

# Chapitre 1

## Contexte général du projet et Définition des problèmes

### Sommaire du chapitre

- I.** Présentation de l'organisme d'accueil
- II.** Contexte du projet et définition de la problématique
- III.** Méthodologie de travail et planification du projet

### Introduction

Ce chapitre présente le contexte général dans lequel s'inscrit notre projet de fin d'études. Nous commencerons par une présentation détaillée de l'organisme d'accueil, Centrale Danone, puis nous exposerons la problématique qui a motivé la conception et le développement d'un système de gestion de la maintenance préventive. Enfin, nous présenterons la méthodologie DMAIC Six Sigma adoptée pour la conduite de ce projet.

## 1.1 Présentation de l'organisme d'accueil

### 1.1.1 Présentation du Groupe Danone

Danone est l'un des leaders mondiaux dans le secteur agroalimentaire. Fondée en **1919** à Barcelone (Espagne) par Isaac Carasso, l'entreprise doit son nom au surnom de son fils Daniel, « Danon ». À l'origine, Danone a commencé par la production de yaourts pour répondre aux problèmes d'infections intestinales chez les enfants espagnols.

#### Mission et Vision

**Mission** : « Apporter la santé par l'alimentation au plus grand nombre »

**Vision** : « One Planet. One Health » - La conviction que la santé des hommes et celle de la planète sont étroitement liées.

Le Groupe Danone est présent dans **plus de 120 pays** et opère à travers quatre métiers principaux :

- Produits Laitiers et d'Origine Végétale
- Eaux
- Nutrition Infantile
- Nutrition Médicale

### 1.1.2 Centrale Danone au Maroc

#### Historique

C'est en **1953** que le Groupe Danone a implanté sa première franchise au Maroc, marquant le début d'une aventure industrielle et humaine qui perdure depuis plus de 70 ans. Centrale Danone est aujourd'hui un acteur majeur de l'industrie laitière marocaine.

#### Fiche signalétique

<b>Raison sociale</b>	Centrale Danone
<b>Secteur d'activité</b>	Agroalimentaire - Industrie laitière
<b>Date d'implantation au Maroc</b>	1953
<b>Siège social</b>	Casablanca, Maroc
<b>Effectif</b>	Plusieurs milliers de collaborateurs
<b>Contact</b>	0 800 09 20 20 (Numéro vert)
<b>Site web</b>	<a href="https://corporate.danone.ma">https://corporate.danone.ma</a>

TABLE 1.1 – Fiche signalétique de Centrale Danone

**Activités et produits**

Catégorie	Marques
Yaourts et desserts	Danette, Activia, Velouté, Danino, Danone
Lait	Salim (frais et UHT), Gervais UHT
Boissons lactées	Danup, P'tit Danup, Danao, Actimel
Fromages	Gervais Fromage Frais, Carré Salim, Jebli
Produits traditionnels	Raïb, Lben, Assil, Jamila
Beurre et crème	Centrale Beurre, Xtra-Crème, Cremio

TABLE 1.2 – Gamme de produits Centrale Danone

**Certifications qualité**

Certification	Organisme	Domaine
ISO 9001	Bureau Veritas	Management de la qualité
FSSC 22000	-	Sécurité des aliments
HALAL	IMANOR	Conformité religieuse

TABLE 1.3 – Certifications des usines Centrale Danone

## 1.2 Contexte du projet et définition de la problématique

### 1.2.1 Contexte général

Dans un environnement industriel de plus en plus compétitif, les entreprises agroalimentaires comme Centrale Danone font face à des exigences croissantes en matière de qualité, continuité de production, optimisation des coûts et sécurité alimentaire.

La **maintenance des équipements industriels** joue un rôle crucial dans l'atteinte de ces objectifs.

