

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

UNIVERSITÉ BADJI MOKHTAR - ANNABA
BADJI MOKHTAR - ANNABA UNIVERSITY



جامعة بادجي مختار - عنابة

Faculté : TECHNOLOGIE
Département : génie mécanique
Domaine : SCIENCES ET TECHNOLOGIES
Filière : génie mécanique
Spécialité : maintenance

Mémoire

Présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master

Thème:

**TITRE (étude complète de l'installation et de la gestion
d'une nouvelle entreprise de production de chocolat)**

Présenté par : *chebbout mounir*

Encadrant : *bounamous .b*

MAA

UNIVERSITE BADJI MOKHTAR

Jury de Soutenance :

Khelif.r	PR	BADJI MOKHTAR ANNABA	Président
Bounamous.b	MAA	BADJI MOKHTAR ANNABA	Encadrant
	PR	BADJI MOKHTAR ANNABA	Deuxième examinateur / Membre invité

Année Universitaire : 2022/2023

Remerciement

Tout d'abord, je remercie le **Dieu** qui m'a donné la force et la patience pour terminer mon étude.

J'adresse ma reconnaissance particulière à **ma chère mère**. Pour son soutien moral et son aide sans faille qu'elle m'a apportée durant tout ma vie. Tout mon amour aussi pour **mon père** il est tout, **oncle** est mon deuxième père.

Je tiens à remercier **Pr.BOUNAMOUS B.** Encadreur de ce mémoire qui a ménagé un grand effort afin de me permettre de mener à bien mon modeste travail et à qui j'exprime ma gratitude et mes respects.

Enfin ,je souhaite remercier tous ceux qui ont participé à la réalisation de ce mémoire, de près ou de loin. Leurs contribution sont joué un rôle essentiel dans sa finalisation.

En somme, je suis reconnaissant envers toutes les personnes qui ont contribué a ce mémoire et m'ont accompagné tout au long de cette étude. Leurs conseils, leur soutien et leur inspiration ont été inestimables.

. Merci

Dédicaces

À laide de dieu j'ai pu réaliser ce travail que Je dédie

A tout les membres de ma famille (do you).

A tous mes ami(e)s chacun a son nom

A Toute la famille universitaire

Chebbout.mounir.taki.eddin

Sommaire

Introduction générale.....10

Chapitre I : Politique de maintenance et sûreté de fonctionnement

I.1. Introduction.....	12
I.2. Notions sur la maintenance des systèmes industriels	12
I.2.1. Définition de la maintenance.....	12
I.2.2. Objectifs fondamentaux de la maintenance	13
I.2.3. Types de maintenance	13
I.2.3.1. La maintenance corrective.....	13
I.2.3.2. La maintenance préventive.....	15
I.3. Politique de maintenance	16
I.3.1. Définition.....	16
I.3.2. Intégration d'une politique de maintenance.....	16
I.3.2.1. Concevoir un plan de maintenance préventif.....	16
I.3.2.2. Le contenu du plan de maintenance préventif.....	18
I.3.3. Stratégie de maintenance.....	19
I.4. Optimisation d'une politique de maintenance.....	19
I.4.1. Les dix thèmes clés de l'évaluation.....	20
I.4.2. Les questionnaires.....	21
I.4.3. Présentation des questionnaires.....	21
I.5. Sûreté de fonctionnement des systèmes de production.....	24
I.5.1. Historique de la sûreté de fonctionnement.....	24
I.5.2. Éléments constitutifs de la sûreté de fonctionnement.....	25
I.5.3. Techniques de sûreté de fonctionnement.....	26

I.5.3.1. La méthode de l'industrie aéronautique MSG-3.....	26
I.5.3.2. La maintenance basée sur la fiabilité RCM/MBF.....	26
I.5.3.3. Optimisation de la maintenance par la fiabilité (OMF).....	28
I.6. Conclusion du chapitre.....	30

Chapitre II: aménagements et équipements d'entrepris chocolatrie

II.1. Introduction.....	32
II.2. localisation de l'unité de production	32
II.3.les matières et les produits finis	33
III.3.1.les matières premières	33
II.3.2.produits finis	33
II.3.3.composition du chocolat.....	34
II.3.4.dénominations et législations.....	34
II.3.5.variantesde la composition de chocolat pour le présent projet.....	35
II.3.6.choix des variantes liées à la composition.....	36
II.4.les équipements à déployer.....	36
II.4.1.généralités.....	36
II.4.2.le petit matériel.....	37
II.4.3.le gros matériel.....	37
II.4.4.équipement auxiliaire.....	46
II.5.caractéristiques de la ligne de production de chocolat	46
II.6.choix des équipements	46
II.7.la capacité de production.....	48
II.7.1.variantes techniques du projet.....	49
II.7.2.choix des variantes	49
II.7.3.programme de production A.....	49
II.7.4.consommation d'énergie.....	51

II.7.5.les ressources humaines.....	51
-------------------------------------	----

Chapitre III : l'installation d'entreprise de production de chocolat

III.1. Introduction.....	53
III.2.installation machines chocolat	54
III.3.la mise en place d'une ligne de production en forme de U	55
III.3.1.la mise en place.....	55
III.3.2.l'objectif principal	55
III.3.3.les avantages.....	56
III.3.4.voici les étapes principales pour installer et placer une telle ligne...56	
III.3.5.voici une suggestion générale en forme de U	56
III.3.6.plan d'installation.....	57
III.3.7.essais et ajustements d'une ligne de p de chocolat.....	60
III.4.tests initiaux.....	61
III.4.1.test et mise en service.....	61
III.4.2.les problème détecté pendant le test.....	62
III.4.3.problèmes auxquels nous avons été confrontés	63
III.4.3.1.problèmes mécaniques.....	63
III.4.3.2.problèmes électriques	65
III.4.3.3.problèmes de programmation.....	65

Chapitre IV: la gestion d'entreprise production de chocolat

IV.1.introduction	68
IV.2.la définition de la gestion.....	68
IV.3.le but de la gestion	69
IV.4.les différents types de gestion dans une entreprise de production.....	70
IV.5.3.1.....	72
IV.6.Les requetes	75
IV.7.résumé de tout ce qui précède	77
Conclusion générale	79

LISTE DES FIGURE

Chapitre I

- **Figure I.1** : Les deux types de la maintenance corrective.....
- **Figure I.2** : Types de la maintenance préventive.....
- **Figure I.3** : Les quatre sources d'information.....
- **Figure I.4** : Diagramme de Kivia.....
- **Figure I.5** : Processus d'amélioration continue
- **Figure I.6** : Eléments constitutifs de la sûreté de fonctionnement
- **Figure I.7** : Les acteurs de la méthode MBF.....
- **Figure I.8** : Les quatre étapes principales de la démarche MBF.....
- **Figure I.9** : la méthode OMF.....

Chapitre II

- **Figure II.1** :Fondeur de cacao
- **Figure II.2** :Conche au chocolat
- **Figure II.3** :Réservoir de maintien de la température.....
- **Figure II.4** :Machine à tempérer en continu le chocolat.....
- **Figure II.5** : Machine de coulée de gouttes de chocolat.....
- **Figure II.6** :Machine de moulage de chocolat.....
- **Figure II.7** :Machine à moudage enrobé.....

Chapitre III

- **Figure III.1** : plan d'entreprise.....
- **Figure III.2** : équipement 1.....
- **Figure III.3** : équipement 2.....
- **Figure III.4** : équipement 3.....
- **Figure III.5** : équipement 4.....
- **Figure III.6** : équipement 5.....
- **Figure III.7** : socle de moules.....
- **Figure III.8** : vérin pneumatique.....
- **Figure III.9** : cuve destockage.....

Chapitre IV

- **Figure IV.1** :requete de produits finau.....
- **Figure IV.2** :requete de pièce de rechange.....

- **Figure IV.3** : requete de logistique.....
- **Figure IV.4** : requete de pannes.....
- **Figure IV.5** : requete de l'équipement.....
- **Figure IV.6** : requete de matière première.....

LISTE DES TABLEAUX

- **Tableau I .1** : Grille de criticité.....
- **Tableau I .2** : Grille de cotation
- **Tableau I.3** : Feuille de synthèse.....
- **TableauII.1**: Teneur minimale en cacao.....
- **Tableau II.2** :besoins en cacao,sucre et arachide.....
- **Tableau II.3**: caractéristiques de fondeur.....
- **Tableau II.4** : caractéristiques deConcheauchocolat
- **Tableau II.5**:Réservoir de maintien de la température.....
- **Tableau II.6**: Machine à tempérer en continu le chocolat.....
- **Tableau II.7** : Machine de coulée de gouttes de chocolat.....
- **Tableau II.8**:Machine de moulage de chocolat.....
- **Tableau II.9**:Machine à moudage enrobé.....
- **TableauII.10** :équipements de production.....
- **TableauII.11**: Equipements Electriques.....
- **Tableau II.12**: Equipements de bureau.....
- **Tableau II.13** : Equipements de transport.....
- **Tableau II.14** :Programme de production (variante 1).....
- **Tableau II.15**: programme de production (variante 2).....
- **TableauII.16**: Besoins en ressources humaines.....
- **Tableau IV.1** : gestion de personnes.....
- **Tableau IV.2** :gestion de d'équipements.....
- **Tableau IV.3** :gestion de stockage de pièces de rechange.....
- **Tableau IV.4** :gestion deproduit finaux.....
- **Tableau IV.5** :gestion de logistique.....
- **Tableau IV.6** :gestion de panne.....

INTRODUCTION GENERALE

Introduction générale

Ce mémoire de fin d'étude porte sur la nouvelle installation d'une entreprise de production de chocolat. L'objectif principal de cette étude est d'analyser les différentes dimensions de cette entreprise, en mettant l'accent sur la politique de maintenance et la sûreté de fonctionnement, l'aménagement et les équipements de la chocolaterie, l'installation de l'entreprise de production de chocolat, ainsi que la gestion globale de cette entreprise.

Le chapitre 1 se consacrera à la politique de maintenance et à la sûreté de fonctionnement. Dans ce cadre, nous étudierons les stratégies et les méthodes de maintenance préventive, prédictive et corrective, visant à assurer le bon fonctionnement des équipements de production de chocolat. Nous aborderons également les aspects de la sûreté de fonctionnement, en identifiant les risques potentiels et en mettant en place des mesures de prévention pour garantir la sécurité des opérations.

Le chapitre 2 sera dédié à l'aménagement et aux équipements de la chocolaterie. Nous examinerons les considérations clés liées à l'agencement de l'espace de production, en tenant compte des flux de travail, de l'ergonomie, de l'efficacité opérationnelle et de la conformité aux normes sanitaires. Nous étudierons également les équipements nécessaires à la production de chocolat, en mettant l'accent sur leur sélection, leur acquisition, leur installation et leur maintenance.

Le chapitre 3 se concentrera sur l'installation de l'entreprise de production de chocolat. Nous aborderons les différentes étapes de cette installation, depuis la recherche et l'acquisition du site, jusqu'à l'adaptation des infrastructures aux besoins spécifiques de l'entreprise. Nous analyserons également les aspects réglementaires et administratifs liés à cette installation, en nous assurant de respecter les normes en vigueur et les exigences légales.

Le chapitre 4 traitera de la gestion globale de l'entreprise de production de chocolat. Nous examinerons les différents aspects de la gestion, tels que la gestion des ressources humaines, la gestion financière, la gestion des approvisionnements et de la chaîne logistique, ainsi que la gestion de la qualité. Nous mettrons également en évidence l'importance d'une gestion efficace des processus de production, de la planification et de la coordination pour assurer le bon fonctionnement de l'entreprise.

En conclusion, ce mémoire de fin d'étude se veut une étude approfondie de la nouvelle installation d'une entreprise de production de chocolat. En abordant les différentes dimensions de cette entreprise, de la politique de maintenance à la gestion globale, nous visons à fournir une base solide de connaissances et de recommandations pour assurer le succès et la durabilité de cette entreprise dans l'industrie du chocolat.

Chapitre I:

Politique de maintenance et sûreté de fonctionnement

I.1. Introduction :

Chaque entreprise industrielle a ses particularités en termes de natures technologiques, elle est dans la production du type manufacturing , comme l'automobile, l'aéronautique, la mécanique, ou du type process continu, comme la chimie, le raffinage. Il existe bien sûr des situations « mixtes » qui associent la fabrication de produits et ensuite du conditionnement, comme dans l'agroalimentaire ou les laboratoires pharmaceutiques .

Dans chaque entité, il existe une fonction « maintenance » qui est régie par des concepts, des normes, des exigences.

Parfois nous nous retrouvons dans un conflit entre le responsable de maintenance et le chef d'entreprise dans la définition des objectifs visant à améliorer celle-ci. En général, cette responsabilité est déléguée par le chef d'entreprise au responsable de la maintenance (ou à la production, dans certains cas).

Ce dernier se retrouve donc avec deux responsabilités : définir la politique de maintenance de l'entreprise et la mettre en œuvre et établir une stratégie de déploiement .

I.2. Notions sur la maintenance des systèmes industriels :

I.2.1. Définition de la maintenance :

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

Notons ici que le terme « maintenir » revient à la surveillance et la prévention d'un bien qui remplit les tâches prédéfinies au préalable.

Le terme « rétablir » revient aux actions correctives (remise en état) après la perte d'une fonction.

I.2.2. Objectifs fondamentaux de la maintenance

Buts fixé ou acceptés par la direction et le service de maintenance. Ces buts peuvent comprendre la disponibilité, la réduction des coûts, la qualité du produit, la protection de l'environnement et la sécurité.

Les objectifs de la maintenance dans une entreprise sont de promouvoir une maintenance plus efficiente et moins dépensière. Bien que généralement l'exploitation privilégie une vision à court terme qui privilégie le bilan annuel. Or la maintenance du parc, les investissements liés à la mutation des compétences, le développement de restructuration

sont souvent négligés. Il ne faut pas oublier que le coût du cycle de vie d'une installation et de son capital productif est lié directement à une bonne maintenance efficace et durable.

- Les objectifs fondamentaux :

- Nous identifions deux objectifs majeurs :

- Dominance économique : réduction des dépenses et de ce fait le budget de service
- Dominance opérationnelle : l'amélioration de la disponibilité et de ce fait la productivité.

- Autres objectifs possibles :

- Objectif initial : sortir du cercle vicieux de l'entretien dit pompier .
- Objectif réglementaire : se mettre en conformité avec les réglementations liées au secteur d'activité .
- Objectif sécuritaire : assurer la sécurité des biens et des hommes .
- Objectif qualité : rechercher une certification ou l'agrément d'un client important .
- Objectif environnement : respecter l'environnement .
- Objectif patrimonial : accroître la durabilité des systèmes de productions .
- Objectif commercial : maintien de la propreté des équipements .
- Objectif qualité totale : la mise en œuvre d'un projet TPM .

I.2.3. Types de maintenance :

I.2.3.1. La maintenance corrective :

Selon la norme AFNOR la maintenance corrective est définie par « Ensemble des activités réalisées après la défaillance d'un bien ou la dégradation de sa fonction pour lui permettre d'accomplir une fonction requise, au moins provisoirement, ces activités comportent notamment la localisation de la défaillance et son diagnostic, la remise en état avec ou sans modification, le contrôle du bon fonctionnement ». Que ce soit dans un milieu : industriels, tertiaires, transports, les processus de maintenance ainsi de la qualité, sont identiques. Ce qui change entre le manufacturing et les process continus, c'est la constante de temps de réalisation des différentes activités .

Le vocabulaire est toujours le même, il est désormais normalisé au niveau Européen par le CEN (Comité Européen de Normalisation) après avoir été défini, en France, par l'AFNOR.

Le processus « Maintenir - maintenance corrective » est un processus clé de la fonction de maintenance. C'est l'ensemble des activités réalisées après la défaillance d'un bien ou de la

dégradation de sa fonction, pour lui permettre d'accomplir une fonction requise, au moins provisoirement.

