



Master Sciences et Techniques en Génie Industriel

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

Pour l'Obtention du Diplôme de Master Sciences et
Techniques

**Mise en place du progiciel
AQ Manager GMAO**

Stage effectué au : DOMAINE DOUIET OUED N'JA



Présenté par:

- **Rais Anass**
- **Gmih Mohammed Saïd**

Soutenu Le 21 Juin 2012 devant le jury composé de:

- **Mr. AbdelaliEnnadi (encadrant)**
- **Mr. AnassChafi (examineur)**
- **Mlle. IkramTajri (examinatrice)**
- **Mr. SoufianeLoudrhiri(encadrant)**



Mémoire de fin d'études pour l'obtention du Diplôme de Master Sciences et Techniques

Nom et prénom: Rais Anass&Gmih Mohammed Saïd

Année Universitaire : 2011/2012

Titre: Mise en place du progiciel AQ Manager GMAO

Résumé

Dans un contexte international extrêmement concurrentiel, les entreprises sont de plus en plus obligées d'adopter dans leurs stratégies industrielles une vision globale pour maîtriser les différents leviers qui leur permettent de rester compétitives.

De ce fait, la maintenance des systèmes de production représente une importance majeure et ne doit plus être considérée comme une source de dépenses inutiles. Les DOMAINES AGRICOLES conscients de cela, ont fixé dans leurs objectifs la restructuration de sa maintenance.

C'est dans cette perspective que notre projet de fin d'études, ci présent, s'inscrit et consiste à la mise en place d'un outil de GMAO à l'unité de production laitière à Oued N'ja du DOMAINE DOUIET.

Pour ce faire, nous avons opté pour la démarche suivante :

- Présentation de la société d'accueil et étude bibliographique sur le sujet ;
- l'audit de la fonction maintenance à travers la méthode LAVINA ;
- l'élaboration des données de base nécessaires à la mise en place de la GMAO ;
- l'implantation et le paramétrage d'AQ Manager GMAO ;
- les résultats obtenus et attendus de cette mise en place.

Mots clés: AQ Manager, arborescence, audit, classification, codification, Domaines Agricoles, GMAO, graphe en radar, iceberg des coûts, inventaire, Lavina, maintenance

Dédicace

Nous offrons ce modeste travail :

A nos chers parents,

Aucune dédicace ne pourra faire témoin de notre profond amour, notre immense gratitude et notre plus grand respect à votre égard. On n'oubliera jamais la tendresse et l'amour dont vous nous avez entourés depuis notre enfance.

A toute notre famille, frères et sœurs, pour leur soutien moral.

A tous nos amis, et à tous ceux qu'on aime et à toutes les personnes qui nous ont encouragé et se sont données la peine de nous soutenir durant cette formation.

A nos chers enseignants sans exception.

A tous les membres de la direction de la FST de Fès.

A tous le personnel du DOMAINE DOUIET OUED N'JA, qui nous a bien encadrés et qui nous a fait sentir comme si nous étions chez nous.

A tous les étudiants de la FST.

A ceux qui nous sont chers.

ANASS & SAID

Remerciements

Avant tout louange à notre Dieu.

Au terme de ce travail, nous remercions vivement le DOMAINE DOUIET de nous avoir bien accueillis.

Que le professeur A. ENNADI qui a dirigé et guidé ce travail avec toute compétence et patience trouve ici l'expression de notre profonde gratitude et nos sentiments de respect les plus distingués. Nous devons témoigner du grand plaisir que nous avons eu à travailler avec lui et avouer que nous avons beaucoup appris auprès de lui. Ses critiques constructives et son aide morale étaient indispensables à la réalisation de ce travail.

Nous tenons à présenter notre profonde gratitude à S.LOUDRHIRI notre parrain de stage, pour sa disponibilité et de nous faire partager ses connaissances, son expérience et son savoir-faire.

Nos remerciements s'adressent également aux membres du service maintenance du Domaine Oued N'ja.

Nous tenons également à remercier M.FAKKOUS et M.TOUIL et A.ELBOUZAKRI, qui ont partagé avec nous leurs précieuses connaissances dans cette étude.

Que messieurs les membres du jury trouvent ici l'expression de nos reconnaissances pour avoir accepté de juger notre travail.

Que tous ceux et celles qui ont contribué de près ou de loin à l'accomplissement de ce travail trouvent l'expression de nos remerciements les plus chaleureux.

Liste des figures

Figure 1: Principaux sites géographiques des Domaines Agricoles au Maroc	16
Figure 2 : Chronologie du Domaine de Douiet	17
Figure 3 : Filières du Domaine Douiet	18
Figure 4 : Gammes de produits fabriqués à l'unité Oued N'ja	20
Figure 5 : Réception et stockage du lait cru	21
Figure 6 : Thermisation et écrémage du lait frais.....	22
Figure 7 : Pasteurisation et homogénéisation du produit	22
Figure 8 : Organigramme d'unité de production laitière Oued N'ja	24
Figure 9 : Les activités de la maintenance.....	25
Figure 10 : Les différents objectifs de la maintenance.....	26
Figure 11 : Diagramme des différents politiques de la maintenance	29
Figure 12 : Les différents niveaux de maintenance.....	29
Figure 13 : Différents modules d'une GMAO	32
Figure 14 : Étapes d'un projet GMAO.....	36
Figure 15 : Planning de notre projet	41
Figure 16 : Profil de la fonction maintenance	46
Figure 17 : Classification du parc matériel	50
Figure 18 : Exemple de codification	53
Figure 19 : Exemple d'arborescence géographique	56
Figure 20 : Décomposition technologique de la vanne ALFA LAVAL LKB/LKLA N TC	58
Figure 21 : Liaison des arborescences	59
Figure 22 : Les différentes classes des pièces de rechange	65
Figure 23 : Le principe de la codification des pièces de rechange	66
Figure 24 : Iceberg des coûts GMAO	69
Figure 25 : Menu principal d'AQ Manger GMAO	74
Figure 26 : Fenêtre d'identification.....	75
Figure 27 : Groupe des utilisateurs et leurs droits d'accès	75
Figure 28 : Gestion des utilisateurs AQ Manager GMAO	76
Figure 29 : Gestion des utilisateurs AQ Manager GMAO	76
Figure 30 : Interface équipement.....	77
Figure 31 : Caractéristiques techniques d'un équipement	78
Figure 32 : Pièces détachées associées à un équipement.....	78
Figure 33 : Entretien préventif attachées à un équipement.....	79
Figure 34 : Plan d'équipement	79
Figure 35 : Arborescence GMAO	80
Figure 36 : Gammes de maintenance préventif.....	81
Figure 37 : Table de Pièces détachées.....	82

Liste des tableaux

Tableau 1 : Objectifs du projet et moyens utilisés	40
Tableau 2 : Cotation du questionnaire de l'audit maintenance	45
Tableau 3 : Tableau de synthèse et les résultats de l'audit	46
Tableau 4 : Recensement des biens liés à la production	51
Tableau 5 : Modèle simplifié de la table équipement.....	54
Tableau 6 : nomenclature de la vanne ALFA LAVAL LKB/LKLA-T NC	59
Tableau 7 : Modèle simplifié de la table gamme de maintenance	61
Tableau 8 : Modèle simplifié de la table pièces détachées.....	62
Tableau 9 : Structure du code adopté pour la codification des pièces de rechange	65
Tableau 10 : Les personnels concernés par la GMAO	68
Tableau 11 : Informations techniciens	68
Tableau 12 : Fiche signalétique d'AQ Manager GMAO	71

Liste des acronymes

AMDEC: Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et de leur Criticité

EUREP-GAP: Euro Retailers Produce – Good Agriculture Practices

DRH : Direction des Ressources Humaines

DTE: Dossier Technique d'Equipement

HACCP: Hazard Analysis Critical Control Point

GMAO : Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateur

GPAO : Gestion de Production Assistée par Ordinateur

MTBF: Mean Time Between Failures

MTTR : Mean Time To Repair

SAV : Service Après-Vente

SGBD : Système de Gestion de Base de Données

Sommaire

<i>Dédicace</i>	III
<i>Remerciements</i>	III
<i>Liste des figures</i>	V
<i>Liste des tableaux</i>	VI
<i>Liste des acronymes</i>	VII
<i>Sommaire</i>	VIII
Introduction générale.....	12
Partie A : Généralités et contexte du projet	14
Chapitre 1 : Présentation de la société d'accueil	15
I. Les domaines agricoles.....	15
1. Présentation générale	15
2. Objectifs du groupe	16
II. Domaine Douiet	16
1. Chronologie et dates importantes	17
2. Activités et filières	17
3. Usine de production laitière Oued N'JA.....	19
3.1. Gammes de produits fabriqués	19
3.2. Procédé de fabrication	20
3.3. Organigramme et hiérarchie	23
Chapitre 2 : Généralités sur la gestion de la maintenance	25
I. Généralités sur l'organisation de la maintenance.....	25
1. Définition de la maintenance	25
2. Objectifs de la maintenance.....	25
3. Le rôle et l'importance de la maintenance	26
4. Types de maintenance	27
4.1. Maintenance corrective	27
4.2. Maintenance préventive	27
5. Les niveaux de la maintenance	29
II. Gestion de la Maintenance Assistée par Ordinateur	29
1. Définition de la GMAO	29
2. Les progiciels de GMAO.....	29
3. Les objectifs principaux de la GMAO.....	30
4. Les avantages et inconvénients de la GMAO	31

4.1.	Les avantages	31
4.2.	Inconvénients	31
5.	Les différents modules fonctionnels d'une GMAO	32
6.	Les étapes du déroulement d'un projet GMAO	35
6.1.	Étape 1 : Formalisation des besoins	37
6.2.	Étape 2 : étude comparative des offres – appel d'offres	38
6.3.	Étape 3 : sélection et adaptation.....	38
6.4.	Étape 4 : achat et installation - planification.....	38
Chapitre 3 : Contexte général du projet.....		39
1.	Problématique.....	39
2.	Cahier des charges.....	40
3.	Objectifs du projet et outils utilisés	40
4.	Planning du projet	40
Partie B : Implantation d'AQ Manager GMAO		41
Chapitre 4 : Etude critique de la maintenance existante		42
I.	Etude de la maintenance existante.....	42
1.	Etude de l'existant.....	42
2.	Audit de la maintenance	42
2.1.	Définition de l'audit.....	42
2.2.	Objectif de l'audit.....	43
2.3.	Démarche Suivie	43
2.4.	Population Contactée	44
2.5.	Notation.....	45
2.6.	Résultats de l'audit	45
2.7.	Analyse des résultats	46
II.	Recommandations d'amélioration de l'organisation de la maintenance	47
Chapitre 5 : Préparation à la mise en place de la GMAO		50
I.	Gestion des équipements.....	50
1.	Classification des biens durables.....	50
2.	Codification des équipements.....	52
3.	Recensement des biens à maintenir	53
4.	Création des arborescences	55
4.1.	Arborescence géographique	56
4.2.	Arborescence fonctionnelle	56
5.	Gammes de maintenance.....	60

5.1.	Définition	60
5.2.	Création des gammes de maintenance	60
II.	Gestion des pièces de rechange	61
1.	Recensement	61
2.	Codification des articles	62
2.1.	Définition	62
2.2.	Buts de la Codification	62
2.3.	Règles de la Codification	63
2.4.	Types de la Codification	64
3.	Démarche de la Codification	65
III.	Gestion du personnel	67
1.	Groupes concernés par l'utilisation de la GMAO	67
2.	L'équipe maintenance	68
Chapitre 6 : Implantation d'AQ Manager GMAO		69
I.	Budget attaché au projet GMAO	69
1.	Fournitures externes	69
2.	Fournitures internes	70
3.	Services externes	70
4.	Main d'œuvre directe	70
5.	Main d'œuvre indirecte :	70
II.	Présentation d'AQ Manager GMAO	71
1.	Fiche identité	71
2.	Description des Fonctionnalités d'AQ Manager GMAO	71
3.	Description du menu principal d'AQ Manager GMAO	73
III.	Déroulement d'implantation d'AQ Manager GMAO	74
1.	Création des groupes d'utilisateurs	75
2.	Gestion des utilisateurs	75
3.	Importation des tables	76
4.	Table équipements	77
5.	Table de gammes de la maintenance	80
6.	Table pièces détachées	81
Chapitre 7 : Résultat de la mise en place d'AQ Manager GMAO		82
I.	Résultat attendu d'AQ Manager	82
1.	Au niveau de la gestion du parc d'équipement	82
2.	Au niveau de la gestion des pièces de rechange	83

3. Optimisation des opérations de maintenance	84
3.1. Opérations correctives	84
3.2. Opérations préventives	84
3.3. Planification du travail	84
3.4. Communication en interne.....	85
3.5. Gestion de la documentation et suivi des normes.....	85
II. Chiffres associés à la mise en place de la GMAO	85
CONCLUSIONETPERSPECTIVES	87
BIBLIOGRAPHIE.....	88
WEBOGRAPHIE	88
ANNEXES	89
Annexe 1: Questionnaires d'évaluation de la fonction maintenance	89
Annexe 2: Inventaire des équipements liés à la production	101
Annexe 3 : Plan géographique des installations.....	106
Annexe 4 : Gammes de maintenance préventive	108
Annexe 5 : Code Famille	112



Introduction générale

Depuis quelques années, les entreprises sont confrontées à des variations de marchés très rapides et à une concurrence très vive. Pour résister, la qualité des produits fabriqués doit être sans reproche et au meilleur prix. Pour rester compétitives et garder leurs clients, les entreprises ont dû s'adapter aux exigences de leurs donneurs d'ordre.

L'objectif ambitieux étant la recherche des zéros : zéro défaut, zéro panne, zéro stock, zéro délai, zéro papier.

Pour ce faire, l'informatique qui est capable de traiter des millions d'informations dans un temps très court, a continué à se glisser dans tous les rouages de l'entreprise.

Le service maintenance a été intégré à cette évolution, il a dû se réorganiser en fonction des objectifs de la production pour fiabiliser le fonctionnement des équipements et augmenter la productivité. Il n'a plus été considéré comme un centre de coûts mais bien comme un centre de profits, il est devenu un des fournisseurs du service production.

Des procédures écrites sont mises en place sous la responsabilité du service maintenance pour parfaire le travail quotidien et augmenter la disponibilité des machines. Ces évolutions ont obligé le responsable de ce service et ses collaborateurs à requalifier les actes techniques. Des mesures d'évaluation, des indicateurs de l'efficacité de la maintenance sont devenus nécessaires. La traçabilité a obligé le service maintenance à réaliser un compte rendu précis de ses interventions pour disposer d'historiques de pannes consultables rapidement.

Pour satisfaire à ses normes, les documents traditionnels en papier n'étaient plus adaptés, le service maintenance devait s'équiper d'un outil qui lui permettra de gérer très rapidement un grand nombre d'informations spécialisées, il devait s'informatiser et s'équiper d'un logiciel de Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateur ou plus simplement d'une GMAO.

C'est dans ce cadre que notre projet de fin d'études est axé. En effet, pour améliorer sa productivité, le Domaine de Douiet Oued N'jadoit s'engager à la fiabilisation de ses équipements, et ce en réorganisant son système de gestion de la maintenance par l'informatisation de ce dernier.

Le sujet de notre projet de fin d'études sera traité en deux volets :



-
- Le premier volet sera consacrée à la présentation de l'entreprise d'accueil, faire une étude bibliographique sur le sujet ainsi que les objectifs voulus, suivi de la rédaction d'un cahier de charges.
 - Le deuxième volet portera sur l'étude de l'existant concernant le système de la maintenance en se basant sur un audit de maintenance. L'étape entamée à la suite est la création des fichiers de base nécessaires à l'alimentation de la GMAO. L'étape d'après portera sur la mise en place du nouveau système. Cette partie comprend les coûts générés par l'acquisition de la GMAO et les phases de cette implémentation alors que la dernière étape présente les résultats de GMAO et les gains qu'on peut recueillir, ainsi son bienfait pour l'entreprise.



A

GENERALITES ET CONTEXTE DU PROJET



Chapitre 1 : Présentation de la société d'accueil

Ce chapitre présente d'une manière générale les Domaines Agricoles, ainsi que le Domaine de Douiet de Oued N'jaou s'est déroulé notre projet de fin d'étude.

I. Les domaines agricoles

1. Présentation générale

Les Domaines Agricoles, anciennement appelée Domaines Royaux, est une société privée, filiale du holding royal Siger (anagramme de Regis, roi en latin). Créée en 1960 et présente sur l'ensemble des régions agricoles du Maroc avec de nombreux sites de production. Les Domaines constituent un des principaux producteurs - exportateurs de fruits et légumes au Maroc, et leurs principales activités sont fortement attachées à la notion de terroir.

Sur une superficie de plus de 12 000 hectares d'exploitations agricoles, des centaines de produits et avec un chiffre d'affaires annuel estimé à 1,5 milliard de dirhams dont les deux-tiers sont destinés à l'exportation, notamment des agrumes, 2000 salariés dont 200 cadres. Les Domaines sont les champions nationaux en matière d'agriculture et d'agroalimentaire.

Arboriculture, la céréaliculture, agrumes, primeurs, rosacées, activités d'élevage, produits laitiers, pépinières, cosmétiques et la fourniture pour la parfumerie haut de gamme de plantes aromatiques et d'huiles essentielles... "Les Domaines" proposent une gamme de produits très larges destinées tant au grand public qu'aux professionnels.



Figure 1: Principaux sites géographiques des Domaines Agricoles au Maroc

2. Objectifs du groupe

Les objectifs stratégiques des Domaines Agricoles sont axés sur la production, en passant par la transformation, le conditionnement ainsi que la commercialisation des produits agricoles et agroalimentaires tout en gardant un niveau de qualité supérieure, avec un souci majeur de protéger l'environnement et en veillant au développement scientifique et technologique du secteur agricole du pays.

II. Domaine Douiet

Les Domaines disposent par ailleurs de plusieurs exploitations dont la plus célèbre, celle de la région de Fès intitulée « Domaine de Douiet » qui fournit la fameuse gamme des produits laitiers « Chergui ».

1. Chronologie et dates importantes

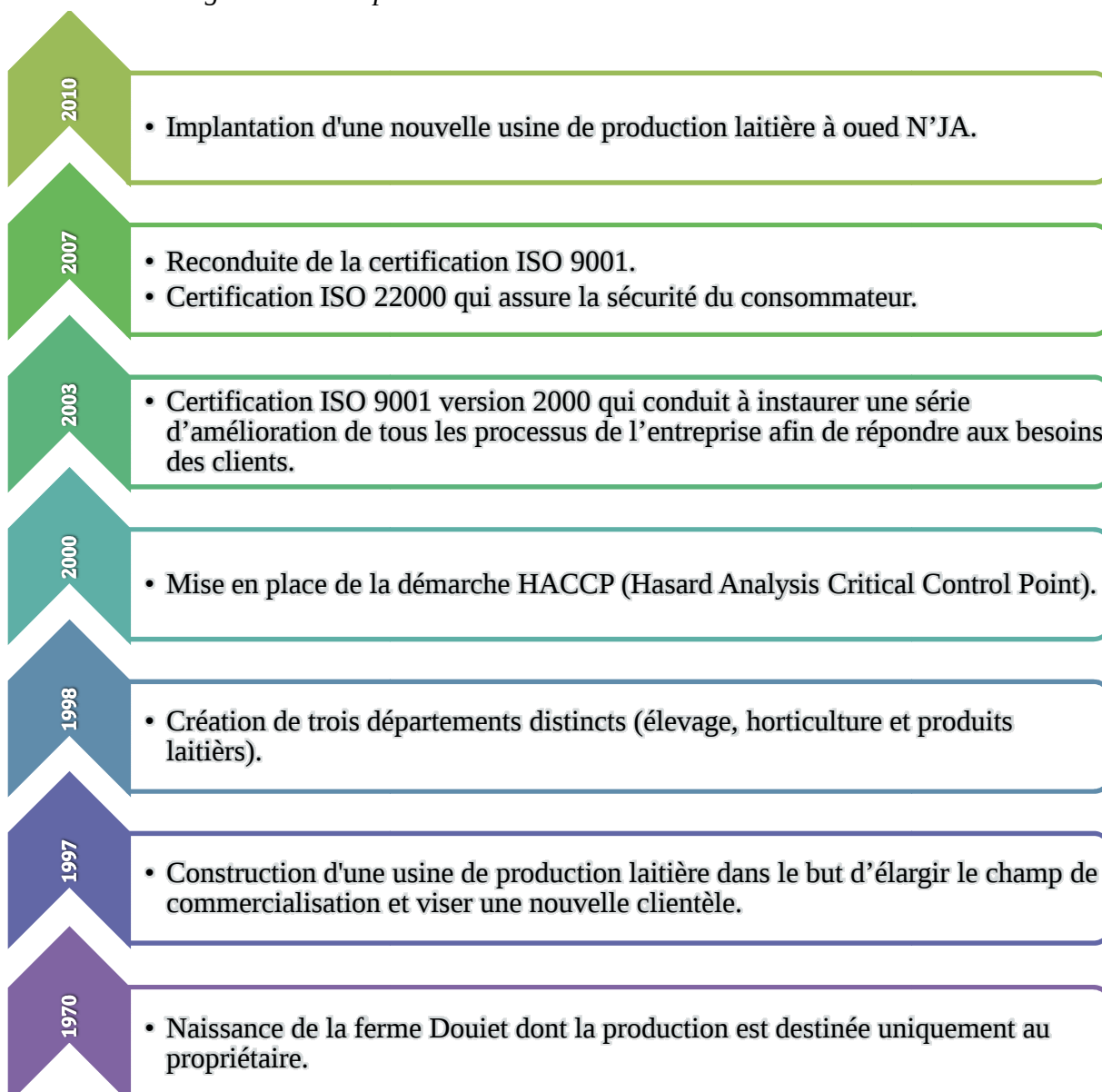


Figure 2 : Chronologie du Domaine de Douiet

2. Activités et filières

Le Domaine de Douiet est situé à 15 Km au nord-ouest de la ville de Fès, il se caractérise par la diversité de ses activités productives en matière de fruits, légumes, animales et produits laitiers.

Il s'étend sur une superficie de 700 Ha d'environ dont 330 Ha cultivable et dispose de deux forages «Ain Allah» ainsi que «Bourkaize», il emploie un effectif qui varie entre 700 et 1000 personnes selon les saisons.

Le domaine de Douiet dispose de trois filières distinctes représentées dans la figure 3 :



Figure 3 : Filières du Domaine Douiet

■ *Filière élevage-culture*

Le secteur élevage a deux activités principales : l'élevage des bovins (jeunes bovins, vache laitière, génisses) et des caprins (chèvres). Ce secteur est considéré comme base de production laitière car le volume et la qualité des produits laitiers sont tributaires de la quantité et de la qualité du lait collecté par jour. Le secteur comprend deux complexes (C1 et C2) placés sous la responsabilité du chef du département. Un système HACCP est placé pour maîtriser les points critiques de l'élevage.

Le secteur culture est scindé en trois zones : deux à Douiet et une à Ras El Ma/ Oued N'JA.



■ Filière d'horticulture

Le secteur d'horticulture a utilisé le système de certification EUREP-GAP (**Euro Retailers Produce – Good Agriculture Practices**) souhaitant avoir une satisfaction des clients et une facilité de communication avec eux.

Le secteur a quatre activités principales :

- Production maraîchère (divers légumes) ;
- Arboriculture (pêche, vigne,...) ;
- Floriculture, Céréalière ;
- Fourragère, Sériciculture.

■ Filière produits laitiers

Le secteur de production et de transformation laitière a pour mission le développement, la production et la commercialisation des produits laitiers.

Actuellement la production se fait à un niveau de deux usines :

- Usine de Douiet (créée en 1997) avec une unité de transformation du lait d'une capacité de 60.000 litres/jour spécialisée dans la fabrication des fromages, beurres ;
- Usine de la production laitière à oued N'JA (créée en 2010) d'une capacité journalière de 100.000 litres destinée à la production du lait, crème fraîche, yaourt et jus de fruits à base du lait.

3. Usine de production laitière Oued N'JA

L'ancienne usine de transformation laitière Douiet a une capacité de production insuffisante qui ne permet pas de satisfaire les besoins croissants des consommateurs. Dans ce cadre, le groupe a décidé d'implanter une nouvelle unité à oued N'ja dans le but d'augmenter la production et de diversifier ses produits.

3.1. Gammes de produits fabriqués

L'usine fabrique une gamme variée de produits à base de lait, commercialisé sous la marque « Chergui », présentée dans la figure 4.

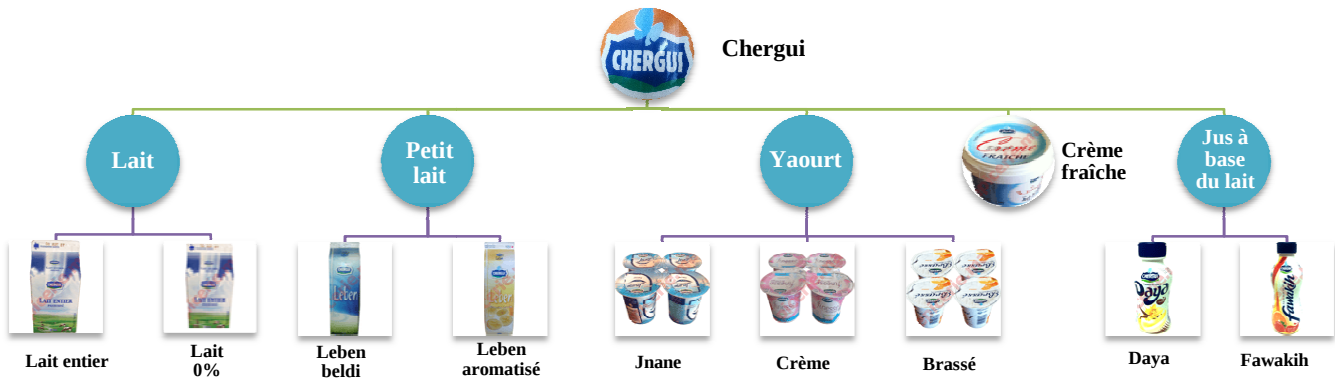


Figure 4 : Gammes de produits fabriqués à l'unité Oued N'ja

3.2. Procédé de fabrication

Dans la laiterie Oued N'ja, le lait cru passe par plusieurs phases de traitement dans différents types de matériel avant d'atteindre le consommateur sous forme de produit fini raffiné. La production s'effectue habituellement en continu dans un procédé fermé dont les principaux éléments sont raccordés par un système de tuyauteries. Le type de traitement appliqué et la conception du procédé dépendent du produit fini. [1]

Les opérations de base du traitement du lait s'effectuent comme suit :

■ Réception du produit

Le lait cru arrive de la ferme dans des camions citernes. Il est contrôlé par diverses analyses afin d'en vérifier la qualité et la température. Durant le déchargement, le lait traverse un filtre dans le but d'éliminer certaines impuretés et corps étrangers, puis un dégazeur dans le but d'évacuer toutes les odeurs et les bulles de gaz trouvés dans le lait. Sous l'action d'une pompe centrifuge, le lait va s'écouler dans un échangeur à plaques, traversé par l'eau glacée à contre-courant avec le lait, dans le but de le refroidir à une température moins de 4 °C, pour stopper l'activité microbienne (figure 5).

■ Stockage de lait cru

À partir de la salle de supervision, les gens de production vont commander l'ouverture ou la fermeture des vannes pour acheminer le lait cru vers l'un des cuves de réception.

La laiterie dispose d'une capacité de stockage de 100 m³ suffisante pour la production d'une journée afin d'assurer un traitement ininterrompu. Les cuves de lait entier sont équipées de double enveloppes calorifugées afin de maintenir la température du lait à moins de 4°C et d'agitateurs pour assurer un mélange homogène et éviter le crémage spontané du lait. Le stock ne doit pas dépasser 48 heures pour éviter la protéolyse et la lipolyse (figure 5).

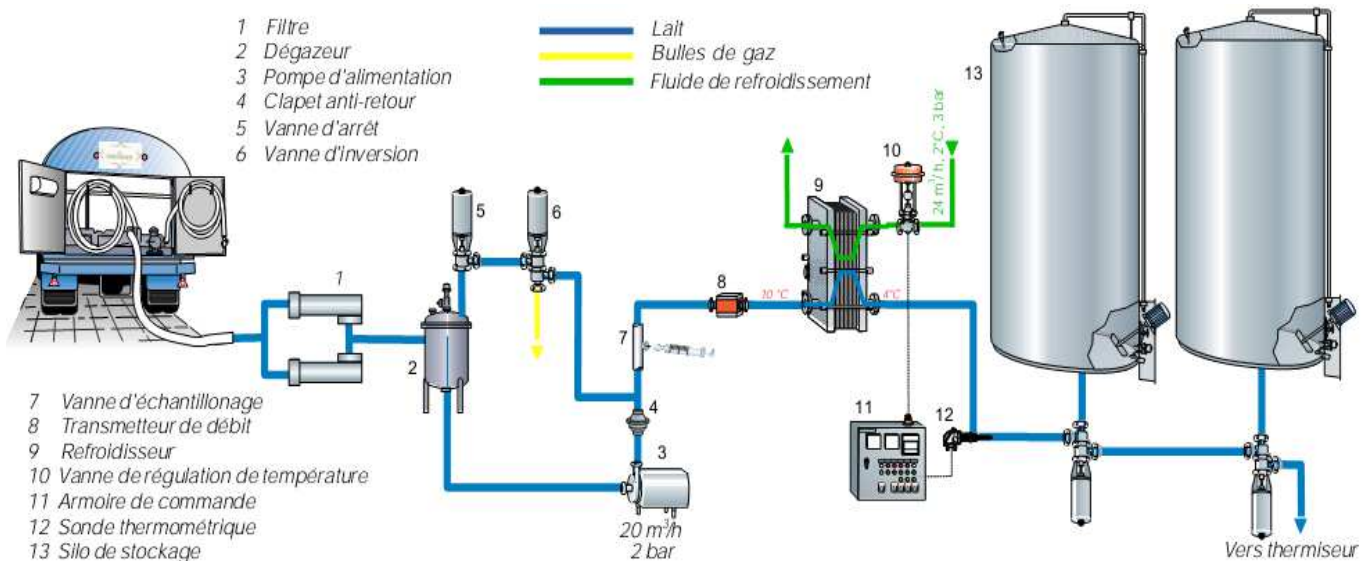


Figure 5 : Réception et stockage du lait cru

■ Thermisation du lait

La thermisation est un léger chauffage que subit le lait (de 45 °C pendant quelques minutes à 70 °C pendant 15 secondes). Le but est d'aseptiser en partie le lait et donc éventuellement détruire certains germes pathogènes (mauvais microbes), comme la listéria, qui pourraient être présents tout en préservant une bonne partie de la flore bactérienne naturelle et initiale. Ce procédé vise aussi à améliorer les propriétés physiques du produit fini (viscosité, capacité de rétention d'eau) (figure 6).