### 1.2.2 Problématique identifiée

Problème	Impact
Maintenance principalement corrective	Arrêts de production imprévus
Absence d'outil centralisé	Difficultés de suivi
Planification manuelle	Risque d'oubli ou retard
Manque d'analyse des défaillances	Récurrence des pannes
Documentation dispersée	Perte de temps

TABLE 1.4 – Problèmes identifiés et leurs impacts

### 1.2.3 Solution proposée

Le projet vise à **concevoir et développer un système informatique de gestion de la maintenance préventive** des machines industrielles, intégrant la méthodologie AMDEC.

## 1.3 Méthodologie de travail et planification du projet

### 1.3.1 Présentation de la démarche Six Sigma

#### Qu'est-ce que Six Sigma ?

**Six Sigma** est une méthodologie d'amélioration continue développée par Motorola dans les années 1980 et popularisée par General Electric. Elle vise à réduire la variabilité des processus et à éliminer les défauts pour atteindre un niveau de qualité quasi parfait (3,4 défauts par million d'opportunités).

#### Principes fondamentaux de Six Sigma

- **Focus client** : Comprendre et satisfaire les besoins du client
- **Approche basée sur les données** : Décisions fondées sur des faits mesurables
- **Amélioration des processus** : Identification et élimination des causes racines
- **Engagement de la direction** : Implication de tous les niveaux hiérarchiques
- **Travail en équipe** : Collaboration transversale

#### La méthode DMAIC

**DMAIC** est l'acronyme de **Define, Measure, Analyze, Improve, Control**. C'est la méthodologie structurée utilisée dans les projets Six Sigma pour améliorer les processus existants.

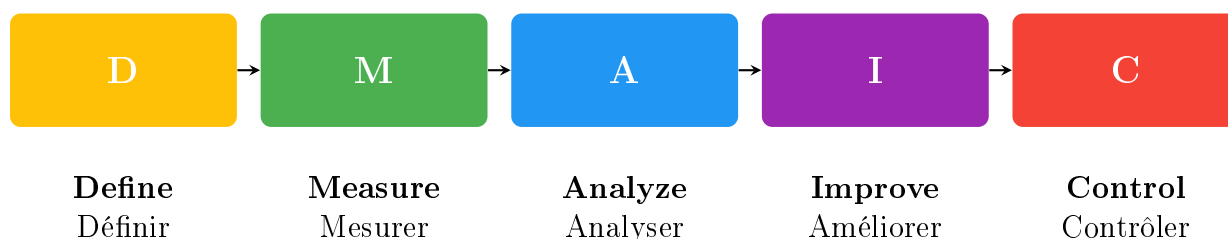


FIGURE 1.1 – Les 5 phases de la méthodologie DMAIC

### 1.3.2 Application de DMAIC au projet

#### Phase 1 : DEFINE (Définir)

##### Phase DEFINE - Définir le problème

**Objectif :** Définir clairement le périmètre du projet, les objectifs et les parties prenantes.

**Activités réalisées :**

- Identification du problème : Gestion inefficace de la maintenance
- Définition du périmètre : Machines de production laitière
- Identification des parties prenantes : Service maintenance, production, qualité
- Rédaction de la charte projet
- Définition des objectifs SMART

**Livrables :**

- Charte de projet
- Cartographie des processus actuels (SIPOC)
- Voix du client (VOC)

#### Diagramme SIPOC du processus de maintenance :

Suppliers	Inputs	Process	Outputs	Customers
Fournisseurs pièces	Pièces de re-change	4* Maintenance des machines	Machine réparée	Production
Équipe maintenance	Compétences		Rapport d'intervention	Qualité
Production	Signalement panne		Historique	Direction
IT	Outils/logiciels		KPIs	Maintenance

TABLE 1.5 – Diagramme SIPOC du processus de maintenance

**Phase 2 : MEASURE (Mesurer)****Phase MEASURE - Mesurer l'état actuel**

**Objectif :** Collecter des données pour quantifier le problème et établir une base de référence.

**Activités réalisées :**

- Collecte des données sur les pannes (fréquence, durée, coûts)
- Mesure du taux de disponibilité des machines (TRS)
- Identification des machines les plus critiques
- Analyse de l'historique des interventions
- Évaluation du temps moyen entre pannes (MTBF)
- Évaluation du temps moyen de réparation (MTTR)