Les activités de la maintenance corrective comprennent :

- La constatation et la localisation de la défaillance (symptôme) .
- La constatation du mode de défaillance au cours du diagnostic initial .
- L'identification de la cause de la panne .
- La remise en état avec ou sans modification .
- Le contrôle du bon fonctionnement .
- Le compte rendu de l'intervention avec l'exploitation du processus de défaillance.

La maintenance corrective se décompose en maintenance immédiate et maintenance différée dont les définitions sont normalisées (figure 1.1).

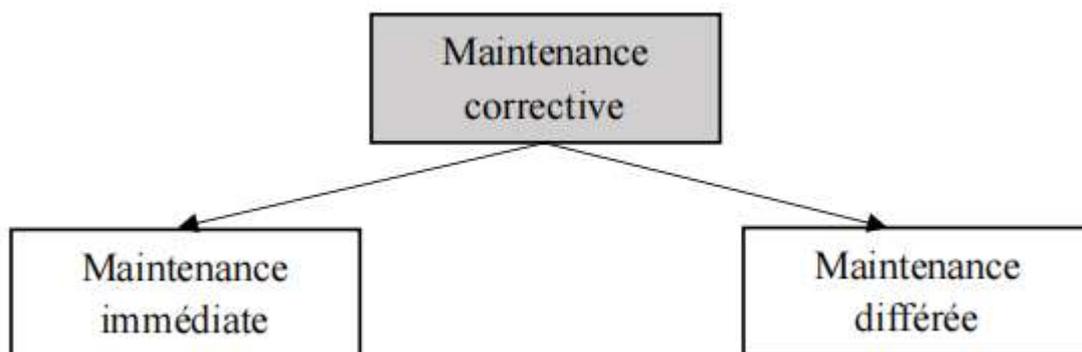


Figure I.1 : Les deux types de la maintenance corrective

- **La maintenance immédiate** : ce sont les activités de maintenance corrective ayant pour objectif de rétablir un bien dans un état spécifié ou de lui permettre d'accomplir une fonction requise. Le résultat des activités réalisées doit présenter un caractère permanent. Ces activités peuvent être des réparations, des modifications ou aménagements ayant pour objet de supprimer la ou les défaillances.
- **La maintenance différée** : ce sont les activités de la maintenance corrective destinées à

permettre à un bien d'accomplir provisoirement tout ou partie d'une fonction requise. Appelée couramment « dépannage », cette maintenance palliative est principalement constituée d'actions à caractère provisoire qui devront être suivies d'actions curatives.

I.2.3.2. La maintenance préventive :

La maintenance préventive est la maintenance exécutée à des intervalles prédéterminés ou selon des critères prescrits, elle est destinée à réduire la probabilité de défaillance ou la dégradation du fonctionnement d'un bien. La maintenance préventive se décompose en trois axes comme mentionné dans la figure (1.2).

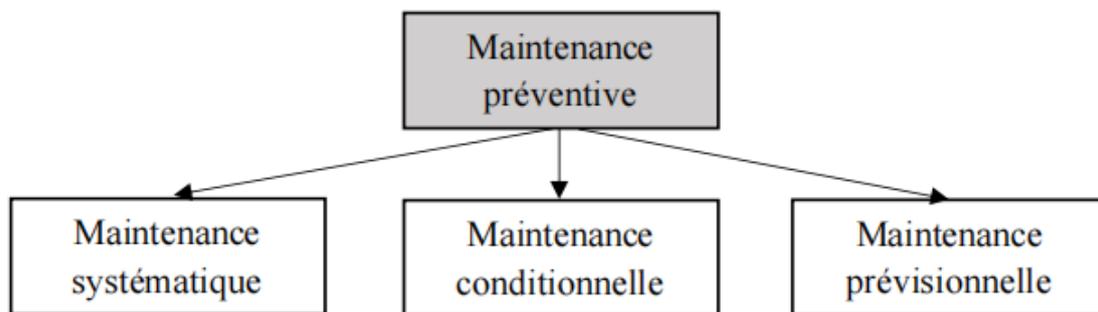


Figure I.2 : Types de la maintenance préventive

-La maintenance systématique :

maintenance préventive exécutée à des intervalles de temps préétablis ou selon un nombre défini d'unités d'usage, mais sans contrôle préalable de l'état du bien.

- La maintenance conditionnelle :

maintenance préventive basée sur une surveillance du fonctionnement du bien et/ou des paramètres significatifs de ce fonctionnement intégrant les actions qui en découlent.

-La maintenance prévisionnelle :

maintenance conditionnelle exécutée en suivant les prévisions extrapolées de l'analyse et de l'évaluation de paramètres significatifs de la dégradation du bien. (C'est dans cette maintenance prévisionnelle que l'on utilise les outils de CND : contrôles non destructifs), comme la thermographie infrarouge, l'analyse des lubrifiants, les mesures des vibrations ou des épaisseurs avec les ultra-sons.

I.3. Politique de maintenance :

I.3.1. Définition :

Politique de maintenance : définir le plan de maintenance et la répartition entre les activités préventives et correctives ». La politique de maintenance consiste à définir les activités opérationnelles de prévention et de correction et leur bonne répartition. Il est en effet illusoire de penser que la prévention réglerait tout ou de définir un pourcentage entre prévention et correction sans faire de corrélation avec les exigences de disponibilité et de qualité du client (qui, pour la maintenance, est la production au sein de l'entreprise) .

Une bonne politique de maintenance se construit à partir de la criticité des équipements, car il ne sert à rien de faire de la prévention sur des équipements dont le risque est faible, voire nul, et donc sans aucune incidence sur le client final. La première action à faire est donc d'identifier des équipements à risque à partir d'une grille de criticité, qui mêle à la fois l'ancienneté des équipements et la logistique de maîtrise par la maintenance. Le tableau (1.1) montre une grille de sélection d'installations critiques.

I.3.2. Intégration d'une politique de maintenance :

I.3.2.1. Concevoir un plan de maintenance préventif :

Un plan de maintenance préventif ne se construit qu'à partir de plusieurs informations provenant de quatre origines :

- L'existant comporte l'historique du correctif et préventif qu'il faut reconstituer à partir

de la connaissance des techniciens encore présents ou à partir des bases de données existantes .

- Les exigences réglementaires nationales ou professionnelles (ce qui nécessite une connaissance et une mise à jour régulière de la législation en vigueur) .

- Les recommandations des fournisseurs ou constructeurs, à condition que, dans les cahiers

des charges d'achats d'équipements, des exigences de maintenance soient identifiées .

- Les études AMDEC pour identifier les risques potentiels.

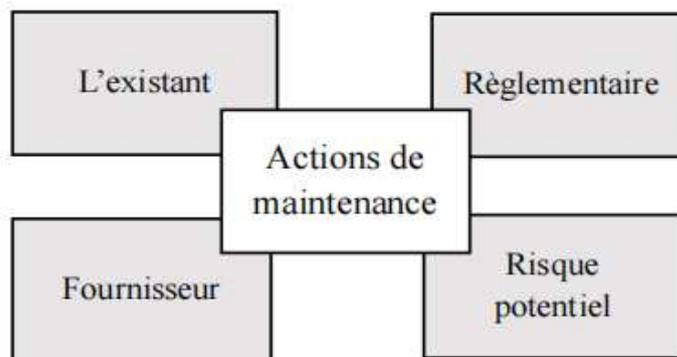


Figure I.3: Les quatre sources d'information

Critères	1	2	3	4
Conditions générales de l'équipement	Moins de trois ans ou encore sous garantie	Entre trois et dix ans ou en dehors de la garantie	Entre dix et vingt ans	Au-dessus de vingt ans
Risque sécurité	Nul	Faible	Moyen	Grave
Risque industriel	Arrêt sans conséquence notable sur la production	Arrêt entraînant une perte de production d'une demi-journée	Arrêt entraînant une perte de production d'une journée	Arrêt entraînant une perte de production au-delà de la journée
Risque qualité	Pas de problème particulier sur la qualité	Problèmes qui nécessitent des retouches	Problèmes qui entraînent des rebuts matière	Problèmes qui entraînent un retour client
Maîtrise du process	Le personnel de la maintenance maîtrise parfaitement le process	Des conseils extérieurs sont parfois nécessaires	Des conseils fréquents sont nécessaires	Une part importante de la connaissance est en dehors de l'entreprise
Logistique de maintenance	La documentation technique et les pièces de rechange sont suffisantes pour assurer la disponibilité du process	La documentation technique n'est pas à jour et il manque parfois des pièces de rechange	La durée des pannes est anormale par manque de documentation et de pièces de rechange	L'entreprise est quasi complètement dépendante de ses fournisseurs

Tableau I.1 : Grille de criticité

I.3.2.2. Le contenu du plan de maintenance préventif :

Le plan de maintenance est en grande partie la politique de maintenance de l'entreprise.

Il comporte des actions préventives et correctives, de ce fait c'est le plan préventif qui doit être le plus important pour les équipements à risque, d'où l'importance et le soin que l'on doit mettre à le construire. Il comporte trois axes :

- La maintenance systématique .
- La maintenance conditionnelle .
- La maintenance prévisionnelle.

En général trois causes principales génèrent plus de 80 % des problèmes d'indisponibilité :

- Les desserrages .
- La pollution par l'environnement industriel (poussières dues aux produits plus ou moins agressifs et corrosifs) .
- Les défauts de graissage.

Le plan préventif doit impérativement et prioritairement prendre en compte ces causes et les actions préventives nécessaire .

I.3.3. Stratégie de maintenance :

Une fois la politique de maintenance préventive et corrective et son plan de maintenance (liste des gammes) établis, il reste à définir qui va la mettre en œuvre. Soit tout est fait en interne avec des ressources spécifiques, soit l'ensemble est externalisé, soit la solution est mixte. Ce sont ces choix qui vont orienter l'organisation à mettre en place .

En général, nous partons de l'organisation, et puis nous changeons au fur et à mesure sans pour autant identifier les véritables causes du dysfonctionnement dans l'entreprise. Il est donc beaucoup plus judicieux de définir sa stratégie de maintenance avant de définir l'organisation qui la mettra le mieux en œuvre.

En utilisant cette stratégie, nous allons identifier les fonctions de la maintenance avant de décider des points qui pourraient être externalisés :

- Maintenance préventive .
- Maintenance corrective .
- Méthodes de maintenance .

- Gestion des stocks et approvisionnements .
- Gestion des ressources humaines (gestion des carrières et de la formation technique et méthodologique) .
- Gestion des activités et des dépenses .

I.4. Optimisation de la politique de maintenance :

L'optimisation des coûts et de la performance de la maintenance passe régulièrement par une analyse de l'existant afin de pouvoir se comparer à d'autres, c'est une démarche de type benchmarking, ou « comment se faire évaluer par des experts à partir d'une série de questions ». En effet, s'il existe un référentiel ISO pour la qualité (la série des ISO 9000), il n'en existe pas pour la maintenance. Si un audit est réalisable en qualité, c'est qu'il existe un référentiel et des certificateurs qui vont comparer la réalité aux exigences de la norme. En maintenance, l'audit ne peut exister, car le référentiel n'existe pas. En conséquence, seuls des diagnostics peuvent être réalisés à partir de questionnaires et de critères réalisés par des experts. Dans le langage courant, on parle pourtant d'audits en maintenance .

Le diagnostic de l'efficacité de la fonction maintenance comporte un ensemble de questions qui servent à évaluer le niveau de réalisation des activités de la maintenance, qu'elles soient réalisées par le service de maintenance ou par d'autres entités (production, méthodes, prestataires, etc.). La démarche consiste à indiquer honnêtement un avis sur le degré de réalisation des fonctions analysées de l'organisation globale de la maintenance dans l'entreprise .

I.4.1. Les dix thèmes clés de l'évaluation :

- A. Définition des missions et responsabilités de l'organisation de la maintenance.
- B. Méthodes de travail.
- C. Préparation de la réalisation des opérations.
- D. Réalisation des opérations de maintenance.
- E. Gestion et tenue des pièces de rechange.
- F. Contrôle des coûts globaux.
- G. Interfaces de la maintenance avec les autres services.
- H. Ressources humaines et animation.
- I. Stratégie d'utilisation des prestataires extérieurs.
- J. Système d'information et utilisation de l'informatique.

Une cotation s'effectue de 0 % à 100 % comme indiqué par le tableau (1.2). Il faut indiquer

le niveau de la réalisation de chaque demande de manière analogique, à l'aide de la grille de cotation présentée en page suivante.

Afin de valider l'avis donné et la cotation effectuée, l'entreprise doit apporter des éléments de justification, tels que des documents, des rapports, des définitions de fonctions, des indicateurs, des tableaux de bord, des programmes de réunions et toute information expliquant et démontrant l'avis émis.

Cotation	Critères
0%	La fonction, l'action ne sont pas remplies ou le moyen n'existe pas
25%	La fonction, l'action sont remplies en partie ou sont en phase de mise en place. Le moyen vient d'être acquis et est en phase de mise en service.
50%	La fonction, l'action, le moyen sont opérationnels, mais ne donnent pas encore satisfaction
75%	La fonction, l'action, le moyen sont opérationnels, donnent apparemment satisfaction, mais ne sont pas évalués (indicateurs d'activité).
100%	La fonction, l'action, le moyen sont opérationnels, ils donnent satisfaction et sont contrôlés par des indicateurs d'efficacité.

Tableau I.2 : Grille de cotation

I.4.2. Les questionnaires :

Les questionnaires se présentent au nombre de dix (un par thème clé), comportent de huit à dix questions en fonction des thèmes traités. Une feuille de synthèse se présente ainsi comme mentionné dans l'exemple du tableau (1.3).

I.4.3. Présentation des questionnaires :

Les résultats sont présentés selon un positionnement dans un graphique regroupant les questionnaires par famille de fonctions. Généralement le graphique de Kiviat, ou diagramme radar, est le plus utilisé (figure 1.4).

Synthèse générale	0%	25%	50%	75%	100%	Points
A. Définition des missions et responsabilités			1			50
B. Méthodes de travail			1			50
C. Préparation de la réalisation des opérations			1			50
D. Réalisation des opérations de maintenance			1			50
E. Gestion et tenue des pièces de rechange			1			50
F. Contrôle des coûts globaux			1			50
G. Interfaces de la maintenance avec les autres services			1			50
H. Ressources humaines et animations			1			50
I. Stratégie d'utilisation des prestataires extérieurs			1			50
J. Système d'information et utilisation de l'informatique			1			50
Total			250			500

Tableau I.3 : Feuille de synthèse

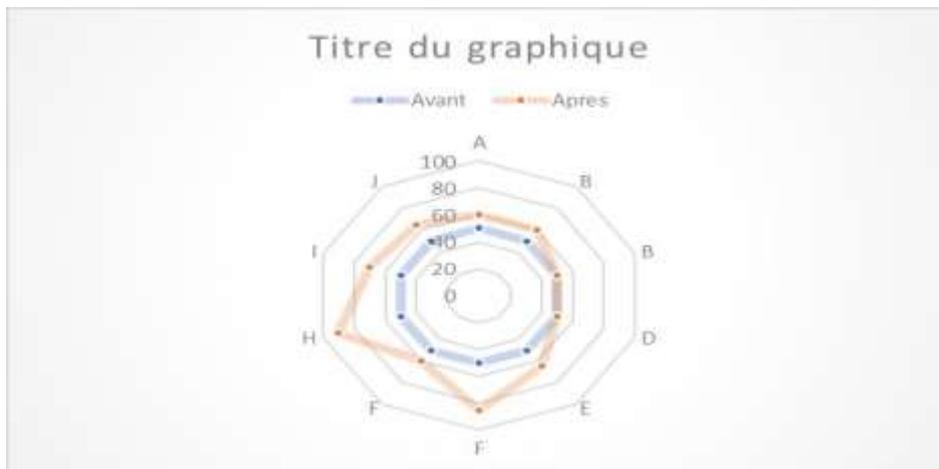


Figure I.4: Diagramme de Kiviat

La consolidation des résultats positionne globalement le service de maintenance dans un espace, ce qui permet de se situer à un moment donné et de savoir quelles sont les actions à mener pour améliorer l'efficacité globale de la maintenance et aller vers la recherche de l'excellence. Le graphique est complété par des fiches de synthèse d'actions correctives par thème, qui indiquent ce qu'il faut améliorer et développer en priorité. Il reste à l'entreprise à choisir ces axes d'améliorations en fonction des points à améliorer et à les planifier, car il n'est pas possible de tout améliorer en même temps. Des scénarios sont proposés et c'est à l'entreprise de décider lequel est retenu et qui devra le mettre en œuvre en fonction de ses propres priorités.