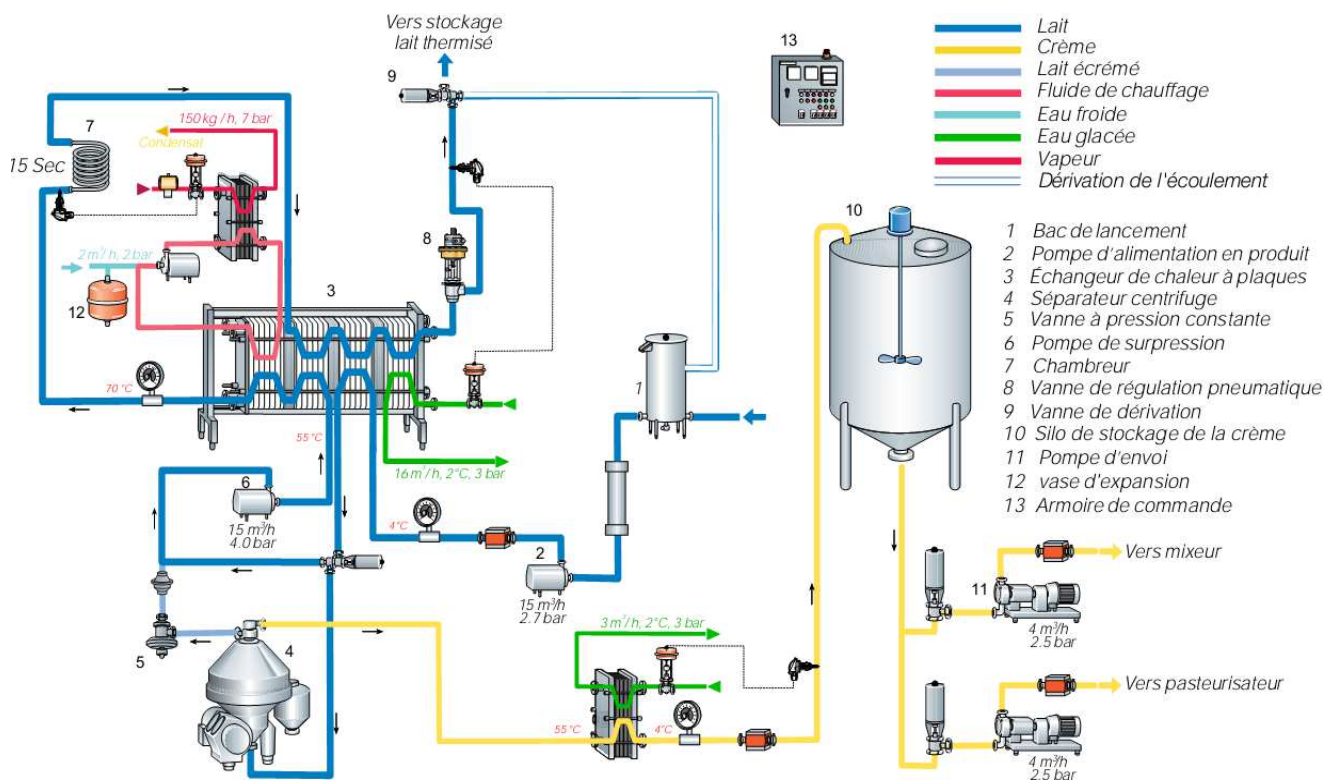


Figure 6 : Thermisation et écrémage du lait frais

■ Écrémage et standardisation

Séparer la matière grasse du lait permet d'obtenir la matière première pour fabriquer de la crème et du beurre. L'écémage est aussi une technique utilisée dans les filières de fabrication des produits laitiers pour standardiser la matière grasse. On obtient ainsi un lait et des produits à teneur garantie en matière grasse. L'écémage est effectué mécaniquement en séparant le lait et la crème par centrifugation à l'aide du séparateur centrifuge (figure 6).

■ Pasteurisation

Le procédé de pasteurisation peut être brièvement défini comme étant le chauffage du lait à une température inférieure au point d'ébullition dans un échangeur de chaleur à plaques et pendant un laps de temps suffisant pour détruire :

- Tous les types banaux d'origine pathogène qui peuvent être présente dans le lait de manière à permettre l'usage en toute sécurité pour la consommation humaine ;
- une portion d'organismes adventices non pathogènes, mais susceptible de provoquer des altérations de divers ordres, tel que le lait se conserve dans toutes les conditions raisonnables de température pendant un temps suffisamment long pour en permettre le transport, la distribution et la consommation comme lait en nature ou l'utilisation pour des traitements ou fabrication ultérieurs.

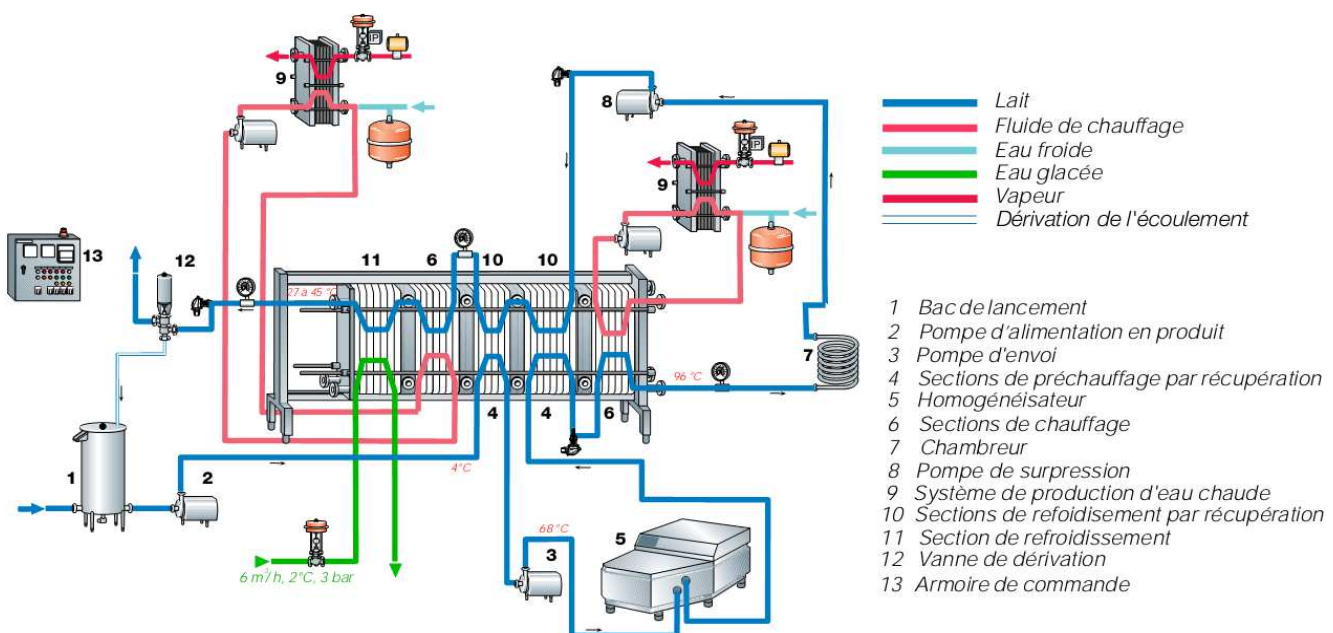


Figure 7 : Pasteurisation et homogénéisation du produit

■ Homogénéisation



La couche de crème, qui autrefois couvrait la surface du lait, a aujourd'hui disparu grâce à l'homogénéisation. Ce procédé consiste à faire éclater, par pression, les globules de matière grasse en fines particules. Celles-ci ne remontent pas à la surface, mais se répartissent de façon homogène dans le lait. Ce traitement est appliqué aux laits de consommation et aux laits destinés à la fabrication des yaourts (figure 7).

■ **Ensemencement**

L'ensemencement du lait consiste à ajouter des ferments lactiques au lait pasteurisé et refroidi à la température de fermentation désirée. Ces ferments lactiques sont des bactéries sélectionnées telles que celles utilisées dans la fabrication du yaourt, des fromages frais,...

■ **Conditionnement**

Le conditionnement ou l'emballage remplit les fonctions principales et fondamentales suivantes :

- Permettre une distribution efficace des produits alimentaires ;
- maintenir l'hygiène des produits ;
- protéger les substances nutritives et le goût ;
- réduire la détérioration et le déchet ;
- augmenter la validité des produits alimentaires ;
- transmettre les informations sur le produit.

3.3. *Organigramme et hiérarchie*

La direction à l'usine Oued N'ja est structurée selon des niveaux hiérarchiques et fonctionnels comme l'illustre l'organigramme ci-après :

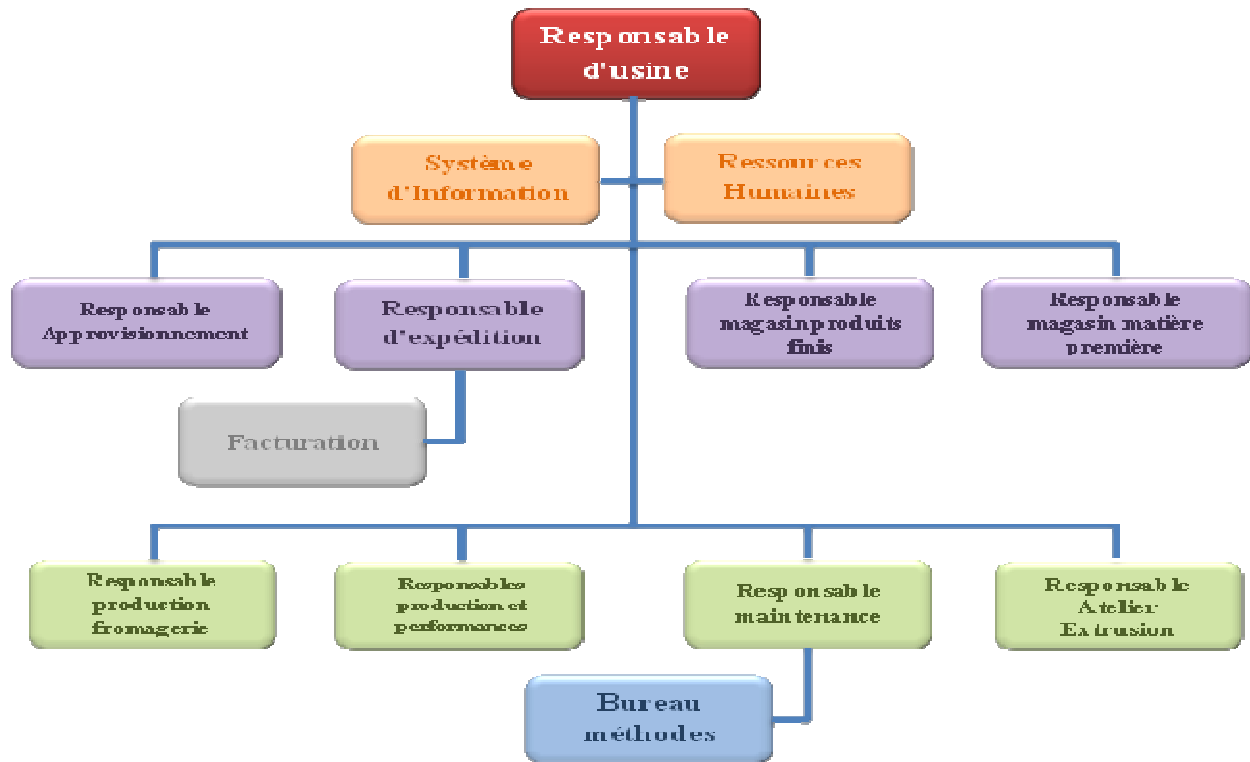


Figure 8 : Organigramme d'unité de production laitière Oued N'ja

Durant notre période de stage, notre mission a été rattachée au bureau méthodes du service maintenance. Les missions principales de ce bureau sont :

- L'assurance de la sûreté de fonctionnement des biens à maintenir par la capitalisation et l'exploitation d'un retour d'expérience adapté (historiques, banques de données qualificatives et quantitatives, etc.) ;
- l'analyse des risques (AMDEC, arbres de défaillance...) débouchant sur des choix de maintenance préventive (systématique et /ou conditionnelle) ou l'acceptation des risques et l'intervention curative ;
- la préparation des actions préventives ou correctives, ce qui implique en amont la gestion de la documentation technique, en aval la maîtrise logistique associée à ces actions ;
- la sûreté de fonctionnement à l'optimum du coût global, conforme à la stratégie de maintenance choisie.

Chapitre 2 : Généralités sur la gestion de la maintenance

La maintenance regroupe toutes les actions de dépannage, de réparation, de réglage, de révision, de contrôle et de vérification des équipements matériels (machines, véhicules, matériels, bâtiments, etc.) ou même immatériels (logiciels).

Le service de la maintenance peut être amené à participer à des études d'amélioration du processus et doit, comme de nombreux services de l'entreprise, prendre en considération de nombreuses contraintes comme la qualité, la sécurité et l'environnement, etc...

I. Généralités sur l'organisation de la maintenance

1. Définition de la maintenance

La maintenance est : « Toutes les activités destinées à maintenir ou à rétablir un bien dans un état ou dans des conditions données de sûreté de fonctionnement, pour accomplir une fonction requise, ces activités sont une combinaison d'activités techniques, administratives et de management ».

La fonction maintenance présente comme un ensemble d'activités regroupées en deux sous-ensembles (voir figure 9):

- Les activités à dominance technique ;
- Les activités à dominance gestion.

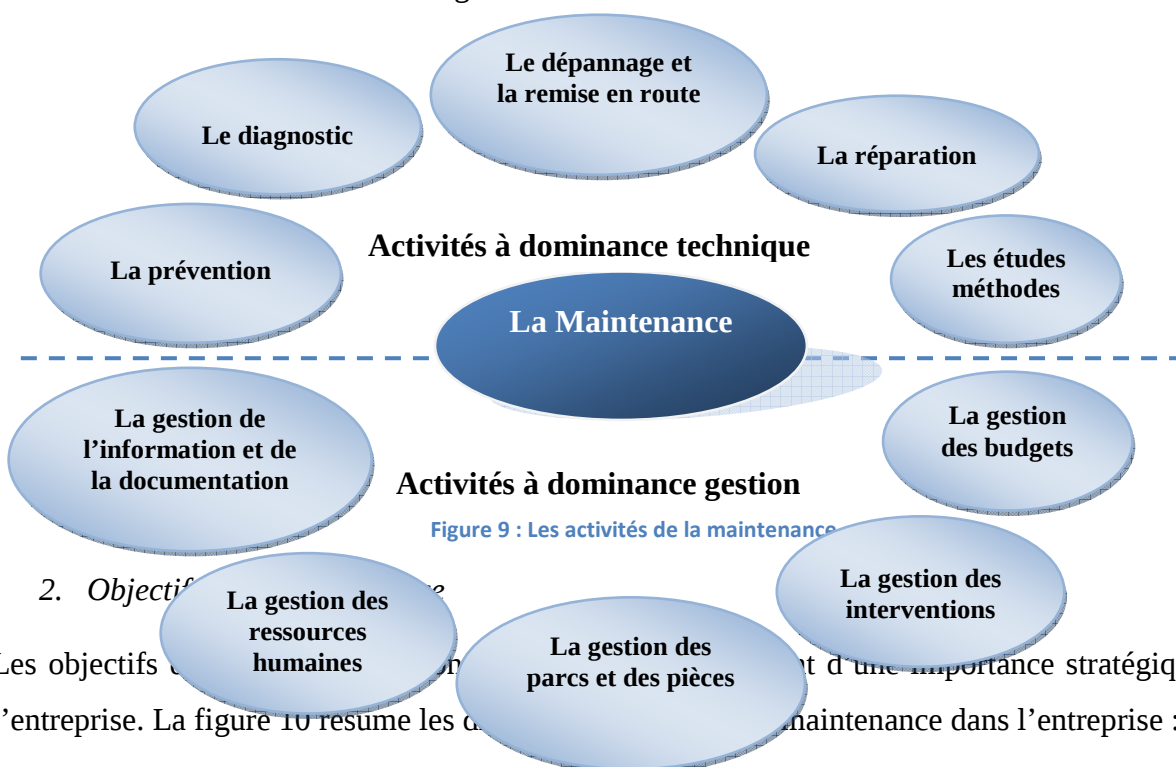


Figure 9 : Les activités de la maintenance

2. Objectifs

Les objectifs de la maintenance ont une importance stratégique pour l'entreprise. La figure 10 résume les objectifs de la maintenance dans l'entreprise :



Figure 10 : Les différents objectifs de la maintenance

3. Le rôle et l'importance de la maintenance

L'importance et le rôle de la maintenance sont illustrés par la nécessité d'assurer la disponibilité permanente et le bon fonctionnement des installations matérielles de production. Le service maintenance doit mettre en œuvre la politique de maintenance définie par la direction de l'entreprise ; cette politique devra permettre d'atteindre le rendement maximal des systèmes de production. Cependant, tous les équipements n'ont pas le même degré d'importance d'un point de vue maintenance. Le service devra donc, dans le cadre de la politique globale, définir les stratégies les mieux adaptées aux diverses situations. La fonction maintenance sera alors amenée à établir des prévisions ciblées :

- **Prévisions à long terme** : elles concernent les investissements lourds ou les travaux durables. Ce sont des prévisions qui sont le plus souvent dictées par la politique globale de l'entreprise.
- **Prévisions à moyen terme** : la maintenance doit se faire la plus discrète possible dans le planning de charge de la production. Il lui est donc nécessaire d'anticiper, autant que faire se peut, ses interventions en fonction des programmes de production. La production doit elle aussi prendre en compte les impératifs de suivi des matériels.



- **Prévisions à courts termes** : elles peuvent être de l'ordre de la semaine, de la journée, voire de quelques heures. Même dans ce cas, avec le souci de perturber le moins possible la production, les interventions devront elles aussi avoir subi un minimum de préparation.

4. Types de maintenance

Les types de maintenance peuvent être répertoriés selon deux grandes catégories : la maintenance corrective et la maintenance préventive.

4.1. Maintenance corrective

La maintenance corrective est l'ensemble des activités réalisées après la détection d'une panne ou pulse du système pouvant être liée à sa défaillance ou à la dégradation de sa fonction, elle a alors pour but de le remettre en état de marche.

La maintenance corrective peut être :

- **Palliative** : regroupe les activités de maintenance corrective destinées à permettre à un bien d'accomplir provisoirement tout ou partie d'une fonction requise. Ces activités du type dépannage qui présentent un caractère provisoire devront être suivies d'activités curatives.
- **Curative** : regroupe les activités de maintenance corrective ayant pour objet de rétablir un bien dans un état spécifié ou de lui permettre d'accomplir une fonction requise. Ces activités de type réparation, modification ou amélioration doivent présenter un caractère permanent.

4.2. Maintenance préventive

La Maintenance Préventive est l'ensemble des opérations exécutées à des intervalles prédéterminés ou selon des critères prescrits et destinée à réduire la probabilité de défaillance ou la dégradation du fonctionnement d'un bien.

La maintenance préventive peut être :

- **Systématique** : exécutée à des intervalles de temps préétablis ou selon un nombre d'unités d'usage (ou cycles d'utilisation) quel que soit l'état du bien. Elle vise à rajeunir le matériel (on parle alors de remplacement systématique) ou bien à ralentir les dégradations (au travers des tâches graissage et entretien courant).
- **Conditionnelle** : consiste en une surveillance du bien ou/et des paramètres significatifs de son fonctionnement en intégrant les actions qui en découlent. Elle a pour objectif de détecter les dégradations, de détecter les pannes ou encore d'assurer des marges au-delà du régime de fonctionnement (on parle alors d'épreuve).

La figure 11 résume les différents concepts de maintenance :

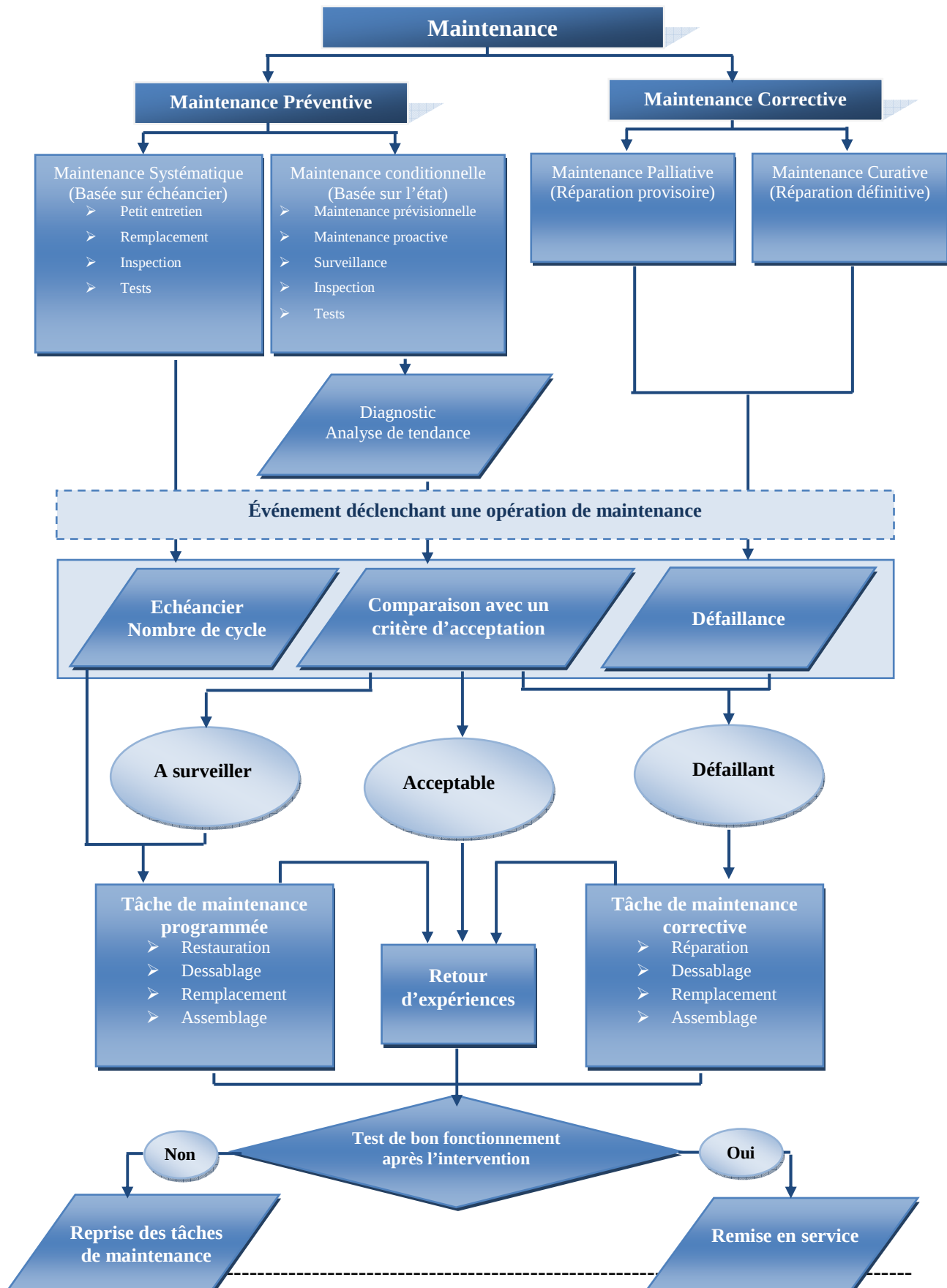
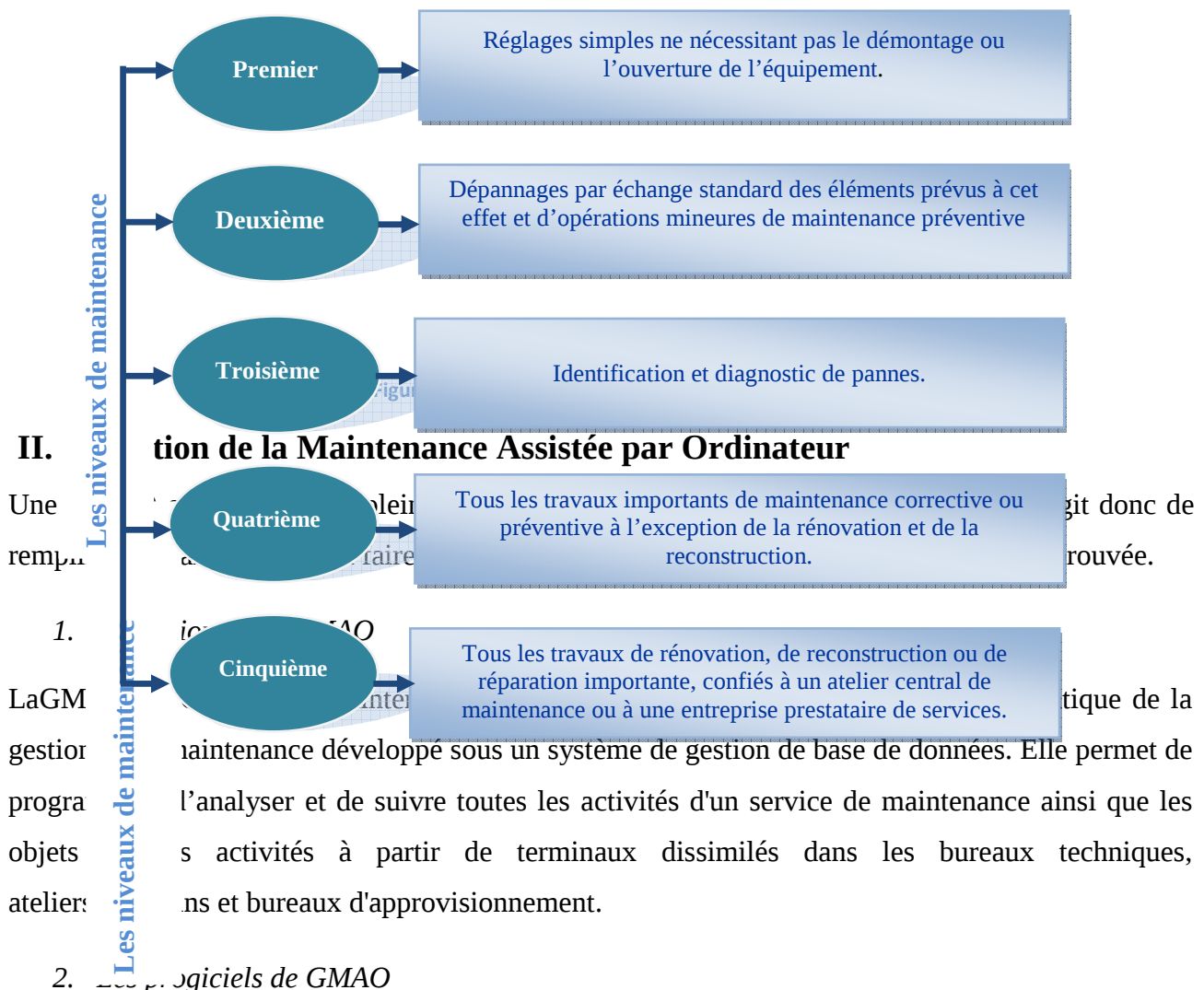


Figure 11 : Diagramme des différents politiques de la maintenance

5. Les niveaux de la maintenance

En fonction de la politique de maintenance et du potentiel humain et technique de l'entreprise, les opérations de maintenance sont décomposées en cinq niveaux d'intervention du simple réglage (1^{er} niveau) à l'opération lourde de maintenance confiée à un atelier central ou à une unité extérieure (5^{ème} niveau). Ces niveaux sont donnés à titre indicatif et leur utilisation n'est concevable qu'entre des parties qui sont convenues de leur définition précise selon le type du bien à entretenir.



On distingue actuellement les produits suivants :

- **GMAO « industrie »** : ce sont les plus nombreuses (plus de 60 000 dans le monde), la gamme des prix allant de 5000DH à plus de 120 000 DH.



- **GMAO « parc »** : elles sont destinées à la gestion de parc d'engins ou de matériels roulants, par exemple pour les compagnies de transport urbain ou les entreprises de travaux publics.
- **GMAO « SAV »** : elles sont destinées à la gestion des services après-vente : chauffage, installations frigorifiques, climatisation, sécurité incendie, etc.
- **GMAO « tertiaire »** : elles permettent de gérer l'immobilier, le secteur hospitalier, etc.

