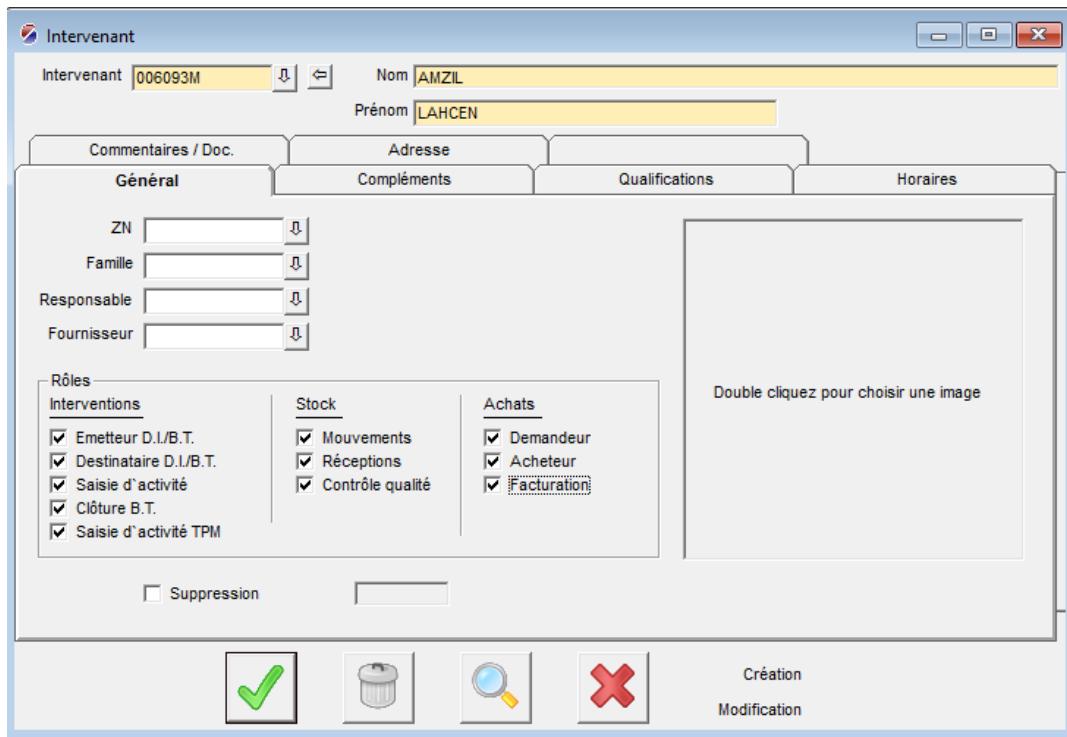
1 – Aller dans le menu Bases | Intervenants | Intervenant



2 - Enregistrer un intervenant en renseignant les champs suivants :