Cette démarche, pour être efficace, doit être reconduite régulièrement (tous les ans au minimum), afin de formaliser les avancées et matérialiser les efforts selon la démarche suivante :

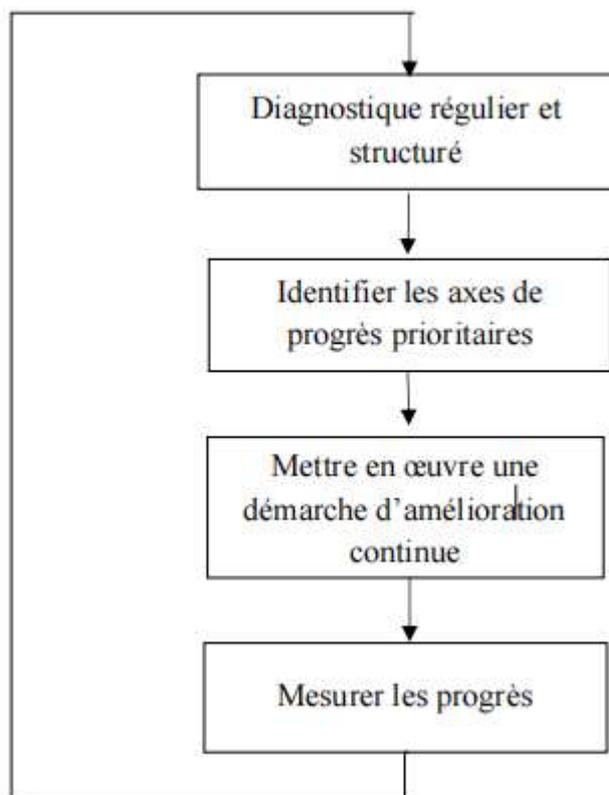


Figure I.5: Processus d'amélioration continue

I.5. Sûreté de fonctionnement des systèmes de production :

I.5.1. Historique de la sûreté de fonctionnement :

Bien qu'il soit possible d'en trouver des prémices dans l'histoire à différentes époques, la sûreté de fonctionnement est une science jeune dont les concepts continuent à évoluer. Les années 1950 ont vu apparaître la fiabilité en tant que discipline de l'ingénieur pour formuler les chances de bon fonctionnement d'un bien sur un intervalle de temps donné .

On se préoccupe alors de calculer la probabilité de non-défaillance d'un équipement complexe et ainsi les chances de succès de la mission qu'il remplit. Il faut attendre les années 1980 pour voir émerger la sûreté de fonctionnement comme discipline scientifique ainsi qu'une notion plus large que la fiabilité afin de traduire la confiance qu'un utilisateur peut avoir dans un bien (matériel, logiciel, système complexe, ...etc.).

Définie alors comme « l'ensemble des propriétés qui décrivent la disponibilité et les facteurs qui la conditionnent : fiabilité, maintenabilité et logistique de maintenance ». La sûreté de fonctionnement est la traduction du terme anglais « *dependability* », synonyme dans le langage courant de disponibilité. Le TC 56 (comité technique horizontale) change de nom en 1989 pour s'appeler « sûreté de fonctionnement (dependability) » et entériner ainsi la naissance de ce nouveau concept (figure 1.6) .

Aujourd'hui la réglementation et les certifications qu'elle impose, a eu un double effet : le développement de l'utilisation des outils de sûreté de fonctionnement, mais également une certaine idée de la couverture des risques [4]. N'a-t-on pas oublié que, malgré les études, les précautions, les systèmes de sauvegarde, les protections, le risque existe toujours.

I.5.2. Eléments constitutifs de la sûreté de fonctionnement :

La démarche et le raisonnement de la sûreté de fonctionnement s'appuient sur des grandeurs qui seront précisées dans les paragraphes suivants. Différents auteurs définissent la SdF comme :

- la fiabilité, la disponibilité, la maintenabilité et la sécurité [Fournier, 1993] .
- la science des défaillances [Villemeur, 1988] ou la confiance justifiée dans le service délivré [Laprie et al., 1995] .
- le maintien de la qualité dans le temps [Mortureux, 2001].

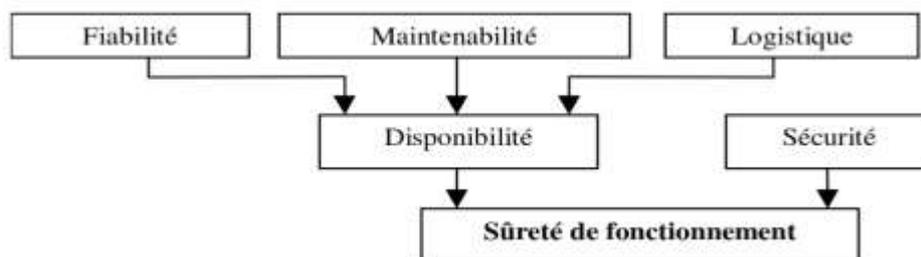


Figure I.6 : Eléments constitutifs de la sûreté de fonctionnement

-La définition « Fiabilité, Disponibilité, Maintenabilité et Sécurité » qu'on retrouve dans l'acronyme FDMS (RAMS en anglais), fait référence aux définitions de ces termes et met en avant leur complémentarité. Si la fiabilité, la maintenabilité, la disponibilité ou la sécurité sont aussi des performances d'un système, la SdF ne se réduit pas uniquement à une de ces performances, elle se construit à travers toutes ces performances.

-La définition « science des défaillances » suppose la connaissance, l'évaluation, la prévision, la mesure et la maîtrise des défaillances. Ainsi la sûreté de fonctionnement apparaît davantage comme l'aptitude d'une entité à satisfaire une ou plusieurs fonctions requises dans des conditions données.

-La définition « confiance justifiée dans le service délivré » dépend principalement de la perception des utilisateurs. Le service délivré par un système est son comportement perçu par son, ou ses utilisateurs, sachant qu'un utilisateur est un autre système (humain ou physique) qui interagit avec le système considéré.

-La définition « maintien de la qualité dans le temps » prend en compte la conformité aux exigences (explicites ou non). Elle présente le défaut de laisser supposer qu'une activité SdF se conduit nécessairement dans le cadre d'une démarche qualité, ce qui est insuffisant.

-La définition de la SdF sera considérée globalement comme la conjugaison de ces quatre définitions. L'ensemble de ces définitions est cohérent et fournit une image plus complète de la SdF prise selon plusieurs points de vue .

I.5.3. Techniques de sûreté de fonctionnement :

I.5.3.1. La méthode de l'industrie aéronautique MSG-3 :

Historique :

Au milieu des années 1960, l'industrie aéronautique a fait la constatation que les révisions systématiques d'équipements complexes ne semblaient pas avoir beaucoup d'effet sur leur fiabilité. Elle s'est donc lancée dès 1968 dans le développement d'une méthode pour déterminer la maintenance préventive du Boeing 747 .

Principes :

L'objectif majeur du MSG-3 (Maintenance Steering Group) est de définir la maintenance qui permet d'assurer la sécurité des avions. Si la sécurité est l'objectif premier, le transport aéronautique est fortement soumis aux lois du marché et le critère économique est aussi pris en compte. Il n'apparaît cependant pas comme l'objectif majeur de la méthode.

Le principe du MSG est d'organiser le choix des tâches de maintenance en fonction des conséquences des défaillances. Le but d'une action de maintenance préventive n'est pas directement d'assurer qu'un équipement soit en état de marche mais plutôt d'éviter les conséquences de son dysfonctionnement. Il y a là une nuance importante, car de matérielle l'approche devient fonctionnelle. Le cœur de la méthode est la logique de sélection des tâches de maintenance qui, en fonction des conséquences des défaillances, orientera vers les actions les plus efficaces et les plus économiques .

Le MSG-3 distingue trois types d'analyses :

- L'analyse des systèmes et ensembles propulsifs (moteurs, systèmes auxiliaires...) .
- L'analyse des structures, c'est-à-dire les éléments soumis à des charges (voilure, fuselages, supports moteur, train d'atterrissage...) .
- Les inspections de zones.

I.5.3.2. Maintenance basée sur la fiabilité RCM/MBF :

Définition :

La maintenance basée sur la fiabilité (RCM – ReliabilityCentred Maintenance) est une technique de maintenance qui a fait son apparition dans l'industrie aéronautique vers la fin des années 1960 et au début des années 1970 aux États-Unis [8]. Cet outil a le risque à l'œil en considérant de manières fortes structurées, les conséquences et la probabilité d'une défaillance.

La RCM essaye de minimiser les conséquences d'une défaillance en cherchant et en exécutant les tâches critiques de maintenance. En particulier, elle identifie des défaillances cachées et aide à améliorer la disponibilité. L'objectif principal de la maintenance basée sur la fiabilité est de importantes du système, tout en reléguant au second plan ou en évitant les actions de maintenance qui ne sont pas strictement nécessaires.

La maintenance basée sur la fiabilité est une approche de maintenance préventive. Elle est basée sur l'hypothèse que la fiabilité inhérente à un équipement est fonction de la conception et de la qualité de construction. Une maintenance préventive efficace devra assurer que cette fiabilité soit réalisée .

Mise en étude de la démarche MBF :

La mise en place de la démarche se fait par une organisation "groupe de projet" dans lesquels différents acteurs sont impliqués (figure I.7) .

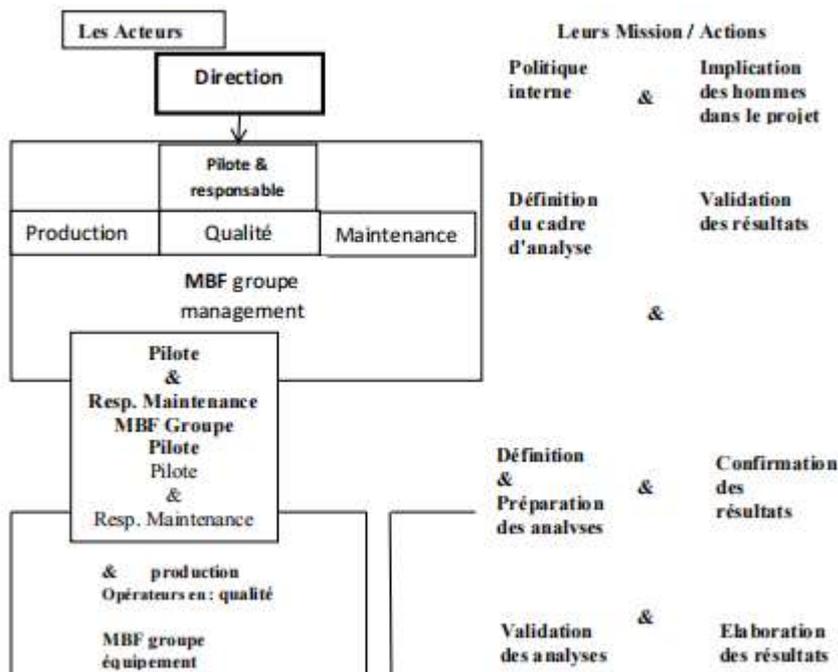


Figure I.7: Les acteurs de la méthode MBF

La mise en place d'un programme de maintenance planifié se fait en quatre étapes. Ces étapes utilisent bon nombre d'informations et de supports faisant référence à la production, à la qualité et à la maintenance. Au travers de ces différentes étapes, les groupes impliqués doivent en permanence déterminer les objectifs qui sont prioritaires et valider les résultats à toutes les phases pour poursuivre sans une dispersion excessive (figure I.8) .

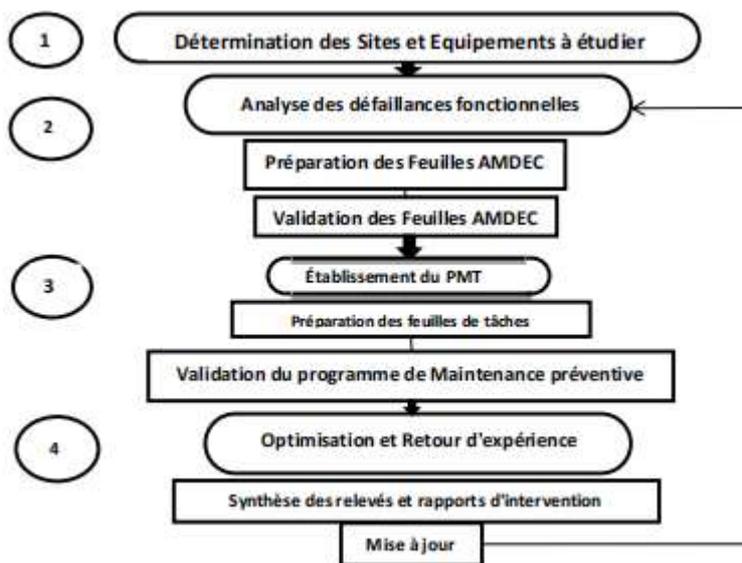


Figure I.8 : Les quatre étapes principales de la démarche MBF

I.5.3.3. Optimisation de la maintenance par la fiabilité (OMF) :

Historique :

L'optimisation de la maintenance par la fiabilité a été développée par EDF à partir de 1990 sur la base du MSG-3 et de la méthode RCM de l'EPRI (l'Electric Power Research Institute).

Des études pilotes menées sur différents systèmes de centrales nucléaires ont permis d'établir les bases de la méthode. Celle-ci a ensuite été généralisée sur les centrales nucléaires et mise en œuvre dès 1993 sur une cinquantaine de systèmes considérés comme les plus importants vis-à-vis des critères de sûreté, de disponibilité, et de coûts d'exploitation .

La méthode a été adaptée dès 1995 pour être utilisée sur d'autres types d'installations (centrales thermiques au charbon, turbines à combustion, lignes de transport d'électricité, éoliennes...). Des sociétés prestataires de services en maintenance l'ont transféré à d'autres secteurs industriels (automobile, offshore...).

Une méthode de seconde génération a été développée en 2003 pour permettre notamment la révision des programmes de maintenance préventive établis avec la méthode initiale, et

l'analyse des systèmes de moindre importance .

Principe :

La méthode d'Optimisation de la Maintenance Basée sur la Fiabilité constitue une approche globale d'aide à la décision pour déterminer les actions de maintenance préventive permettant

de maîtriser les coûts et le niveau requis de disponibilité d'une installation ou d'un système , et plus largement, pour garantir un niveau de sûreté de fonctionnement.

C'est une démarche rationnelle qui vise à limiter au mieux les conséquences des défaillances d'origine matérielle, sur le fonctionnement de l'installation. L'étude des systèmes et des matériels permet de déterminer :

- Où les actions préventives sont nécessaires (sur quels matériels) .
- Quelles sont les actions à effectuer .
- Quand (avec quelle fréquence) on doit les réaliser.

La figure (1.9) décrit les trois phases de la méthode OMF. La phase de retour d'expérience consiste à rechercher ce qui s'est passé sur les matériels ou composants en termes de fiabilité, de disponibilité et de coûts, et les actes de maintenance ou modifications réalisées. La phase d'évaluation des risques consiste à envisager les événements graves qui pourraient se passer et met en œuvre les techniques d'analyse de fonctionnement et de dysfonctionnement.

Ce travail est complet par la prise en compte de l'historique de maintenance. Pour prévenir les défaillances qui présentent une gravité et qui ont des chances de se produire, il faudra envisager d'effectuer des tâches de maintenance préventive. La phase d'optimisation de la maintenance détermine les tâches à effectuer ainsi que leur fréquence de réalisation, tout en envisageant éventuellement des améliorations ou des modifications .