3. Les objectifs principaux de la GMAO

L'utilisation de l'informatique pour la gestion de la maintenance a conduit à l'abandon de la notion d'entretien, on met plus l'accent sur la maintenance préventive que sur celle corrective. La GMAO doit permettre également une meilleure gestion des équipements, des hommes et du budget du service de maintenance.

Très souvent, l'idée de mettre en place une GMAO a servi de déclencheur pour la mise en œuvre d'une réorganisation profonde du service de maintenance, l'informatique vient ensuite permettre la gestion des nombreuses données du service.

Les principaux objectifs de la mise en place d'une GMAO sont donc :

- **Objectifs à caractère économique :**
 - Réduire les prix de revient par diminution des coûts de maintenance ;
 - gérer les parcs de matériels ;
 - gérer les pièces de rechange ;
 - permettre la gestion prévisionnelle de la maintenance.
- **Objectifs à caractère technique :**
 - Réduire les temps de maintenance ;
 - faciliter la maintenance des systèmes complexes ;
 - améliorer la disponibilité du parc ;
 - augmenter la qualité de la maintenance ;
 - prolonger la durabilité des équipements ;
 - faciliter le suivi de l'activité de maintenance : déclencher et suivre des opérations de maintenance préventive, recenser et connaître la situation des travaux à réaliser avec les éléments de programmation (quand, où, par qui, avec quoi et comment) ;



- améliorer la gestion de la documentation de maintenance. Rendre accessible à tous la documentation technique opérationnelle (nomenclatures, fiches techniques, etc.), élaborer et améliorer progressivement cette documentation, réduire les temps de recherche et de classement.

■ *Objectifs à caractère humain*

- Libérer le technicien de certaines tâches offrant peu d'intérêt : éviter les temps passés par l'encadrement de maintenance à des travaux administratifs au détriment de ses objectifs de gestion technique ;
- accroître la rigueur dans l'analyse et dans le report des informations.

4. *Les avantages et inconvénients de la GMAO*

4.1. *Les avantages*

- Meilleure connaissance des consommations de pièces, d'énergie, etc...
- meilleure connaissance de l'interchangeabilité des pièces ;
- meilleure connaissance et une amélioration de la nomenclature des équipements ;
- meilleure analyse des opérations de maintenance ;
- meilleure connaissance des temps réels 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.

4.2. *Inconvénients*

- Difficulté de mise en application ;
- caractère irréversible et impact d'un échec ;
- fiabilité parfois douteuse de la technologie ;
- formation initiale et récurrente importante ;
- procédures formalisées à suivre dans le logiciel ;
- mises à jour parfois déroutantes ;

5. Les différents modules fonctionnels d'une GMAO

Tous les logiciels de GMAO ont en commun la même structure modulaire proposant les mêmes fonctions. Mais, selon les logiciels, les fonctions remplies sont diversement dénommées, diversement réparties et diversement organisées.

Dans les bureaux techniques d'une entreprise (méthodes, ordonnancement, logistique et travaux neufs...), on pourra effectuer la gestion par exploitation des 10 modules comme la montre la figure ci-dessous :

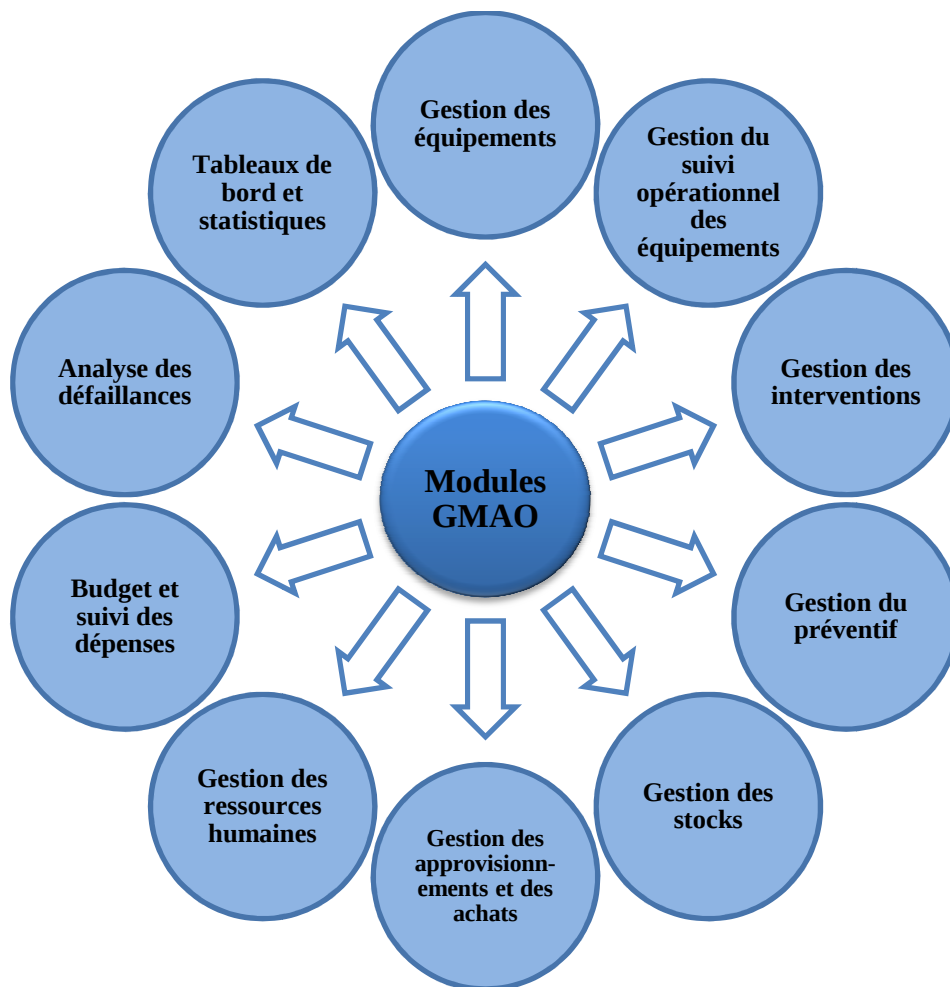


Figure 13 : Différents modules d'une GMAO

■ Module "gestion des équipements"

Il s'agit de décrire et de coder l'arborescence du découpage allant de l'ensemble du parc à maintenir aux équipements identifiés et caractérisés par leur DTE (dossier technique d'équipement) et leur historique, puis à leur propre découpage fonctionnel.

■ Module "gestion du suivi opérationnel des équipements"



Ce module permet de suivre les performances d'un équipement à partir des indicateurs de fiabilité, de maintenabilité, de disponibilité.

■ *Module "gestion des interventions"*

Ce module doit permettre un enregistrement rapide de la durée, de la localisation, et de la nature d'une intervention.

■ *Module "gestion du préventif"*

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

■ *Module "gestion des stocks"*

Le système repose sur le fichier des articles en magasin comprenant les "lots de maintenance" par équipement et sur les mouvements entrées/sorties du magasin.

■ *Module "gestion des approvisionnements et des achats"*

Caractéristiques de la fonction maintenance : beaucoup de références et de fournisseurs pour des quantités faibles et des délais courts. Ce module doit permettre la gestion des achats.

■ *Module "analyse des défaillances"*

La base de ce module est constituée des historiques automatiquement alimentés par chaque saisie de BT (bons de travaux) ou OT (ordre de travaux). Ce module doit permettre une analyse quantitative ou qualitative des défaillances.

■ *Module "budget et suivi des dépenses"*

L'objectif de ce module est le suivi de l'évolution des dépenses par activité dans un budget donné.

■ *Module "gestion des ressources humaines"*

Spécifiquement adapté au service maintenance, ce module sera principalement une aide à l'ordonnancement.

■ *Module "tableaux de bord et statistiques"*



Les tableaux de bord concernent la mise en forme de tous les indicateurs techniques, économiques, et sociaux sélectionnés pour assurer la gestion et le management du service maintenance.



6. *Les étapes du déroulement d'un projet GMAO*

La figure 14 résume les grandes étapes d'un projet GMAO :

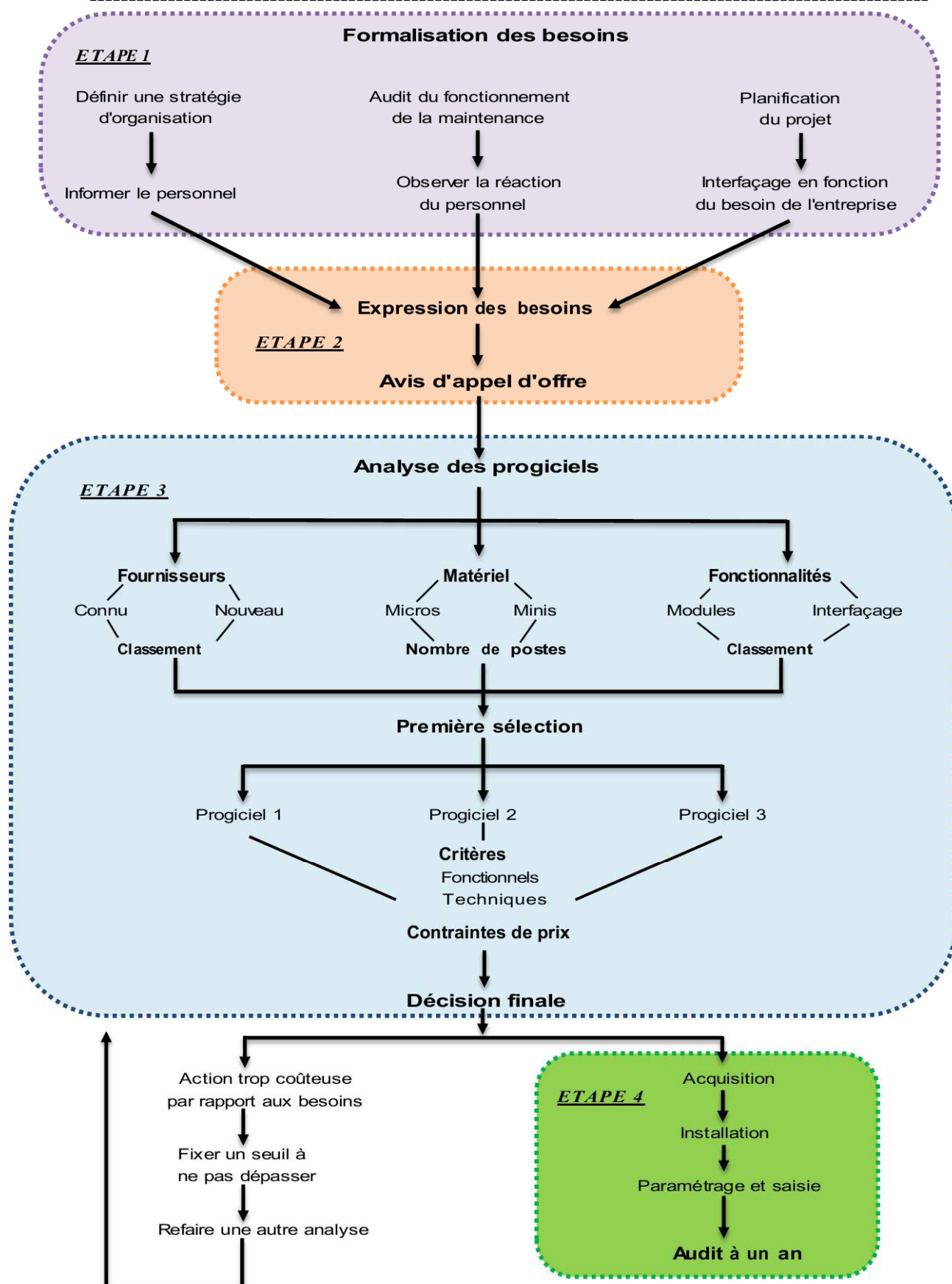


Figure 14 : Étapes d'un projet GMAO



6.1. Étape 1 : Formalisation des besoins

Cette étape doit être menée avec l'aide d'un consultant extérieur, expérimenté en GMAO, sauf si le chef de projet a le temps et l'expérience nécessaire. Nous diviserons cette étape en 3 phases.

■ **Démarche de choix – Définition**

Objectifs :

- énoncé précis du problème à résoudre ;
- structure générale du déroulement du projet.

Sous-phases :

1. préciser les objectifs ;
2. définir le champ d'étude ;
3. initier l'opération.

Résultats : note de synthèse présentée et commentée.

■ **Analyse – Audit – Etude de faisabilité**

Objectifs :

- établir les schémas fonctionnels ;
- déterminer les procédures à informatiser ;
- évaluer les besoins d'aménagement de l'entreprise ;
- définir les groupes de travail internes.

Sous-phases :

1. analyser l'organisation et le système d'information ;
2. définir les schémas d'organisation et de gestion de la maintenance ;
3. planifier les étapes de la mise en place.

Résultats : mesure de l'adéquation entre les attentes du service et les fonctionnalités d'une GMAO, plan d'organisation et d'informatisation de la gestion de la maintenance.

■ **Formalisation**

Objectifs : traduire les besoins de l'entreprise en matière d'informatisation de la gestion de la maintenance.

Sous-phases :

1. planifier le projet en le jalonnant par des recettes ;
2. établir la structure du document final,
3. rédiger le cahier des charges.



Résultats : cahier des charges, planning des opérations.

6.2. Etape 2 : étude comparative des offres – appel d’offres

Objectifs : effectuer un appel d’offres vers les éditeurs de progiciels.

Phases :

- établir la liste des éditeurs de logiciels et de leurs concessions commerciales les plus proches ;
- établir les principales caractéristiques de leurs produits à partir d’une étude de documentations, publicités via les médias disponibles (revues spécialisées, Internet, etc..) ;
- sélectionner les produits les mieux adaptés ;
- écrire l’appel d’offre en lui adjoignant le cahier des charges.

Résultats : émission de l’appel d’offres.

6.3. Etape 3 : sélection et adaptation

Objectifs : sélectionner la solution la mieux adaptée.

Phases :

- analyse des réponses ;
- visites de sites où sont déjà installées des solutions intéressantes, demande de démonstrations par les fournisseurs ;
- présélection de 3 progiciels ;
- choix final.

Résultats : une solution répondant à la majorité des besoins et adaptée à la culture d’entreprise.

6.4. Etape 4 : achat et installation - planification

Objectifs : mise en place de la GMAO.

Phases :

- acquisition du système (matériel et progiciel) ;
- installation ;
- paramétrage et saisie ;
- formation des utilisateurs,



Résultats : une équipe prête à s'investir sur un nouveau système de gestion, une GMAO prête à l'emploi.

Chapitre 3 : Contexte général du projet

Dans ce chapitre, nous allons présenter le contexte de travail afin d'atteindre les objectifs fixés dans notre projet de fin d'études.

1. Problématique

Afin d'améliorer la performance de son parc matériel (disponibilité, fiabilité, maintenabilité, taux de rendementsynthétique...),leservicemaintenancedevraitremettreenquestion sapolitique de gestion de l'ensemble de ses ressources : Parc matériel, Personnel, pièces de rechanges qui s'est avérée inefficace.

Pour remédier à cette situation pénalisante, il a fallu penser à adopter un progiciel de gestion de maintenance assisté par ordinateur (GMAO) qui retrace en perpétuité l'évolution de l'état du service de maintenance en traitant l'ensemble des facteurs qui contribuent à son efficacité, en l'occurrence: la disponibilité des piècesderechange , présence d'une gestion de la documentation des équipements de production, une meilleure visibilité des données techniques, une analyse rapide et efficace de cesdonnées, planification de plan de maintenance préventive pourunemeilleure réactivité quant aux aléas de production.

Dans ce cadre, le Domaine de Douiet a acquis en 2006 un outil de GMAO intitulé 'AQ Manager GMAO' pour gérer la maintenance au niveau d'ancien usine Douiet, mais il a été vite abandonné pour les raisons suivantes :

- Absence de formation du personnel ;
- manque du personnel qualifié pour utiliser AQ Manager ;
- non capitalisation de compétence de GMAO après départ d'un responsable de maintenance.

Avec l'installation de la nouvelle laiterie Oued N'ja en 2010, les différents acteurs de l'usine ont étéconfrontés à plusieurs problèmes concernant la gestion de la maintenance, parmi lesquelles on trouve :

- Le nombre des équipements est très important et il devient difficile de suivre l'entretien préventif avec les méthodes classiques qui sont actuellement dépassés;
- les pertes importantes des temps productifs dues aux arrêts ;
- les temps de maintenance sont mal contrôlés ;



- coûts de maintenance et du soutien logistique élevés;
- manque de traçabilité des opérations de maintenance.

2. Cahier des charges

Compte tenu des impératifs précédents, notre projet va viser à remettre en place un système de gestion de maintenance assistée par ordinateur (GMAO), cet objectif, qui constitue les axes de notre projet, va être divisé en 4 grandes phases:

- Première phase : recueil des données et étude bibliographique ;
- Deuxième phase : un diagnostic sur l'état de la fonction maintenance (phase des préparatifs et analyse de l'existant) ;
- Troisième phase : Acquisition des données nécessaires à l'alimentation de l'outil GMAO qui contient en outre le suivi technique des équipements, la gestion des pièces de rechanges et la gestion du personnel.
- Quatrième phase : Implantation & paramétrage d'AQ Manager.

3. Objectifs du projet et outils utilisés

Les moyens utilisés pour atteindre chacun des objectifs tracés sont définis comme suit :

Objectifs du projet	Outils
Etude critique de la maintenance actuelle (Audit maintenance).	La méthode LAVINA
Etablir un suivi technique des équipements, gestion des pièces de rechanges et des intervenants.	Manuels de maintenance ; Fiches constructeur.
Paramétrer le progiciel de GMAO.	Le progiciel AQ Manager,...

Tableau 1: Objectifs du projet et moyens utilisés

4. Planning du projet

Le diagramme de Gantt suivant (Figure 9) réalisé sous MS Project présente la planification de notre projet.

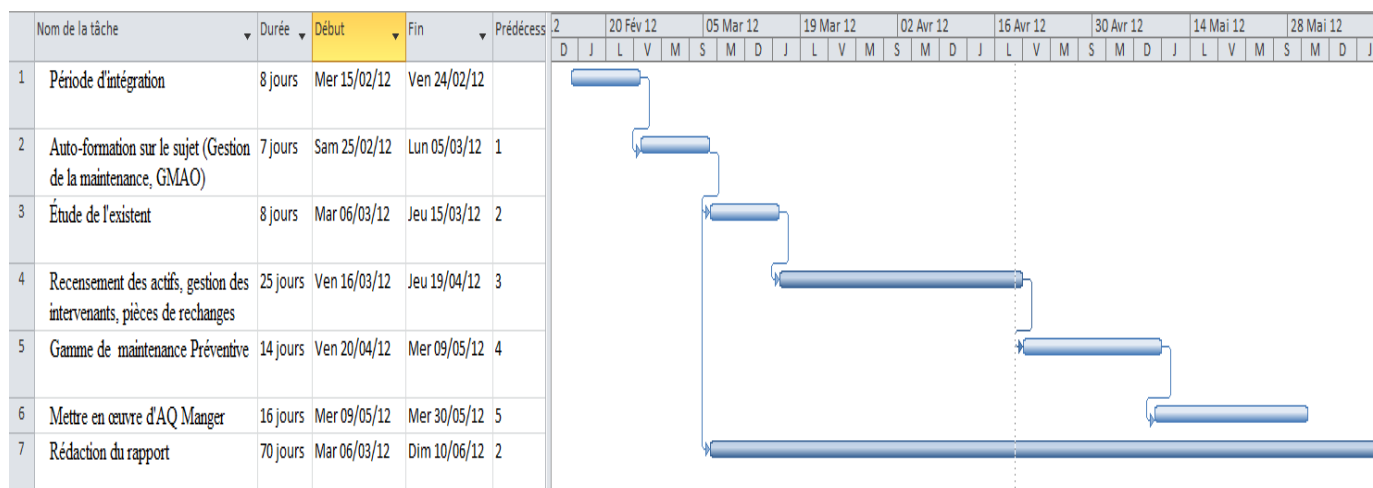


Figure 15 : Planning de notre projet

B

IMPLANTATION D'AQ MANAGER GMAO



Chapitre 4 : Etude critique de la maintenance existante

En vue d'implanter un système informatique efficace de gestion de la maintenance, il est essentiel de connaître l'état actuel de la fonction maintenance, ses forces et ses faiblesses ; c'est pourquoi, un audit de maintenance s'impose. Cet audit se fait sous forme de diagnostics réalisés à partir de questionnaires et de critères définis par des experts. Pour réussir l'audit de maintenance, nous avons suivi les étapes suivantes :

- Observation de l'état de la maintenance et de son organisation durant des rondes guidées par des techniciens et des opérateurs ;
- collecte des informations complémentaires à l'aide du questionnaire de LAVINA ;
- analyse, comparaison et évaluation des résultats obtenus ;
- établissement d'un plan d'amélioration.

I. Etude de la maintenance existante

1. Etude de l'existante

L'étude de l'existante va s'appuyer sur un audit, visant à établir une photographie de la fonction maintenance actuelle au sein d'usine, à identifier ses points faibles et en déduire si le projet d'informatisation est pertinent. L'audit qu'on va élaborer va 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.[4]

2. Audit de la maintenance

2.1. Définition de l'audit

L'audit, selon la norme internationale ISO 9000 version 2000, 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 quelles mesures les critères d'audit sont satisfaits ». [2] L'audit de maintenance se définit donc, comme étant un examen méthodique et indépendant visant à déterminer si les activités et résultats relatifs à la maintenance sont satisfaisants aux dispositions préétablies et si ces dispositions sont mises en œuvre de façon effective et sont aptes à atteindre les objectifs. Dans ce sens, plusieurs travaux d'audit de la maintenance ont été développés. Certaines entreprises ont même élaboré leurs propres



méthodes d'audit interne de leurs systèmes de production. Parmi lesquelles, seules quelques-unes ont été publiées.

La méthode LAVINA à laquelle nous avons fait appel, fait partie de ces rares références. Ce choix est justifié par le fait que cette méthode aborde les aspects essentiels de la maintenance, couvrant ainsi nos centres d'intérêt tout en restant conformes aux priorités fixées avec nos encadrants et responsables.

2.2. Objectif de l'audit

L'objectif de l'audit est de juger de l'organisation de la maintenance adoptée pour la laiterie Oued N'ja, et de mettre en évidence les points forts et les points faibles de cette organisation, ainsi nous allons former un état de référence par rapport auquel nous pouvons évaluer l'efficacité des améliorations et les remèdes que nous allons proposer.

2.3. Démarche Suivie

Pour réaliser notre audit, nous allons suivre la démarche développée par Yves Lavina. Cette méthode propose un ensemble de questions qui servent à évaluer le niveau de réalisation des activités de la Maintenance, qu'elles soient réalisées par le Service Maintenance ou d'autres entités (Production, Méthodes, Prestataires, etc...). La démarche consiste à indiquer honnêtement l'avis de l'entreprise sur le degré de réalisation des fonctions analysées de l'organisation globale de la Maintenance dans l'entreprise. L'évaluation se base sur l'analyse de fonctionnement de la maintenance selon douze rubriques :

- 1. L'organisation générale:** Elle couvre les procédures générales d'organisation du service et les éléments de sa politique.
- 2. Les méthodes de travail:** Assure une préparation du travail avec des estimations de temps et des méthodes d'intervention.
- 3. Les techniques des installations:** Il regroupe toutes les actions d'analyse, et de traitement des informations concernant les équipements: modification, suppression ou réparation. Ces informations permettent, après leur analyse, de mieux maîtriser les équipements et par conséquent les coûts induits.



4. **Lagestionduportefeuille detravaux:** Cette rubrique couvre le traitement des demandes de travaux et des plans de maintenance, programmation, ordonnancement des tâches et lancement.
5. **Lagestion des pièces de rechange:** Comment sont tenus les stocks? Comment les pièces sont-elles stockées? Quels modes de gestion sont-ils adoptés?...
6. **Les achats et approvisionnement des pièces:** Vérifier si les procédures permettent-elles de s'approvisionner (commandes, contrats et marchés) dans de bonnes conditions, auprès des fournisseurs les plus appropriés.
7. **L'organisation de l'atelier de maintenance:** De nombreuses tâches sont à réaliser en atelier : on doit y avoir des postes de travail bien équipés, des conditions et un espace de travail favorables.
8. **L'outillage et appareils de mesure:** Les métiers de la maintenance demandent d'être de mieux en mieux outillés et doivent disposer de nombreux moyens de manutention. Sans un outillage adéquat, il est impossible de prétendre à une maintenance efficace.
9. **La documentation technique:** Il faut avoir une documentation complète pour mieux connaître et suivre les installations et les équipements, avec un accès facilité par un classement irréprochable et bénéficiant d'une mise à jour systématique.
10. **Le personnel et la formation:** Cette rubrique évalue les compétences du personnel ainsi que le climat de travail.
11. **La sous-traitance :** A-t-on de bons contrats? Évalue-t-on les sous-traitants? Comment assurer les suivis sur site?
12. **Le contrôle de l'activité:** Tableau de bord, système d'informations, comptes rendus d'activité et d'élaboration du budget. Cette rubrique a pour but de déterminer le niveau de réalisation et d'utilisation de ce genre d'outils.

2.4. Population Contactée

L'équipe contactée, lors de cet audit, comprend une population de 5 personnes réparties comme suit :

- Un responsable d'usine ;
- un agent méthodes ;
- trois techniciens.



Nous avons vérifié l'exactitude des réponses en se basant sur nos propres constatations sur le terrain en plus des documents et fiches existants.

2.5. Notation

Pour réaliser cet audit, nous avons utilisé le questionnaire représenté sur l'**annexe 1**, qu'on a distribué aux personnes concernées.

Nous avons opté pour une notation de 0 à 100%. La grille suivante donne la signification de chacune des notations :

Cotation	Critères	Option de réponse
0%	La fonction, l'action ne sont pas remplies ou le moyen n'existe pas.	Non
25%	La fonction, l'action sont remplies ou sont en phase de mise en place, le moyen vient d'être acquis.	Plutôt non
50%	La fonction, l'action, le moyen sont opérationnels mais ne donnent pas encore satisfaction.	Ni oui ni non
75%	La fonction, l'action, le moyen sont opérationnels et donnent, apparemment, satisfaction mais ils ne sont pas évalués.	Plutôt oui
100%	La fonction, l'action, le moyen sont opérationnels et donnent satisfaction et ils sont évalués par des indicateurs d'efficacité.	Oui

Tableau 2: Cotation du questionnaire de l'audit maintenance

2.6. Résultats de l'audit

Les questionnaires sont notés de 0 à 100 selon la réponse, le score de chaque rubrique est calculé par addition des notes des questionnaires. Le score maximal possible donc est égal au nombre de réponses fois 100, ainsi le niveau de satisfaction est calculé par le quotient du score obtenu sur le score maximal.

Nous résumons dans le tableau suivant l'ensemble des appréciations que l'on a pu tirer à travers les résultats du sondage effectué et qui a touché 12 modules de la fonction maintenance.

Rubriques	Votre score	Max. possible	% de satisfaction
A- Organisation générale	850	1200	70.83%
B- Méthode de travail	700	1300	53.85%
C- Suivi technique des équipements	525	1000	52.50%
D- Gestion du portefeuille de travaux	500	1100	45.45%
E- Stock pièces de rechanges	675	1100	61.36%
F- Achats et approvisionnement des pièces	575	800	71.88%

G- Organisation matérielle	600	900	66.67%
H- Outillages	575	900	63.89%
I- Documentation technique	650	800	81.25%
J- Personnel et formation	650	1400	46.43%
K- Sous-traitance	700	1000	70.00%
L- Contrôle d'activité	400	900	44.44%
SCORE TOTAL	7400	12400	59.68%

Tableau 3 : Tableau de synthèse et les résultats de l'audit

L'étude permet de mettre en évidence les points forts et les points faibles de l'organisation de la maintenance actuelle, pour cela on représente les différents modules de la fonction maintenance et leurs niveaux de satisfaction par rapport à leur moyenne dans la toile d'araignée suivante :

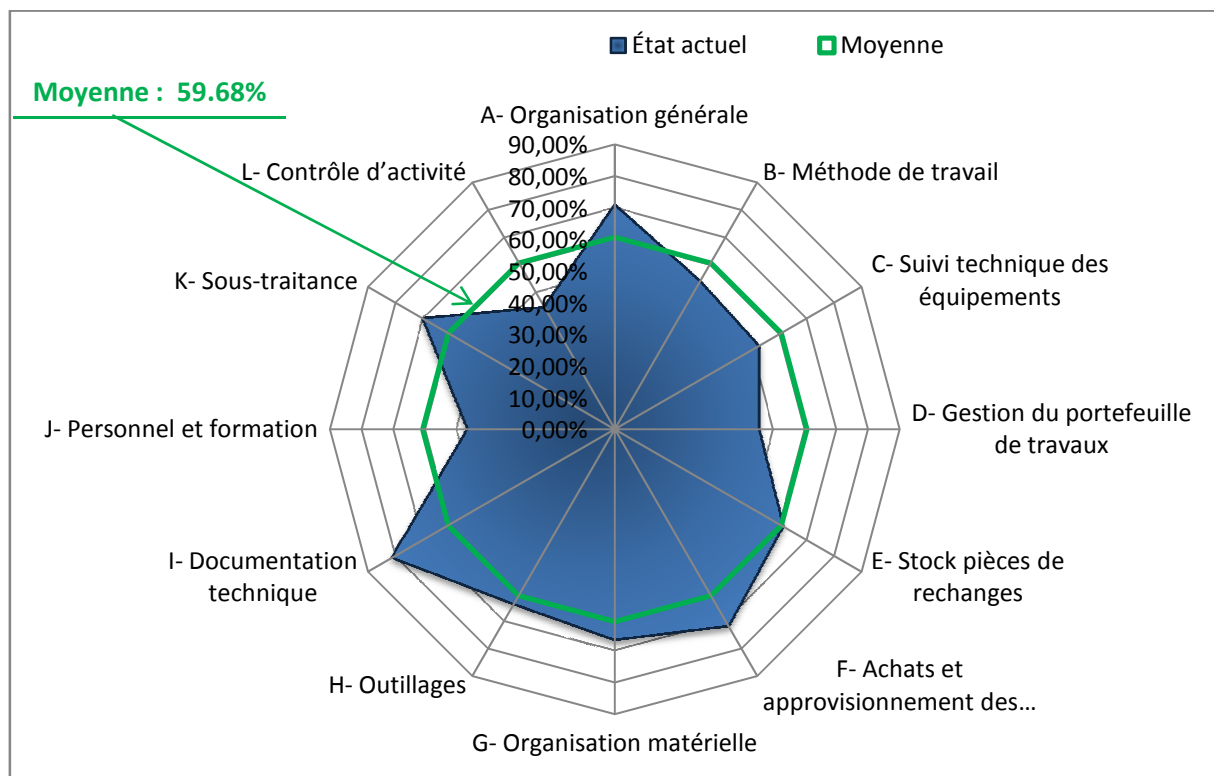


Figure 16 : Profil de la fonction maintenance

2.7. Analyse des résultats

Le niveau du fonctionnement moyen est de 59.68%, on repère les modules qui se trouvent en dessous de la moyenne, on identifie 5 domaines qui nécessitent une attention particulière :

■ Méthode de travail

La méthode de travail connaît plusieurs failles à savoir :

- manque de classification des installations selon leur criticité ;



- absence des consignes de sécurité écrites et appliquées ;
- mauvaise maîtrise des temps d'intervention ;
- manque d'outils d'aide à la décision.