- Intervenant (son code)
- Nom

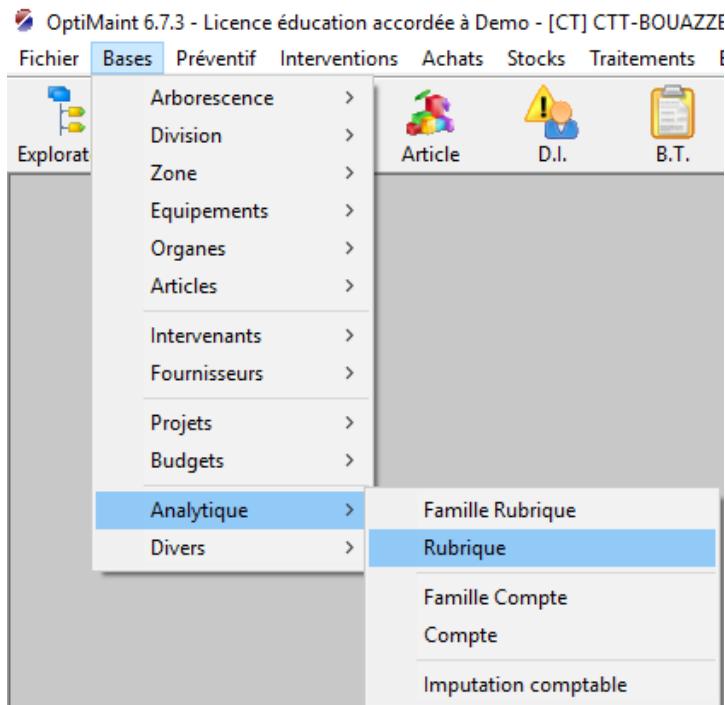
- Prénom



### 3 - Définition des Rôles de l'intervenant

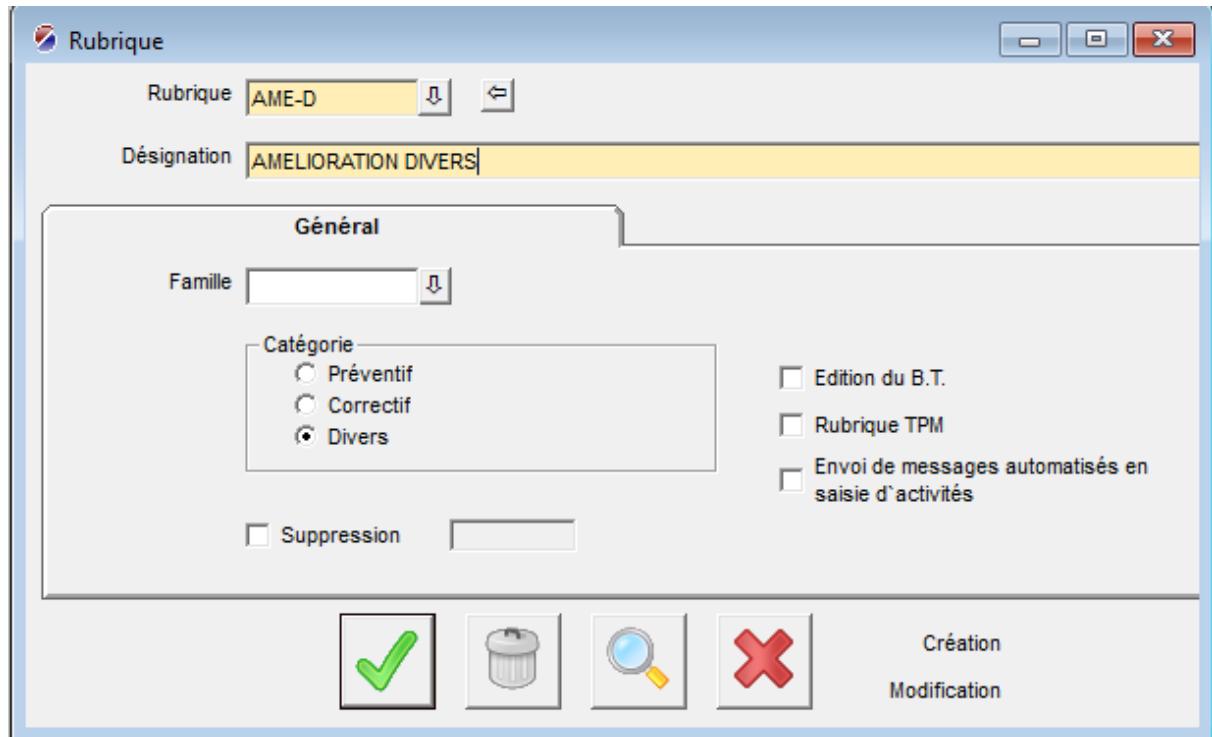
#### Annexe V.6 : Crédit de la liste des rubriques.

##### 1 – Aller dans le menu Bases Analytique Rubrique



##### 2 – Renseigner les champs :

- Rubrique (son code)
- Désignation :



3 – Choisir la catégorie (préventif, correctif, divers) puis Valider.