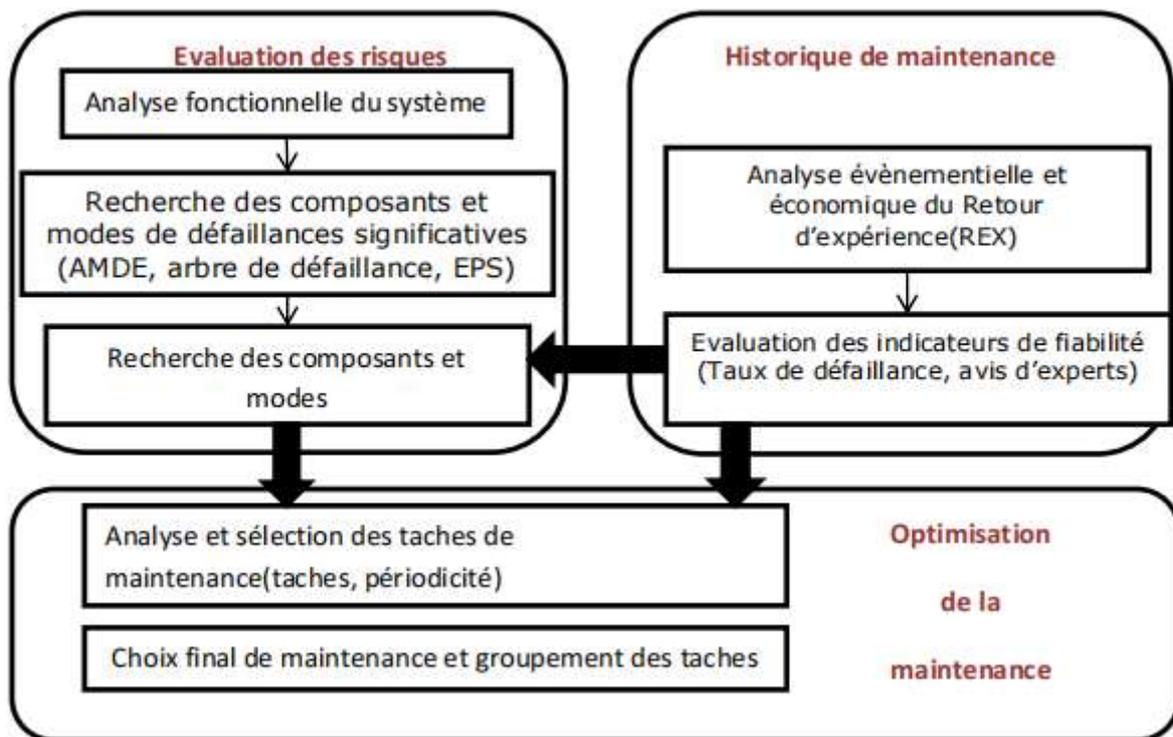


Figure I.9 : la méthode OMF

I.6. Conclusion :

Dans ce premier chapitre, nous avons passé en revue les généralités sur la maintenance, ses objectifs ainsi que ses différentes techniques et opérations (corrective et préventive), en prenant pour base l'aspect analyse technique et fonctionnelle. Après avoir rappelé les principales formes de maintenance, nous avons définis la politique de maintenance, au niveau de l'entreprise, la manière dont elle doit être intégrée, en soulignant l'impact économique. Nous avons également évoqué les bonnes pratiques du benchmarking de la maintenance et son évaluation en vue d'optimiser la disponibilité des matériels. Nous avons terminé ce chapitre par l'introduction et la présentation de méthode stratégique et contemporaine qui est partie intégrante de la sûreté de fonctionnement, à savoir, la méthode OMF, en vue de son application.

Chapitre II :

Aménagements et équipements de la chocolaterie

II.1.introduction :

Ce présent chapitre est articulé autour de deux sections. La première traite de la localisation de l'unité de production et disponibilité des matières premières tandis que les équipements, les ressources humaines et le procédé de fabrication font l'objet de la seconde section.

Après une analyse profonde du marché, il est indispensable de savoir :

- Le lieu d'implantation de l'unité de production (localisation).
- Les matières premières à utiliser et les produits finis à produire.
- Le procédé de fabrication.
- Le choix technologique et l'identification des équipements à déployer.
- Les ressources humaines nécessaires.
- La capacité et le programme de production.

le premier est consacré au choix du lieu d'implantation de l'usine de transformation ; le second met l'emphase sur l'approvisionnement en matières premières.

II.2.Localisation de l'unité de production :

Le projet de création de l'unité de production de chocolat sera localisé à annaba.

Le choix de ce site obéit aux critères d'existence et d'importance du marché où les produits finis sont demandés (considérations commerciales), à la disponibilité des infrastructures et à la qualité des moyens de communication et de transport dont dispose la ville de annaba

Tenant compte des avantages que procureront la disponibilité d'eau, d'électricité, de raccordement téléphonique.

Existence du marché :

En effet, chocolat est beaucoup plus consommée dans les zones urbaines que rurales.

Annaba , une ville à forte croissance démographique, aux revenus de ménages relativement moyens, peut constituer un marché potentiel pour ce produit.

La superficie :

Une superficie de 1000m² est nécessaire pour l'installation des machines, la construction des bureaux, des salles de stockage, des laboratoires d'analyse, etc.

De plus, il judicieux d'affecter une superficie de l'ordre de 120m² pour le stationnement des engins. En somme, une superficie de 50m² serait envisageable.

II.3. Les matières premières et les produits finis :

II.3.1. Les matières premières :

chocolat est un produit à base de cacao plus sucre, de matières grasses et d'arachide.

Le sucre, les matières grasses¹⁶ et l'arachide peuvent être trouvés sur le marché local et leurs quantités disponibles suffiraient à l'approvisionnement de cette unité de production de chocolat.

A contrario, le cacao, principale matière première n'existe pas sur le marché local algérienne il est totalement importé de l'extérieur et principalement du Cameroun.

II.3.2. Produits finis :

.L'unité à créer se focalisera sur la production de chocolat; elles seront conditionnées dans des pots puis des caisses en carton.

Ces produits peuvent être obtenus à partir des matières premières et intrants susmentionnés.

En effet, la pâte chocolatée (ou le chocolat en général) est fabriquée à partir d'ingrédients en proportions variables: pâte de cacao, sucre, beurre de cacao, arachide.

- la pure pâte de cacao

La pure pâte de cacao est composée pour moitié de beurre de cacao. C'est le chocolat brut qui ne peut pas être consommé en l'état. Son goût est très fort et son âcreté prononcée.

Elle ne contient pas du sucre mais comporte des protéines, de l'eau, des fibres, des minéraux et quelques autres molécules.

- Le beurre de cacao

Pur, il a peu de goût. Il contient trois acides gras prépondérants: acides stéarique, palmitique et oléique.

On conçoit donc que plus il y a de beurre de cacao dans un chocolat et plus celui-ci est liquide.

Pour proposer une couverture plus liquide, les fabricants jouent sur la proportion de beurre de cacao. Ils gardent la même proportion de pâte de cacao et de sucre (goût identique) mais ils incorporent plus de beurre de cacao.

Le chocolat devient liquide par liquéfaction du beurre de cacao vers 30-35°C. Inversement, il se solidifie par cristallisation du beurre de cacao, vers 20-27°C.

- Le sucre

Au niveau technologique, il ne joue apparemment aucun rôle. Son rôle est gustatif. Il contre l'amertume du chocolat.

- **L'arachide**

Complément nutritionnel capital, l'arachide est non seulement l'oléagineux par excellence, elle fournit un apport protidique providentiel. Sa pâte, son huile et ses tourteaux sont aujourd'hui sur les étals de tous les marchés.

II.3.3. Composition du chocolat (pour 100 grammes) :

- Théobromine (alcaloïde stimulant proche de la caféine) : 0,4 grammes.
- Glucides : 64 grammes.
- Lipides : 22 grammes.
- Protides : 6 grammes.
- vitamines A : 0,02 milligrammes.
- Vitamines B : 0,07 milligrammes.
- Vitamines B2 : 0,24 milligrammes.
- Vitamines PP : 1,1 milligrammes.
- sels minéraux: 4grammes.
- Valeur calorique totale: 500 kilo calories.

II.3.4.Dénominations et législations :

Concernant le chocolat, la législation française impose des contraintes relatives à sa composition et à ses différentes appellations.

En France, c'est le décret chocolat 76-692 du 13 juillet 1976 qui en fixe les principales bases. Des modifications ou ajouts ont eu lieu depuis.

Les teneurs minimales en composants pour chacune des appellations sont reprises dans le tableau suivant :

appellations	Cacao sec dégraissé	Beurre de cacao	chocolat
35%	14%	18%	Chocolat de ménage
30%	12%	18%	Chocolat supérieur
43%	-	18%	Chocolat amer
43%	-	50%	Chocolat noir
43%	-	26%	-

Tableau II.1: Teneur minimale en cacao.

Remarquons qu'à chaque teneur en beurre correspond une utilisation spécifique.

Les pourcentages de sucre et pâte de cacao dépendent du goût plus ou moins cacaoté désiré.

Les chocolats de laboratoires sont plus basiques. Ils présentent une très faible proportion de beurre de cacao. On les mélange avec d'autres ingrédients pour fabriquer la pâte chocolatée (faible teneur en beurre).

Les chocolats les plus cacaotés contiennent 60%,65%,70% de cacao.

Pour un chocolat de 70% de cacao, le pourcentage du sucre est de 30% (source citée ci-haut). Modifier la proportion de pâte de cacao et donc du sucre permet ainsi de jouer sur les caractéristiques gustatives du chocolat.

II.3.5.Variantes de la composition de chocolat pour le présent projet :

Compte tenu du fait que la loi ne fixe que la teneur minimale en cacao (pâte et beurre de cacao) et la concordance entre ce dernier et le sucre (70% de cacao pour 30% de sucre), on peut, sur cette base, proposer des compositions suivantes pour la pâte chocolatée (uniquement pour ce présent projet).

- **Variante n° 1 : Variante n° 2 :**

50% de cacao (pâte et beurre de cacao) 30% de cacao

21% de sucre 13% de sucre

29% d'arachide 57% d'arachide

- **Variante n° 3 : Variante n° 4 :**

40% de cacao 60%de cacao

17% de sucre 26% de sucre

43% d'arachide 14% d'arachide

II.3.6.Choix des variantes liées à la composition :

Deux variantes peuvent être retenues. Il s'agit de la fabrication de pâte chocolatée:

- Qui **incorpore plus de cacao que d'arachide** (variante A);
- Ou **qui incorpore plus d'arachide que de cacao** (variante B).

C'est ainsi que les variantes n°1 et n° 2 sont retenues pour la suite de l'étude et seront désormais nommées variantes A et B respectivement.

Variante A Pour 100 g de pâte chocolatée, il nous faut: 50g de cacao ; 21 g de sucre et 29 g d'arachide. Par contre, pour la **variante B**, il faut : 30 g de cacao; 13 g de sucre et 57 g d'arachide.

désination	Années 1et2	Années 3	désignation	Années 1et 2	Années 3 et plus
	4				Production en tonne
9000	18000	Production en tonne	9000	18000	cacao
4500	9000	cacao	2700	5400	sucre
1890	3780	sucre	1170	2340	archide
2610	5220	arachide	5130	10260	

Tableau II.2 :besoins en cacao,sucre et arachide

La localisation de l'usine et l'approvisionnement en matières premières étant connus, il convient ici de définir les équipements à installer et les potentialités humaines nécessaires pour le bon fonctionnement du projet.

II.4. Les équipements à déployer :

II.4.1. Généralités :

En chocolaterie, il faut distinguer le petit matériel (moules, spatules...) du gros matériel (tempéreuses, trempouses...). L'investissement initial pour réaliser des bonbons ou des

moulages est faible. Le seul équipement lourd est la tempéreuse. Lorsque les quantités produites augmentent, il est alors nécessaire de s'équiper en matériel plus conséquent.

Au niveau du laboratoire, la seule contrainte est de disposer d'un tour réfrigéré.

II.4.2. Le petit matériel:

Il comprend le matériel indispensable au travail du chocolat et le matériel spécifique à certaines appellations.

Les culs de poule sont employés pour faire fondre et stocker le chocolat liquide en étuve. Spatules et triangles servent à le travailler.

Pour faire fondre le chocolat et pour le stocker une chauffée après tablage, deux matériels s'offrent au professionnel : le bac chauffant électrique calorifugé dont la contenance est faible (3,5 l) mais d'un coût très accessible ou la trempeuse au chocolat, dont la contenance est importante (jusqu'à 10 kg de chocolat) mais d'un prix deux à trois fois supérieur.

Le bac chauffant a pour avantage de pouvoir servir à d'autres utilisations: sauce, nappage, fondant...

La trempeuse peut être équipée de deux bacs différents voire plus. C'est intéressant lorsque l'on veut travailler en même temps avec plusieurs qualités de chocolat.

Dernier avantage des trempeuses: on peut les équiper d'un distributeur à chocolat.

Dans tous les cas, il est indispensable de disposer de ce genre de matériel pour travailler le chocolat. En effet, une fois tempéré, le chocolat doit être à la bonne température d'utilisation. Si la température descend, le chocolat se solidifie, si elle est trop élevée, il se détempère. Le distributeur ou fontaine à chocolat consiste en un disque qui plonge dans la masse de chocolat tempéré et le racle. Il assure un brassage permanent et une distribution régulière.

Les moules servent à réaliser les produits variés (tablettes, bonbons, figurines,....). Ils existent en différents matériaux: inox, métal argenté, macrolon, poly carbonate

Le choix du matériel importe peu. Préférez simplement les moules transparents qui permettent de visualiser le travail.

Pour projeter le chocolat, on emploie un pistolet. Il en existe deux types: pistolet électrique ou pistolet à compresseur d'air. Préférez le pistolet à compresseur d'air qui permet aussi le séchage des moules avant utilisation et qui est plus fiable.

II.4.3. Le gros matériel :

La ligne de production de chocolat est principalement composée du fondeur de cacao, de la conche de chocolat, du réservoir de maintien de la température, de la machine de revenu continu et de la machine de formage de chocolat final. Les équipements auxiliaires peuvent

également être équipés de la machine à sucre en poudre, de la machine à décorer, de la casserole d'enrobage de chocolat, de la pompe de livraison de chocolat, etc

Identification du matériel :

- **Fondeur de cacao**

Le fondeur de cacao est un équipement auxiliaire pour produire du chocolat, principalement utilisé pour faire fondre la liqueur de cacao ou le substitut du beurre de cacao pour répondre aux de la production de chocolat.



Cocoa melting

Figure II.1 :Fondeur de cacao

Modèle	Température de l'eau dans la veste (°C)	Capacité(kg)	Dimension (mm)	Puissance de chauffage (kw)
SL-RYG-120	40-65	120 X 3	1900x650x1000	10
SL-RYG-250	40-65	250 X 4	2082x1036x1000	12
SL-RYG-1000	40-65	1000	2550x1670x1820	15

Tableau II.3: caractéristiques de fondeur

-Conche au chocolat :

La conche au chocolat est le principal équipement de la production de chocolat. Il est utilisé pour broyer finement la bouillie de chocolat. Il a la double fonction de broyage et de raffinage. C'est l'équipement le plus idéal pour produire du lisier de chocolat. Le raffineur

adopte le serrage automatique du moteur et le contrôle automatique plc et a de multiples fonctions telles que le raffinage, le broyage, la désodorisation, la déshydratation. Il présente également les avantages d'un entretien pratique, étanche et durable, d'un meulage stable et d'une économie d'énergie. Cette machine est principalement utilisée pour le broyage fin de la pâte de chocolat, également adaptée à la confiture, au beurre d'arachide et à d'autres combustibles liquides.