■ *Suivi technique des équipements*

Globalement, le score obtenu est non satisfaisant. Cependant, les historiques ne sont pas encore analysés par année, les équipements ne disposent pas tous d'un dossier technique, un inventaire de parc matériel et les informations concernant les heures passées, les pièces consommées et les coûts équipement par équipement.

■ *Gestion du portefeuille de travaux*

Ce score reflète une faiblesse due à plusieurs facteurs :

- Absence d'un planning hebdomadaire de lancement des travaux ;
- les opérateurs n'ont aucune responsabilité en matière de réglage, et maintenance de routine, ce qui augmente la charge des agents de maintenance.

■ *Personnel et formation*

Les personnels sont considérés comme la richesse des entreprises, mais ce score nous montre que la gestion des personnels n'a pas atteint le niveau qu'il faut et ceci dû à plusieurs contraintes à savoir :

- Les problèmes ne sont pas souvent examinés en groupe ;
- absence d'entretiens annuels d'appréciation du personnel d'encadrement et exécutants ;
- absence des formations sur la sécurité, ou sur les nouvelles technologies ;
- manque d'un suivi rigoureux des qualifications et habilitation du personnel.

■ *Contrôle de l'activité*

Le contrôle de l'activité de maintenance est nécessaire pour évaluer la maintenance et ses différents acteurs, de connaître ses points faibles et de prendre des décisions correctives et amélioratives des performances et de la rentabilité. Ce score nous montre que le contrôle de l'activité de maintenance demande un vrai travail. En effet, il présente plusieurs manques à savoir l'absence d'un tableau de bord qui permet de décider des actions correctives, l'absence d'un outil de gestion informatisé de l'activité de maintenance (GMAO).

II. **Recommandations d'amélioration de l'organisation de la maintenance**

L'analyse des résultats du diagnostic de chaque rubrique à part, nous a amené à établir la liste des recommandations suivantes :

■ *Méthode de travail*



Parmi les actions qu'on a suggérées pour améliorer la méthode de travail est d'abord d'utiliser une grille multicritère ou un outil de classement des équipements pour mieux se concentrer sur les matériels essentiels.

La deuxième action est de bien maîtriser les interventions de maintenance. Et pour cela, il est nécessaire de créer une fiche qui contient les éléments suivants :

- l'équipement concerné ;
- l'intervention à subir ;
- le temps d'indisponibilité ;
- l'heure d'arrêt de la machine et l'heure de début des travaux ;
- nombre d'heures allouées ;
- le ou les techniciens responsables de l'intervention ;
- les pièces de rechange ou consommable à mobiliser.

Ces éléments de préparation permettront de maîtriser le temps d'indisponibilité des machines et les coûts induits par les différentes interventions. Ils permettront aussi l'appréciation et l'estimation des temps de maintenance afin d'analyser l'impact de la maintenance sur la production.

■ *Suivi technique des installations :*

En vue de l'importance de cette rubrique et pour améliorer le score obtenu, on a fait recours aux actions suivantes :

- la sensibilisation du personnel à la nécessité de tenir à jour les rapports d'intervention, les dossiers techniques, les historiques des interventions et des modifications subies par chaque équipement ;
- l'élaboration d'une fiche suiveuse pour faire un suivi sur les interventions de maintenance afin de créer un historique sur chaque équipement ;
- contrôler les données des historiques et les analyser périodiquement ;
- faire un inventaire des biens à maintenir, plus la codification des éléments non codifiés.

■ *Gestion du portefeuille de travaux*

Parmi les actions que nous allons établir pour remédier aux problèmes de cette facette de maintenance est d'abord de sensibiliser les responsables de l'unité sur l'importance de la maintenance préventive. C'est pour cela que nous allons fixer comme objectif, l'établissement d'un programme de maintenance préventive incluant :

- un planning de maintenance préventive basé sur l'AMDEC.



- un responsable qui va prendre en charge le suivi de l'ensemble des actions de maintenance préventive.

D'autre part, pour réduire la charge des agents de maintenance et d'augmenter leur temps de disponibilité pour les travaux demandant plus de technicité, il est nécessaire de faire bénéficier les opérateurs d'une formation continue afin de leur apprendre à faire l'auto-maintenance, les réglages et la maintenance de premier niveau.

■ *Personnel et formation*

Le climat de travail sain, productif et motivant sont des éléments importants pour un bon déroulement des travaux de maintenance. Pour cela, il faut mettre en place un système de reconnaissance des mérites basé sur la performance, l'efficacité des personnels et le rythme des travaux.

D'autre part, il faut mettre un plan de formation des mainteneurs et exploitants sur l'environnement, sur la sécurité et sur les nouvelles technologies.

■ *Contrôle de l'activité*

Pour couvrir tous les points faibles de contrôle de l'activité, il faut élaborer un tableau de bord permettant de visualiser les performances du service maintenance suivant des indicateurs. Ces indicateurs seront relevés à partir de l'outil informatique de GMAO que nous avons mis en place et que nous présenterons dans les chapitres suivants.

Chapitre 5 : Préparation à la mise en place de la GMAO

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

I. Gestion des équipements

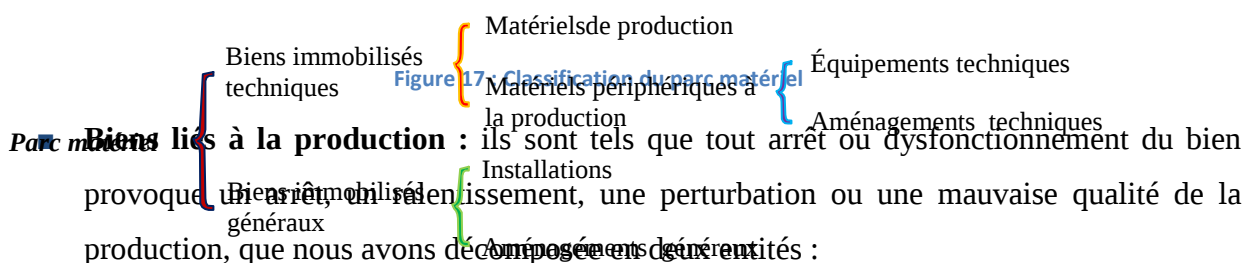
Tous les matériels et biens durables de l'entreprise doivent être inventoriés, classés et codifiés afin de constituer une nomenclature. L'apport de l'informatique peut faciliter cette tâche. Une telle nomenclature va faciliter l'établissement des budgets de maintenance, la mise en place de plans de maintenance préventive et plus généralement des méthodes de maintenance.

La gestion des équipements est l'élément de départ de la GMAO, l'importance stratégique du module équipements n'échappera donc à personne :

- Un inventaire exhaustif des installations et équipements mis sous surveillance est à faire sur le terrain. C'est l'opération que nous avons trouvée difficile à mener à court terme car elle est longue et fastidieuse. C'est pourtant un passage obligatoire et le premier acte de la réussite de tout système GMAO.
- Cet inventaire devra être organisé dans une ou plusieurs arborescences suivant l'outil GMAO qu'on va utiliser. Il faut bien réfléchir avant d'agencer car c'est souvent dans l'arborescence que se jouent la réussite et l'abandon de la GMAO.

1. Classification des biens durables

Le site de la production laitière Domaine Oued N'jad dispose d'un parc matériel riche en nombre des biens, installations et équipements. Pour cela, nous avons procédé de les classer comme suit :



- **Les matériels de production :** ce sont les systèmes et machines, isolées ou intégrées qui donnent de la valeur ajoutée au produit ou au service fabriqué. Ces matériels représentent la cible naturelle de la maintenance ;



- **Les matériels périphériques à la production** : Ensemble des installations et aménagements techniques.

Le tableau suivant donne une classification des différents biens liés à l'unité de production et qui sont sous la responsabilité du service maintenance :

Classification	Unité	Section	
Matériels de production	Process	01	Réception / expédition et stockage de lait frais ;
		02	Tanks pour stockage lait thermisé / Colloïdes / Mix
		03	Thermiseur / Écrémeuse
		04	Pasteurisateur de yaourt et leben ;
		05	Pasteurisateur lait de yaourt, lait fromage frais et crème ;
		06	Stérilisateur de desserts ;
		07	Stérilisateur de lait UHT / ESL ;
		09	Centrale de nettoyage en place (NEP) ;
		10	Incubation de yaourt / Stockage de yaourt refroidissé, leben et jus
		11	Acidification / stockage petit suisse
	Conditionnement	12	Doseur d'arômes et pulpes
		13	Ligne de conditionnement lait, leben et yaourt à boire (GALDI)
		14	Ligne de conditionnement yaourt (ARCIL I)
		15	Ligne de conditionnement yaourt (ARCIL II)
		16	Ligne de conditionnement fromage frais (ARCIL III)
		17	Ligne de conditionnement bouteille (SERAC)
	Extrusion	18	Extrudeuse bouteilles 250 ml
		19	Extrudeuse bouteilles 330 ml
		20	Extrudeuse bouteilles 750 ml
		21	Mélangeur
		22	Convoyeur
		23	Broyeur
matériels périphériques à la production	Utilité	001	Chaudière STEIN ENERGIE
		002	Centrale eau glacée
		003	Centrale eau au glycol
		004	Groupe TRANE
		005	Compresseur Atlas Copco
		006	Sécheur Atlas Copco
		007	Compresseur Kaser
		008	Sécheur Kaser
	Traitement eau	009	Traitement eau
	Stockage matière Première	010	Chambre froide
	Stockage produit fini	011	Etuvage yaourt
		012	Maturation leben
		013	Chambre froide avec rayonnage par accumulation
		014	Chambre froide avec rayonnage par accumulation
		015	Chambre froide avec rayonnage par accumulation

Tableau 4 : Recensement des biens liés à la production

- **Biens indépendants de la production** : ils sont tels qu'une défaillance qui n'a aucune incidence sur la production, dont on trouve :

- **Les services généraux** : ce sont les installations et leurs aménagements :



- o les bâtiments (sols, toits, issues, etc.) ;
- o les terrains, espaces verts, clôtures, routes, etc ;
- o les matériels de bureau, des laboratoires, des réfectoires, des magasins, dépôt de stockage, vestiaires, bloc sanitaire, etc ;
- o les réseaux informatiques, téléphoniques ;
- o les appareils de climatisation, de chauffage, d'éclairage qui sont liés aux infrastructures générales ;
- o le parc de véhicules.[4]

2. Codification des équipements

Dans cette phase, nous allons présenter la démarche de la codification adoptée au sein de l'usine de production laitière Domaine Oued N'ja.

La classification des équipements doit obligatoirement faire l'objet d'une codification. Cette étape consiste, donc, à codifier tous les biens recensés afin d'être facilement identifiable, car la manipulation de centaines voire un millier de biens rend impossible leur identification par la seule désignation. Peu importe le type de codification retenu, il faut cependant respecter un principe fondamental : il doit y avoir une unicité de la codification ; un même code ne doit pas correspondre à plus d'un article.

Cette étape fastidieuse est la plus difficile, surtout qu'elle nécessite beaucoup de temps pour aborder ses différentes sous étapes.

La codification de l'équipement se construit sur le regroupement de trois parties suivantes :

- **Familles des équipements** : Ce document a pour but de codifier les familles avec une certaine cohérence et d'indiquer à quelle famille technologique appartient cet actif. Ces familles permettront de constituer des dossiers de caractéristiques propres à chaque famille, des fiches de spécifications techniques (**Annexe 5**) ;
- **Localisation des sections** : correspondre à un numéro d'identification de la section ;
- **Indice d'ordre** : traduit l'ordre d'équipement sur une ligne de production

Nous illustrerons un exemple de codification d'une vanne, qui est située dans la section thermisation

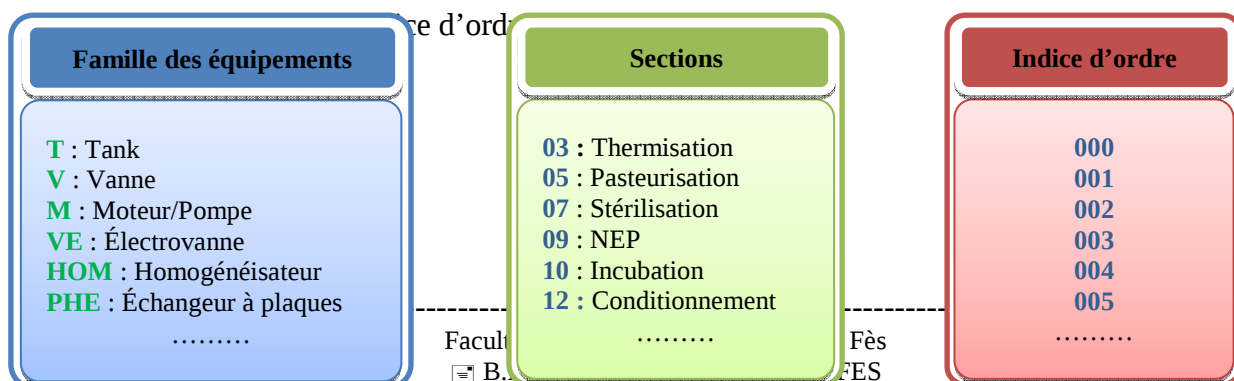




Figure 18 : Exemple de codification

3. Recensement des biens à maintenir

L'inventaire des équipements est une nomenclature codifiée du matériel à maintenir, établie suivant une logique de mise en famille ou groupe.

L'inventaire et sa codification constituent le 1^{er} fichier à remplir lors de la prise en charge de la gestion de maintenance par une GMAO.

Pour réaliser cet inventaire, un travail pénible de recensement et de classification de la majorité des équipements d'usine Oued N'ja, ainsi que la recherche des caractéristiques techniques de chaque équipement a été fait en procédant par les techniques possibles : tour d'analyse sur le terrain, exploration des manuels des constructeurs...

Nous avons saisi tous les articles recensés sur un support informatique (Microsoft Office Excel), une opération qui nécessite un bon moment du temps et de patience.

Au terme de cette étape, nous avons dénombré 1403 équipements présentés sur une trentaine de pages (*Annexe 2*). Le tableau suivant expose une partie de l'inventaire que nous avons réalisé concernant l'unité process et plus précisément la section réception et stockage de lait :

INVENTAIRE DES ÉQUIPEMENTS						
		Unité : Process	Section:01	Document : EQUIPEME.XLS Édité le : 15/04/2012		
N°	Code	Désignation	Constructeur	Marque	Date de réception	Caractéristiques techniques
01	FC01.002	Tuyau pour décharge du camion, équipé avec des accessoires en acier inoxydable	MTG		Sep-2010	DN 63,5 mm
02	PS 01.001	Détecteur de proximité électromagnétique			Sep-2010	
03	V01.001	Vanne papillon à commande automatique avec actionneur	ALFA LAVAL	LKB/LKLA-NC	Sep-2010	DN 63 mm
04	VM01.002	Vanne papillon à commande manuelle avec poignée standard	ALFA LAVAL	LKB	Sep-2010	DN 63 mm
05	VM01.003	Vanne papillon à commande manuelle avec poignée standard	ALFA LAVAL	LKB	Sep-2010	DN 63 mm
06	VM01.004	Vanne papillon à commande manuelle avec poignée standard	ALFA LAVAL	LKB	Sep-2010	DN 63 mm
07	VM01.005	Vanne papillon à commande	ALFA	LKB	Sep-2010	DN 63 mm



		manuelle avec poignée standard	LAVAL			
08	FLTR01.001	Filtres tubulaires de filet, construits en acier inoxydable AISI 316, filet interne avec des trous de 1,0 mm et joints EPDM	ALFA LAVAL	LKVF	Sep-2010	DN 63 mm
09	FLTR01.002	Filtres tubulaires de filet, construits en acier inoxydable AISI 316, filet interne avec des trous de 1,0 mm et joints EPDM	ALFA LAVAL	LKVF	Sep-2010	DN 63 mm
10	DEG01.001	Dégazeur automatique en acier inoxydable et équipé avec un transmetteur de niveau/vannes automatique de dégagement.	ARSOPI		Sep-2010	Cap 20.000 L/H
11	LT01.001	Transmetteur de niveau capacitif	E+H	Liquicap M /FMI51	Sep-2010	
12	V01.002	VanneUnique à simple clapet SSV - vanne d'arrêt	ALFA LAVAL	USSV	Sep-2010	DN 25 mm
13	V01.003	VanneUnique à simple clapet SSV - vanne d'inversion	ALFA LAVAL	USSV	Sep-2010	DN 25 mm
14	M01.001	Pompe pour lait construite en acier inoxydable AISI 304	ALFA LAVAL	SolidC - 1/135	Sep-2010	P 2 bar, Q 20 m3/h ; Ps 2.2 KW
15	CHV01.001	Clapet anti-retour LKC-2	ALFA LAVAL	LKC-2	Sep-2010	DN 63 mm
16	VS01.001	Vanne automatique pour Prise d'échantillon Aseptique à Membrane avec distributeur	FESTO/KEOF ITT	M4	Sep-2010	
17	FT01.001	Transmetteur de débit électromagnétique	PROCES- DATA	PD 340 - C51	Sep-2010	DN 51 mm ; Q 40 m3/h
18	TT01.001	Transmetteur de température	TECNOCON	Sonda BS Pt1.1C	Sep-2010	L 700 mm
19	PHE01.001	Refroidisseur en plaques d'acier inoxydable AISI 316L, joints NBR FF Clip on (pas collés), structure en acier inoxydable AISI 304.	ALFA LAVAL	M6M/81	Sep-2010	
20	TT01.002	Transmetteur de température	TECNOCON	Sonda BS Pt1.1C	Sep-2010	L 700 mm
21	FC01.003	Tuyau pour décharge du camion, équipé avec des accessoires en acier inoxydable	MTG		Sep-2010	DN 63,5 mm
22	PS 01.003	Détecteur de proximité électromagnétique			Sep-2010	
23	V01.006	Vanne papillon à commande automatique avec actionneur	ALFA LAVAL	LKB/LKLA- NC	Sep-2010	DN 63 mm
24	V01.005	Vanne papillon à commande automatique avec actionneur	ALFA LAVAL	LKB/LKLA- NC	Sep-2010	DN 63 mm
25	FC01.001	Tuyau pour décharge du camion, équipé avec des accessoires en acier inoxydable	MTG		Sep-2010	DN 63,5 mm
26	PS 01.104	Détecteur de proximité électromagnétique			Sep-2010	

Tableau 5 : Modèle simplifié de la table équipement



4. Création des arborescences

La constitution des arborescences des biens à maintenir (appelé aussi découpage) est une phase capitale de l'implantation de la GMAO car elle impacte la convivialité et la pertinence future de l'application. Elle est également la cause du retard dans les projets du fait des hésitations engendrées. Elle est une des principales causes d'échecs et de rejet par les utilisateurs. Une arborescence trop compliquée amènera des erreurs. Une arborescence trop simpliste aura une utilisation limitée. [6]

L'arborescence GMAO a deux utilités :

- **indiquer à un intervenant où il doit se rendre et sur quoi il doit travailler.**

Cette obligation à remplir :

- + implique qu'il y aura forcément deux décompositions :
 - un découpage géographique qui correspond au "où il doit se rendre";
 - un découpage fonctionnel qui indique "sur quoi il doit travailler".
- + donne la notion de la profondeur de la décomposition à faire :
 - il faut se limiter à un lieu géographique et la désignation d'un objet facilement reconnaissables par l'intervenant.

- **permettre une centralisation progressive des informations techniques et financières**

L'informatique permet toutes les centralisations souhaitées à condition que l'on ait créé les liens «père /fils» nécessaires. Il ne faut pas perdre de vue que l'objectif final de la GMAO est la maîtrise technique des coûts. Cette obligation à remplir :

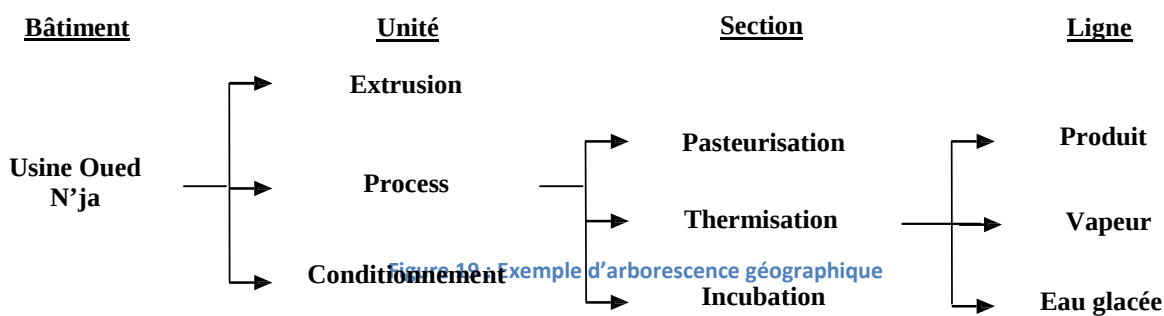
- + passe le plus souvent par deux décompositions :
 - un découpage fonctionnel qui permet la maîtrise technique d'un ensemble ou d'un type d'équipements ;
 - un découpage géographique car quelqu'un aura certainement l'idée de vouloir connaître le coût d'un atelier ou d'un bâtiment.
- + Confirme généralement la notion de la profondeur de la décomposition à faire :
 - d'un point de vue fonctionnel, l'installation ou l'équipement est la fonction la plus élémentaire dont on suit les coûts, exceptionnellement pour un organe précis et temporaire. On peut avoir besoin ou envie de descendre plus bas ;
 - quant aux besoins géographiques, ils sont macrographiques (bâtiment, secteur, unité,...) et ont généralement déjà été pris en compte dans la réflexion précédente de téléguidage de l'intervenant vers son lieu d'intervention.

4.1. Arborescence géographique

L'arborescence géographique est composée d'un ensemble de localisations. Le principe de création d'une localisation s'effectue en cascade : la localisation "père" (niveau N) doit être créée avant la localisation "fils".

La Figure 19 présente notre choix de développement de l'arborescence géographique pour l'usine Oued N'ja en accord avec nos dirigeants à la société:

- Le bâtiment est composé de plusieurs unités distinctes physiquement les unes des autres ;
- chaque unité fait l'objet d'un découpage plus fin conduit à des sections ;
- la notion de ligne devra se retrouver au dernier niveau de la structure.



Le choix de cette arborescence nous permet d'atteindre un bon niveau de précision, allant jusqu'au niveau "ligne" contenant l'équipement concerné.

À ce stade, nous avons exploité le plan de situation des bâtiments et d'installations d'usine en vue de l'importer sur la GMAO (*Annexe 3*) et nous avons localisé les différentes sections constituant l'unité de la production. Ce plan géographique a pour rôle de situer une unité de production, une section, pour gagner du temps et de guider l'utilisateur (qui sera parfois un intervenant extérieur ne connaissant pas le site) jusqu'au bien à maintenir.

4.2. Arborescence fonctionnelle

Il est nécessaire d'avoir une connaissance parfaite de l'équipement sur laquelle on devra lancer une action corrective ou élaborer un plan de maintenance préventive. Le moyen d'avoir cette connaissance est de décomposer l'équipement jusqu'au niveau organe.

Dans cette étape, nous avons créé l'arborescence fonctionnelle de chaque installation et équipement selon 3 niveaux (équipements, ensemble, organe) à partir des documents techniques constructeurs. La figure 20 représente un exemple d'arborescence technologique d'une vanne papillon à commande automatique avec actionneur :

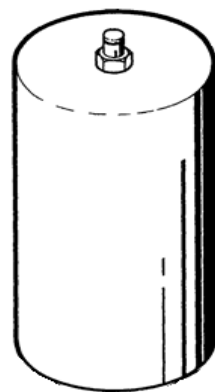
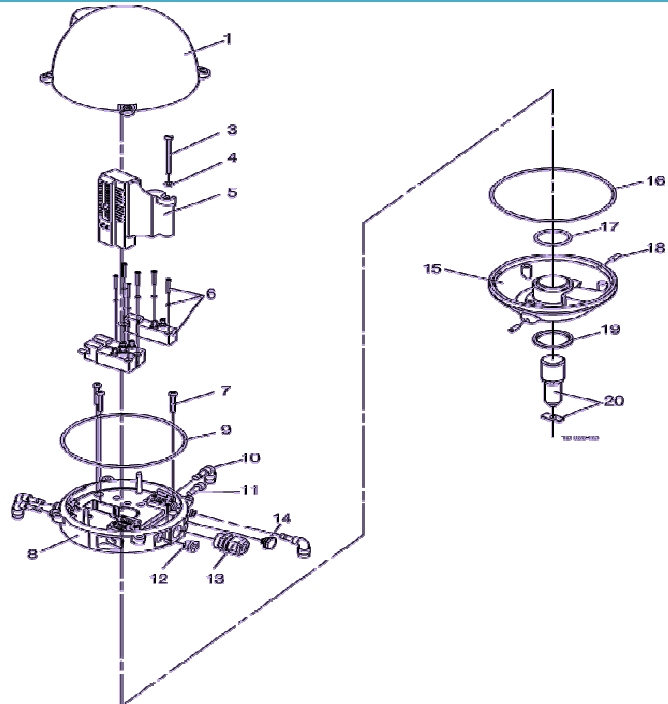
<u>Équipement</u>	<u>Ensemble</u>	<u>Organe</u>
-------------------	-----------------	---------------



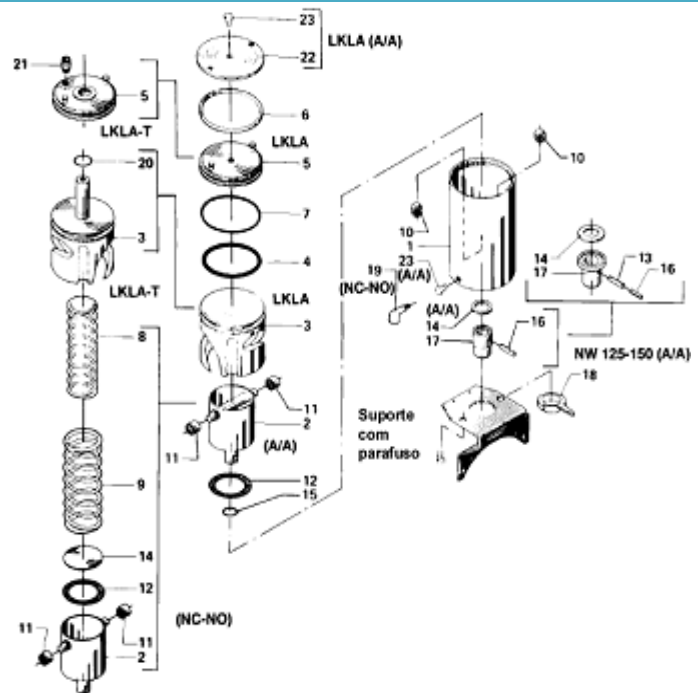
Vanne papillon à
commande
automatique avec
actionneur



Think-Top



Servomoteur LKLA-T
NC



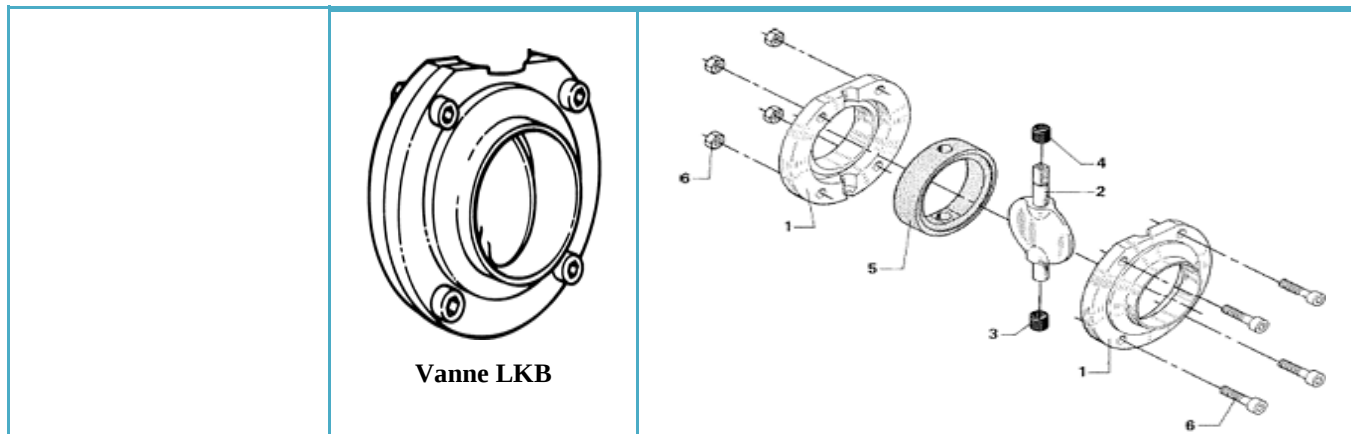


Figure 20 : Décomposition fonctionnelle de la vanne ALFA LAVAL LKB/LKLA N TC

Le tableau suivant représente la nomenclature de chaque niveau de la figure précédente :

ARBORESCENCE FONCTIONNELLE				
		Unité : Process	Famille : Vanne	Document : Décomposition_fonc.xls Édité le : 20/04/2012
Équipement	Ensemble	Organe	Repère	Qté
Vanne papillon à commande automatique avec actionneur	Think-Top détection et commande	coquille	1	1
		Joint torique, NBR	2	1
		vis	3	1
		rondelle	4	1
		unité de capteur	5	1
		Electrovanne	6	1
		PT vis	7	1
		base	8	1
		Joint torique, NBR	9	1
		raccords Air	10	1
		Coup d'arrêt	11	1
		Bouchon filetage	12	1
		Presse-étoupe	13	1
		Soupape régulatrice de pression	14	1
		adaptateur	15	1
		Joint torique	16	1
		Joint torique	17	1
		vis à tête cylindrique	18	1
		Bague	19	1
		Indication broches	20	1
	Servomoteur LKLA-T NC	Cylindre à air	1	1
		Cylindre tournant	2	1
		Piston	3	1
		Joint torique	4	1
		Chapeau	5	1
		jonc d'arrêt	6	1
		Joint torique	7	1
		Ressort intérieur	8	1
		Ressort extérieur	9	1

		Roulement à aiguilles	10	2
		Roulement à aiguilles	11	2
		Roulement de butée	12	1
		Joint torique	15	1
		Axe de liaison	16	1
		Accouplement	17	1
		Bague de commande	18	1
		Ejecteur d'eau	19	1
		Joint torique	20	1
		Raccord d'air	21	1
	Vanne LKB	Demi-corps de la vanne	1	2
		Papillon	2	1
		Douille	3	1
		Douille	4	1
		Bague d'étanchéité	5	1
		Jeu de vis et d'écrous	6	2

Tableau 6 : nomenclature de la vanne ALFA LAVAL LKB/LKLA-T NC

Le résultat est quel'on se retrouve devant des décompositions indépendantes. Il ne reste plus qu'à relier à partir de l'interface GMAO chaque point fonctionnel à un point géographique et le tour est joué (Figure 21).