### **Annexe V.7 : Mise en place de la maintenance préventive.**

#### **Création des gammes de la maintenance :**

1 - Aller dans le menu Préventif | Gammes | Gamme

2 - Renseigner les champs :

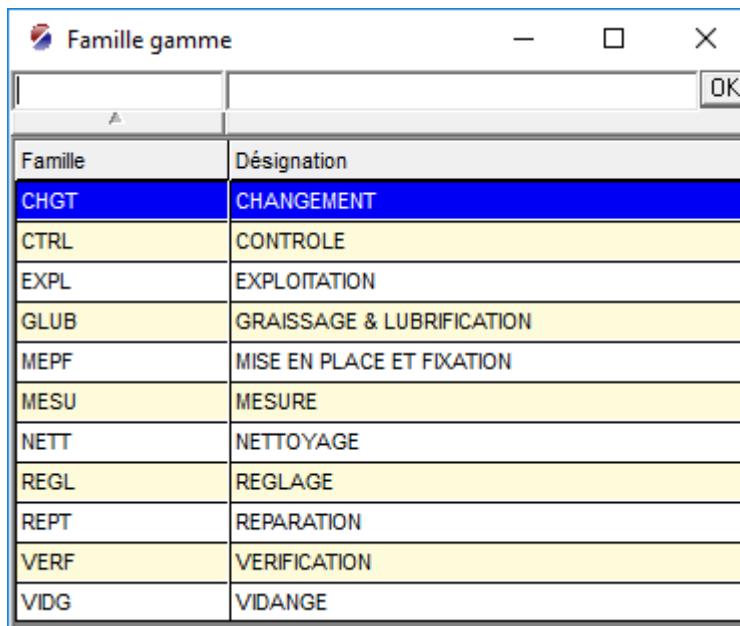
- Gamme (code)
- Désignation



3 - Renseigner le champ famille qui est obligatoire de la manière

Suivante :

- Ouvrir la fenêtre de sélection de la Famille
- Cliquer sur le bouton Ajouter
- Renseigner le champ Famille par un code
- Renseigner le champ Désignation (exemple : Révision Générale)



Famille	Désignation
CHGT	CHANGEMENT
CTRL	CONTROLE
EXPL	EXPLOITATION
GLUB	GRAISSAGE & LUBRIFICATION
MEPF	MISE EN PLACE ET FIXATION
MESU	MESURE
NETT	NETTOYAGE
REGL	REGLAGE
REPT	REPARATION
VERF	VERIFICATION
VIDG	VIDANGE

- Valider et fermer la fenêtre famille
- Sur la fenêtre Gamme ouvrir à nouveau la fenêtre de sélection de la Famille
- Sélectionner la famille créée
- Décrire sous forme de texte libre la liste des opérations à effectuer sur l'onglet "Mode opératoire"

#### 4 - Valider et fermer la fenêtre Gamme

### Remplissage de la fiche de la maintenance préventive

1 - Aller dans le menu Préventif | Préventifs | Maintenance préventive

2 - Renseigner les champs :

- Equipement
- Gamme (créer précédemment)
- Etat équipement : les états des équipements sont ajoutés de la même façon que la famille gamme voir l'image ci-dessous

**Etat Equipment**

Etat Equipment **ARRET**

Désignation **EQUIPEMENT EN ARRET**

Etat de l'équipement

Arrêt  
 Mode dégradé  
 En service

Panne  
L'état de l'Equipment sur le B.T ou la D.I est pris en compte pour déterminer s'il s'agit d'une panne.

Icone 

>>

Etat par défaut  
 Suppression

Création 02/06/2016 12:29  
Modification 02/06/2016 12:30

- Rubrique
- Destinataire
- Description

**Fiche de maintenance préventive**

Equipement **WB920001B**   BROYEUR A BOULETS

Organe

Gamme **CHGT001**   CHANGEMENT DE BLINDAGE

Général	Compléments	Planification	M. Conditionnelle	Intervenants
Rubrique <b>CHG-P</b> <input type="button" value="▼"/> CHANGEMENT PREVENTIF				
Destinataire <b>004039M</b> <input type="button" value="▼"/>	DAHNI RACHID			
Etat Equipment <b>ARRET</b> <input type="button" value="▼"/>	EQUIPEMENT EN ARRET			
Etat Organe				
Priorité				
Intervenant principal				
Fournisseur				
Projet				
Contrat				
Description <b>CHANGEMENT DE BLINDAGE</b>				
<input type="checkbox"/> Suppression <input type="text"/>				
   	Création Modification			