FigureII.2 :Conche au chocolat

Modèle	Capacité(L)	Puissance du moteur (KW)	Poids(kg)	Dimension (mm)
SL-BWG-50	50	0,75	120	Φ490X750
SL-BWG-500	500	0,75	350	Φ1000X1380
SL-BWG-1000	1000	1.5	470	Φ1220X1850
SL-BWG-3000	3000	4	2500	Φ1700X2500
SL-BWG-7500	7500	11	5200	Φ2600X3050

Tableau II.4 : caractéristiques de Conche au chocolat

Réservoir de maintien de la température

Le réservoir de maintien de la température est un récipient de stockage spécial pour la boue de chocolat après un broyage fin ou un broyage à billes, qui peut maintenir la boue de chocolat à la température nominale. La conservation à la chaleur et l'agitation peuvent réduire la teneur en eau dans la masse de chocolat et augmenter la fluidité du chocolat, le rendant plus lisse en bouche et ayant une durée de conservation plus longue. Tous les modèles de cette série sont chauffants électriques et à contrôle automatique de la température.



Figure II.3 :Réservoir de maintien de la température

Modèle	Capacité(L)	Puissance du moteur (KW)	Poids(kg)	Dimension (mm)
SL-BWG-50	50	0,75	120	Φ490X750
SL-BWG-500	500	0,75	350	Φ1000X1380
SL-BWG-1000	1000	1.5	470	Φ1220X1850
SL-BWG-3000	3000	4	2500	Φ1700X2500

SL-BWG-7500	7500	11	5200	Φ2600X3050
-------------	------	----	------	------------

Tableau II.5: Réservoir de maintien de la température

Machine à tempérer en continu le chocolat

La machine à tempérer en continu le chocolat est un équipement essentiel pour la production de beurre de cacao naturel et de chocolat de type beurre de cacao (CBE). Cette série de machines est une méthode spéciale de réglage de la température déterminée en fonction de la loi de changement de la forme cristalline de la boue de chocolat et de la croissance et de la formation de formes cristallines stables à différentes températures. Il peut contrôler strictement et automatiquement les différentes températures requises par la boue de chocolat à chaque étape du processus. Il peut assurer la qualité des produits de chocolat, rendre la saveur naturelle du chocolat plus forte, le goût lisse, la couleur vive et une bonne conservation.



Continuous thermostat

Figure II.4 : Machine à tempérer en continu le chocolat

Modèle	Capacité(L)	Puissance du moteur (KW)	Poids(kg)	Dimension (mm)
SL-TWJ-100	100	7.25	450	980X840X1855
SL-TWJ-250	250	7.75	670	980X840X2060
SL-TWJ-500	500	10	800	1100X970X2050
SL-TWJ-1000	1000	26.75	1200	1760X1440X1960
SL-TWJ-2000	2000	34,5	1500	1760X1440X1960

Tableau II.6: Machine à tempérer en continu le chocolat

Machine de coulée de gouttes de chocolat

La machine de coulée de chocolat est un équipement spécifié pour produire du chocolat à petits granulés. Le liquide de chocolat s'écoule directement sur la bande transporteuse PU et se déplace dans le tunnel de refroidissement pour le refroidissement, selon le rouleau sous la bande transporteuse, les granulés de chocolat tombent automatiquement. La machine présente des caractéristiques de contrôle précis, de fonctionnement simple, d'une large gamme d'utilisation et d'une grande capacité de production.

Drop casting



Figure II .5 : Machine de coulée de gouttes de chocolat

Modèle	Largeur de la bande transporteuse (mm)	Fréquence de chute (per/min)	Température de travail du tunnel (°C)	Puissance (kw)	Poids(kg)	Dimension (mm)
SL-DJJ-600	600	12-15	0-10	9,02	1500	14000X950X1750
SL-DJJ-800	800	12-15	0-10	10.52	2000	16000X1150X1750
SL-DJJ-1200	1200	12-15	0-10	22.2	2500	16000X1550X1750

Tableau II.7 : Machine de coulée de gouttes de chocolat

Machine de moulage de chocolat

Cette machine de moulage de chocolat a adopté le coulage trois fois et le remplissage deux fois (noix croustillantes et noix pleines). Il recueille la cuisson, le moulage, le roulement, la vibration et le refroidissement ensemble. Avec cette machine, vous pouvez produire du chocolat pur, une variété de chocolat de différentes tailles, garnitures, multi-couleurs et multi-goûts. Il présente les avantages d'une productivité élevée, de variétés, de propreté, d'utilité, etc.

Casting moulding



Figure II.6 :Machine de moulage de chocolat

Modèle	Capacité (T/Jour)	Puissance (kw)	Dimension de la carte de moulage (mm)	Poids(kg)	Dimension (m m)
SL-JZJ-150	1.5	7.47	275X175	5000	4000X520X1500
SL-JZJ-275	1.5-2	20	280X200	6000	16000X1100X2100
SL-JZJ-510	2-2.5	20.64	470X200	7500	20510X1065X1940

Tableau II.8:Machine de moulage de chocolat

Machine à moudage enrobé

La machine à moudiller l'enrobage est un équipement spécifique utilisé pour enrober le chocolat à la surface de produits tels que des bonbons, des gâteaux et des biscuits, etc. En utilisant cette machine, vous pouvez créer diverses saveurs uniques.

Enrobe moudling



Figure II.7 :Machine à moudage enrobé

Modèle	Largeur de la bande maillée (mm)	Température de refroidissement (°C)	Puissance (kw)	Poids(kg)	Dimension (mm)
SI-TYJ-400	400	0-10	12.35	2000	LX1192X1580
SI-TYJ-800	800	0-10	25.44	2800	LX1280X1835
SI-TYJ-1000	1000	0-10	29.84	3600 Annonces	LX1650X1800

Tableau II.9:Machine à moudage enrobé

II.4.4.Équipement auxiliaire :

- **La machine** à poudre de sucre est principalement utilisée pour pulvériser le sucre granulé en poudre de sucre en poudre afin d'améliorer l'efficacité du raffinage ultérieur.
- **La machine à décorer** est conçue dans le but spécial de décorer des surfaces de biscuits et de chocolat avec des motifs de chocolat. Largeur de courroie maillée sélective de 400, 600, 800, 1000 et 1200mm.
- **ChocolateCoating Pan** convient au polissage et à l'enrobage de différentes formes de produits de chocolat tels que la forme circulaire, plate, ovale et cylindrique, etc. Le chocolat poli et enrobé est excellent en lustre, en couleur et en forme. Le chocolat cylindrique emballé dans une feuille d'aluminium de couleur polie dans la machine aura un aspect serré, uni et clair. La surface de divers fruits confits et noix peut également être enrobée de chocolat uniformément par cette machine à polir.
- **Chocolate Delivery Pump** est spécialisé pour la livraison de masse de chocolat. Le corps de la pompe est équipé d'une double veste pour rester au chaud. Les clients peuvent choisir différents modèles en fonction du débit requis. La pompe peut être utilisée individuellement ou avec d'autres lignes de production pour l'alimentation automatique en masse de chocolat.

II.5.Caractéristiques de la ligne de production de chocolat :

Chaque machine de cette ligne de traitement du chocolat est faite d'acier inoxydable de haute qualité, ce qui permet d'assurer la propreté et l'assainissement de l'ensemble du processus pour le chocolat.

Le raffineur et le broyeur à billes peuvent être reliés par une pompe et utilisés ensemble, ce qui peut réduire considérablement le temps de raffinage et améliorer l'efficacité du travail.

Chacune des machines de fabrication de chocolat de cette ligne de production est résistante à la corrosion et à l'usure, facile à utiliser et à entretenir, et elles sont économiques et ont un retour sur investissement élevé.

La ligne de production automatique de chocolat a un degré élevé d'automatisation, ce qui peut remplacer les travailleurs pour nettoyer les matériaux, réduire l'intensité de la main-d'œuvre et économiser les coûts de main-d'œuvre.

II.6.Choix des équipements :

La capacité des principaux équipements se trouvant dans le circuit suivant le diagramme de fabrication étant connue. Pour amoindrir les coûts d'entretien, des travaux d'installation et les coûts de main-d'oeuvre, nous retenons les équipements suivants pour la suite de notre étude.

Nom de l'opération	Machines	Quantité	Type	Capacité	puissance
Triage	Calibreur	1	CAL 4000	4 t/h	3 KW
Nettoyage	Epierreur	1	EPR 4000	4 t/h	22 KW
Torréfaction-refroidissement	Torréfacteur-refroidisseur	2	TR- RF	500 kg/ cycle; nombre de cycles par heure : 4	72 KW
Concassage	Casse-cacao-tarare	1	-	4 t/h	
Dégermage	Dégermeuse	1		4t/h	
Pressage	Presse hydraulique	1		4 t/h	
Pétrissage	Pétrin-malaxeur	1		4 t/h	
Broyage-Désaération	Broyeur-Désaérateur	2	BD 2000	2000 kg/h	27 KW + 28KW=55KW
Conchage	Conche	1		4 t/h	
Tempérage	Tempéreuse	1		4 t/h	
Dosage-conditionnement	Doseuse automatique à vitesse réglable.	1	BPP	Portée balance: 3750 kg +/-2 g.	Puissance mini :1,5 KW
Total		13			

TableauII.10 :équipements de production

Installation électrique	nombre
Groupe électrogène	1

Tableau II.11: EquipementsElectriques

ref	nature	quantité
01	Matérielinformatique	6
02	Bureaux	10
03	chaises	30
04	armoires	08
05	Coffer fort	01
06	Salon complet	01
07	fauteuils	10

Tableau II.12: Equipements de bureau

Ref	nature	caractéristiques
01	véhicule	mitsubishi
02	mercedes	4tonnes
03	motocycles	Ctl 125

Tableau II.13 : Equipements de transport

II.7.La capacité de production :

La capacité de production des machines se situe à 4 tonnes par heure. La ligne de fabrication proposée pour notre projet aura une capacité de production de 3,75 tonnes par heure. Elle fonctionnera 16 heures par jour pendant 300 jours¹⁹. La production annuelle sera donc de :

$3,75 \text{ t} \times 16 \text{ h} \times 300 \text{ j} = 18000 \text{ tonnes}$ de pâtes chocolatées par ané.

Ce niveau de production sera atteint à partir de la 3^{ème} année d'exploitation.

Une seconde équipe de production sera recrutée à cet effet. Le travail sera organisé de manière à réaliser deux fois 8 heures par jour avec un temps d'arrêt entre 14 heures et 15 heures pour le refroidissement du groupe électrogène.

S'agissant de deux premières années, on pourra commencer avec une équipe qui travaillera 8 h par jour, le temps de pénétrer d'abord le marché.

II.7.1. Variantes techniques du projet:

Plusieurs possibilités s'offrent à nous pour la production de chocolat. Il s'agit de la production de chocolat de:

- 1- 90 grammes et 500 grammes alternativement sur une même chaîne.
- 2- 90 grammes et 500 grammes sur deux chaînes différentes.
- 3- 500 grammes et 900 grammes alternativement sur une même chaîne.
- 4- 500 grammes et 900 grammes sur deux chaînes différentes.
- 5- 3,3 kg et 5,7 kg alternativement sur une même chaîne.
- 6- 3,3 kg et 5,7 kg sur deux chaînes différentes.
- 7- 500 grammes uniquement.
- 8- 90 grammes uniquement .
- 9- 900 grammes uniquement.
- 10- 3,3 kg uniquement.
- 11- 5,7 kg uniquement.

II.7.2. Choix des variantes :

Compte tenu du pouvoir d'achat des consommateurs tchadiens et surtout de leurs préférences, nous retenons comme variantes les options ci-dessous pour la suite de l'étude:

Le calcul des heures et jours est fait sur la base de 6 jours par semaine, 8h par jour avec 15 jours fériés dans l'année, un mois de vacances pour personnel 30j et 14 jours d'arrêts

Variante n° 1 : Production de chocolat de 500 grammes uniquement

Variante n° 2 : production de chocolat de 90 grammes et 500 grammes alternativement sur une même chaîne, répartie entre les deux catégories d'emballages à raison de 40% pour les pâtes en pots de 90 grammes et 60% pour les pâtes en pots de 500 grammes.

II.7.3. Programme de production :

-variante 1 : Ce programme consiste à produire les pots de 500 grammes uniquement.

-années 1 et 2:

Production en tonne: $- 3,75 \times 8 \times 300j = 9000t = 9000\ 000\ 000$ grammes(g)

- Pots de 500 g: $9000\ 000\ 000/500 = 18\ 000\ 000$ de pots

-années 3 et plus:

Production en tonne: $- 3,75 \times 16h \times 300j = 18\ 000t = 18\ 000\ 000\ 000g$

- Pots de 500g: $18\ 000\ 000\ 000/500 = 36\ 000\ 000$ de pots

désignation	Années 1et2	Années 3 et plus
Production tn	9000	18000
Quantité de pots de500g	18000000	36000000

Tableau II.14 : Programme de production (variante 1)

variante 2

La production, avons-nous dit, sera répartie entre les deux catégories d'emballages à raison de 40% pour les pots de 90g et 60% pour les pots de 500g.

-années 1 et 2:

- production de 90g: $9000\ t \times 0,4/90g = 40\ 000\ 000$ pots. - pots de 500g: $9000\ t \times 0,6/500g = 10\ 800\ 000$ pots.

- années 3 et plus

-pots de 90g: $18000t \times 0,4/ 90g = 80\ 000\ 000$ pots

- pots de 500g: $18000\ t \times 0,6/500g = 21\ 600\ 000$ pots.

désignation	Années 1et2	Années 3 et plus
Production tn	9000	18000
Quantité de pots de500g	18000000	36000000

Tableau II.15: programme de production (variante 2)

II.7.4.consommmation d'énergie:

Il s'agit de la consommation du carburant par le groupe électrogène, connecté automatiquement au réseau de distribution électrique de la STEE.

II.5.Les ressources humaines :

Elles se résument par un ensemble de potentialités humaines ou moyens humains dont dispose l'entreprise pour fonctionner.

L'organigramme de la société :

Les différentes tâches de l'entreprise sont réparties selon l'organigramme suivant:

Besoins en ressources humaines :

Les ressources humaines nécessaires pour la société sont résumées dans le tableau ciaprès :

service	fonction	qualification	nombre
direction	directeur	economiste	1
direction	secrétaire	Connaissance en bureautique	1
direction	Chef bureau	administrateur	1
direction	planton	Niveau secondaire	1
direction	chauffeur	-	2
Service de production	Chef de service production	Electro-mécanicien	1
Service de production	laborantin	chimiste	1
Service de production	Opérateurs machines	Electriciens et mécaniciens	1
Service commercial	Magasinier	Connaissances en gestion	1

Tableau II.16: Besoins en ressources humaines.

En général, un procédé technologique se traduit par une chaîne de production constituée de sous -ensembles plus ou moins interconnectés, chacun d'entre eux ayant une fonction bien particulière.

Chapitre III :

l'installation d'entreprise de production de chocolat

III.1.introduction :

La mise en service d'une ligne de production de chocolat est une étape cruciale dans l'industrie chocolatière. Cela implique la préparation et la configuration de tous les équipements nécessaires à la transformation des matières premières en produits finis. Cette introduction générale vous donnera un aperçu des différentes étapes et considérations clés lors de la mise en service d'une telle ligne de production.

Tout d'abord, il est essentiel de concevoir et de planifier la ligne de production en fonction des besoins spécifiques de l'entreprise. Cela peut inclure la décision sur la capacité de production, les types de chocolat à fabriquer, les équipements nécessaires et la disposition de la ligne. Une fois que ces aspects sont définis, la phase d'installation des équipements peut commencer.

L'installation de la ligne de production comprend le positionnement des machines, leur raccordement aux sources d'énergie et d'eau, ainsi que la mise en place des systèmes de contrôle et de surveillance. Les machines typiques utilisées dans une ligne de production de chocolat comprennent des broyeurs, des mélangeurs, des conches (pour la conchage du chocolat), des tempéreuses, des moules, des enrobeuses et des machines d'emballage.

Une fois les équipements installés, il est important de procéder à des tests et à des réglages pour s'assurer que la ligne de production fonctionne correctement. Cela peut inclure des essais de fonctionnement à vide, des ajustements des paramètres de température et de vitesse, ainsi que des vérifications de la qualité du produit.