**Livrables :**

- Tableau de bord de l'état actuel
- Indicateurs de performance (KPIs) de référence
- Cartographie des équipements critiques

**Indicateurs clés mesurés :**

Indicateur	Description	Formule
<b>MTBF</b>	Temps moyen entre pannes	$\frac{\text{Temps de fonctionnement}}{\text{Nombre de pannes}}$
<b>MTTR</b>	Temps moyen de réparation	$\frac{\text{Temps total de réparation}}{\text{Nombre d'interventions}}$
<b>TRS</b>	Taux de rendement synthétique	$\text{Dispo} \times \text{Perf} \times \text{Qualité}$
<b>Disponibilité</b>	Taux de disponibilité	$\frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}}$

TABLE 1.6 – Indicateurs de performance de la maintenance

**Phase 3 : ANALYZE (Analyser)****Phase ANALYZE - Analyser les causes racines**

**Objectif :** Identifier et valider les causes racines des problèmes de maintenance.

**Outils utilisés :**

- **Diagramme d'Ishikawa (5M) :** Analyse des causes
- **Diagramme de Pareto :** Priorisation des problèmes (80/20)
- **AMDEC :** Analyse des modes de défaillance
- **5 Pourquoi :** Recherche des causes profondes
- **Analyse de corrélation :** Relations entre variables

**Livrables :**

- Diagramme d'Ishikawa complété
- Tableau AMDEC des équipements critiques
- Liste priorisée des causes racines

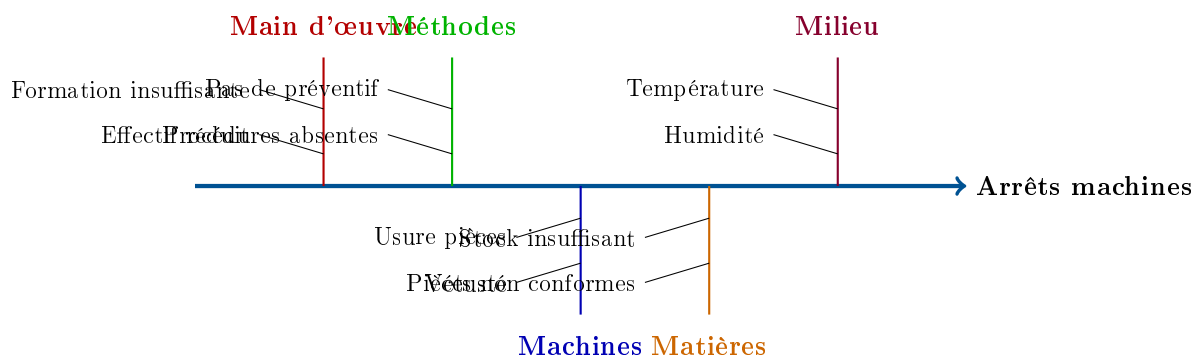
**Diagramme d'Ishikawa - Causes des arrêts machines :**

FIGURE 1.2 – Diagramme d'Ishikawa - Analyse des causes d'arrêts machines



**Tableau AMDEC simplifié :**

Équipement	Mode de défaillance	Effet	G	O	D	C
Pasteurisateur	Fuite échangeur	Arrêt production	8	4	3	96
Conditionneuse	Bourrage film	Perte cadence	5	7	2	70
Pompe dosage	Usure joints	Dosage imprécis	7	5	4	140
Convoyeur	Rupture chaîne	Arrêt ligne	9	3	5	135
Compresseur	Surchauffe	Arrêt général	10	2	3	60

TABLE 1.7 – Tableau AMDEC - G : Gravité, O : Occurrence, D : Détection, C : Criticité