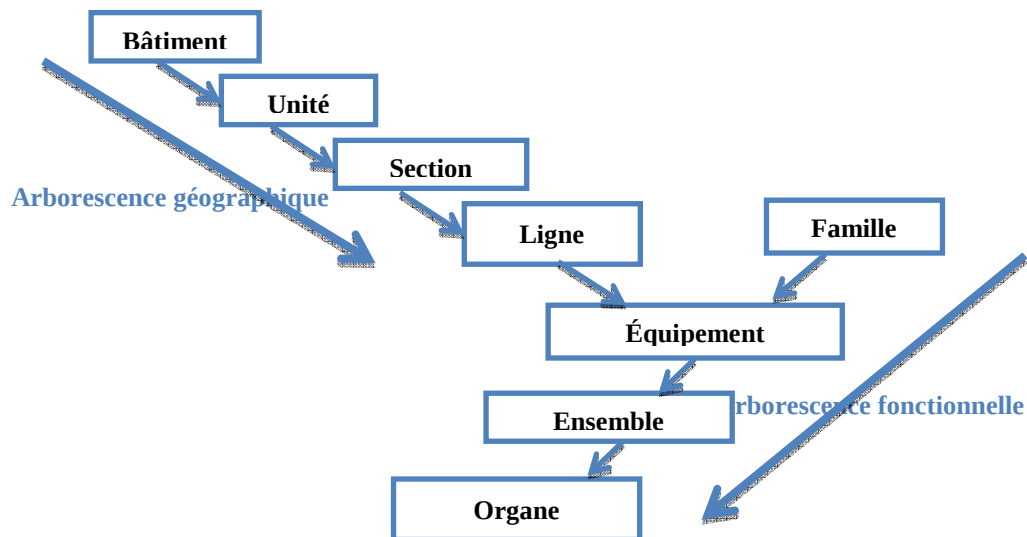


Figure 21 : Liaison des arborescences

À l'évidence, ce système répond parfaitement aux deux exigences posées :

- Il est évident que l'intervenant saura où aller.
- Les centralisations géographiques sont possibles puisque les points fonctionnels sont reliés à l'arborescence géographique.



5. Gammes de maintenance

La maintenance doit être adaptée à chaque équipement et dépend des temps de fonctionnement et de l'usage, dont l'examen va permettre de définir les gammes de maintenance, équipement par équipement. Il s'agit là d'opérations préventives. Les opérations correctives sont traitées lors du déclenchement de la panne et ne font pas l'objet d'une planification particulière.

5.1. Définition

Une gamme de maintenance est un document décrivant la procédure de gestion d'un objet de maintenance. Dans ces gammes apparaissent toutes les tâches de maintenance affectées à un équipement. Pour chaque tâche est définie une périodicité (une fréquence d'intervention), le temps moyen requis pour réaliser l'opération, issu de l'expérience des participants des groupes de travail ainsi que les ressources nécessaires et l'outillage utilisés.

Les gammes de maintenance permettent de gérer de façon centralisée les interventions sur les équipements. Elles constituent la base de la planification des travaux.

5.2. Création des gammes de maintenance

La réalisation des gammes de maintenance nous a demandé un travail minutieux, afin qu'elles soient les plus proches possible de la réalité, en termes de périodicité d'intervention, discussions avec les techniciens du site, recherche d'informations chez les constructeurs. [7]

Pour matérialiser cette synthèse, de nombreux modèles de plans existent; contentons-nous d'en donner la structure générale à intégrer sous GMAO, nous avons rassemblé la majorité des gammes de maintenance (**Annexe 4**). Le tableau suivant donne l'ensemble des contrôles et interventions recommandés par le constructeur des équipements pour la famille moteur/pompe de l'unité Process.

Gamme de maintenance préventive											
		Unité : Process		Famille :MOTEUR/POMPE					Document : GAMME.XLS Édité le : 03/05/2012		
Équipement	Libellé opération	Périodicité							Niveau de compétence	Temps moyen requis (min)	
		J	H	M	T	S	A	N			
Pompe solid-C	Remplacement des joints de raccords						×				
	Remplacement des joints élastomère en même temps que la garniture mécanique						×				
pompe à anneau liquide MR-185S	Remplacement de la garniture mécanique						×				
	Remplacement des joints élastomère						×				
pompe à lobes	Vérification du niveau d’huile dans la boîte à engrenages avec la pompe à l’arrêt.		×								
	Vérification de l’absence de fuites au niveau des joints.		×								



	Vérification de l'absence de fuites d'huile au niveau des joints de la boîte à engrenages.		×								
	Vérification des pressions de pompage.		×								
	Vidange d'huile	3000 h									
Pompe procam	Vérification du niveau, température d'huile		×								
	Contrôle des membranes		×								
	Contrôle des joints d'étanchéité			×							
	Remplacement des raccords à brides d'aspiration et de refoulement en cas de fuite			×							
	Vidange d'huile	4000 h									
	Remplacement des membranes	8000 h									
	Remplacement des roulements moteur								3		
pompe à piston	Vidange d'huile	500 h									
	Dégraissage	250 h									
Moteur agitateur	Première inspection					×					
	Inspection principale								2		
	Remplacement des roulements	20000 h									
Périodicité		J	H	M	T	S	A	N			
		Journalier	Hebdomadaire	Mensuel	Trimestriel	Semestriel	Annuel	Chaque N ans			

Tableau 7 : Modèle simplifié de la table gamme de maintenance

II. Gestion des pièces de rechange

Dans cette étape nous allons recenser les articles du magasin et définir précisément un article, de le retrouver rapidement dans le magasin en le codifiant.

1. Recensement

La gestion de stock maintenance nécessite, en premier temps, la collecte et la connaissance de tous les articles consommés au sein du service maintenance. Pour cela, cette étape consiste à recenser les articles approvisionnés dans le magasin et d'en constituer une base de données comportant l'historique de ces articles à partir des informations existantes.

Malgré l'absence des données informatisées, on a pu exécuter cette étape en se basant sur l'inventaire global du magasinier.

Au terme de cette étape, nous avons dénombré les environs de 759 articles qui circulent dans le service du Maintenance. Le tableau ci-dessous donne un aperçu sur l'inventaire magasin :

Inventaire de pièces de rechanges		
	Magasin Oued N'ja	Document : PIECDETA.XLS Édité le : 24/05/2012



Réf	Libellé	Famille	Fournisseur	Stock mini	Qté en stock	Prix UT
772939	Kit de rechange pour vanne à papillon	Méc	Arsopi	5	15	###,##
630251	Kit de rechange pour actionneur de vanne à papillon	Méc	Arsopi	5	10	###,##
630244	Kit de rechange pour actionneur de vanne à papillon	Méc	Arsopi	5	21	###,##
696039	Actionneur pour vanne à papillon	Méc	Arsopi	3	8	###,##
396267	Poignée pour vanne à papillon manuelle	Méc	Arsopi	2	5	###,##
490045	Vanne à papillon	Méc	Arsopi	3	4	###,##
	Fusible 100A	Elec	Arsopi	4	10	###,##
	Thermostat réglable 0-60 de refroidissement	Elec	Arsopi	3	7	###,##
	Transformateur 1000VA 400/230	Elec	Arsopi	2	5	###,##
	Contacteur 24VCC 38A 18,5kW	Elec	Arsopi	3	4	###,##
	Relais de Sécurité AC/DC 24V	Elec	Arsopi	2	8	###,##
	Débitmètre massique pour 30 m3/h	Elec	Arsopi	3	6	###,##
	Détecteurs de conductivité	Elec	Arsopi	4	9	###,##
	Manomètre pression pneumatique avec filtre	Pneu	Arsopi	3	4	###,##
	Régulateur pression pneumatique avec filtre	Pneu	Arsopi	2	6	###,##

Tableau 8 : Modèle simplifié de la table pièces détachées

2. Codification des articles

Dans ce paragraphe, nous allons présenter une définition de la codification, ses buts ses règles et ses différentes natures, avant de découvrir la démarche de la codification que nous avons proposée.

2.1. Définition

La Codification : « C'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.[3]

2.2. 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.

2.3. 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 (réétiquetages, transcodification...). 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 (chiffres 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.

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) ;



- **Interchangeabilité des articles** : il est aussi important de définir les règles définissant si deux articles différents mais remplissant les mêmes fonctions au même coût doivent porter des références différentes ou la même. En générale, si deux articles composants sont parfaitement interchangeables dans l'insertion de l'article parent sans différence de coût et de qualité, on adopte la même référence. C'est le cas d'articles standard comme les joints ou les boulons achetés chez des fournisseurs fabricants différents.

2.4. Types de la Codification

Le code article peut se présenter sous différentes natures à savoir :

- **Analytique** (significatif) : Composé de plusieurs champs correspondant chacun à une caractéristique de l'article. (Exemple : TCu20236 ; T : tuyau, Cu : en cuivre, 20 : øint, 23 : øext, 6 : longueur).
Avantages : facile à retenir, possibilité de classification.
Inconvénients : long, peu flexible.
- **Arbitraire** (non significatif) : Le code est numérique, homogène et sans signification. Il peut être attribué d'une manière séquentielle, les articles étant enregistrés les uns après les autres au moment du besoin. Il y a alors une corrélation entre le code et l'ordre de création.
Avantages : création rapide de code, court.
Inconvénients : difficile à retenir, pas de possibilité de classification.
- **Mixte** : Constitué d'une partie analytique (composée d'un ou plusieurs champs significatifs) permettant la référence de l'article à sa famille, et d'une partie arbitraire qui permet l'identification de l'article. C'est en général le type de codification choisi par les entreprises pour l'identification des articles. Il faut être vigilant lors du choix de la partie significative pour ne pas entraver une évolution future non prévue au départ.

Vu la diversité des articles qui circulent dans le magasin maintenance de la laiterie Oued N'ja, nous avons opté pour une codification de nature Mixte pour la codification des différentes pièces de rechange. Ce qui va permettre la classification des articles en classes, familles et sous familles, et de répondre au besoin d'évolution du nombre des articles avec l'opération de renouvellement du processus de production et l'acquisition du nouveau matériel.

3. Démarche de la Codification

Nous allons maintenant présenter notre démarche de codification à appliquer au sein d'usine Oued N'ja :

- Dénombrement des articles à codifier :

La mise en place d'un système de codification nécessite une prise en connaissance de tous les articles à codifier. Le recensement que nous avons abordé précédemment, nous a été très utile à ce stade-là.

- Classification des articles par famille :

Il s'agit de classer les articles en familles (**Annexe 5**) et sous familles pour chaque classe. On distingue 4 classes comme mentionné dans la figure suivante :

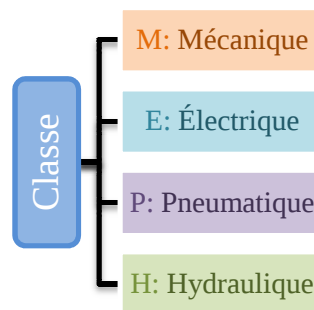


Figure 22 : Les différentes classes des pièces de rechange

- Etude de l'évolution des articles :

L'étude des évolutions en nombre total des éléments à codifier (Articles, classes, familles et sous familles) est indispensable pour assurer la stabilité du système de codification utilisé.

- Définition de la structure du code :

La forme du code adoptée par consensus, se compose de quatre champs :

Ordre	Désignation	Nature	Plage maxi
1	Classe (C)	Alphabétique	A → Z
2	Famille(F)	Numérique	00 → 99
3	Sous famille(S)	Numérique	0 → 9
4	Ordre (O)	Numérique	000 → 999

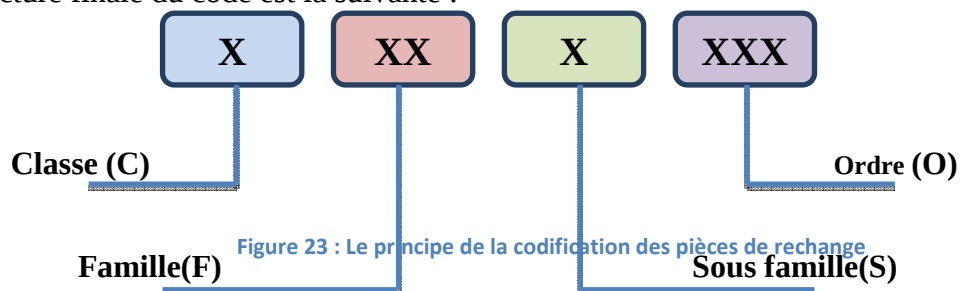
Tableau 9 : Structure du code adopté pour la codification des pièces de rechange

Pour le champ désignant la classe, les lettres : 'D', 'I', 'J', 'O', 'Q' sont exclues pour éviter les erreurs de saisie ou de communication.

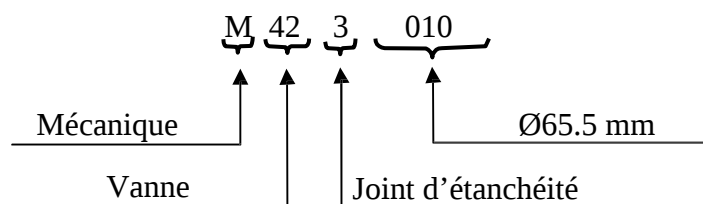
Le champ «Ordre» est codé sur trois chiffres même si, en général, deux chiffres sont suffisants, mais nous avons remarqué que la sous famille 'Anneau' contient déjà plus de 80 désignations différentes et qu'il y a la possibilité d'avoir une augmentation vu l'installation de nouveaux

équipements au sein de l'entreprise. Pour cette raison, nous avons élargi le quatrième champ en ajoutant un troisième chiffre, afin d'assurer la stabilité du système de codification.

La structure finale du code est la suivante :



Exemple :





III. Gestion du personnel

Quand on parle de la GMAO, il est nécessaire de s'intéresser aux personnels qui veillent à sa bonne marche et la main d'œuvre indispensable pour assurer le bon fonctionnement du parc matériel. C'est pour cela que nous allons commencer en premier lieu à répartir les groupes qui vont travailler sur la GMAO, de définir pour chacun ses droits d'accès. En deuxième lieu, nous allons recenser les différents intervenants, leurs compétences et leurs fonctions dans le service maintenance.

1. Groupes concernés par l'utilisation de la GMAO

Le tableau suivant résume les personnels concernés par la GMAO et les tâches associées pour chacun d'eux, ce qui va nous aider à paramétrer le droit d'accès de chaque utilisateur

Personnels concernés	Tâches
Responsable maintenance	• Contrôle et suivi des coûts ; • Contrôle de l'efficacité de la maintenance ; • Orientation de la politique de maintenance.
Méthodes et Ordonnancement	• Gestion du parc équipement ; • Pareto des pannes et défaillances ; • Préparation et planification des travaux ; • Gestion des travaux ; • Suivi budgétaire des sommes engagées ; • Suivi des coûts par équipement, par centre de charge, etc... • Suivi des performances ; • Optimisation des charges ; • Participation au tableau de bord des activités.
Techniciens de maintenance	• Préparation des interventions, consultation des historiques ; • Recherche des informations techniques ; • Exécution des gammes d'intervention, diagnostics ; • Compte-rendu d'intervention.
Magasiniers	• Gestion du stock maintenance, inventaire ; • Lancement des commandes ; • Réception des commandes et vérification.
Service production	• Demandes d'intervention ; • Relevés opérationnels, indicateurs de performance (TRS, TRG).
Service comptabilité	• Gestion des factures relatives au service maintenance.
Ressources humaines	• Gestion des personnels de maintenance (suivi des heures complémentaires, formation, promotions, etc....).



Tableau 10 : Les personnels concernés par la GMAO

2. L'équipe maintenance

Les personnels de département maintenance sont nombreux, se divisent en responsable maintenance, agents méthodes, techniciens, magasiniers et opérateurs.

Les informations sur lesquelles nous avons mis le point sont présentées dans le tableau ci-dessous :

M	NP	F	T	CH	S	CA	NHT/J

Tableau 11: Informations techniciens

M : Matricule

NP : Nom & Prénom

F : Fonction

T : Téléphone

CH : Cout Horaire

S : Situation

CA : Congé Annuel

NHT/J : Nombre d'Heures

Travaillées par Jours

Le matricule : c'est un code unique donné par l'entreprise à ses employés.

Les cinq colonnes qui suivent comportent les informations permettant d'identifier l'agent de maintenance à savoir : nom et prénom, matricule, téléphone, fonction, situation. Ainsi, selon le besoin ou la nature de l'intervention, le choix de l'agent peut se faire grâce à certains de ces critères.

Le coût horaire et le nombre d'heures travaillées sont des données essentielles dans le calcul des coûts des interventions. Ils sont répertoriés dans le dossier de chaque agent au niveau des ressources humaines.

Le Congé annuel permet de bien répartir les agents suivant l'année et selon la disponibilité.

Chapitre 6 : Implantation d'AQ Manager GMAO

I. Budget attaché au projet GMAO

Acheter une GMAO, ce n'est pas acheter uniquement le progiciel. Comme pour un équipement classique, on peut mettre en évidence un iceberg des coûts (figure 24) qui dévoile les coûts masqués attachés à l'implantation de la GMAO :

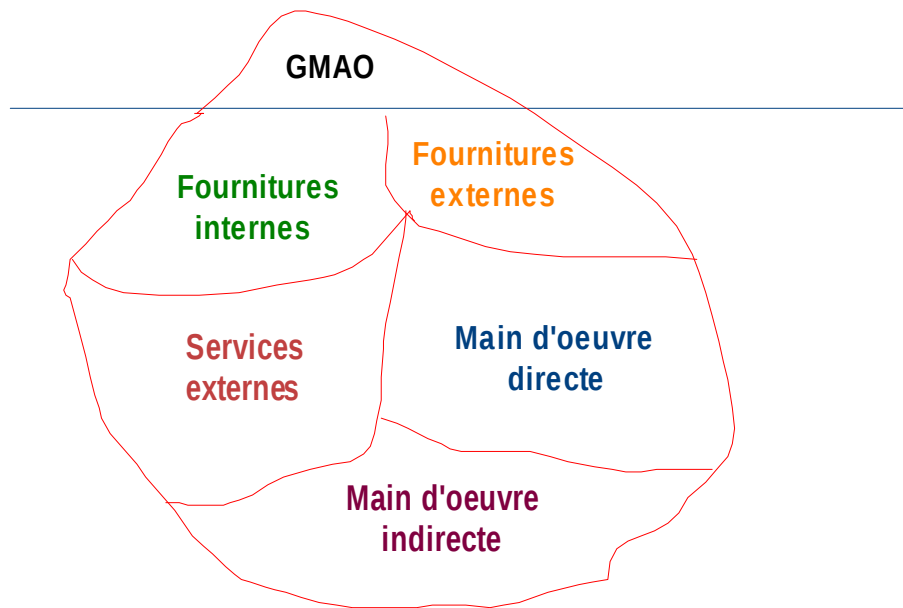


Figure 24 : Iceberg des coûts GMAO

1. Fournitures externes

Regroupent l'ensemble des coûts :

+ Coût du matériel

- Micro-ordinateurs : indispensable pour l'implantation de la GMAO;
- Les imprimantes : en fonction du nombre de bons de travail, de demandes d'achat à imprimer;
- Les scanners : La possession d'un scanner permet de mémoriser plans et documents, de les visualiser ou de les imprimer lors des interventions : le temps de recherche des schémas nécessaires à une information est donc fortement diminué ;
- Le réseau : Le choix d'une solution en réseau permet d'échanger les informations et de disposer de postes spécialisés : magasin, gestion des interventions, préparation, ordonnancement, analyses budgétaires et opérationnelles ;



-
- Le modem : Il donne accès à Internet et permet d'utiliser l'ordinateur comme fax ce qui autorise la passation de commandes directement aux fournisseurs intégrés dans la base de données ou d'en rechercher de nouveaux ;
 - + Coût de la maintenance du :
 - Matériel informatique : Doit intégrer la maintenance des biens informatiques sur site pour assurer le bon fonctionnement du progiciel GMAO ;
 - Logiciel de GMAO : Donne droit à une consultation téléphonique en cas d'erreur ou méconnaissance et aux évolutions du logiciel (mise à jour) ;

2. Fournitures internes

Matériels disponibles, mise en réseau, logiciels annexes, réalisation d'interfaces et intégrations aux réseaux existants (communication avec Internet, Intranet, autres logiciels intégrés ou d'entreprise).

3. Services externes

C'est l'étude de faisabilité comprenant l'audit de la fonction maintenance et la rédaction du cahier des charges fonctionnelles ainsi que le dépouillement des offres.

4. Main d'œuvre directe

Ce sont les heures passées par les acteurs immédiats du système ou du service maintenance :

- + formation maquette, c'est à dire familiarisation des opérateurs maintenance à la GMAO par un éditeur de logiciel ;
- + accompagnement et direction de projet ;
- + formation des opérateurs de maintenance ;
- + saisie des données de maintenance, nomenclature des équipements, fournisseurs, pièces détachées, etc.

5. Main d'œuvre indirecte :

- + les heures passées en réunion par le responsable maintenance, les techniciens méthodes, les opérateurs, les informaticiens lorsqu'il y a raccordement à un réseau interne (comptabilité, achats, magasin, DRH, etc..) ;
- + la formation des opérateurs de production à l'utilisation de certains modules ;



II. Présentation d'AQ Manager GMAO

1. Fiche identité

Le logiciel AQ Manager GMAO entre dans la gamme de logiciels AQ Manager (GMAO, LABO-Lims et ETALON) de l'entreprise française Bureau Conseil et services (BCS). Elle est spécialisée dans le conseil, la formation et le développement de logiciels pour l'industrie. Elle est classée parmi les dix principaux éditeurs spécialistes de la GMAO en France les plus importantes en termes de chiffre d'affaires.

AQ Manager GMAO est un logiciel de gestion de maintenance acquis par plus de 900 entreprises au monde. Les utilisateurs de « AQ Manager » au Maroc sont : DOMAINE DOUIET, NEXANS MAROC, Université Hassan II Ain Chock, CROUZET MAROC, CARAVAN DISTRIBUTION, COMPAGNIE EOLIENNE DU DETROIT SA...

Le tableau suivant expose les différents renseignements concernant le progiciel AQ Manager GMAO :

Editeur	BCS
Progiciel	AQ Manager
Nombre de clients (monde)	Plus de 900
Adresse	84, Bd Général Leclerc 59100 Roubaix
Prix	9.9 k€ version multiposte
Environnement informatique	Windows 95 et plus. SGDB : MS Access
Domaines d'application	Industriel, Parc, SAV, Tertiaire
Modules	Suivi du matériel, stock, approvisionnement et achats, ressources humaines, suivi des dépenses, tableaux de bord...

Tableau 12 : Fiche signalétique d'AQ Manager GMAO

2. Description des Fonctionnalités d'AQ Manager GMAO



■ *Gestion des Equipements et des Travaux*

- + Identification de l'arborescence des équipements (arborescence fonctionnelle et géographique) ;
- + Définition des gammes de maintenance préventives et identification du plan de maintenance par équipement ;
- + Identification de l'équipe technique de maintenance et des sous-traitants ;
- + Identification et suivi des demandes d'interventions (DI) ;
- + Planification graphique des bons de travaux ;
- + Gestion des ressources (planning graphique du personnel) ;
- + Saisie et validation des rapports d'interventions correctifs.

■ *Gestion du Stock et des Achats*

- + Identification détaillée du stock de pièces détachées :
 - Définition des références, des tarifs, de la localisation, du stock de sécurité,...
 - Association d'images ou plans à chaque article.
- + Identification des fournisseurs et de leurs conditions d'achat pour chaque pièce ;
- + Édition de l'état de stock après chaque entrée / sortie ;
- + Inventaire du stock global ou tournant ;
- + Alarme du stock automatique au démarrage ;
- + Gestion intégrale des approvisionnements :
 - Propositions de commandes générées automatiquement ;
 - Commandes fournisseurs créées par simple validation des propositions de commandes ;
 - Différents niveaux de validation des commandes disponibles par profil d'utilisateur ;
 - Échéancier des commandes automatique au démarrage ;
 - Gestion des réceptions totales ou partielles en stock ;
 - Archivage des commandes avec possibilité de recherche et de duplication ;
 - Contrôle des factures fournisseurs pour libération du paiement par la comptabilité ;

■ *Statistiques et Analyses*

- + Définition des comptes analytiques associables aux équipements, aux bons de travaux et aux commandes ;



-
- + Identification des budgets de maintenance par compte analytique par période ;
 - + Tableaux de bord de suivi détaillés des dépenses par budget ;
 - + Base de donnée d'archive permettant la consultation des historiques et l'édition de statistiques et d'analyses ;
 - + Plusieurs centaines de modèles de statistiques standard, comme :
 - L'arbre de diagnostic des pannes, utilisé lors de la recherche des causes et remèdes d'une panne constatée ;
 - Les études AMDEC, utilisé pour l'identification des niveaux de criticité pour chaque panne identifiée sur un équipement ;
 - Des dizaines de rapports variés ;
 - Des tableaux d'analyses croisées ;
 - Des diagrammes de Pareto ;
 - Des comparatifs (par ex. : préventif prévu/réel sur une période) ;
 - Des statistiques personnalisables sous MS Excel enregistrées et actualisées directement dans la GMAO.

3. Description du menu principal d'AQ Manager GMAO

Les menus permettent d'accéder directement aux programmes concernés. [8] Ils sont accessibles depuis le menu principal comme le montre la figure 25.