Parallèlement, il est nécessaire de former le personnel chargé de l'exploitation de la ligne de production. Ils doivent être formés sur l'utilisation des équipements, les procédures de sécurité, les bonnes pratiques de fabrication et les contrôles de qualité. Une bonne formation du personnel contribue à garantir une production efficace et conforme aux normes de qualité.

Une fois que la ligne de production est opérationnelle, il est important de mettre en place un suivi régulier de la performance et de la maintenance des équipements. Cela implique la surveillance des paramètres de production, la collecte et l'analyse des données, ainsi que la réalisation de travaux d'entretien préventif pour minimiser les temps d'arrêt imprévus.

En conclusion, la mise en service d'une ligne de production de chocolat nécessite une planification minutieuse, une installation précise des équipements, des tests approfondis, une formation adéquate du personnel et un suivi régulier de la performance. Une fois ces étapes franchies avec succès, l'entreprise peut entamer la production de délicieux chocolats pour satisfaire les papilles des consommateurs.

III.2.Installation machines chocolat :

L'installation et le placement des machines de fabrication de chocolat peuvent varier en fonction du type de machines et des spécifications spécifiques du fabricant. Cependant, voici quelques étapes générales que vous pouvez suivre :

1-Planification de l'espace : Déterminez l'espace nécessaire pour l'installation des machines de fabrication de chocolat, des dimensions de chaque machine, des exigences d'espace pour les opérations connexes telles que le stockage des ingrédients et des produits finis, ainsi que des besoins en matière de flux de production.

2-Préparation de l'espace : Assurez-vous que l'espace est propre, bien éclairé et conforme aux exigences sanitaires. Il peut être nécessaire de prévoir des zones spécifiques pour le lavage des équipements et des mains, ainsi que pour le stockage des matériaux et des produits chimiques.

3-Installation électrique et plomberie : installer les connexions électriques nécessaires aux machines. Assurez-vous que l'alimentation électrique répond aux spécifications requises par chaque machine. l'installation des conduites d'eau nécessaires pour les machines et les systèmes de refroidissement.

4-Réception des machines : Recevez les machines de fabrication de chocolat en vous assurant qu'elles sont correctement livrées et qu'elles ne présentent aucun dommage apparent. Vérifiez que toutes les pièces, les accessoires et les manuels d'utilisation sont inclus.

5-Placement des machines : Places les machines de fabrication de chocolat selon le flux de production souhaité. Cela peut impliquer la mise en place d'une ligne de production avec un flux logique, du traitement initial des ingrédients au produit fini.

- Installation des machines principales : Commencez par installer les machines principales, telles que le broyeur à cacao, le malaxeur, le concheur et le tempéreur. Suivez les instructions fournies par le fabricant de chaque machine pour l'installation correcte. Veillez à bien fixer les machines au sol pour assurer leur stabilité pendant leur fonctionnement.

- Installation des machines auxiliaires : Une fois les machines principales installées, procédez à l'installation des machines auxiliaires, telles que les moules à chocolat, les enrobeuses, les lignes de conditionnement, les systèmes de refroidissement, etc. Suivez les instructions du fabricant pour chaque machine.

6-Configuration des machines : Une fois les machines installées, configurez-les selon les spécifications du fabricant. Cela peut impliquer le réglage des températures, des vitesses et d'autres paramètres en fonction du type de chocolat que vous souhaitez produire.

7-Essais et ajustements : Effectuez des tests avec de petites quantités de chocolat pour vous assurer que les machines fonctionnent correctement et produisent les résultats souhaités. Au besoin, effectuez des ajustements aux réglages des machines pour optimiser la qualité et l'efficacité de la production.

8-Connexions et réglages : suivez attentivement les instructions du fabricant pour connecter correctement chaque machine et les relier aux systèmes d'alimentation en eau, en air comprimé ou autres. Effectuez les réglages nécessaires selon les recommandations du fabricant pour garantir le bon fonctionnement de chaque machine.

9-Formation du personnel : Assurez-vous que le personnel est formé à l'utilisation et à l'entretien des machines de fabrication de chocolat. Organisez des sessions de formation pour les opérateurs afin qu'ils puissent comprendre les procédures de fonctionnement, les consignes de sécurité et les meilleures pratiques.

10-Test et mise en service : Avant de démarrer la production, effectuez des tests pour vous assurer que toutes les machines fonctionnent correctement et sont synchronisées les unes avec les autres. Vérifiez les réglages, les températures, les débits, etc. pour garantir des résultats de production optimaux.

11-Démarrez la production : Une fois que tous les tests ont été réussis et que la ligne de production fonctionne de manière fluide, vous pouvez démarrer la production de chocolat à grande échelle.

III.3.La mise en place d'une ligne de production de chocolat en forme de U :

III.3.1.La mise en place : d'une ligne de production de chocolat en forme de U se réfère à la disposition spatiale des différentes machines et équipements de production de chocolat de manière à former une configuration en forme de U. Dans ce type de configuration, les différentes étapes du processus de production sont disposées en suivant la forme d'un U, permettant un flux de production fluide et efficace.

III.3.2.L'objectif principal : de cette disposition en forme de U est d'optimiser le flux des matières premières et des produits finis, ainsi que de minimiser les déplacements inutiles du personnel et des matériaux. Les machines et les stations de travail sont placées de manière à ce que le produit se déplace de l'une à l'autre de manière linéaire, sans avoir à revenir en arrière, ce qui réduit les temps de manipulation et les risques de contamination.

III.3.3. les avantages : Cette configuration en forme de U est couramment utilisée dans l'industrie alimentaire, y compris la fabrication de chocolat, car elle offre plusieurs avantages :

- **Flux de production optimisé** : La disposition en forme de U permet un flux de production continu et régulier, avec une séquence logique des étapes de production. Cela réduit les goulots d'étranglement potentiels et améliore l'efficacité globale du processus.
- **Gain d'espace** : La configuration en forme de U utilise efficacement l'espace disponible dans l'usine de production. Elle permet de concentrer les machines et les équipements dans un espace relativement restreint, tout en garantissant un accès facile pour les opérateurs.
- **Meilleure communication et surveillance** : En plaçant les différentes étapes du processus de production à proximité les unes des autres, il est plus facile pour les opérateurs de communiquer et de surveiller le flux de production. Cela favorise la coordination entre les différentes équipes et facilite la résolution rapide des problèmes éventuels.
- **Réduction des déplacements** : Avec une configuration en forme de U, les opérateurs n'ont pas besoin de faire des allers-retours excessifs entre les différentes étapes du processus de production. Cela permet de gagner du temps et d'éviter les mouvements inutiles, ce qui peut contribuer à une plus grande productivité.

III.3.4. Voici les étapes principales pour installer et placer une telle ligne de production :

- Planification de l'espace
- Configuration de la disposition en forme de U
- Placement des postes de travail
- Flux de production et circulation
- Ergonomie et sécurité
- Alimentation électrique et services

III.3.5. Voici une suggestion de disposition générale en forme de U :

* À l'une des extrémités du U, placez les machines de préparation du chocolat, telles que les mélangeurs et les broyeurs.

* Le côté supérieur du U peut être dédié aux machines de conchage, qui permettent d'affiner la texture et d'améliorer les propriétés organoleptiques du chocolat.

* Le côté inférieur du U peut être réservé aux machines de tempérage, d'enrobage et de refroidissement.

* À l'autre extrémité du U, installez les machines d'emballage et de stockage des produits finis.

Ajustez cette configuration en fonction de votre flux de production spécifique et des machines que vous utilisez.

III.3.6. Plan d'installation :

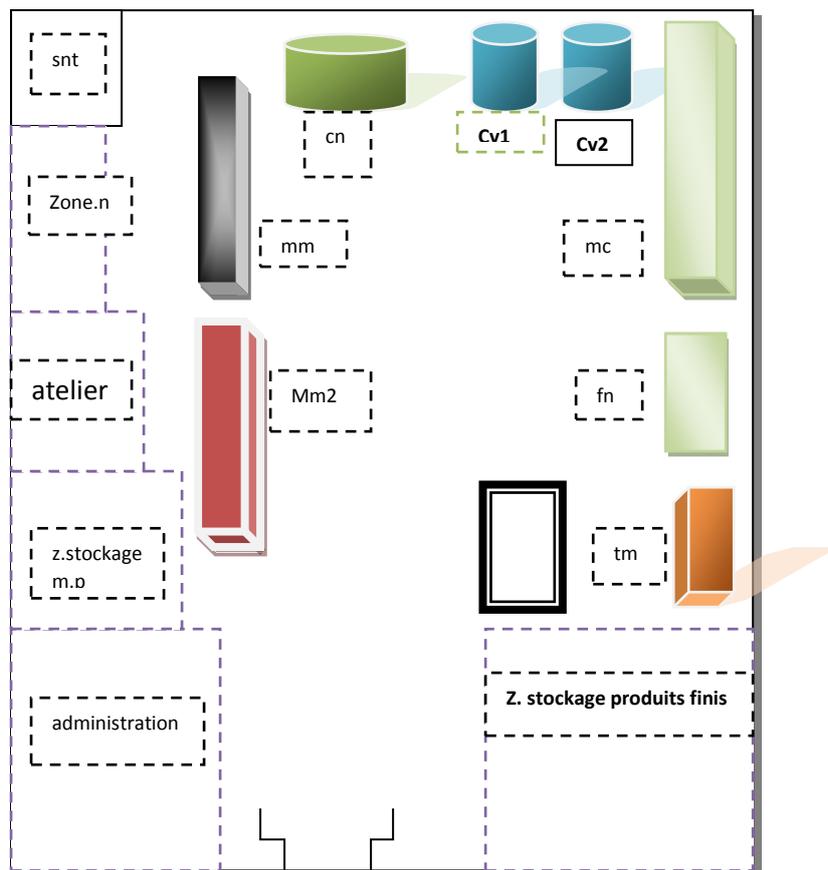


Figure III.1 : plan d'entreprise



Figure III.2 : équipement 1



Figure III.3 : équipement 2



Figure III.4 : équipement 3



Figure III.5 : équipement 4



Figure III.6 : équipement 5

III.3.7. Essais et ajustements d'une ligne de production de chocolat :

Une fois que vous avez mis en place votre ligne de production de chocolat en forme de U, il est essentiel de procéder à des essais et ajustements pour optimiser son fonctionnement. Voici quelques étapes à suivre pour cette phase :

- **Test des équipements :** Vérifiez que tous les équipements fonctionnent correctement et sont bien calibrés. Effectuez des tests pour vous assurer que chaque machine fonctionne conformément aux spécifications du fabricant et aux normes de qualité requises.
- **Ajustement des paramètres :** Chaque étape de production, comme le conchage, le moulage et l'enrobage, peut nécessiter des réglages spécifiques pour obtenir les résultats souhaités. Effectuez des tests en ajustant les paramètres tels que la température, la vitesse et les quantités d'ingrédients pour trouver les réglages optimaux.
- **Contrôle de la qualité :** Mettez en place un système de contrôle de la qualité pour surveiller les différentes étapes de production. Effectuez des tests réguliers pour

vous assurer que les produits finis répondent aux normes de qualité établies, en termes de goût, de texture, d'apparence et de durée de conservation.

-
- Flux de production : Évaluez le flux de production de votre ligne en observant attentivement chaque étape. Identifiez les éventuels goulots d'étranglement ou les points de congestion où les opérations ralentissent ou s'accumulent. Apportez les ajustements nécessaires pour améliorer le flux et augmenter l'efficacité.

- Formation du personnel : Assurez-vous que votre personnel est correctement formé pour utiliser les équipements et suivre les procédures de production. Organisez des sessions de formation régulières pour garantir que tous les membres de l'équipe comprennent parfaitement les opérations et les exigences de qualité.

- Collecte et analyse des données : Collectez des données tout au long du processus de production, telles que les temps de cycle, les taux de défautivité et les coûts de production. Analysez ces données pour identifier les domaines où des améliorations peuvent être apportées et prendre des décisions basées sur des informations concrètes.

- Réajustements continus : La mise en place d'une ligne de production efficace est un processus continu. Continuez à surveiller les performances, à recueillir les commentaires du personnel et des clients, et à apporter des ajustements en conséquence. La flexibilité et la capacité d'adaptation sont essentielles pour optimiser en permanence votre ligne de production.

III.4. Tests initiaux :

Effectuez des tests initiaux pour vous assurer que chaque machine fonctionne correctement et produit les résultats attendus. Vérifiez les réglages, les temps de cycle, les températures, etc. Apportez les ajustements nécessaires pour atteindre les performances optimales.

III.4.1. Test & mise en service :

Pour effectuer un test et une mise en service du ligne de production de chocolat, voici les étapes générales à suivre :

- Assurez-vous que tout l'équipement nécessaire est en place et prêt à être utilisé. Cela comprend les machines à chocolat, les convoyeurs, les mélangeurs, les tempéreuses, etc.
- Nettoyage et préparation de la zone de production : Nettoyez soigneusement la zone de production pour éliminer les résidus ou les contaminants. Vérifiez également que toutes les surfaces de travail sont propres et désinfectées.
- Vérification des connexions électriques et des réglages mécaniques : Assurez-vous que toutes les connexions électriques sont correctement effectuées et que les machines sont correctement réglées selon les spécifications du fabricant.

-
- Préparation des matières premières : Rassemblez les ingrédients nécessaires à la production de chocolat, tels que le cacao en poudre, le beurre de cacao, le sucre, les arômes, etc. Vérifiez leur qualité et leur conformité aux normes.
- Test du processus de production : Effectuez un test de production en utilisant les matières premières préparées. Suivez les étapes du processus de production, depuis le mélange initial jusqu'au refroidissement et à la mise en forme du chocolat. Surveillez attentivement chaque étape pour détecter d'éventuels problèmes.
- Contrôle de la qualité : Évaluez la qualité du chocolat produit lors du test. Vérifiez son apparence, sa texture, son goût et son arôme pour vous assurer qu'il correspond aux normes de qualité établies. Si des ajustements sont nécessaires, apportez les modifications appropriées au processus de production.
- Mise en service complète : Une fois que le test initial a été réussi et que la qualité du chocolat est conforme aux attentes, vous pouvez passer à la mise en service complète de la ligne de production. Assurez-vous que tous les opérateurs sont formés sur l'utilisation de l'équipement et les procédures de production.
- Surveillance continue : Surveillez la production de chocolat pendant les premiers jours de fonctionnement pour détecter d'éventuels problèmes ou défauts. Assurez-vous d'avoir un plan de maintenance préventive en place pour garantir le bon fonctionnement de la ligne de production à long terme.

III.4.2-Les problème détecté pendant le test et mise en service de ligne de production de chocolat :

En général

Lors du test et de la mise en service d'une ligne de production de chocolat, plusieurs problèmes peuvent être détectés. Voici quelques exemples courants :

- **Problèmes de température** : Les machines de production de chocolat nécessitent souvent des températures précises pour différentes étapes du processus, telles que la fusion, le refroidissement et le tempérage. Des problèmes de chauffage ou de refroidissement peuvent survenir, ce qui peut entraîner une mauvaise consistance du chocolat ou des problèmes de solidification.

- **Problèmes de débit** : Des problèmes de débit peuvent se produire si les machines ne distribuent pas correctement le chocolat ou si les convoyeurs ne fonctionnent pas de

manière optimale. Cela peut entraîner des perturbations dans le processus de production, des blocages ou des variations de quantité entre les produits finis.

- **Problèmes de mélange** : Si les ingrédients ne sont pas correctement mélangés, cela peut entraîner des variations de goût, de texture ou de qualité du chocolat. Un mauvais mélange peut également entraîner des grumeaux ou des inclusions inappropriées dans le produit final.

- **Problèmes d'hygiène** : Des problèmes d'hygiène peuvent survenir si les équipements ne sont pas correctement nettoyés ou si les procédures de nettoyage et de désinfection ne sont pas suivies de manière adéquate. Cela peut entraîner une contamination du chocolat par des bactéries, des moisissures ou d'autres contaminants.

- **Problèmes de régulation** : Les machines utilisées dans la production de chocolat peuvent nécessiter un réglage fin pour maintenir des conditions optimales. Des problèmes de régulation tels que des écarts de température, des dysfonctionnements des capteurs ou des contrôles inappropriés peuvent avoir un impact sur la qualité du produit final.