3 - Pour une planification calendaire, renseigner le champ :

- Fréquence (périodicité)

Fiche de maintenance préventive

Equipement WB920001B ↴ ↵ BROYEUR A BOULETS

Organe ↴ ↵

Gamme CHGT001 ↴ ↵ CHANGEMENT DE BLINDAGE

Général Compléments Planification M. Conditionnelle Intervenants

Maintenance planifiée

Prochaine intervention prévue le 28/11/2016

Délai pour la création des B.T. préventifs jour(s)

Planification selon calendrier

Fréquence 180 jours

Type de planification

Dates fixes

Planification selon compteur

Unité ↴ ↵

Fréquence ↴ ↵

Valeur au ↴ ↵

Valeur absolue au ↴ ↵

Valeur absolue ↴ ↵

Dernière intervention ↴ ↵

Prochaine intervention ↴ ↵

Moyenne / jour ↴ ↵

Reste ↴ ↵ jours

Dernière intervention

Date début 01/06/2016 ↴ ↵

Date fin 01/06/2016 ↴ ↵

B.T. ↴ ↵

Origine ↴ ↵

Création 07/06/2016 13:25

Modification 07/06/2016 16:15

4 - Puis renseigner Dernière intervention

- Date de début
- Date de fin

La date de prochaine intervention est générée automatiquement

5 - Valider

## Annexe V.8 : Génération des bons des travaux préventifs.

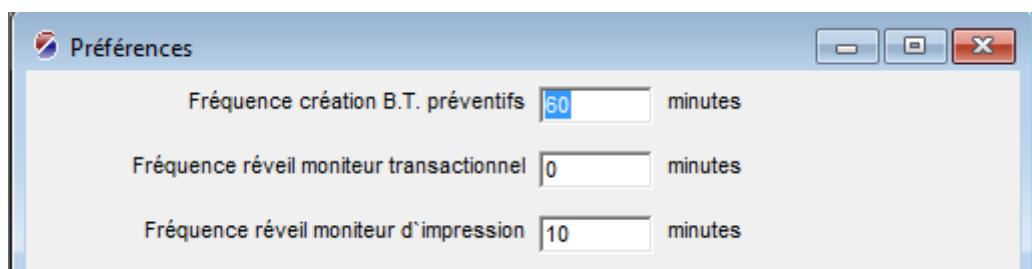
### Paramétrage de fréquence de réveil automatique

1 - Lancer le programme Moniteur transactionnel

- Aller dans le menu Préventifs | Préventif | Moniteur transactionnel

2 – Aller dans le menu préférences :

- Remplir le champ fréquence création BT préventifs et saisir la fréquence souhaitée



## Génération des bons

Aller dans le menu « générer. BT prév » et renseigner la division

Les bons générés seront affichés

OptiMaint : Moniteur transactionnel 6.7.3

Fichier Traitements Options Fenêtre ?

Quitter Génér. BT prév. Moniteur trans. Moniteur impr. Epur. données Préférences

**Génération B.T. préventifs**

Société CT CTT-BOUAZZER  
Secteur  
Division USIN-FLOT USINE DE FLOTATION D'OR  
Centre analytique  
ZN

Traitement des fiches de maintenance préventive : 09 juin 2016 11:45:33

Liste des B.T. générés : 09 juin 2016 11:45:33

Société CT

- Création du B.T. n° 7
- Création du B.T. n° 8
- Création du B.T. n° 9
- Création du B.T. n° 10
- Création du B.T. n° 11
- Création du B.T. n° 12
- Création du B.T. n° 13
- Création du B.T. n° 14
- Création du B.T. n° 15
- Création du B.T. n° 16
- Création du B.T. n° 17

Édition des B.T.