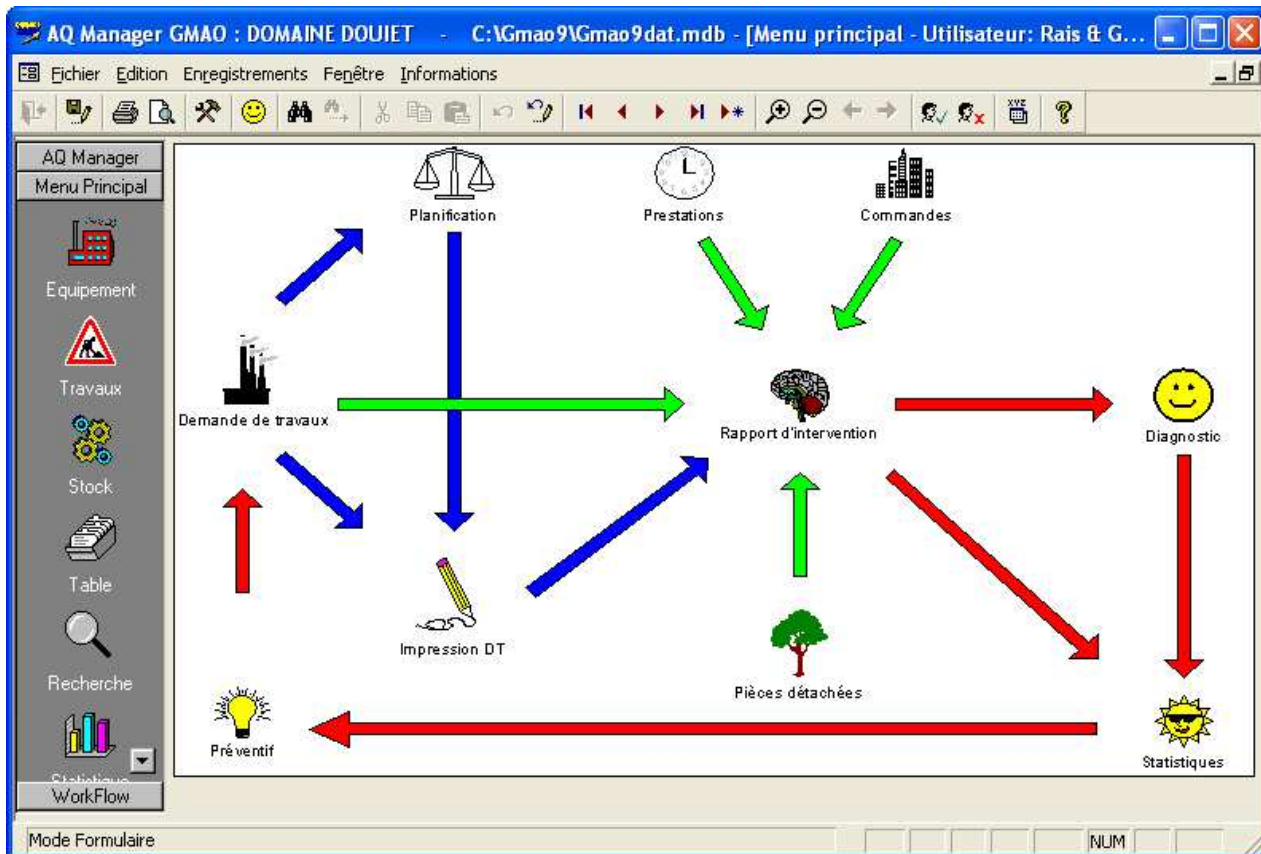


Figure 25 : Menu principal d'AQ Manger GMAO

Le menu principal permet d'accéder aux sous-menus décrits :

Le menu équipements regroupe les différentes procédures concernant les équipements, on trouve : la table des équipements, l'écran destiné à spécifier les déplacements d'équipements, les gammes de travaux, le calendrier des arrêts des équipements.

Le menu travaux regroupe les différentes procédures concernant les travaux à réaliser. On trouve : bon de travail, alarmes, compteur, planning préventif, planning de demandes et travaux.

Le menu stock regroupe les différentes procédures concernant la gestion des stocks, on trouve : pièces détachées, commande fournisseur.

Le menu table regroupe l'ensemble des données de bases qui permettent à la GMAO de fonctionner correctement.

Le menu statistique regroupe les différentes informations statistiques concernant les équipements, on retrouve : les rapports, les graphes Pareto, camembert, les analyses AMDEC.

III. Déroulement d'implantation d'AQ Manager GMAO

Une fois l'installation d'AQ Manager GMAO est effectuée, le produit est enregistré, on peut maintenant commencer à alimenter la base de données.

En cliquant sur l'icône du progiciel la fenêtre d'identification s'affiche et demande à l'utilisateur d'entrer son nom ainsi que son mot de passe (après la 1^{er} installation, par défaut le nom d'utilisateur : Superviseur ; le mot de passe : DEMO).



Figure 26 : Fenêtre d'identification

1. Création des groupes d'utilisateurs

Cette étape consiste à créer et à définir les droits d'accès pour les groupes d'utilisateurs concernés par le progiciel GMAO.

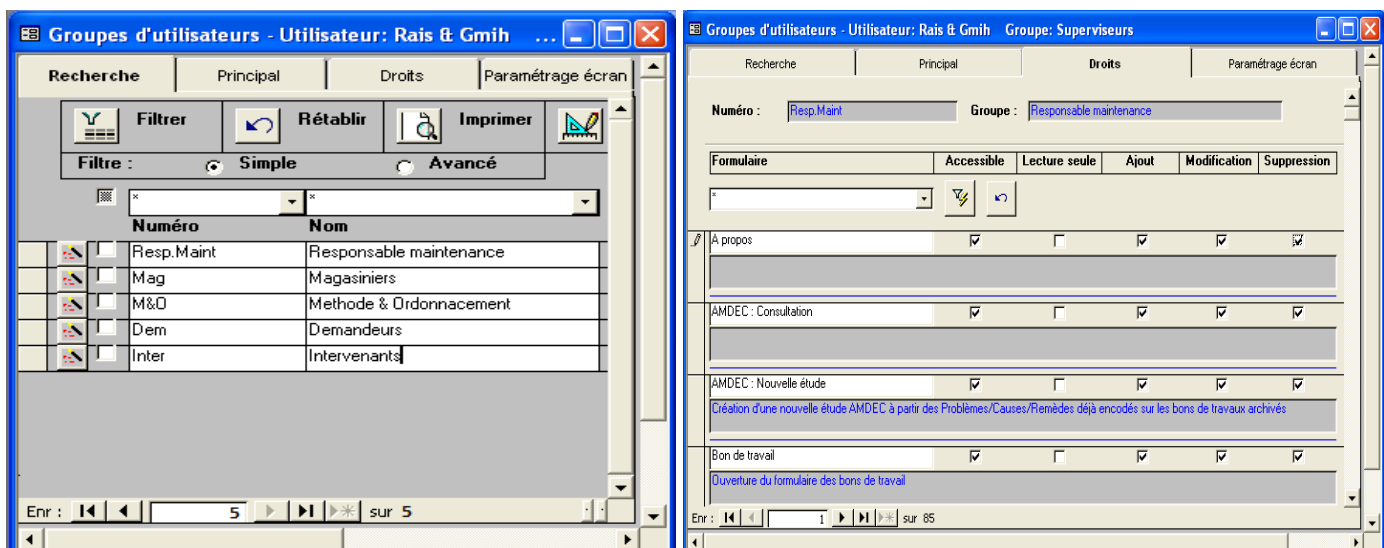


Figure 27 : Groupe des utilisateurs et leurs droits d'accès

2. Gestion des utilisateurs

Elle consiste à donner le nom et le prénom de l'utilisateur, définir un mot de passe, les informations relatives à l'utilisateur ainsi que le groupe d'utilisateurs auquel il appartient.

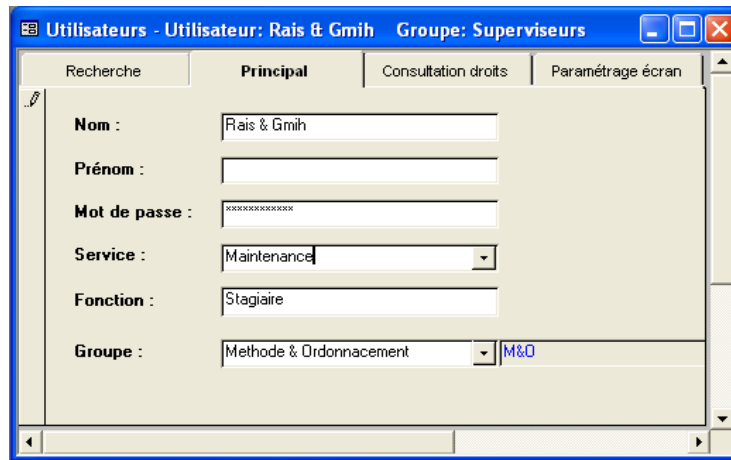


Figure 28 : Gestion des utilisateurs AQ Manager GMAO

3. Importation des tables

Le logiciel AQ Manager GMAO dispose d'un SGBD ouvert, c'est une base dont l'utilisateur dispose de la structure de la base, et d'un accès direct à la base en import et en export. C'est le cas d'AQ Manager GMAO. C'est un argument déterminant du choix d'un outil GMAO. Alors, la saisie se fait dans une feuille EXCEL. Puis, il nous restera à faire importer ses données EXCEL dans la base GMAO. Cette méthode est dix fois plus rapide car les outils bureautiques sont conçus pour les saisies de masse.

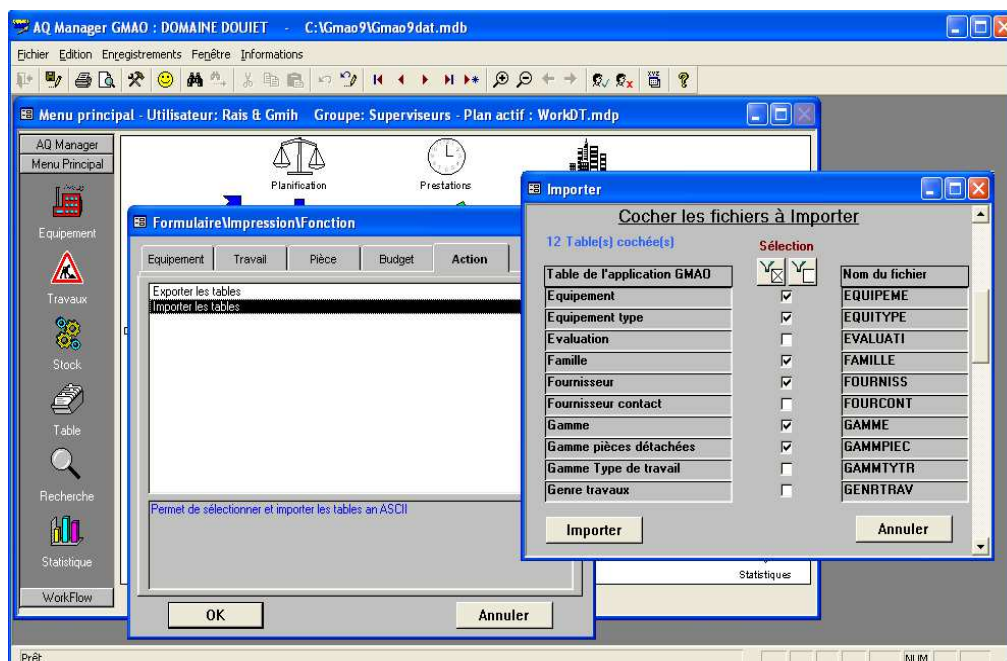


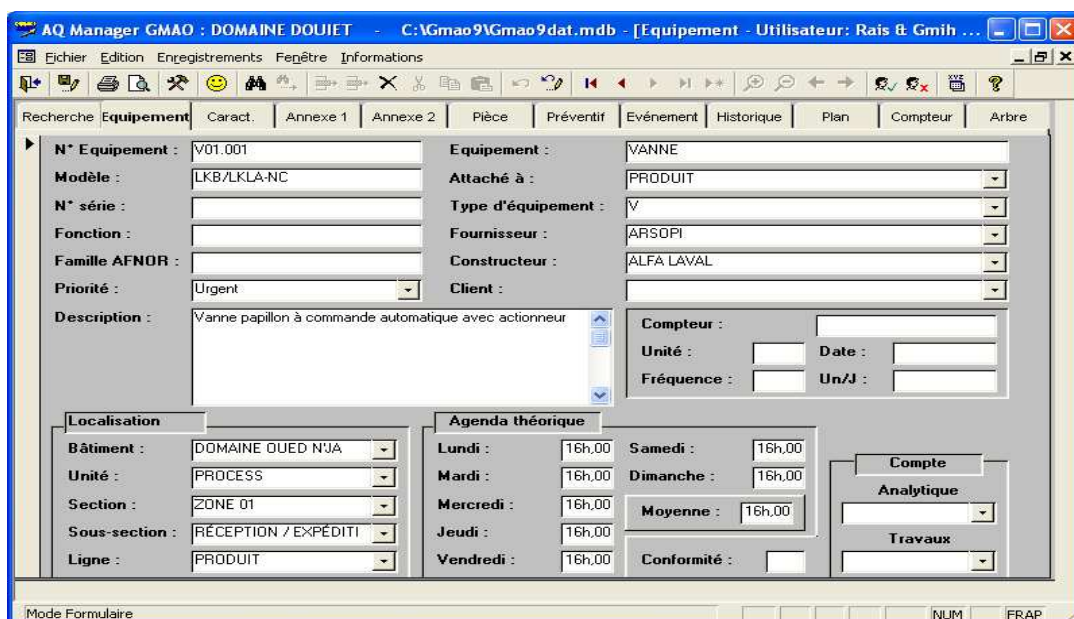
Figure 29 : Gestion des utilisateurs AQ Manager GMAO

Les données que nous avons rassemblées dans le chapitre précédent (localisation, équipement, pièces détachées, personnels, gammes, fournisseurs...) seront organisées dans des classeurs Excel puis importées dans la GMAO.

4. Tableéquipements

La table des équipements reprend la description technique des équipements composant le site. Il nous permet de suivre en détail les coûts et les interventions réalisées sur cet équipement.

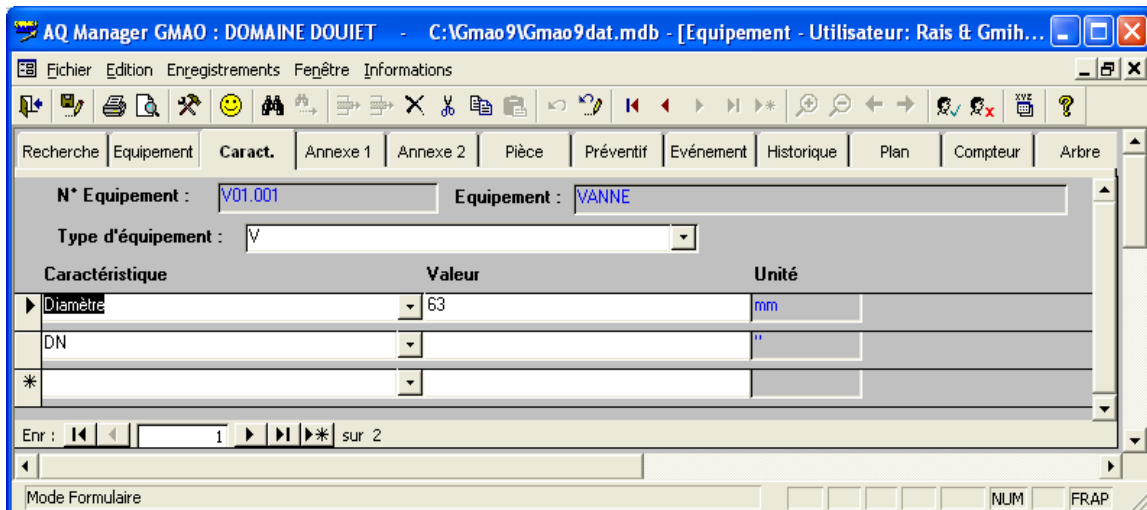
Le champ "attaché à", nous permet de construire directement la nomenclature des équipements. L'espace "compteur" permet le suivi des compteurs d'équipements, ces compteurs sont destinés à la maintenance préventive (figure 29).



The screenshot shows the 'AQ Manager GMAO' software interface. The main window is titled 'AQ Manager GMAO : DOMAINE DOUJET' and 'C:\Gmao9\Gmao9dat.mdb - [Equipement - Utilisateur: Rais B. Gmih ...]'. The interface has a menu bar (Fichier, Edition, Enregistrements, Fenêtre, Informations) and a toolbar. Below the menu bar is a tabbed interface with tabs: Recherche, Equipement, Caract., Annexe 1, Annexe 2, Pièce, Préventif, Evénement, Historique, Plan, Compteur, and Arbre. The 'Equipement' tab is active, showing a form for equipment details. The form is divided into several sections: 'N° Equipement' (V01.001), 'Modèle' (LKB/LKA-NC), 'N° série', 'Fonction', 'Famille AFNOR', 'Priorité' (Urgent), and 'Description' (Vanne papillon à commande automatique avec actionneur). To the right of these fields are dropdown menus for 'Equipement' (VANNE), 'Attaché à' (PRODUIT), 'Type d'équipement' (V), 'Fournisseur' (ARSOPI), 'Constructeur' (ALFA LAVAL), and 'Client'. Below these are fields for 'Compteur', 'Unité', 'Date', 'Fréquence', and 'Un/J'. At the bottom, there is a 'Localisation' section with dropdowns for 'Bâtiment' (DOMAINE OUED N'JA), 'Unité' (PROCESS), 'Section' (ZONE 01), 'Sous-section' (RÉCEPTION / EXPÉDITI), and 'Ligne' (PRODUIT). To the right of the location section is an 'Agenda théorique' section with a table for weekly hours: Lundi (16h,00), Mardi (16h,00), Mercredi (16h,00), Jeudi (16h,00), Vendredi (16h,00), Samedi (16h,00), and Dimanche (16h,00). Below the agenda is a 'Moyenne' field (16h,00) and a 'Conformité' checkbox. On the far right, there is a 'Compte Analytique' section with a dropdown for 'Travaux'.

Figure 30 : Interface équipement

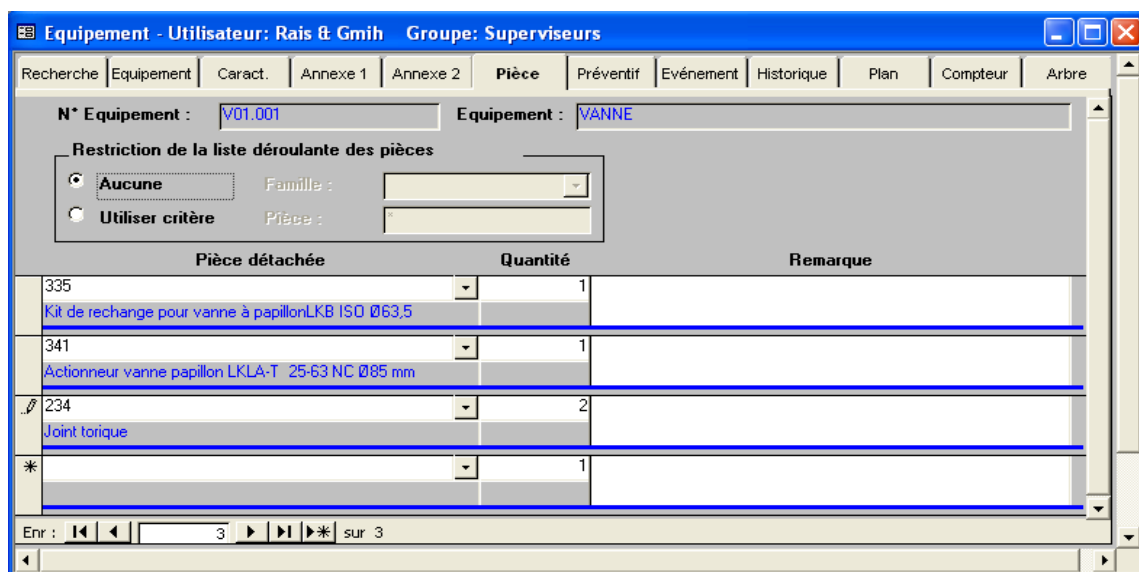
L'onglet type d'équipement nous permet de déterminer la nature des équipements (ex : pompe, filtre, vanne,...). A chaque type d'équipement, il est possible d'associer des caractéristiques techniques. Lorsqu'on associe un type d'équipement à un équipement, la GMAO complète automatiquement ses caractéristiques dans la fiche équipement (figure 31).



Caractéristique	Valeur	Unité
Diamètre	63	mm
DN		
*		

Figure 31 : Caractéristiques techniques d'un équipement

L'onglet pièces nous permet de préciser les pièces détachées qui composent chacun des équipements. On a la possibilité de préciser la quantité présente sur chacun des équipements, ainsi que des remarques sur chacun des liens (figure 32).

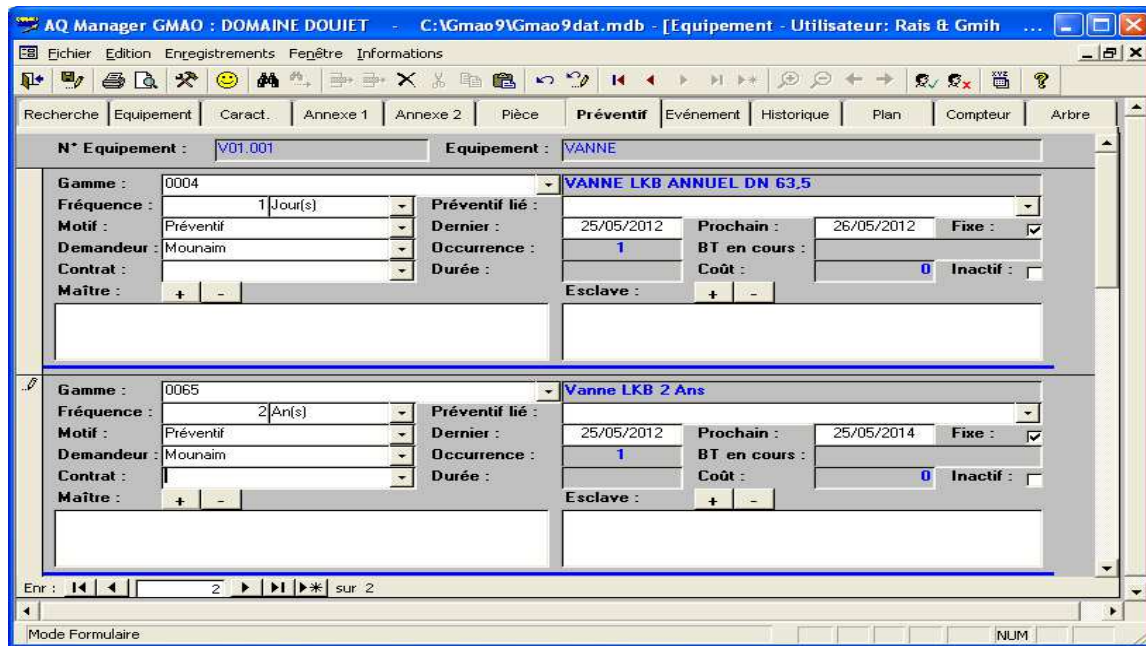


Pièce détachée	Quantité	Remarque
335 Kit de rechange pour vanne à papillon LKB ISO Ø63,5	1	
341 Actionneur vanne papillon LKLA-T 25-63 NC Ø85 mm	1	
234 Joint torique	2	
*	1	

Figure 32 : Pièces détachées associées à un équipement

L'onglet préventif nous permet de définir les entretiens préventifs à effectuer sur chacun des équipements (figure 33).

Pour créer un entretien préventif, il faut associer une gamme de travail (table gamme décrit ci-dessous) à un ou plusieurs équipements par le biais d'une fréquence. Nous avons la possibilité de définir trois types de fréquences d'entretiens préventifs différentes: *les fréquences calendaires, les fréquences compteurs, les fréquences heures théoriques*



AQ Manager GMAO : DOMAINE DOUIET - C:\Gmao9\Gmao9dat.mdb - [Equipe-ment - Utilisateur: Rais B. Gmih ...]

Recherche | Equipement | Caract. | Annexe 1 | Annexe 2 | Pièce | **Préventif** | Evénement | Historique | Plan | Compteur | Arbre

N° Equipement : V01.001 Equipement : VANNE

Gamme : 0004 **VANNE LKB ANNUEL DN 63,5**

Fréquence : 1 Jour(s) **Préventif lié :** 25/05/2012 **Prochain :** 26/05/2012 **Fixe :** ☒

Motif : Préventif **Dernier :** 25/05/2012 **Prochain :** 26/05/2012 **Fixe :** ☒

Demandeur : Mounaim **Occurrence :** 1 **BT en cours :** ☐

Contrat : **Durée :** **Coût :** 0 **Inactif :** ☐

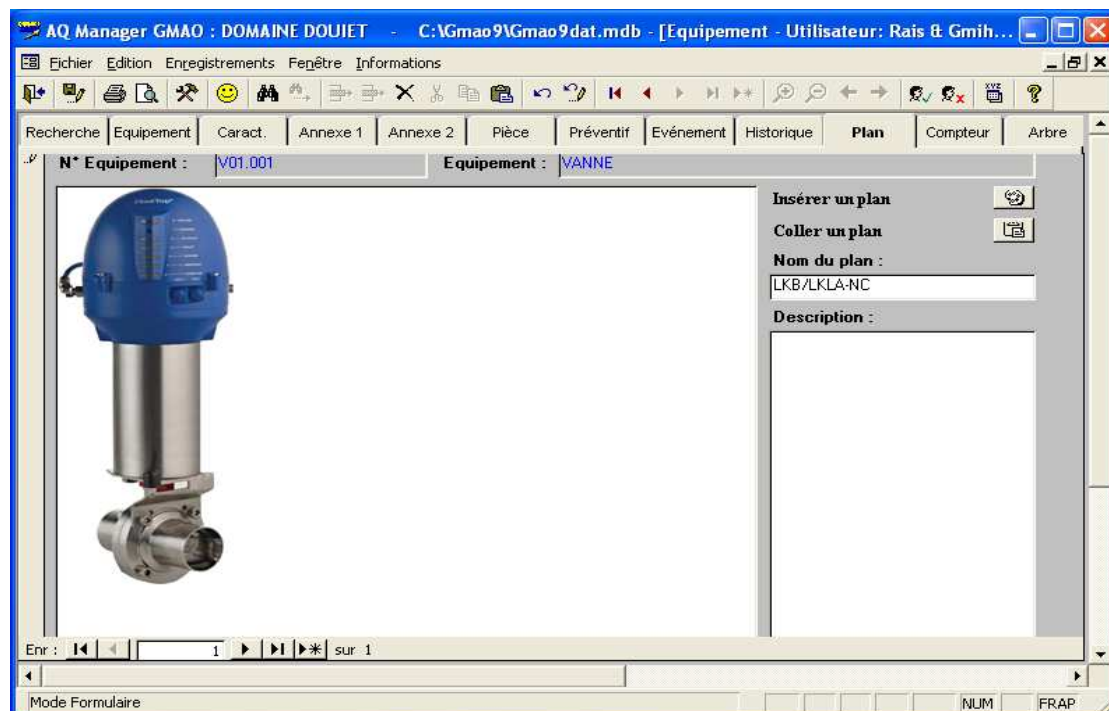
Maître : + - **Esclave :** + -

Enr : 2 sur 2

Mode Formulaire

Figure 33 : Entretien préventif attachées à un équipement

L'onglet plan nous permet d'associer autant des plans, photos, documents techniques... à chaque équipement.



AQ Manager GMAO : DOMAINE DOUIET - C:\Gmao9\Gmao9dat.mdb - [Equipe-ment - Utilisateur: Rais B. Gmih...]

Recherche | Equipement | Caract. | Annexe 1 | Annexe 2 | Pièce | Préventif | Evénement | Historique | **Plan** | Compteur | Arbre

N° Equipement : V01.001 Equipement : VANNE

Insérer un plan **Coller un plan**

Nom du plan : LKB/LKLA-NC

Description :

Enr : 1 sur 1

Mode Formulaire

Figure 34 : Plan d'équipement

Le logiciel GMAO offre la possibilité de créer deux arborescences :

- Une arborescence géographique ;
- Une arborescence fonctionnelle.

A partir de l'onglet arbre nous pouvons visualiser l'arborescence / la nomenclature des équipements. La nomenclature permet de regrouper les informations statistiques des équipements en les cumulant pour chaque point de la nomenclature. Dans l'exemple ci-après, nous pouvons connaître l'emplacement d'équipement, le coût total cumulé ou le nombre d'interventions cumulées par équipement ou par ligne de production, ou encore pour l'usine.