- **Problèmes de qualité du chocolat** : Lors du test, il est possible de constater des problèmes liés à la qualité du chocolat, tels que des variations de couleur, de texture, de goût ou d'arôme. Cela peut être dû à des problèmes de matières premières, à des ajustements nécessaires dans la formulation ou à des paramètres de production inappropriés.

- **Problèmes d'emballage** : Une fois les chocolats fabriqués, la machine peut rencontrer des problèmes lors de l'étape d'emballage, tels que des dysfonctionnements de la machine d'emballage, des problèmes d'étiquetage ou des erreurs dans le processus d'emballage lui-même.

III.4.3.Problèmes auxquels nous avons été confrontés :

III.4.3.1.Problèmes mécaniques : Des dysfonctionnements mécaniques peuvent se produire, tels que des pièces mal ajustées, des engrenages cassés ou des courroies défectueuses. Ces problèmes peuvent entraîner des arrêts de production et nécessiter des réparations ou des remplacements de pièces.

Et c'est ce à quoi nous avons été confrontés.

- Lors du démarrage du circuit de fabrication du chocolat (test du circuit). Nous avons eu quelques problèmes, tout ce que nous vous avons dit, c'est que la machine de remplissage a été reçue sans moules (Machine Morke en Algérie), nous avons donc dû acheter des moules existants sur le marché local pour les utiliser dans notre département de fabrication.
- Lors du démarrage du circuit (test) nous avons remarqué Que les modèles achetés sont plus grands que la base du cercle Ce problème nous oblige à remplacer cette dernière (règle) par une autre règle standard dans une règle. C'est-à-dire avec une

course d'ouverture de (10/40) cm, pour obtenir plusieurs formes de chocolat (plusieurs tailles). Au début du cercle encore, il a été observé que tous les membres du cercle travaillaient normalement, En arrivant à remplir le moule avec du chocolat liquide, nous avons constaté que le moule n'était pas complètement rempli. Cela signifie que la moitié du moule reste vide et que la moitié du chocolat est perdue dans le liquide.

- Nous allons chercher le problème, nous avons constaté qu'il y a un écart de 1 cm entre le moule et la machine à nouveau (Programme Usine) Nous allons démarrer le circuit On se trouve toujours devant le même problème en revenons du socle pour le décaler vers le verin de 1cm en a remarquer que le décalage augmente de 1.5 cm donc la solution qui se présente est de déplacer le verin en arrière de 1 cm, Aucun résultat positif et le problème reste. ici on arrive à changer le vérin installer par un nouveau vérin (écrire les dimensions du nouveau vérin) qui nous résout le problème et notre circuit de fabrication fonctionne normalement dans l'avantage de fabriquer plusieurs formes de chocolat.



Figure III.7 : socle de moules



Figure III.8 : vérin pneumatique

III.4.3.2.Problèmes électriques : Les machines de chocolat sont généralement équipées de moteurs électriques et de systèmes de commande électriques. Des problèmes électriques tels que des courts-circuits, des fusibles grillés ou des défauts de câblage peuvent provoquer des pannes ou des erreurs de fonctionnement.

III.4.3.3.Problèmes de programmation : Les machines de chocolat modernes sont souvent équipées de systèmes de contrôle programmables. Des erreurs de programmation peuvent entraîner des dysfonctionnements, des erreurs de dosage ou des problèmes de synchronisation entre les différentes parties de la machine.

- problèmes de programmation liés à la cuve de stockage de chocolat représentée dans La tournée de bra et faible :

Il semble que nous parlions de deux problèmes couramment rencontrés dans le contexte de la programmation de cuves de stockage de chocolat : la tournée de brassage (bra) et la tournée de faible (faible).

Tournée de brassage (Bra) : Dans une cuve de stockage de chocolat, le brassage est un processus important pour garantir une répartition homogène des ingrédients et maintenir la qualité du produit. Le problème de la tournée de brassage consiste à déterminer l'ordre optimal dans lequel les ingrédients doivent être brassés pour minimiser le temps de brassage total ou maximiser l'efficacité du processus. Le deuxième problème est ce que nous avons rencontré

Tournée de faible (Faible) : La tournée de faible est un autre problème lié à la gestion des cuves de stockage de chocolat. Lorsque la quantité de chocolat dans une cuve est faible, il est nécessaire de planifier le remplissage de cette cuve à partir d'une autre cuve, afin d'éviter une interruption de production.

Le problème de la tournée de faible implique de déterminer l'ordre optimal dans lequel les cuves doivent être remplies pour minimiser le temps d'interruption de production ou maximiser l'utilisation des ressources.

Les algorithmes d'optimisation et de planification, tels que l'algorithme de recherche tabou, l'algorithme génétique ou les techniques de programmation linéaire, peuvent être utilisés pour résoudre ce problème.

Il est important de noter que la résolution de ces problèmes peut varier en fonction de la taille du système de cuves, des contraintes spécifiques et des objectifs que vous souhaitez atteindre. Il peut être nécessaire d'adapter les algorithmes existants ou de développer des approches sur mesure pour répondre à vos besoins spécifiques.

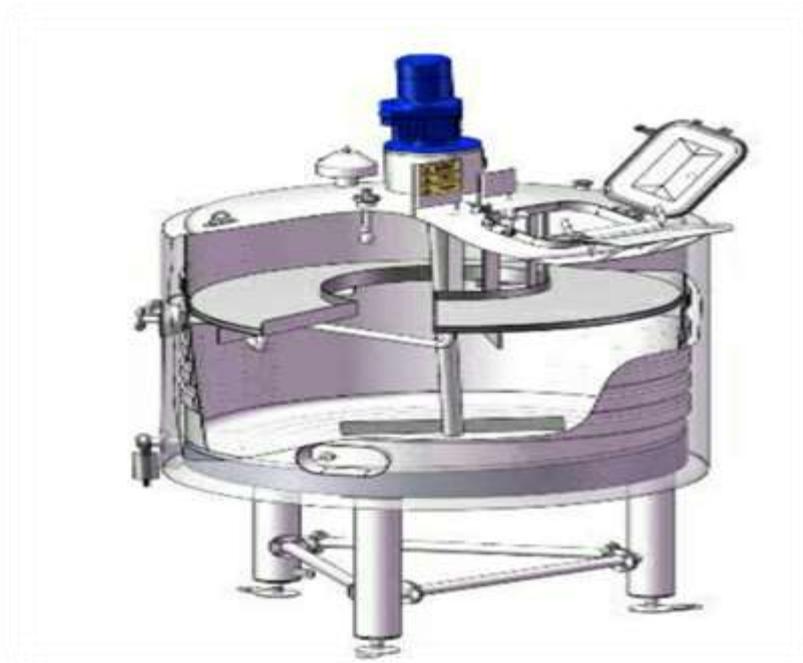


Figure III.9 : cuve destockage

Chapitre IV :

La gestion d'entreprise production de chocolat

IV.1.Introduction :

la gestion d'une entreprise de production de chocolat est un processus complexe qui nécessite une planification, une organisation et une surveillance rigoureuses pour assurer le bon fonctionnement de l'ensemble de l'entreprise. Dans ce chapitre, nous explorerons les différentes facettes de la gestion de cette entreprise spécifique, en mettant l'accent sur les aspects clés de la production, de la logistique, des ressources humaines et du marketing. Nous aborderons également des concepts tels que la gestion du stockage, la gestion des matières premières et la gestion des produits finaux. Grâce à une gestion efficace, une entreprise de production de chocolat peut atteindre ses objectifs commerciaux, répondre à la demande des clients et maintenir une position concurrentielle sur le marché. Dans ce chapitre, nous examinerons les meilleures pratiques et les stratégies clés pour assurer une gestion efficace dans le secteur de la production de chocolat.

IV.2.La définition de la gestion :

La gestion est un processus qui consiste à coordonner et à superviser les activités d'une organisation en vue d'atteindre des objectifs spécifiques. Elle implique la planification, l'organisation, la direction et le contrôle des ressources et des processus pour maximiser l'efficacité et l'efficience de l'entreprise.

La gestion se concentre sur la prise de décisions stratégiques et opérationnelles, la gestion des ressources humaines, la gestion financière, la gestion des opérations, la gestion du changement et la gestion des risques. Elle englobe également des aspects tels que la gestion du temps, la gestion de projet, la gestion de la qualité et la gestion des performances.

Dans le contexte d'une entreprise de production de chocolat, la gestion revêt une importance cruciale pour assurer le bon fonctionnement de toutes les activités, depuis l'approvisionnement en matières premières jusqu'à la fabrication des produits finaux, en passant par la gestion des stocks, la gestion des employés et la gestion des ventes et du marketing.

Une gestion efficace dans ce domaine nécessite une compréhension approfondie de l'industrie du chocolat, des compétences en leadership, une planification stratégique, une allocation judicieuse des ressources et une capacité à prendre des décisions éclairées pour relever les défis et saisir les opportunités du marché.

Dans les sections suivantes, nous explorerons les différents aspects de la gestion d'une entreprise de production de chocolat, en mettant l'accent sur les stratégies et les pratiques clés qui contribuent à la réussite de l'entreprise.

IV.3. Le but de la gestion :

Le but de la gestion dans une entreprise de production de chocolat est de créer et de maintenir un environnement propice à la réalisation des objectifs organisationnels. La gestion vise à maximiser la valeur ajoutée de l'entreprise en optimisant l'utilisation des ressources disponibles.

Voici les principaux objectifs de la gestion dans ce contexte :

1. **Maximiser la rentabilité** : L'un des principaux objectifs de la gestion est de générer des bénéfices et de maximiser la rentabilité de l'entreprise de production de chocolat. Cela implique de mettre en place des stratégies efficaces pour contrôler les coûts de production, optimiser les processus, gérer les prix de vente et identifier de nouvelles opportunités de revenus.
2. **Assurer la qualité des produits** : La gestion vise à garantir la qualité constante des produits de chocolat. Cela inclut le contrôle de la qualité des matières premières, le suivi des normes de fabrication, la mise en place de procédures de contrôle qualité rigoureuses et la satisfaction des attentes des clients en termes de goût, de texture et de présentation des produits.
3. **Gérer efficacement les ressources** : La gestion efficace des ressources est essentielle pour une entreprise de production de chocolat. Cela englobe la gestion des matières premières, la gestion des stocks, la gestion de la main-d'œuvre, la gestion des équipements et la gestion des finances. L'objectif est d'optimiser l'utilisation des ressources disponibles tout en minimisant les gaspillages et en assurant une utilisation efficace des investissements.
4. **Répondre à la demande du marché** : La gestion implique d'anticiper et de répondre à la demande du marché en termes de produits de chocolat. Cela nécessite une bonne compréhension des tendances du marché, une capacité à développer de nouveaux produits en fonction des préférences des consommateurs, et une réactivité pour ajuster la production en fonction de la demande fluctuante.
5. **Assurer la conformité réglementaire** : La gestion doit également veiller à ce que l'entreprise de production de chocolat respecte les réglementations et les normes en vigueur dans l'industrie alimentaire. Cela comprend les règles d'hygiène et de sécurité, les normes de qualité, les exigences d'étiquetage et toute autre réglementation pertinente.

En résumé, le but de la gestion dans une entreprise de production de chocolat est d'assurer la rentabilité, la qualité, l'efficacité opérationnelle, la satisfaction des clients et la conformité réglementaire. En atteignant ces objectifs, l'entreprise peut prospérer dans un marché compétitif et répondre aux attentes des consommateurs.

IV.4. Les différents types de gestion dans une entreprise de production de chocolat :

Dans une entreprise de production de chocolat, différents types de gestion sont nécessaires pour assurer le bon fonctionnement de l'entreprise. Voici quelques-uns des types de gestion les plus importants dans ce contexte :

1. **Gestion de stock** : La gestion de stock concerne la gestion et le contrôle des stocks de matières premières, de produits semi-finis et de produits finaux d'une entreprise. Elle englobe des activités telles que le suivi des niveaux de stock, la planification des réapprovisionnements, la gestion des entrées et des sorties, la gestion des inventaires, ainsi que la mise en place de systèmes de gestion de stock pour garantir une disponibilité adéquate des produits tout en évitant les surstocks ou les ruptures de stock.
2. **Gestion de personnes** : La gestion de personnes, également connue sous le nom de gestion des ressources humaines, englobe toutes les activités liées à la gestion des employés d'une entreprise. Cela inclut le recrutement, la formation, le développement des compétences, la gestion des performances, la gestion des plannings, la gestion des salaires et des avantages sociaux, la gestion des relations professionnelles et la gestion des problèmes liés aux ressources humaines.
3. **Gestion logistique** : La gestion logistique consiste à planifier, mettre en œuvre et contrôler efficacement le flux des matières premières, des produits en cours de production et des produits finaux, ainsi que les activités de transport, de stockage et de distribution associées. Cela comprend la gestion des fournisseurs, la gestion des entrepôts, la gestion des itinéraires de transport, la gestion des expéditions et la gestion des délais de livraison pour optimiser la chaîne d'approvisionnement et garantir la satisfaction des clients.
4. **Gestion d'équipement** : La gestion d'équipement concerne la gestion et l'entretien des équipements utilisés dans le processus de production d'une entreprise. Cela comprend la planification de l'acquisition d'équipements, la gestion des calendriers de maintenance préventive, la gestion des réparations et des remplacements, ainsi que la gestion de l'utilisation et de la performance des équipements pour assurer une production continue et de haute qualité.
5. **Gestion de la production** : La gestion de la production est responsable de la planification, de l'organisation et de la supervision des activités de fabrication de chocolat. Cela inclut la gestion des lignes de production, l'optimisation des processus de fabrication, la gestion de la qualité, la gestion des délais de livraison et la coordination des opérations pour répondre à la demande du marché.