**Phase 4 : IMPROVE (Améliorer)****Phase IMPROVE - Implémenter les solutions**

**Objectif :** Développer, tester et mettre en œuvre les solutions pour éliminer les causes racines.

**Solutions développées :**

- **Système GMAO** : Application de gestion de maintenance assistée par ordinateur
- **Module AMDEC** : Analyse intégrée des défaillances
- **Planification préventive** : Calendrier automatisé des interventions
- **Gestion des stocks** : Suivi des pièces de rechange
- **Tableaux de bord** : KPIs en temps réel

**Livrables :**

- Application fonctionnelle de gestion de maintenance
- Documentation technique et utilisateur
- Plan de déploiement

**Phase 5 : CONTROL (Contrôler)****Phase CONTROL - Pérenniser les améliorations**

**Objectif :** S'assurer que les améliorations sont maintenues dans le temps et mesurer les gains.

**Actions de contrôle :**

- Mise en place de tableaux de bord de suivi
- Définition des procédures standardisées
- Formation des utilisateurs
- Audits réguliers du système
- Revues périodiques des indicateurs

**Livrables :**

- Plan de contrôle documenté
- Procédures opérationnelles standard (SOP)
- Rapport de clôture du projet
- Recommandations pour l'amélioration continue

**Gains attendus :**

Indicateur	Description	Objectif
Disponibilité machines	Augmentation du temps de fonctionnement	+15%
MTBF	Augmentation du temps entre pannes	+25%
MTTR	Réduction du temps de réparation	-20%
Coûts maintenance	Réduction des coûts globaux	-30%
Arrêts non planifiés	Réduction des pannes imprévues	-40%

TABLE 1.8 – Objectifs de performance du projet

### 1.3.3 Planification du projet

#### Planning prévisionnel (Diagramme de Gantt)

Phase	Activités principales	Durée	Période
<b>DEFINE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Charte projet</li> <li>- SIPOC</li> <li>- Voix du client</li> </ul>	2 semaines	Semaine 1-2
<b>MEASURE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Collecte données</li> <li>- Calcul KPIs</li> <li>- État des lieux</li> </ul>	2 semaines	Semaine 3-4
<b>ANALYZE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ishikawa</li> <li>- AMDEC</li> <li>- Pareto</li> </ul>	3 semaines	Semaine 5-7
<b>IMPROVE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Développement application</li> <li>- Tests</li> <li>- Déploiement</li> </ul>	6 semaines	Semaine 8-13
<b>CONTROL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formation</li> <li>- Documentation</li> <li>- Suivi KPIs</li> </ul>	2 semaines	Semaine 14-15

TABLE 1.9 – Planning prévisionnel du projet selon DMAIC

#### Équipe projet

Rôle	Responsabilités	Membre
Champion	Sponsor du projet, allocation ressources	Direction
Black Belt	Pilotage méthodologique DMAIC	Encadrant industriel
Green Belt	Réalisation du projet	Stagiaire PFE
Process Owner	Expert métier maintenance	Resp. Maintenance
Team Member	Support technique	Équipe IT

TABLE 1.10 – Équipe projet Six Sigma

## Conclusion

Ce premier chapitre a permis de présenter l'organisme d'accueil, Centrale Danone, leader de l'industrie laitière au Maroc avec plus de 70 ans d'histoire. L'analyse du contexte a mis en évidence les défis liés à la gestion de la maintenance des équipements industriels.

La méthodologie **DMAIC Six Sigma** a été choisie pour structurer ce projet d'amélioration. Cette approche rigoureuse permettra de :

- **Définir** clairement le périmètre et les objectifs
- **Mesurer** l'état actuel avec des indicateurs précis
- **Analyser** les causes racines avec des outils éprouvés (Ishikawa, AMDEC, Pareto)
- **Améliorer** par le développement d'un système de gestion de maintenance préventive
- **Contrôler** pour pérenniser les gains et assurer l'amélioration continue

Le chapitre suivant détaillera l'étude technique et l'analyse des besoins fonctionnels du système à développer.