Génération B.T. préventifs toutes les 1 heure(s)  
Prochaine génération dans 0:59

## Annexe V.9 : Création d'une demande d'intervention DI

- 1 – Sur la barre d'outils, cliquer sur l'icône D.I
- 2 - Enregistrer une demande d'intervention en renseignant les champs suivants :

- Emetteur
- Destinataire
- Date souhaitée
- Observation
- Equipement

Demande d'intervention

D.I.	[ ]			
Signatures		Activités	Autres demandes	Histo. Destinataires
Général		Compléments	Comment./C.S./Doc.	Réponse
Emetteur 006110M		AIT JAMAA AIMAD		
Destinataire 004039M		DAHNI RACHID		
Date souhaitée 01/06/2016		Début incident 01/06/2016 08:43	Fin intervention [ ] [ ]	
Rubrique [ ]				
Priorité [ ]				
ZN GEO00002B		SYSTEME BROYAGE OR DES HALDES		
Equipement CD991004B		DEBIMETRE SOPRTIE BROYEUR		
Organe [ ]		Etat [ ]		
Symptôme [ ]		Etat [ ]		
Localisation [ ]		Emp. géo. [ ]		
Observation NE MARCHE PAS		Signature [ ]		
			Création Modification	

- 3 – Valider

La D.I s'affiche dans la liste des demandes non traitées

Demandes d'Intervention non traitées						
D.I.	Observation	Souhaitée	B.T.	Emetteur	Destinataire	Equipement
3	NE MARCHE PAS	01/06/2016		006110M	004039M	DEBIMETRE SOPRTIE BROYEUR

Pour le prendre en compte en suit la démarche suivant :

- 1 – Double clic sur la DI :
- 2 – Renseigner les champs obligatoires suivant :
  - Rubrique
  - Etat équipement

Demande d'intervention

D.I.	3	Créée		
Signatures		Activités	Autres demandes	Histo. Destinataires
Général		Compléments	Comment./C.S./Doc.	Réponse
Emetteur	006110M	AIT JAMAA AIMAD		
Destinataire	004039M	DAHNI RACHID		
Date souhaitée	01/06/2016	Début incident	01/06/2016 08:43	Fin intervention
Rubrique	REP-C	REPARATION CORRECTIVE		
Priorité				
ZN	GEO00002B	SYSTEME BROYAGE OR DES HALDES		
Equipement	CD991004B	DEBIMETRE SOPRTIE BROYEUR	Etat	ARRET EQUIPEMENT
Organe			Etat	
Symptôme			Emp. géo.	
Localisation		Choix		
Observation	NE MARCHE PAS	Acceptation		
		Conversion en BT		
		Conversion en Campagne		
		Refus		
				Signature
				Création 09/06/2016 23:11
				Modification 09/06/2016 23:11

3 – cliquer sur l'icône indiqué dans l'image ci-dessus puis conversion en BT

Demande d'intervention

D.I.	3	Convertie B.T.
------	---	----------------

A noter que le numéro de DI est affecté automatiquement.

## Annexe V.10 : Edition d'un BT/ Clôture d'un BT / Activité hors BT

### Edition d'un BT :

1 - Sur la barre d'outils, cliquer sur l'icône Bon de Travail (B.T.)

Le premier champ qui est le numéro de BT sera affecté automatiquement par OptiMaint lors de la validation.

2 - Renseigner les champs :

- Equipement
- Etat équipement
- Emetteur
- Destinataire
- Rubrique
- Observations

3 - Cliquer sur l'onglet Compléments

Le champ Date souhaitée est, comme son nom l'indique, la date souhaitée de l'intervention. Si

vous validez sans la renseigner, par défaut, OptiMaint renseigne la date du jour.

#### 4 - Valider

Le Bon de Travail est créé et s'imprime automatiquement sur l'imprimante définie pour l'intervenant destinataire.