6. **Gestion des opérations** : La gestion des opérations englobe la gestion de l'ensemble des activités opérationnelles de l'entreprise de production de chocolat. Cela comprend la gestion des stocks de matières premières, la gestion du stockage des produits finaux, la gestion de la chaîne d'approvisionnement, la gestion des livraisons, la gestion des coûts opérationnels et la gestion des processus logistiques.
7. **Gestion financière** : La gestion financière est responsable de la gestion des aspects financiers de l'entreprise de production de chocolat. Cela comprend la gestion du budget, la gestion des coûts, la gestion des investissements, la gestion des flux de trésorerie, la gestion des comptes clients et fournisseurs, ainsi que la préparation des rapports financiers.
8. **Gestion de la qualité** : La gestion de la qualité vise à assurer la conformité aux normes et aux spécifications de qualité dans la production de chocolat. Cela inclut la mise en place de procédures de contrôle qualité, la gestion des audits internes et externes, la gestion des certifications de qualité, ainsi que la gestion des actions correctives et préventives.
9. **Gestion du marketing et des ventes** : La gestion du marketing et des ventes se concentre sur la promotion et la commercialisation des produits de chocolat. Cela comprend la gestion des stratégies de marketing, la gestion des canaux de distribution, la gestion des relations avec les clients, la gestion des études de marché et la gestion des activités de vente

Ces différentes formes de gestion sont essentielles dans une entreprise de production de chocolat pour garantir un flux de travail harmonieux, une utilisation efficace des ressources et une satisfaction globale des parties prenantes. La gestion de stock vise à maintenir des niveaux de stock appropriés, la gestion de personnes vise à gérer et à développer le personnel, la gestion logistique vise à optimiser les flux de matériaux et de produits, tandis que la gestion d'équipement vise à garantir le bon fonctionnement et la disponibilité des équipements nécessaires à la production

IV.5. Les tableaux de gestion :

- Tab :1

Nom de l'employé	Post	Date d'embauche	Âge	N. Télé	E-mail	Compétences	Objectifs	Évaluations de performances	Formations suivies
Samih	Chocolatier	01/05/2020	28	32158497	Samih@hotmail.com	Maîtrise des techniques de chocolaterie Connaissance des normes d'hygiène alimentaire	Atteindre un rendement de production de 500 unités par jour	9/10 - Excellentes compétences techniques et de production	Formation en gestion du temps, Séminaire sur la création de nouvelles recettes
Taki	Ouvrier de production	10/12/2021	26	656238909	Rjtaki0@gmail.com	Connaissance des processus de fabrication du chocolat, Capacité à travailler en équipe	Améliorer l'efficacité de l'emballage des produits	7/10 - Bonne productivité, besoin d'améliorer la précision	Formation sur l'utilisation de nouvelles machines d'emballage
Imad	Responsable de la qualité	05/03/2019	26	542698547	Imadtt@gmail.com	Maîtrise des normes de qualité, Capacité à effectuer des audits internes	Maintenir un taux de rejet inférieur à 2%	8/10 - Très bonnes compétences en contrôle qualité	Formation en gestion de la qualité et certification ISO 9001
Mounir	Spécialiste du marketing	20/09/2020	32	5487275849	Mounir@gmail.com	Compétences en marketing numérique, Capacité à élaborer des campagnes publicitaires	Augmenter les ventes en ligne de 20%	9/10 - Excellente performance en matière de génération de leads	Cours en ligne sur l'optimisation des médias sociaux
Walid	Responsable de production	03/07/2018	29	542752489	Walid@yahoo.com	Connaissance approfondie des opérations de production, Compétences en gestion d'équipe	Réduire les temps d'arrêt non planifiés de 10%	9/10 - Excellent leadership et gestion d'équipe	Formation en gestion de la production et en résolution de problèmes

Tableau IV.1 :gestion de personnes

- Tab :2

Nom de l'équ	Numéro de série	Description	Date d'achat	Date de mise en service	Fournisseur	État de l'équ	Dernière maintenance	Coût de maintenance	Date de maintenance préventive	Prochain entretien préventif
Machine de mélange	123456789	Mélangeur industriel pour le chocolat	01/05/2020	05/05/2020	ABC Equipments	Opérationne	15/02/2023	260Da	15/08/2023	15/02/2024
Machine d'enrobage	987654321	Machine automatique d'enrobage de chocolat	10/12/2021	15/12/2021	XYZ Equipments	En réparation	05/06/2023	450Da	05/12/2023	05/06/2024
Balance électronique	456789123	Balance précise pour peser les ingrédients	05/03/2019	10/03/2019	DEF Equipments	Opérationne	10/01/2023	600Da	10/07/2023	10/01/2024
Machine de tempérage	258745885	Machine de tempérage du chocolat	20/08/2022	25/08/2022	GHI Equipments	Opérationne	02/03/2023	270Da	02/09/2023	02/03/2024
Pompe à chocolat	369587410	Pompe pour le transfert du chocolat liquide	15/06/2021	20/06/2021	ijk Equipments	En maintenance planifiée	10/05/2023	500Da	10/11/2023	10/05/2024

Tableau IV.2 :gestion de d'équipements

- Tab :3

Pièce de rechange	Numéro de référence	Quantité en stock	Seuil de réapprovisionnement	Fournisseur	Coût unitaire	Date d'achat	Date de péremption	Emplacement de stockage
Moteur	MOT001	5	2	Fournisseur A	150da	10/05/2023	-	Armoire A1
Courroie	CRB001	10	5	Fournisseur B	20da	12/05/2023	-	Étagère B2
Résistance	RES001	20	8	Fournisseur A	180da	08/05/2023	-	Tiroir C3
Capteur	CAP001	15	6	Fournisseur C	75da	09/05/2023	-	Armoire D2
Roulement	ROU001	50	15	Fournisseur E	120da	11/05/2023	-	Étagère A2
Ventilateur	VEN001	8	3	Fournisseur C	220da	13/05/2023	-	Armoire B1
Pompe	POM001	12	4	Fournisseur A	40da	10/05/2023	-	Tiroir C1

Tableau IV.3 :gestion de stockage de pièces de rechange

- tab :4

Produit final	Numéro de référence	Quantité en stock	Seuil de réapprovisionnement	Emplacement de stockage
Tablettes de chocolat noir	TAB001	1000 unités	200 unités	Étagère A1
Tablettes de chocolat au lait	TAB002	TAB002	150 unités	Étagère A2
Boîtes assorties de chocolat	BAC001	BAC001	100 boîtes	Armoire B1
Barres de chocolat aux noix	BAR001	BAR001	50 unités	Étagère C2

Tableau IV.4 : gestion de produit finaux

- Tab :5

Commande	Date de commande	Produit	Quantité	Date d'expédition	Transporteur	Statut de livraison
CMD001	10/06/2023	Tablettes de chocolat noir	500 unités	12/06/2023	Transporteur A	Livré
CMD002	15/06/2023	Boîtes assorties de chocolat	300 boîtes	17/06/2023	Transporteur B	En cours de livraison
CMD003	20/06/2023	Barres de chocolat aux noix	200 unités	-	-	En attente d'expédition
CMD004	25/06/2023	Tablettes de chocolat au lait	1000 unités	27/06/2023	Transporteur A	Livré

Tableau IV.5 : gestion de logistique

- Tab :6

Numéro de panne	Date de signalement	Machine	Description de la panne	Responsable	Statut	Durée de réparation	Pièces de rechange	Coût associé
PAN001	05/06/2023	Machine de moulage	Problème de température	Technicien A	En cours de réparation	2 jours	Résistance de rechange	200Da
PAN002	10/06/2023	Machine d'enrobage	Défaillance de la pompe	Technicien B	Réparé	1 jour	Pompe de rechange	350Da
PAN003	15/06/2023	Machine d'emballage	Erreur de calibrage	Technicien C	En attente de pièce de rechange	-	-	-
PAN004	20/06/2023	Machine de refroidissement	Bruit anormal	Technicien A	Machine de refroidissement	-	-	-

Tableau IV.6 :gestion de panne

IV.6.Les requêtes :

Les requêtes sont essentielles pour interroger, manipuler et gérer efficacement les données dans une base de données. Elles vous permettent d'obtenir les informations spécifiques dont vous avez besoin, de mettre à jour les données, d'ajouter de nouvelles entrées ou de supprimer des données inutiles. Les requêtes vous aident à interagir avec les données de manière précise et efficace, facilitant ainsi la gestion et l'analyse des informations dans une entreprise.

- Requete 1

gestion de stockage produits finaux requete

ID Produit final	Numéro de référence	Quantité en stock	Seuil de réapprovisior	Emplacement de st
1 Tablettes de chocolat	TAB001	1000 unités	200 unités	Étagère A1
2 Tablettes de chocolat	TAB002	TAB002	150 unités	Étagère A2
3 Boîtes assorties de ch	BAC001	BAC001	100 boîtes	Armoire B1
4 Barres de chocolat au	BAR001	BAR001	50 unités	Étagère C2

samedi 17 juin 2023

Page 1 sur 1

FigureIV.1 :rêquete de produits finaux

- Rêquete2

gestion de stockage pièce de rechange Requête

ID Pièce de rechange	Numéro de référence	é en stock (provisionnement)	Fournisseur	Coût unitaire
1 Moteur	MO1001	5	2 Fournisseur A	150da
2 Courroie	CR0001	10	3 Fournisseur B	20da
3 Résistance	RES001	20	8 Fournisseur A	180da
4 Capteur	CAP001	15	6 Fournisseur C	75da
5 Roulement	ROU001	30	15 Fournisseur E	120da
6 Ventilateur	VEN001	8	3 Fournisseur C	220da
7 Pompe	PGM001	12	4 Fournisseur A	40da

samedi 17 juin 2023

FigureIV.2 :rêquete de pièce de rechange

- Rêquete3

gestion de logistique Requête

ID Commande	mande	Produit	Quantité	Date d'expédition	Transporteur	Statut de livrai
1 CMD001	#####	Tablettes de cho	500 unités	45089	Transporteur A	Livré
2 CMD002	#####	Boîtes assorties c	300 boîtes	45094	Transporteur B	En cours de liv
3 CMD003	#####	Barres de chocoli	200 unités	-	-	En attente d'e
4 CMD004	#####	Tablettes de cho	1000 unités	45104	Transporteur A	Livré

samedi 17 juin 2023 Page 1 sur 1

FigureIV.3 :rêquete de logistique

- Rêquete4

gestion des pannes Requête

ID Numéro de panne	e signalement	Machine	Description de la panne	Responsable	Statut
1 PAN001	05/06/2023	Machine de moulage	Problème de température	Technicien A	En cours de réparation
2 PAN002	10/06/2023	Machine d'enrobage	Défaillance de la pompe	Technicien B	Réparé
3 PAN003	15/06/2023	Machine d'emballage	Erreur de calibrage	Technicien C	En attente de pièce de rech
4 PAN004	20/06/2023	Machine de refroidissement	Bruit anormal	Technicien A	Machine de refroidissement

samedi 17 juin 2023

FigureIV.4 :rêquete de pannes

- Rêquete5

gestion de l'équipement Requête							
ID	Nom de l'équipement	No de série	Description	Date d'achat	Mise en service	Fournisseur	État de l'équipe
1	Machine de mélange	#####	Mélangeur industriel pour le chocolat	01/05/2020	05/05/2020	ABC Equipments	Opérationnel
2	Machine d'enrobage	#####	Machine automatique d'enrobage de choco	10/12/2021	15/12/2021	KF2 Equipments	En réparation
3	Balance électronique	#####	Balance précise pour peser les ingrédients	03/03/2019	10/03/2019	DEF Equipments	Opérationnel
4	Machine de tempérage	#####	Machine de tempérage du chocolat	20/08/2022	25/08/2022	GHI Equipments	Opérationnel
5	Pompe à chocolat	#####	Pompe pour le transfert du chocolat liquide	13/06/2021	30/06/2021	IJK Equipments	En maintenance

samedi 17 juin 2023

FigureIV.5 :rêquete del'équipement

- Rêquete6

gestion de matière première Requête						
ID	Matière première	Numéro de référenc	Quantité en stock	Seuil de réapprovisi	livraison	Fournisseur
1	Cacao en poudre	CAC001	500 kg	200 kg	#####	Fournisseur A
2	Sucre	SUC001	800kg	300kg	#####	Fournisseur b
3	Beurre de cacao	BCR001	390kg	180kg	#####	Fournisseur c
4	Lait en poudre	LTP001	1000kg	500kg	#####	Fournisseur d

samedi 17 juin 2023 Page 1 sur 1

FigureIV.6 : rêquete de matière première

IV.7.résumé de tout ce qui précède :

Dans l'ensemble, la gestion d'une entreprise de production de chocolat implique plusieurs aspects clés. La gestion vise à créer un environnement favorable pour atteindre les objectifs organisationnels, maximiser la rentabilité et assurer la qualité des produits. Différents types de gestion sont nécessaires pour gérer efficacement les ressources, répondre à la demande du marché et assurer la conformité réglementaire.

La gestion de stock s'occupe de la gestion des niveaux de stock de matières premières et de produits finaux, tout en évitant les surstocks et les ruptures de stock. La gestion de personnes concerne la gestion des employés, y compris le recrutement, la formation, la gestion des performances et la gestion des relations professionnelles.

La gestion logistique est responsable de la planification, de la mise en œuvre et du contrôle efficace du flux de matières premières et de produits finaux, ainsi que des activités de transport, de stockage et de distribution associées. La gestion d'équipement vise à garantir le bon fonctionnement et la disponibilité des équipements de production.

En combinant ces différentes formes de gestion de manière cohérente et efficace, une entreprise de production de chocolat peut atteindre ses objectifs commerciaux, répondre aux attentes des clients et maintenir une position concurrentielle sur le marché. Une gestion bien exécutée permet d'optimiser l'utilisation des ressources, de garantir la qualité des produits, de répondre à la demande du marché et de faire face aux défis de l'industrie alimentaire.

En conclusion, la gestion d'une entreprise de production de chocolat revêt une importance capitale pour assurer le succès et la rentabilité de l'entreprise. À travers différents domaines de gestion tels que la gestion de stock, la gestion des ressources humaines, la gestion logistique et la gestion d'équipement, l'entreprise peut optimiser ses opérations, répondre à la demande du marché, maintenir des normes de qualité élevées et garantir une utilisation efficace des ressources.

La gestion efficace du stock permet de maintenir un équilibre adéquat entre les niveaux de stock de matières premières et de produits finaux, évitant ainsi les pénuries et les surstocks coûteux. La gestion des ressources humaines veille à recruter, former et motiver le personnel, créant ainsi une équipe compétente et engagée. La gestion logistique garantit un flux harmonieux des matières premières et des produits finaux, en veillant à ce qu'ils soient disponibles au bon moment et au bon endroit. La gestion d'équipement assure le bon fonctionnement et la maintenance des équipements de production pour une productivité optimale.

En intégrant ces différentes formes de gestion et en les alignant sur les objectifs stratégiques de l'entreprise, une entreprise de production de chocolat peut améliorer son efficacité opérationnelle, sa compétitivité sur le marché et sa capacité à répondre aux attentes des clients. La gestion bien exécutée contribue à maximiser la rentabilité, à garantir la qualité des produits, à gérer efficacement les ressources, à satisfaire les clients et à assurer la conformité aux réglementations.

En définitive, la gestion est un pilier essentiel de la réussite d'une entreprise de production de chocolat, permettant de créer un environnement favorable à la croissance, à l'innovation et à la satisfaction des clients. Une gestion efficace et proactive assure la pérennité de l'entreprise dans un secteur concurrentiel et en constante évolution.

Conclusion générale

Au terme de ce mémoire de fin d'étude consacré à la nouvelle installation d'une entreprise de production de chocolat, nous pouvons tirer plusieurs conclusions importantes.

Tout d'abord, nous avons constaté que la politique de maintenance et la sûreté de fonctionnement jouent un rôle essentiel dans le bon déroulement des opérations. En mettant en place des stratégies de maintenance appropriées et en prenant des mesures de prévention adéquates, il est possible de garantir le bon fonctionnement des équipements de production de chocolat, tout en assurant la sécurité des travailleurs et la qualité des produits.

De plus, l'aménagement et les équipements de la chocolaterie sont des éléments clés à prendre en considération. Un agencement efficace de l'espace de production, combiné à des équipements de qualité, permet d'optimiser les flux de travail, d'améliorer l'ergonomie et d'assurer une production efficace. Il est également crucial de se conformer aux normes sanitaires et d'adopter des pratiques respectueuses de l'environnement.

L'installation de l'entreprise de production de chocolat nécessite une planification minutieuse et une attention particulière aux aspects réglementaires et administratifs. La recherche et l'acquisition d'un site adapté, ainsi que la mise en conformité avec les exigences légales, sont des étapes essentielles pour assurer le démarrage réussi de l'entreprise. Il convient également de tenir compte des besoins spécifiques de l'entreprise et de veiller à la flexibilité des infrastructures pour accompagner la croissance future.

Enfin, la gestion globale de l'entreprise de production de chocolat revêt une importance capitale. Une gestion efficace des ressources humaines, des finances, des approvisionnements et de la chaîne logistique permet de maintenir une production régulière et de répondre aux demandes des clients. La gestion de la qualité doit également être une priorité, avec des contrôles rigoureux tout au long du processus de production pour garantir des produits finaux de haute qualité.

En conclusion, la création d'une entreprise de production de chocolat demande une approche holistique et une attention minutieuse à chaque aspect du processus. Une politique de maintenance solide, un aménagement réfléchi, une installation adéquate et une gestion efficace sont les piliers du succès de cette entreprise. En suivant les recommandations évoquées dans ce mémoire, les entrepreneurs pourront maximiser leurs chances de prospérité dans l'industrie compétitive du chocolat.

BIBLIOGRAPHIE

[1] : MAHFOUD BRAHIM mémoire de MASTER : «ANALYSE DE LA FONCTION MAINTENANCE A L'UNITE TSS », Année 2016.

[2] : www.worldchocolatemasters.com

[3] : [http /www.chat openia.com](http://www.chatopenia.com)

[4] : Mohamed SOUSSAN & Tarik DIB, mémoire de MASTER : « Etude critique et propositions d'amélioration de la gestion de la maintenance », Année 2012.