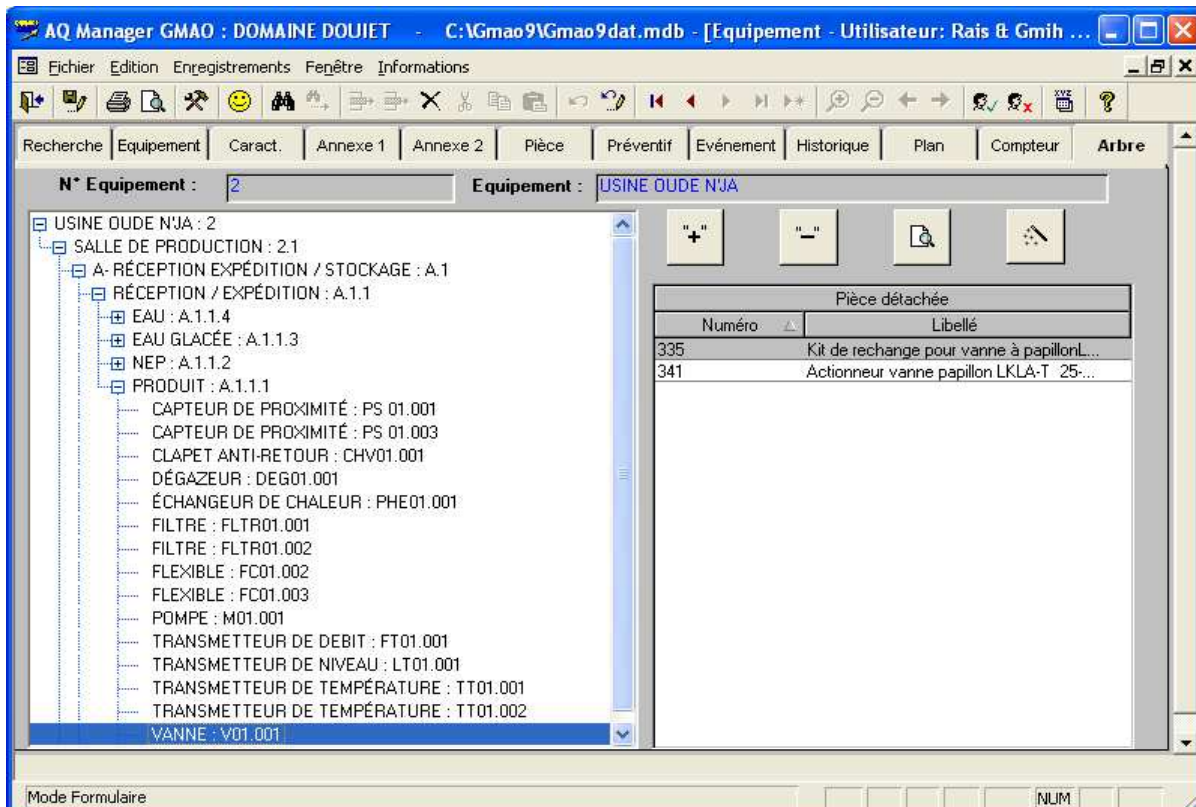


Figure 35 : Arborescence GMAO

5. Table de gammes de la maintenance

La table des gammes reprend la description des gammes de travaux que nous avons réalisés dans le chapitre précédent.

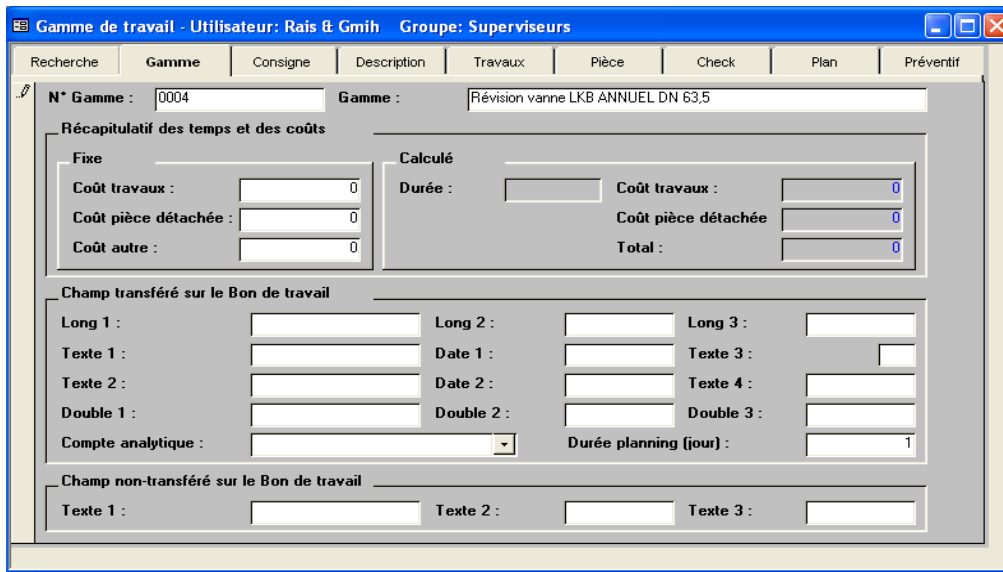


Figure 36 : Gammes de maintenance préventif

Les gammes ont pour but de planifier la main d'œuvre nécessaire pour la réalisation des travaux et d'effectuer des réservations de pièces détachées dans le stock. Les gammes nous permettent d'éviter d'introduire de façon répétitive les mêmes informations pour chaque intervention du même type.

Dans la table gamme, on peut compléter les onglets :

- **Consigne** : les consignes à respecter pour la réalisation des travaux.
- **Description** : la description du travail à réaliser.
- **Travaux** : permet de spécifier les différents types de travaux nécessaires à la réalisation de cette gamme ainsi que leurs durées.
- **Pièces détachées** : permet de définir la quantité des différentes pièces détachées qui seraient nécessaire pour effectuer les travaux.
- **Préventif** : permet d'associer un ou plusieurs équipements à la gamme courante dans un ou plusieurs préventifs

6. Table pièces détachées

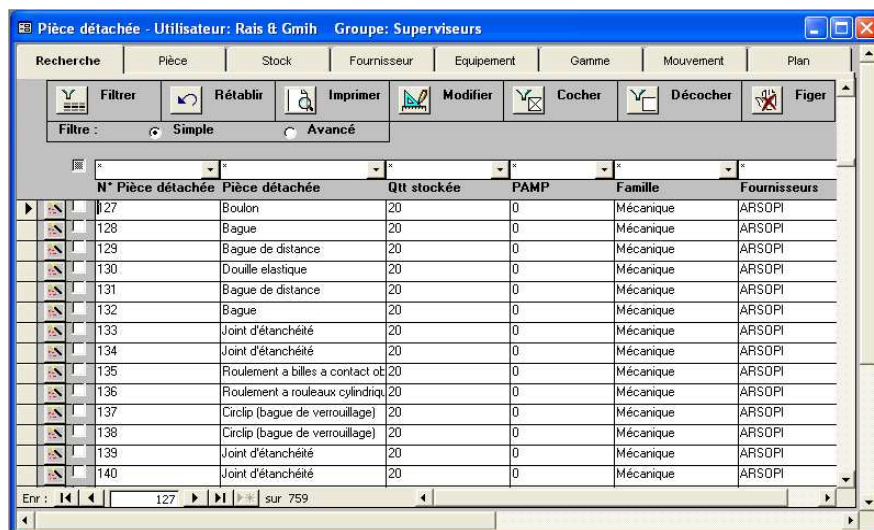
La table des pièces détachées est utilisée pour introduire toutes les pièces détachées utilisées dans l'usine.

La gestion des stocks, les approvisionnements, les commandes fournisseurs, les réservations de stocks sont basées sur cette table.

Pour créer une pièce détachée, il faut introduire, au minimum, les trois informations suivantes :

- Le numéro de la pièce ;

- Le libellé de la pièce ;
- La famille.



N° Pièce détachée	Pièce détachée	Qté stockée	PAMP	Famille	Fournisseurs
127	Boulon	20	0	Mécanique	ARSOP
128	Bague	20	0	Mécanique	ARSOP
129	Bague de distance	20	0	Mécanique	ARSOP
130	Douille élastique	20	0	Mécanique	ARSOP
131	Bague de distance	20	0	Mécanique	ARSOP
132	Bague	20	0	Mécanique	ARSOP
133	Joint d'étanchéité	20	0	Mécanique	ARSOP
134	Joint d'étanchéité	20	0	Mécanique	ARSOP
135	Roulement à billes à contact oblique	20	0	Mécanique	ARSOP
136	Roulement à rouleaux cylindriques	20	0	Mécanique	ARSOP
137	Circlip (bague de verrouillage)	20	0	Mécanique	ARSOP
138	Circlip (bague de verrouillage)	20	0	Mécanique	ARSOP
139	Joint d'étanchéité	20	0	Mécanique	ARSOP
140	Joint d'étanchéité	20	0	Mécanique	ARSOP

Figure 37 : Table de Pièces détachées

Chapitre 7 : Résultat de la mise en place d'AQ Manager GMAO

Dans ce chapitre, on va montrer les résultats attendus de la mise en place de la GMAO. En effet, une GMAO ne générera pas des gains en quelques jours, les biens faits n'apparaissent qu'après un an de sa mise en place.

I. Résultat attendu d'AQ Manager

1. Au niveau de la gestion du parc d'équipement

Maintenant, et avec la mise en œuvre d'AQ Manager GMAO :

- Chaque équipement est répertorié, codifié, repéré géographiquement, décomposé en une arborescence fonctionnelle. Ce qui signifie qu'il sera très facile de connaître son âge, son fabricant, son coût d'achat, bref sa fiche d'état civil complète.
- La documentation technique est listée, on sait où elle se trouve et quel est son niveau de mise à jour.
- Chaque bon de travail est associé à un équipement, ainsi que les heures passées par les techniciens, les pièces sorties du magasin, les achats sont imputés sur le bon de travail et l'équipement, il est possible de connaître les coûts de revient pour chaque niveau de l'arborescence.
- On peut visualiser sans peine l'historique des interventions, les opérations de maintenance, les contrôles de sécurité, les interventions en retard, les interventions planifiées avec leur



charge pour les prochains mois. De plus, il est possible de contrôler le vieillissement normal ou excessif d'un équipement et de suivre son évolution dans le temps.

- On disposera ainsi des informations qui lui permettront de décider rapidement des améliorations à apporter, donc d'arbitrer au bon moment entre le maintien ou le remplacement soit d'un de ses sous-ensembles, soit du bien lui-même.

2. Au niveau de la gestion des pièces de rechange

AQ Manager GMAO nous permet de gérer rationnellement le magasin tout en permettant au magasinier de mieux s'organiser, à devenir plus méthodique, à condition bien sûr qu'il la renseigne correctement. Le technicien de maintenance doit y trouver les pièces qui permettront de réparer rapidement, en quantité juste suffisante et lancer les commandes au meilleur prix. Dans ces conditions :

- si une pièce doit être changée, la GMAO va fournir instantanément la quantité en stock et son emplacement ;
- pour toute pièce stockée, GMAO donne le(s) fournisseur(s) habituel(s) avec leurs coordonnées, leurs délais de livraison et les prix pratiqués ;
- si le niveau du stock est égal au stock d'alerte (ou stock minimum), GMAO permet de lancer une commande et de la transmettre par fax ou via Internet.

Il est évident que toutes ces manipulations s'effectuent en quelques minutes :

- plus besoin de sortir plusieurs classeurs, de rechercher dans les commandes de l'année précédente ou dans les catalogues fournisseurs.
- à la réception d'une commande, la saisie du bon de livraison permet d'actualiser le stock et de renseigner le nouveau prix,
- la sortie d'une pièce sur bon de travail (BT) diminue le stock automatiquement, mais on sait sur quelle machine elle a été utilisée, pour quelle panne, quel jour et par qui ; cela permettra de savoir ensuite combien de fois cette pièce a été remplacée sur cet équipement et de prendre les mesures qui s'imposent.

AQ Manager GMAO permet donc de faire des analyses rapides et de connaître les pièces dormantes, les consommations annuelles de chaque article, les pièces stockées par machine, le montant du stock immobilisé, etc. Le réapprovisionnement est automatisé, donc les ruptures de stocks sont très limitées et les fournisseurs sont mieux évalués sur leurs prix et leurs délais de



livraison. Enfin, l'inventaire peut se faire en même temps que les entrées et sorties, On gagne du temps et l'adéquation entre les quantités physiques et informatiques est parfaite.

3. Optimisation des opérations de maintenance

3.1. Opérations correctives

La GMAO évite les doubles saisis car tous les intervenants renseignent la même base de données. Ainsi, les interventions sont traitées plus efficacement grâce à la connaissance instantanée de l'historique, des pièces en stock, des outils spéciaux nécessaires et des conditions de sécurité : rien n'est oublié. Les équipements les plus coûteux sont connus et leur maintenance peut être optimisée :

- fréquences des pannes ;
- consommations en pièces détachées ;
- temps d'arrêt machine (DT) et temps d'intervention (TTR).

Il n'y a alors plus de problème pour calculer les MTBF, MTTR, disponibilité opérationnelle, etc. Tous les indicateurs sont disponibles pour analyser la maintenance, l'améliorer par la maintenance préventive, par la formation des techniciens ou par le remplacement d'un sous-ensemble.

3.2. Opérations préventives

AQ Manager GMAO permet de mieux gérer le préventif car celui-ci est enrichi au fil des interventions :

- automatisation et planification des interventions systématiques ;
- connaissance de la durée des interventions, donc évaluation instantanée de la charge de maintenance préventive pour une ou plusieurs machines sur la période souhaitée ;
- réservation automatique des pièces de rechange au magasin, ce qui permet au magasinier de contrôler leur disponibilité pour la date prévue ;
- meilleure adaptation à la charge du service ;
- impact sur la fiabilisation des équipements donc meilleur rapport coût/disponibilité.

3.3. Planification du travail

La GMAO connaît instantanément la charge de travail de chaque technicien ; grâce à la planification automatique, des simulations permettent d'organiser le mieux l'activité du service. Elle dispose également de commandes qui permettent de transférer les interventions prévues pour un technicien vers un autre si le besoin s'en fait sentir (remplacement en cas d'absence, maladie, accident, etc..). Globalement, le gain de temps obtenu permet d'améliorer les conditions de travail



du service, de mieux organiser la maintenance préventive (systématique et conditionnelle) et ainsi diminuer la maintenance corrective. L'excuse de dire «on n'a pas le temps de faire de la préventive » n'a donc plus lieu d'être.

3.4. Communication en interne

AQ Manager GMAO, par les données qu'elle gère, va permettre au service maintenance grâce au retour d'expérience d'établir une relation avec les autres services :

- Il permettra la création rapide de tableaux de bord permettant d'évaluer l'efficacité du service maintenance et dès que le besoin s'en fait sentir ;
- Il permettra à la production de créer ses demandes d'intervention (DI) en précisant l'équipement, l'objet de la demande, le nom du demandeur, l'urgence et la date souhaitée. Le service maintenance récupère ces informations, répondra en planifiant l'intervention ou en la refusant, puis intervient dans la transparence puisque toutes les données sont datées et consultables par chacun ;
- Le service qualité pourra consulter les historiques de panne ou les réglages effectués pendant un changement de fabrication.
- Les agents méthodes pourront préparer la modification d'une machine ou améliorer le planning de préventif directement dans la GMAO, donc en disposant de toutes les données et en les enrichissant directement pour l'utilisation des autres intervenants.
- Pour le service achat, les demandes de commandes pourront être imprimées ou transmises aux personnes par la GMAO, avec toutes les données nécessaires à une bonne gestion et en évitant les erreurs d'écriture ou de saisie.

3.5. Gestion de la documentation et suivi des normes

La GMAO permet d'enregistrer tous les documents, papier ou informatiques, en précisant leur niveau de mise à jour, leur localisation. Il est également possible maintenant de les scanner pour les consulter et les modifier à l'écran.

II. Chiffres associés à la mise en place de la GMAO

Il est clair que la mise en place d'une GMAO nécessite trois à six mois : par conséquent on ne verra vraiment les effets de la GMAO qu'au bout d'un an.

Les chiffres que nous vous donnons ci-dessous correspondent à une moyenne de données les plus souvent annoncées par des experts concernant les bénéfices associés à la mise en place d'une GMAO :



-
- Augmentation de la disponibilité : chute des pannes de 10 à 50%, réduction du coût des pièces de rechange de 5 à 20% ;
 - Maîtrise des coûts de production : plus de 34% (y compris l'énergie consommée et les rebuts de fabrication) ;
 - Economie sur les énergies consommées (2 à 15% sur la globalité des primes fixes des contrats et des primes variables de consommables) ;
 - Maîtrise de la qualité en production : difficile à chiffrer et très variable ;
 - Allongement de la durée de vie des machines : 5 à 30% ;
 - Rationalisation du stock (-15 à -60% en quelques mois) ;
 - Maîtrise du coût de revient des produits : gain de 5% dès la première année.



CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Notre travail consiste à mettre en place le progiciel AQ Manager GMAO pour l'usine de production laitière Oued N'ja afin de répondre aux besoins de la direction.

Nous avons tout d'abord commencé par l'analyse de la situation existante de la fonction maintenance qui nous a permis de déterminer les points à traiter en priorité, définir notre plan d'action et la méthodologie à suivre pour atteindre nos objectifs.

Une première étape a été consacrée à la collecte des informations techniques et l'élaboration de la documentation technique nécessaire à la mise en place de la politique de la maintenance proposée. Au regard de cela, nous avons procédé à un inventaire et une classification des équipements du parc de l'entreprise. Une fois cette étape achevée, nous avons pu distinguer les équipements de grande importance pour la production. Une analyse des pièces de rechange a fait l'objet de l'étape suivante de notre travail. Elle a consisté en une organisation de ces pièces, à savoir l'élaboration d'une codification et d'une classification. L'étape d'après concerne la gestion du personnel concernées soit par la GMAO, soit par l'exécution des travaux afin de répartir les tâches et maîtriser la charge de travail.

L'étape d'informatisation de la fonction maintenance a consisté en la mise en place du progiciel AQ Manager GMAO.

Des perspectives d'amélioration peuvent être envisagées au niveau du contrôle d'efficacité du système mis en place par le suivi des ratios de pilotage, une fois l'entreprise a construit un historique de données significatives.

Le succès de l'implémentation du progiciel de la GMAO dépend en grande partie de l'engagement, la coopération et surtout la motivation du personnel, de sa capacité à s'adapter aux nouvelles méthodes de travail. Le management des hommes est donc, un aspect important dans le plan d'amélioration et mérite une attention particulière. C'est dans ce sens, que nous avons organisé à la fin de notre projet quelques séances de formation à l'équipe maintenance afin de les initier à la prise en main du projet.

La réussite de la maintenance exige une amélioration continue. Pour ce faire, nous avons encouragé le service maintenance à refaire l'audit maintenance par la méthode LAVINA annuellement, ceci leur permettra de constater leur évolution et de revoir leur politique.



BIBLIOGRAPHIE

- [1] Gösta Bylund, (2003). Dairy Processing Handbook, Tetra Pak Processing Systems, 452 p.
- [2] Yves Lavina, (1994). Audit de la maintenance. Paris, Les Editions d'Organisation, 254 p.
- [3] Alain Courtois, (2003). Gestion de production. Paris, Les Éditions d'Organisation, 454 p.
- [4] François Monchy, (2010). Maintenance : Méthodes et Organisations. Paris, Dunod, 536 p.
- [5] Jean Heng, (2011). Pratique de la maintenance préventive. Paris, Dunod, 416 p.
- [6] Jean-Pierre Vernier, (2010). Aide-mémoire Maintenance et GMAO. Paris, Dunod, 320 p.
- [7] Documentation technique des équipements, ARSOPI SA.
- [8] Guide d'utilisateur d'AQ Manager GMAO Version 9.0, BCS SA.

WEBOGRAPHIE

www.umc.edu.dz/vf/images/cours/maintenance-industrielle
aqmanager.info/Accueil/tabid/36/Default.aspx
fr.wikipedia.org/wiki/Accueil
www.hubertfaigner.com



ANNEXES

Annexe 1: Questionnaires d'évaluation de la fonction maintenance Rubrique « Organisation générale »

A- ORGANISATION GÉNÉRALE						
Questions		Non 0%	25 %	50 %	75 %	100 %
1	Avez-vous défini par écrit et fait approuver l'organisation de la fonction maintenance ?					×
2	Les responsabilités et les tâches définies dans l'organisation sont-elles vérifiées périodiquement pour adaptation ?			×		
3	Les responsabilités et tâches des contremaîtres ou agents de maîtrise sont-elles clairement définies ?					×
4	Le rapport personne exécutant/agents de maîtrise est-il approprié ?			×		
5	L'activité de chaque agent de maîtrise (contremaître ou responsable de section) est-elle encadrée par un budget de fonctionnement ?				×	
6	Y a-t-il quelqu'un désigné pour assurer la coordination des approvisionnements, des travaux, des études d'installation et de la formation ?		×			
7	Existe-t-il des fichiers de fonction (domaine de responsabilité et domaine d'initiative) pour chacun des postes d'exécutant ?					×
8	Les agents exploitant le matériel disposent-ils de consignes écrites pour réaliser les tâches de maintenance (surveillance, contrôles de fonctionnement, ...) de premier niveau ?				×	
9	Vous réunissez-vous périodiquement avec l'exploitant pour examiner les travaux à effectuer ?				×	
10	Est-ce que les objectifs du service sont écrits et le contrôle effectué hebdomadairement ?	×				
11	Les opérations de maintenance sont-elles suivies par nature d'opération (correctif, préventif, réparation, amélioration, conduite, ...) ?					×
12	Êtes-vous consulté par l'exploitant ou les services d'ingénierie à l'occasion de l'étude ou de l'installation de nouveaux équipements					×
A - 1200 points possibles - Sous-total						850
						70.83%



Rubrique « Méthodes de travail »

B- MÉTHODES DE TRAVAIL		0%	25%	50%	75%	100%	Votre score
Questions							
1	Existe-t-il un système d'historisation des faits caractéristiques permettant un retour d'expérience exploitable ?				×		700
2	Pour les interventions importantes en volume d'heures et/ou répétitives, privilégie-t-on la préparation du travail ?					×	
3	Utilisez-vous des supports imprimés pour préparer les travaux ou établir des devis (fiche de préparation ou fiche de devis) ?			×			
4	Disposez-vous de modes opératoires écrits pour les travaux complexes et les gammes d'intervention ?				×		
5	Avez-vous une procédure écrite (et appliquée) définissant les autorisations du travail (consignation, déconsignation) pour les travaux à risques ?		×				
6	Conservez-vous et classez-vous de manière particulière les dossiers de préparation ?			×			
7	Existe-t-il des réunions formelles cycliques dédiées à l'analyse des principaux dysfonctionnements constatés ?		×				
8	Avez-vous des méthodes d'estimation des temps autres que l'estimation globale ? (travaux types, bloc de temps, ...)			×			
9	Existe-t-il un classement des installations selon leur criticité pour l'exploitation et la sécurité ?	×					
10	Utilisez-vous la méthode PERT (ou une démarche analogue) pour la préparation des travaux longs, importants, nécessitant beaucoup de coordination ?		×				
11	Avez-vous recours à des méthodologies formalisées de dépannage ?				×		
12	Réservez-vous les pièces en magasin, faites-vous préparer des kits (pièces, outillage) avant vos interventions ?				×		
13	L'ensemble de la documentation est-elle correctement classée et facilement accessible ?				×		
B - 1300 points possibles - Sous-total							53.85%



Rubrique « Suivi technique des équipements »

C- SUIVI TECHNIQUE DES ÉQUIPEMENTS

Questions		Non 0%	25 %	50 %	75 %	100 %	Votre score
1	Disposez-vous d'un état récapitulatif (inventaire) par emplacement des équipements de votre unité ?		×				525
2	Est-ce que chaque équipement possède un numéro d'identification unique autre que le numéro chronologique d'immobilisation ?			×			
3	Sur le site, tout équipement a-t-il son numéro d'identification clairement signalé ?				×		
4	Les modifications, nouvelles installations ou suppressions d'équipement sont-elles enregistrées systématiquement ?				×		
5	Un dossier technique est-il ouvert pour chaque équipement ou installation ?			×			
6	Possédez-vous un historique des travaux pour chaque équipement ?			×			
7	Disposez-vous des informations concernant les heures passées, les pièces consommées et les coûts équipement par équipement ?		×				
8	Y a-t-il un (ou plusieurs) responsable(s) de la tenue de l'historique des travaux ?					×	
9	Assurez-vous un suivi formel des informations relatives aux comptes rendus de visites ou inspections préventives ?			×			
10	Les historiques sont-ils analysés une fois par an ?		×				
C - 1000 points possibles - Sous-total							52.50%



Rubrique« Gestion du portefeuille de travaux »

D- GESTION PORTEFEUILLEDETRAVAUX

Questions		Non 0%	25 %	50 %	75 %	100 %	Votre score
1	Avez-vous un programme établi de maintenance préventive ?	×					500
2	Disposez-vous de fiches (ou check-lists) écrites de maintenance préventive ?			×			
3	Existe-t-il un responsable de l'ensemble des actions de maintenance préventive (en termes de suivi et d'adaptation) ?				×		
4	Les utilisateurs (ou opérateurs) des équipementsont-ils des responsabilités en matière de réglage et maintenance de ' routine ' ?	×					
5	Avez-vous un système d'enregistrement des demandes de travaux ?				×		
6	Y a-t-il une personne particulièrement responsable de l'ordonnancement des travaux ?			×			
7	Avez-vous défini des règles permettant d'affecter les travaux selon les priorités ?			×			
8	Connaissez-vous en permanence la charge de travail en portefeuille ?		×				
9	Existe-t-il un document bon (ou demande) de travail permettant de renseigner et de suivre toute intervention et utilisé systématiquement pour tout travail ?				×		
10	Les agents de maîtrise se rencontrent-ils périodiquement pour débattre des priorités, problèmes de planning, personnel, etc. ?		×				
11	Disposez-vous d'un planning hebdomadaire de lancement des travaux ?				×		
D – 1100 points possibles – Sous-total							45.45%



Rubrique « Tenue du stock de pièces de rechange »

E- TENUE DU STOCK DE PIECES DE RECHANGE

Questions		Non 0%	25 %	50 %	75 %	100 %	Votre score
1	Disposez-vous d'un magasin fermé pour stocker les pièces de rechange ?					×	675
2	Disposez-vous de libre-service pour les articles de consommation courante ?					×	
3	Tenez-vous à jour des fiches de stock (manuelles ou informatisées) ?				×		
4	Eliminez-vous systématiquement les pièces obsolètes ?	×					
5	Suivez-vous la consommation des articles par équipement ?			×			
6	La valeur et le nombre d'articles en stock est-il facilement disponible ?				×		
7	Les pièces sont-elles bien rangées et identifiées ?			×			
8	A-t-on bien défini le seuil de déclenchement et les quantités à réapprovisionner pour chaque article en stock ?				×		
9	Les pièces interchangeables sont-elles identifiées et suivies ?				×		
10	Les procédures d'approvisionnement (délai administratif interne) sont-elles suffisamment souples pour stocker au maximum chez le fournisseur ?	×					
11	Existe-t-il une analyse systématique des pièces à forte valeur de consommation à fin d'en limiter le montant ?				×		
E – 1100 points possibles – Sous-total							61.36%



Rubrique« Achat et approvisionnement des pièces et matières»

F- ACHAT ET APPROVISIONNEMENT DES PIECES ET MATIERES

Questions		Non 0%	25 %	50 %	75 %	100 %	Votr e score
1	A-t-on une procédure formalisée et adaptée d'émission des demandes d'achat et de passation des commandes ?					×	575
2	Y a-t-il une personne dans le service plus particulièrement chargée du suivi des demandes d'achat ?					×	
3	Toute demande de pièce à coût élevé requiert-elle l'accord du responsable du service ?				×		
4	Les délais d'émission d'une commande, sont à votre avis, relativement courts ?			×			
5	A-t-on des marchés négociés pour les articles standard ou les consommables ?				×		
6	Pour les articles spécifiques, passez-vous généralement par les fournisseurs autres que le constructeur de l'équipement ?				×		
7	Disposez-vous d'un processus d'homologation des fournisseurs ?		×				
8	Lors des différentes négociations avec les fournisseurs, y a-t-il une grande cohésion entre le service achat et le service maintenance ?				×		
F- 800 points possibles - Sous-total							71.88 %



Rubrique« Organisation matérielle et atelier de maintenance»

G- ORGANISATION MATÉRIELLE ET ATELIER DE MAINTENANCE

Questions		Non 0%	25 %	50 %	75 %	100 %	Votre score
1	L'espace atelier-maintenance est-il suffisant pour les travaux qui vous sont demandés ?				×		009
2	Votre atelier pourrait-il être mieux situé par rapport aux équipements que vous avez à entretenir ?				×		
3	Les bureaux de la maîtrise d'encadrement sont de «plein-pied» sur l'atelier ?				×		
4	Votre atelier dispose-t-il de chauffage et d'air conditionné ?	×					
5	Le magasin d'outillage et de pièce de rechange est-il au voisinage de votre atelier ?					×	
6	Y a-t-il un responsable du magasin ?					×	
7	Le magasin outillages et pièces est-il affecté exclusivement à la maintenance et aux travaux neufs que vous assurez ?			×			
8	Chaque exécutant dispose-t-il d'un poste de travail bien identifié ?			×			
9	Les moyens de manutention d'atelier sont-ils adaptés ?				×		
G – 900 points possibles – Sous-total							66.67%



Rubrique« Outillages »

H- OUTILLAGES

Questions		0 %	25 %	50 %	75 %	100 %	Votre score
1	Disposez-vous d'un inventaire des outillages et équipements de tests en votre possession ?				×		575
2	Cet inventaire est-il mis à jour régulièrement ?	×					
3	Disposez-vous de tous les outillages spéciaux et équipements de test dont vous avez besoin ?				×		
4	Exécutez-vous votre maintenance préventive à l'aide des équipements de tests en votre possession ?				×		
5	Les outillages et équipements de test sont-ils facilement disponibles et en quantité suffisante ?				×		
6	Les étalonnages des appareils de mesure sont-ils bien définis(vérifications et tolérances) et effectués ?					×	
7	Avez-vous défini par écrit le processus de mise à disposition et d'utilisation des outillages ?	×					
8	Chaque exécutant dispose-t-il d'une boîte à outils personnelle ?					×	
9	Disposez-vous de suffisamment de moyens de manutention sur site(palans, treuil, nacelle, échelle, ...)?				×		
H – 900 points possibles – Sous-total							63.89%



Rubrique « Documentation technique »