#### Clôture d'un BT :

1 – cliquer sur l'icône « Activité sur B.T »

The screenshot shows the 'Activité sur B.T.' (Activity on Work Order) window. The 'Général' tab is active. Key visible data includes:

- B.T.: 27
- Equipement: VC999001B (COMPRESSEUR L22)
- ZN: GEO00002B (SYSTEME BROYAGE OR DES HALDES)
- Intervenant: 004337M (AIT OUBOHO ABDELLAH)
- Début incident: 10/06/2016 01:16
- Temps passé: [empty]
- Temps indisponibilité: [empty]

A red box highlights the time entry section (Début, Fin, Temps passé, Temps indisponibilité).

2 – saisir le numéro de B.T et remplir les champs encadrés en image ci-dessus, ainsi que le champ intervenant

3 – Crocher Clôture B.T et valider

#### Activité hors B.T :

Cliquer sur l'icône « Activité hors B.T » et remplir les champs qui figure dans suivante

**Activité hors B.T.**

Activité	D.I.					
	<input type="radio"/>					
	Campagne					
	<input checked="" type="radio"/>					
	Autre					
<input type="button" value="Général"/> <input type="button" value="Compléments"/> <input type="button" value="Commentaires"/> <input type="button" value="Mvts stock"/>						
Rubrique	AME-D	AMELIORATION DIVERS				
Intervenant	004039M	DAHNI RACHID				
Type activité		ZN Interv.				
ZN	GEO00002B	SYSTEME BROYAGE OR DES HALDES				
Equipement	CD991005B	DEBIMETRE ENTRE BROYEUR				
Organe						
Date début	01/06/2016	Date	09:10	Temps passé	1,00	heure(s)
Date fin	01/06/2016		10:10			
Observation						
<input type="button" value=""/>		<input type="button" value="Création"/> <input type="button" value="Modification"/>				

### Annexe V.11: Edition de rapport d'intervention.

**Edition du rapport d'intervention**

Destinataire	ADMIN
B.T.	2&
<b>Paramétrage édition</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> Commentaires <input checked="" type="checkbox"/> D.I. <input checked="" type="checkbox"/> Activités <input checked="" type="checkbox"/> Commandes <input checked="" type="checkbox"/> Compteurs / Mesures <input checked="" type="checkbox"/> Factures <input checked="" type="checkbox"/> Articles <input checked="" type="checkbox"/> Edition des documents joints <input checked="" type="checkbox"/> Mode opératoire	
<b>Edition</b> OM-SUI-0001 <input type="button" value=""/> Edition du rapport d'intervention	
<input type="button" value=""/> <input type="button" value=""/> <input type="button" value=""/>	

Un fichier PDF s'affiche :

## Rapport d'intervention - Bon de travail n° 28

<u>Renseignements généraux</u>										
Situation	Édité	Date création	10/06/2016	Date souhaitée	08/06/2016					
Intervenant					Division	USIN-FLOT				
Emetteur	001200M AKHARAZE MOHAMED					Zone	GEO00001B , ENS D'ALIMENTATION			
Destinataire	004039M DAHNI RACHID					Projet				
Priorité	URGENT					Rubrique	REP-C , REPARATION CORRECTIVE			
Equipement	WA910001B CONVOYEUR EXTRACTEUR					Gamme				
Etat Equipement	ARRET EQUIPEMENT EN ARRET					Temps Indisponibilité	0,00 Heures			
Organe					<u>Observation</u>					
Fournisseur					NE DEMARRE PAS					

### Commentaires

### Mode opératoire

## Rapport d'intervention - Bon de travail n° 28

### Demandes d'intervention liées au B.T.

D.I.	ZN	Equipement	Situation	Priorité	Emetteur	Destinataire	Intervenant	Localisation	Observation		
4	GEO00001B	WA910001B	Convertie B.T.	URGENT	001200M	004039M			NE DEMARRE PAS		
	Date	Création	Souhaitée	Acceptée	Convertie B.T.	Engagée	Clôturée				
		10/06/2016	08/06/2016		10/06/2016						
<b>Commentaires</b>											
<b>Réponse</b>											