I- DOCUMENTATION TECHNIQUE

Questions		Non 0%	25 %	50 %	75 %	100 %	Votre score
1	Disposez-vous d'une documentation technique générale suffisante : (mécanique de construction, électricité, code environnement et nuisances, réglementations, ...)?			×			650
2	Pour tout équipement (ou installation), disposez-vous des plans d'ensembles et schémas nécessaires ?				×		
3	Les notices techniques d'utilisation et de maintenance ainsi que les listes de pièces détachées sont-elles disponibles pour les équipements majeurs ?				×		
4	Les plans des installations sont-ils facilement accessibles et utilisables ?					×	
5	Les plans et schémas sont-ils mis à jour au fur et à mesure où des modifications sont apportées ?					×	
6	Enregistre-t-on les travaux de modification des équipements et classe-t-on les dossiers de préparation correspondant (préparation et mise à jour de documentation) ?					×	
7	Les contrats de maintenance (constructeurs ou sous-traitants) sont-ils facilement accessibles ?					×	
8	Les moyens de reprographie, classement et archivage sont-ils suffisants ?			×			
I- 800 points possibles – Sous-total							81.25%



Rubrique« Personnel et formation »

J- PERSONNEL ET FORMATION

Questions		Non 0%	25 %	50 %	75 %	100 %	Votre score
1	Le climat de travail est-il de manière générale positif ?				×		650
2	Les agents de maîtrise encadrent-ils correctement les travaux effectués par les personnels exécutants sous leur responsabilité ?			×			
3	Les problèmes sont-ils souvent examinés en groupe impliquant les exécutants (cercle de qualité, groupes de progrès, ...) ?		×				
4	Existe-t-il des entretiens annuels d'appréciation du personnel d'encadrement et exécutant ?	×					
5	La maîtrise et les exécutants sont-ils suffisamment disponibles ? (dépassement d'horaire pour terminer un travail, travail les jeudis,...)			×			
6	Considérez-vous globalement que la compétence technique de votre personnel est satisfaisante ?				×		
7	Dans le travail au quotidien, estimez-vous que le personnel a l'initiative nécessaire ?				×		
8	Les agents de maîtrise assurent-ils régulièrement le perfectionnement de leur personnel dans les domaines techniques ?		×				
9	Vos agents de maîtrise reçoivent-ils une formation aux nouvelles technologies par l'intermédiaire de stages, visites chez les constructeurs, à des expositions ?				×		
10	Votre personnel reçoit-il régulièrement une formation à la sécurité ?		×				
11	La formation du personnel est-elle programmée et maîtrisée par le service maintenance ?		×				
12	Les qualifications et habilitation du personnel sont-elles suivies rigoureusement ?	×					
13	Avez-vous des pertes importantes de temps productif dues à des retards, absences, ... ?			×			
14	Les relations de votre personnel avec les services « client » sont-elles bonnes ?					×	
J- 1400 points possibles - Sous-total							46.43%



Rubrique « Sous-traitance »

K- SOUS-TRAITANCE

Questions		Non 0%	25 %	50 %	75 %	100 %	Votre score
1	Avez-vous un processus d'évaluation formelle des sous-traitants ?				×		700
2	Les descriptifs de travaux et cahier des charges sont-ils soigneusement élaborés ?				×		
3	La sélection des sous-traitants s'effectue-t-elle sur des critères de technicité et de compétence ?					×	
4	Avez-vous localement la possibilité de recourir à des multiples entreprises sous-traitantes pour les domaines qui vous concernent ?					×	
5	Sous-traitez-vous les tâches pour lesquelles vous considérez ne pas disposer d'une technicité suffisante ?					×	
6	Vos contrats avec les sous-traitants incluent-ils des clauses de résultat ?			×			
7	Développez-vous l'assurance de la qualité et le partenariat avec vos sous-traitants ?		×				
8	Créez-vous et mettez-vous à jour un dossier par affaire selon une procédure de constitution prédéterminée ?	×					
9	Le suivi des travaux du sous-traitant et la réception de ceux-ci sont-ils effectués par une personne de votre service nommément désignée et selon des procédures rigoureuses ?				×		
10	Disposez-vous d'une documentation propre à faciliter la maintenance de vos équipements par des entreprises extérieures ?					×	
K - 1000 points possibles - Sous-total							70.00 %



Rubrique« Contrôle de l'activité»

L- CONTRÔLE DE L'ACTIVITÉ

Questions		Non 0%	25 %	50 %	75 %	100 %	Votre score
1	Disposez-vous d'un tableau de bord vous permettant de décider des actions correctives à entreprendre ?				×		400
2	Existe-t-il des rapports réguliers de suivi des heures et coûts de main- d'œuvre et pièces ?			×			
3	Les performances du service sont-elles suivies (manque à gagner, sécurité d'exploitation, disponibilité des équipements et délai de réponse) ?				×		
4	L'efficacité du potentiel de la maintenance est-elle contrôlée ?		×				
5	Maîtrisez-vous votre charge de travail ?				×		
6	Disposez-vous des coûts de maintenance équipement par équipement ?	×					
7	Le service maintenance dispose-t-il d'un outil de gestion informatisé de l'activité (autre que la seule gestion des pièces de rechange) ?	×					
8	Disposez-vous des informations de synthèse dans un délai suffisamment court ?	×					
9	Emettez-vous régulièrement (tous les mois et annuellement) un compte rendu d'activité ?					×	
L - 900 points possibles - Sous-total							44.44%



Annexe 2: Inventaire des équipements liés à la production

INVENTAIRE DESÉQUIPEMENTS

		Unité : Process	Section:03	Document : EQUIPEME.XLS Édité le : 15/04/2012		
N°	Code	Désignation	Constructeur	Marque	Date de réception	Caractéristiques techniques
001	V03.002	Vanne à double papillon à commande automatique	GUTH	Mixproof	Sep-2010	DN 63 mm
002	V03.003	Vanne à double papillon à commande automatique	GUTH	Mixproof	Sep-2010	DN 63 mm
003	SG03.001	Voyant à verre	ALFA LAVAL	LKGG	Sep-2010	DN 63 mm
004	V03.004	Vanne papillon à commande automatique avec actionneur	ALFA LAVAL	LKB/LKLA-NC	Sep-2010	DN 63 mm
005	V03.005	Vanne papillon à commande automatique avec actionneur	ALFA LAVAL	LKB/LKLA-NC	Sep-2010	E.M 0°C à 120°C
006	BT03.001	Bac de lancement vertical, isolés	ARSOPI	T.B. Cap 150L	Sep-2010	Cap 250 L
007	PS03.001	Détecteur de proximité inductive			Sep-2010	
008	LSL03.001	Détecteur de niveau bas	E+H	Liquiphant T/FTL20	Sep-2010	
009	FLTR03.001	Filtres tubulaires de filet, construites en acier inoxydable AISI 316, filet interne avec des trous de 1,0 mm et joints EPDM	ALFA LAVAL	LKVF	Sep-2010	DN 63 mm
010	M03.001	Pompe pour lait construite en acier inoxydable AISI 304	ALFA LAVAL	SolidC - 2/185	Sep-2010	P 2.7 bar, Q 15 m3/h ; Ps 5.5 KW
011	FT03.001	Transmetteur de débit électromagnétique	PROCES-DATA	PD 340 - C51	Sep-2010	DN 51 mm ; Q 40 m3/h
012	TI03.001	Thermomètre bimétallique à cadran	NUOVA FIMA		Sep-2010	E.M 0°C à 120°C
013	PHE03.001	Échangeur à plaques	ALFA LAVAL	M10/212	Sep-2010	
014	V03.017	Vanne papillon à commande automatique avec actionneur	ALFA LAVAL	LKB/LKLA-NC	Sep-2010	DN 63 mm
015	V03.011	Vanne Unique à simple clapet SSV - vanne d'inversion	ALFA LAVAL	USSV	Sep-2010	DN 63 mm
016	M03.002	Pompe pour lait construite en acier inoxydable AISI 304	ALFA LAVAL	SolidC - 2/190	Sep-2010	P 4 bar, Q 15 m3/h ; Ps 5.5 KW
017	TI03.002	Thermomètre bimétallique à cadran	NUOVA FIMA		Sep-2010	E.M 0°C à 120°C
018	PI03.003	Manomètre à bourdon	NUOVA FIMA		Sep-2010	P 0 à 10 bar
019	TI03.003	Thermomètre bimétallique à cadran	NUOVA FIMA		Sep-2010	E.M 0°C à 120°C
020	TT03.002	Transmetteur de température thermoélectrique	TECNOCON	Sonda BS Pt1.1C	Sep-2010	
021	TT03.003	Transmetteur de température thermoélectrique	TECNOCON	Sonda BS Pt1.1C	Sep-2010	
022	H03.001	Chambre tubulaire en acier inoxydable			Sep-2010	15 Sec



023	TI03.004	Thermomètre bimétallique à cadran	NUOVA FIMA		Sep-2010	E.M -20°C à 40°C
024	PI03.004	Manomètre à bourdon	NUOVA FIMA		Sep-2010	P 0 à 10 bar
025	PCV03.000	Vanne modulante à pression constante	ALFA LAVAL	CPMI-2	Sep-2010	DN 63 mm
026	TT03.004	Transmetteur de température thermoélectrique	TECNOCON	Sonda BS Pt1.1C	Sep-2010	
027	MS03.016	Prise d'échantillonnage			Sep-2010	
028	V03.012	Vanne Unique à simple clapet SSV - vanne d'inversion	ALFA LAVAL	USSV	Sep-2010	DN mm
029	PI03.381	Indicateur de pression	GEA		Sep-2010	
030	VM03.340	Vanne papillon à commande manuelle avec poignée standard	ALFA LAVAL	LKB	Sep-2010	DN mm
031	CHV03.001	Clapet anti-retour			Sep-2010	
032	PCV03.001	Vanne modulante à pression constante	GEA		Sep-2010	
033	PI03.002	Manomètre à bourdon	NUOVA FIMA		Sep-2010	P 0 à 10 bar
034	U03.001	Séparateur centrifuge avec décharges automatique	GEA	Westfalia MSE 100-01-177	Sep-2010	15 m3/h
035	VM03.351	Vanne manuelle	GEMÜ		Sep-2010	
036	FI03.304	Indicateur de débit	GEA		Sep-2010	
037	VM03.350	Vanne manuelle	EURO BINOX		Sep-2010	
038	FI03.383	Indicateur de débit	GEA		Sep-2010	
039	TI03.006	Thermomètre bimétallique à cadran	NUOVA FIMA		Sep-2010	E.M -20°C à 40°C
040	PHE03.002	Échangeur à plaques pour crème	Alfa Laval	M6M/51	Sep-2010	
041	FT03.002	Transmetteur de débit électromagnétique	PROCES-DATA	PD 340 - C51	Sep-2010	DN 51 mm ; Q 40 m3/h
042	TT03.005	Transmetteur de température thermoélectrique	TECNOCON	Sonda BS Pt1.1C	Sep-2010	
043	V03.100	Vanne papillon à commande automatique avec actionneur	ALFA LAVAL	LKB/LKLA-NC	Sep-2010	DN 25 mm
044	V03.232	Vanne à double papillon à commande automatique	GUTH	Mixproof	Sep-2010	DN 63 mm
045	V03.113	Vanne à double papillon à commande automatique	GUTH	Mixproof	Sep-2010	DN 25 mm
046	VM03.101	Vanne manuelle à mâle sphérique inox 3 corps	VAL CONTROLS		Sep-2010	DN ½''
047	VRP03.102	Détendeur	SAMSON	50 ES	Sep-2010	E.M 0.2 à 4 bar
048	PI03.103	Manomètre à bourdon	NUOVA FIMA		Sep-2010	P 0 à 10 bar
049	CHV03.104	Clapet anti-retour en bronze			Sep-2010	DN ½''
050	VM03.202	Vanne manuelle à mâle sphérique inox 3 corps	VAL CONTROLS		Sep-2010	DN ½''
051	EV03.203	Vase d'extension	FAM	BABY STAR	Sep-2010	Cap 3 litres
052	SRV03.205	Soupape de sûreté	VYC	095 - AP	Sep-2010	DN ½''
053	M03.003	Moteur / pompe de surpression	GRUNDFOS	CR15-01 A-	Sep-2010	P 2 bar, Q 15 m3/h ;



				F-A-E-HQQE		Ps 2 KW
054	VRD03.201	Robinet d'équilibrage	OVENTROP	Hydrocontrol	Sep-2010	DN ½''
055	PHE03.003	Échangeur à plaques	ALFA LAVAL	TS6-MFG-10	Sep-2010	
056	AE03.204	Purgeurs rapides automatiques	SPIRO TECH		Sep-2010	DN ½''
057	TI03.208	Thermomètre bimétallique à cadran	NUOVA FIMA		Sep-2010	E.M 0°C à 120°C
058	VM03.206	Vanne manuelle à mâle sphérique inox 3 corps	VAL CONTROLS		Sep-2010	DN ½''
059	PI03.207	Manomètre à bourdon	NUOVA FIMA		Sep-2010	P 0 à 10 bar
060	VM03.401	Vanne manuelle à mâle sphérique inox 3 corps	VAL CONTROLS		Sep-2010	DN 2''
061	V03.001	Vanne à double papillon à commande automatique	GUTH		Sep-2010	DN 25 mm
062	VM03.361	Vanne manuelle à mâle sphérique inox 3 corps	VAL CONTROLS		Sep-2010	DN ½''
063	VE03.300	Électrovanne	BURKET	00125657	Sep-2010	DN ½''
064	SRV03.323	Soupape de sûreté			Sep-2010	
065	VE03.301	Électrovanne	BURKET	00125657	Sep-2010	DN ½''
066	VE03.302	Électrovanne	BURKET	00125657	Sep-2010	DN ½''
067	VE03.303	Électrovanne	BURKET	00125657	Sep-2010	DN ½''
068	PT03.380	Transmetteur de pression			Sep-2010	
069	VRP03.320				Sep-2010	
070	VM03.360	Vanne manuelle à mâle sphérique inox 3 corps	VAL CONTROLS		Sep-2010	DN ½''
071	VM03.005	Vanne manuelle à mâle sphérique inox 3 corps	VAL CONTROLS		Sep-2010	DN 1 ¼''
072	TCV03.004	Vanne de régulation de température	SpiraxSarco	PN9123E/LE3 3 PTSUSS 2	Sep-2010	
073	VM03.006	Vanne manuelle à mâle sphérique inox 3 corps	VAL CONTROLS		Sep-2010	DN 1 ¼''
074	VM03.007	Vanne manuelle à mâle sphérique inox 3 corps	VAL CONTROLS		Sep-2010	DN 1 ¼''
075	TCV03.005	Vanne de régulation de température	SpiraxSarco	PN9123E/LE3 3 PTSUSS 2	Sep-2010	
076	TI03.007	Thermomètre bimétallique à cadran	NUOVA FIMA		Sep-2010	E.M -20°C à 40°C
077	VM03.008	Vanne manuelle à mâle sphérique inox 3 corps	VAL CONTROLS		Sep-2010	DN 1 ¼''
078	VM03.110	Vanne manuelle à clapet - Bourrage à soufflet	SpiraxSarco	BSA1T	Sep-2010	DN ½''
079	FLTR03.111	Filtre en " Y " en fonte nodulaire	SpiraxSarco	F37	Sep-2010	DN ½''
080	VM03.112	Vanne manuelle à bille à 3 corps	GENEBRE	2025 04	Sep-2010	DN ½''
081	SIF03.113	Raccord entre vanne et manomètre			Sep-2010	
082	PI03.114	Manomètre à bourdon	NUOVA FIMA		Sep-2010	P 0 à 10 bar
083	V03.021	Vannes T.O.R. à commande par piston en acier inox	SpiraxSarco	PF6	Sep-2010	DN 32 mm



084	TCV03.002	Vanne de régulation de température	SpiraxSarco	PN9123E/LE3 3 PTSUSS 2	Sep-2010	DN 15 mm
085	VM03.120	Vanne manuelle en acier	SpiraxSarco	M10 S2	Sep-2010	DN 1''
086	FLTR03.12 1	Filtre en " Y " en fonte nodulaire	SpiraxSarco	F37	Sep-2010	
087	STMP03.12 2	Purgeur à flotteur fermé	SpiraxSarco	FT 14	Sep-2010	DN 1''
088	SG03.123	Voyant en verre durci	SpiraxSarco	D Voyant	Sep-2010	DN 1''
089	CHV03.124	Clapet anti- retour à disque	SpiraxSarco	DCV41	Sep-2010	DN 1''
090	VM03.125	Vanne manuelle en acier	SpiraxSarco	M10 S2	Sep-2010	DN 1''
091	RG03.000	Régulateur de pression pneumatique	FESTO	LR-D-MINI	Sep-2010	
092	V03.000	Vanne papillon à commande automatique avec actionneur	ALFA LAVAL	LKB/LKLA- NC	Sep-2010	DN 25 mm
093	VM03.362				Sep-2010	
094	VRP03.321				Sep-2010	
095	VRP03.322				Sep-2010	
096	VE03.304				Sep-2010	
097	CHV03.310				Sep-2010	
098	V03.132	Vanne unique sanitaire anti- mélange	ALFA LAVAL	Unique Mixpr oof	Sep-2010	DN 38 mm
099	V03.131	Vanne unique sanitaire anti- mélange	ALFA LAVAL	Unique Mixpr oof	Sep-2010	DN 38 mm
100	V03.130	Vanne papillon à commande automatique avec actionneur	ALFA LAVAL	LKB/LKLA- NC	Sep-2010	DN 38 mm
101	T13	Tanks de stockage pour crème	PIERRE GEURIN		Sep-2010	Cap.3340 litres
102	LSL03.013	Détecteur de niveau bas	E+H	Liquiphant T/FTL20	Sep-2010	
103	TT03.013	Transmetteur de température thermo-électrique	E+H	Omnigrad M/TR10	Sep-2010	L 220 mm
104	LT03.013	Transmetteur de niveau à pression	ABB	ETP90A-4540	Sep-2010	E.M 0 – 200 kPa
105	LSH03.013	Détecteur de niveau haut	E+H	Liquiphant T/FTL20	Sep-2010	
106	PS03.013	Détecteur de proximité inductif			Sep-2010	
107	M03.013	Moteur agitateur			Sep-2010	
108	V03.133	Vanne unique sanitaire anti- mélange	ALFA LAVAL	Unique Mixpr oof	Sep-2010	DN 38 mm
109	M03.233	Moteur / pompe d'envoi	NORD - ALFA LAVAL	SK90 S/4 – SRU3/038/LS	Sep-2010	P 2.5 bar, Q 4 m3/h, Ps ? KW
110	V03.233	Vanne Unique à simple clapet SSV	ALFA LAVAL	USSV	Sep-2010	DN 38 mm
111	FT03.133	Transmetteur de débit électromagnétique	PROCES- DATA	PD 340 - C51	Sep-2010	DN 51 mm ; Q 40 m3/h
112	V03.134	Vanne unique sanitaire anti- mélange	ALFA LAVAL	Unique Mixpr oof	Sep-2010	DN 38 mm
113	M03.234	Moteur / pompe d'envoi	NORD - ALFA LAVAL	SK90 S/4 – SRU3/038/LS	Sep-2010	P 2.5 bar, Q 4 m3/h, Ps ? KW
114	V03.234	Vanne Unique à simple clapet SSV	ALFA LAVAL	USSV	Sep-2010	DN 38 mm



115	FT0.134	Transmetteur de débit électromagnétique	PROCES-DATA	PD 340 - C51	Sep-2010	DN 51 mm ; Q 40 m3/h
116	V03.231	Vanne à double papillon à commande automatique	GUTH	Mixproof	Sep-2010	DN 38 mm
117	V03.101	Vanne à double papillon à commande automatique	GUTH	Mixproof	Sep-2010	DN 38 mm
118	V03.102	Vanne à double papillon à commande automatique	GUTH	Mixproof	Sep-2010	DN 38 mm
119	V03.110	Vanne à double papillon à commande automatique	GUTH	Mixproof	Sep-2010	DN 38 mm
120	V03.111	Vanne à double papillon à commande automatique	GUTH	Mixproof	Sep-2010	DN 38 mm



Annexe 3 : Plan géographique des installations



Gamme de maintenance préventive

		Unité : Process			Famille :Homogénéisateur				Document : GAMME.XLS Édité le : 03/05/2012	
Équipement	Libellé opération	Périodicité							Niveau de compétence	Temps moyen requis (min)
		J	H	M	T	S	A	N		
Homogénéisateur	Contrôle du niveau d'huile et rajout éventuel	×								
	Contrôle visuel des fuites éventuelles au niveau des joints et des garnitures	×								
	Contrôle visuel des garnitures des pistons pompants		×							
	Evacuation de la vapeur d'eau du circuit de lubrification		×							
	Contrôle du serrage des écrous et des pistons pompants		×							
	Contrôle de la transmission		×							
	Contrôle de la tension des courroies		×							
	Contrôle du serrage des éléments de la transmission et du support du réducteur		×							
	Changement de l'huile de lubrification	1500 h								
	Nettoyage/remplacement des filtres (circuit de lubrification, circuit pneumatique, circuit d'eau)	1500 h								
	Contrôle de l'usure, de la tension et remplacement éventuel des courroies de transmission	1500 h								
	Contrôle de l'usure et remplacement éventuel des pistons pompants	1500 h								
	Contrôle de la pressurisation du circuit pneumatique et niveau d'huile	1500 h								
	Contrôle du niveau d'huile du réducteur à engrenages	1500 h								
	Contrôle / remplacement des ressorts et des soupapes pompantes	3000 h								
	Contrôle / remplacement des soupapes d'homogénéisation	3000 h								
	Changement de l'huile de lubrification	4500 h								
	Nettoyage/remplacement des filtres (circuit de lubrification, circuit pneumatique, circuit d'eau)	4500 h								
	Contrôle de l'usure, de la tension et remplacement éventuel des courroies de transmission	4500 h								
	Contrôle de l'usure et remplacement éventuel des pistons pompants	4500 h								
	Contrôle de la pressurisation du circuit pneumatique et niveau d'huile	4500 h								
	Remplacement de l'huile de	5000 h								



Contrôle / remplacement des	6000 h		
souppes d'homogénéisation			
lubrification du réacteur à	7500 h		
Changement de l'huile de lubrification			
engrenages (huile minérale)	7500 h		
Nettoyage/remplacement des filtres			

Annexe 4 : Gammes de maintenance préventive



	(circuit de lubrification, circuit pneumatique, circuit d'eau)			
	Contrôle de l'usure, de la tension et remplacement éventuel des courroies de transmission	7500 h		
	Contrôle de l'usure et remplacement éventuel des pistons pompants	7500 h		
	Contrôle de la pressurisation du circuit pneumatique et niveau d'huile	7500 h		
	Contrôle / remplacement des ressorts et des soupapes pompantes	9000 h		
	Contrôle / remplacement des soupapes d'homogénéisation	9000 h		
	Changement de l'huile de lubrification	10500 h		
	Nettoyage/remplacement des filtres (circuit de lubrification, circuit pneumatique, circuit d'eau)	10500 h		
	Contrôle de l'usure, de la tension et remplacement éventuel des courroies de transmission	10500 h		
	Contrôle de l'usure et remplacement éventuel des pistons pompants	10500 h		
	Contrôle de la pressurisation du circuit pneumatique et niveau d'huile	10500 h		
	Contrôle / remplacement des ressorts et des soupapes pompantes	12000 h		
	Contrôle / remplacement des soupapes d'homogénéisation	12000 h		
	Changement de l'huile de lubrification	13500 h		
	Nettoyage/remplacement des filtres (circuit de lubrification, circuit pneumatique, circuit d'eau)	13500 h		
	Contrôle de l'usure, de la tension et remplacement éventuel des courroies de transmission	13500 h		
	Contrôle de l'usure et remplacement éventuel des pistons pompants	13500 h		
	Contrôle de la pressurisation du circuit pneumatique et niveau d'huile	13500 h		
	Contrôle / remplacement des ressorts et des soupapes pompantes	15000 h		
	Contrôle / remplacement des soupapes d'homogénéisation	15000 h		



Gamme de maintenance préventive

		Unité : Process			Famille : SÉPARATEUR				Document : GAMME.XLS Édité le : 03/05/2012	
Équipement	Libellé opération	Périodicité							Niveau de compétence	Temps moyen requis (min)
		J	H	M	T	S	A	N		
SÉPARATEUR	Contrôler le niveau d’huile dans le réservoir ainsi que la circulation d’huile	×								
	Vérifier la marche tranquille de la machine	×								
	Contrôler les garnitures mécaniques en vue de fuites	×								
	Contrôler les buses en vue d’engorgement	×								
	Contrôler le diamètre des buses	×								
	Vidange d'huile	1000 h								
	Nettoyer soigneusement le carter d’entraînement et/ou le réservoir d’huile	1000 h								
	Nettoyer le viseur d'huile	1000 h								
	Contrôler le filtre dans la conduite de liquide de commande	1000 h								
	Nettoyer le filtre dans la conduite de liquide de commande	2000 h								
	Nettoyer le dispositif d'alimentation de liquide de commande	2000 h								
	Désassembler le bol et le nettoyer soigneusement.	2000 h								
	Nettoyer soigneusement : Tous les alésages du bol, les vannes, les chambres du système hydraulique	2000 h								
	Nettoyer les orifices de sortie du dispositif d'alimentation d'eau de commande	2000 h								
	Contrôler les filets des anneaux de fermeture	2000 h								
	Remplacer l’étiquette d’entretien	2000 h								
	Contrôle de tous les éléments du bol affectant la sécurité	2000 h								
	Contrôler les tuyauteries souples	2000 h								
	Remplacer les joints du bol	2000 h								
	Lubrifier les pièces à manœuvrer	2000 h								
	Contrôler la durée de démarrage.	2000 h								
	Contrôler la vitesse nominale	2000 h								
	Contrôler les garnitures de frein	2000 h								
	Contrôler le niveau des vibrations	2000 h								
	Contrôler les cônes	2000 h								
	Contrôler les plaquettes de sécurité	2000 h								
	Contrôler les mâchoires à friction	2000 h								



	Remplacer le filtre d'huile	6000 h		
	Contrôler le branchement des câbles du moteur	6000 h		
	Contrôler la manchette / membrane dans la tôle de protection du bâti	6000 h		
	Remplacer les roulements de l'arbre de commande	6000 h		
	Remplacer les douilles élastiques de l'entraînement	6000 h		
	Echanger les amortisseurs de l'entraînement	6000 h		
	Remplacer les courroies de transmission	6000 h		
	Remplacer les ressorts / les tampons / la bague de pression du coussinet supérieur	6000 h		
	Remplacer les mâchoires à friction	6000 h		
	Remplacer les amortisseurs / galets en caoutchouc des pieds	18000 h		

Gamme de maintenance préventive

		Unité : Process	18000 h Famille : Vanne							Document : GAMME.XLS Édité le : 03/05/2012
Équipement	Libellé opération	Périodicité							Niveau de compétence	Temps moyen requis (min)
		J	H	M	T	S	A	N		
Vanne à papillon automatique	Remplacement des bagues d'étanchéités						×			
	Remplacement des douilles						×			
	Remplacements des joints en caoutchouc du servomoteur							2		
Vanne Unique à simple clapet	Remplacement des joints entrant en contact avec le produit						×			
	Remplacement des bagues de guidages complètes du servomoteur							2		
Vanne unique anti-mélange sanitaire	Remplacement des joints en élastomère						×			
	Remplacement des joints de soupape						×			
	Vérification d'absence de fuites et du bon fonctionnement des joints en élastomère		×							
	Vérification d'absence de fuites et du bon fonctionnement des joints de soupape			×						
Vanne modulante à pression constante	Remplacés tous les membranes et le joint torique.						×			



Annexe 5 : Code Famille

Code Famille (pièces de rechange)	Code Famille (Équipement)	Désignation Famille
01	AE	
02	BHE	ÉCHANGEUR HERMÉTIQUE
03	BTD	BAC DE LANCEMENT
04	CHV	CLAPET ANTI-RETOUR
05	CT	CONDUCTIVIMÈTRE
06	CV	
07	DE	DÉGAZEUR
08	DEG	DÉGAZEUR
09	EV	VASE D'EXPANSION
10	FC	FLEXIBLE
11	FI	INDICATEUR DE DÉBIT
12	FLTR	FILTRE
13	FS	CAPTEUR DE DÉBIT
14	FT	TRANSMETTEUR DE DEBIT
15	H	CHAMBREUR
16	LCV	
17	LSH	CAPTEUR DE NIVEAU HAUT
18	LSL	CAPTEUR DE NIVEAU BAS
19	LSM	CAPTEUR DE NIVEAU MELIEU
20	LT	TRANSMETTEUR DE DÉBIT
21	M	MOTEUR / POMPE / AGITATEUR
22	MEL	MÉLANGEUR
23	MS	PRISE D'ÉCHANTILLON MANUELLE
24	MV	POMPE PNEUMATIQUE EN PLASTIQUE
25	PCV	VANNE DE RÉGULATION PNEUMATIQUE
26	PHE	ÉCHANGEUR DE CHALEUR
27	PI	INDICATEUR DE PRESSION
28	PS	CAPTEUR DE PROXIMITÉ
29	PT	TRANSMETTEUR DE PRESSION
30	RG	RÉGULATEUR AIR COMPRIMÉ
31	SC	HOMOGENEISATEUR
32	SG	VOYANT
33	SIF	RACCORD
34	SRV	VANNE DE SÉCURITÉ
35	STMP	PURGEUR À FLOTTEUR
36	T	TANK
37	TCV	VANNE DE RÉGULATION DE TEMPÉRATURE
38	THE	ÉCHANGEUR DE CHALEUR TUBULAIRE
39	TI	INDICATEUR DE TEMPÉRATURE
40	TT	TRANSMETTEUR DE TEMPÉRATURE
41	U	SÉPARATEUR CENTRIFUGE
42	V	VANNE



44	VB	CASSE VIDE
----	----	------------