

Chapitre 1

Contexte Général du Projet et Cadrage

1.1 Introduction

Ce premier chapitre a pour objectif de présenter le cadre général dans lequel s'inscrit notre projet de fin d'études. Nous commencerons par situer le contexte pédagogique et les enjeux académiques, puis nous présenterons l'entreprise d'accueil, Centrale Danone, ainsi que le site industriel de Salé où se déroule notre stage.

Ensuite, nous définirons la problématique à résoudre en justifiant son importance pour l'entreprise. La méthode QQOQCP sera utilisée pour cadrer précisément le projet. Nous présenterons également le cahier des charges, la méthodologie de travail basée sur la démarche Six Sigma (DMAIC), ainsi que l'analyse des risques projet via l'outil AMDEC.

1.2 Contexte pédagogique du projet

1.2.1 Cadre académique

Ce projet de fin d'études (PFE) s'inscrit dans le cadre de la formation d'ingénieur en Génie Industriel. Il représente l'aboutissement du cursus académique et constitue une opportunité de mettre en pratique les connaissances théoriques acquises durant la formation.

Le stage se déroule au sein de Centrale Danone, sur le site industriel de Salé, pour une durée de 4 mois (février - mai 2026). Ce projet permet de :

- Appliquer les méthodologies d'amélioration continue (Lean, Six Sigma)
- Développer des compétences en gestion de maintenance industrielle
- Maîtriser les outils d'analyse et de résolution de problèmes
- Acquérir une expérience professionnelle en milieu industriel

1.2.2 Enjeux du projet

Les enjeux de ce projet sont multiples et concernent à la fois l'aspect académique et industriel :

	Enjeux académiques	
	Enjeux industriels	
	Enjeux personnels	

TABLE 1.1 – Enjeux du projet de fin d'études

1.3 Présentation de l'entreprise d'accueil

1.3.1 Le Groupe Danone

Danone est un groupe agroalimentaire français fondé en 1919 à Barcelone par Isaac Carasso. Le nom « Danone » est dérivé du diminutif catalan « Danon » (petit Daniel), en hommage à son fils Daniel.

Aujourd'hui, Danone est l'un des leaders mondiaux de l'industrie agroalimentaire, présent dans plus de 120 pays avec environ 100 000 collaborateurs. Le groupe s'articule autour de quatre pôles d'activité :

- **Produits Laitiers Frais (PLF)** : yaourts, desserts lactés
- **Eaux** : Evian, Volvic, Badoit
- **Nutrition Infantile** : laits infantiles, céréales
- **Nutrition Médicale** : produits de nutrition clinique

La mission du groupe est résumée par sa signature : « *One Planet. One Health* », reflétant son engagement pour une alimentation saine et durable.

1.3.2 Centrale Danone Maroc

Centrale Danone est la filiale marocaine du groupe Danone, née de la fusion entre Centrale Laitière (fondée en 1940) et Danone en 2014. C'est le leader du marché des produits laitiers au Maroc avec :

- Plus de 3 000 collaborateurs
- 4 sites de production (Salé, El Jadida, Meknès, Fquih Ben Salah)
- 120 000 points de vente desservis
- Une collecte de 1,2 million de litres de lait par jour auprès de 80 000 éleveurs

Principales marques : Danone, Activia, Danette, Danino, Danao, Centrale, Jamila, Raibi.

Certifications : ISO 9001 (Qualité), ISO 14001 (Environnement), ISO 22000 (Sécurité alimentaire), FSSC 22000.

1.3.3 Site de Salé

Le site de Salé est l'une des principales unités de production de Centrale Danone. Il est spécialisé dans la fabrication de produits laitiers frais (PLF) et dispose d'équipements modernes pour assurer une production de haute qualité.

	Localisation	
	Superficie	
	Effectif	
	Production	
	Capacité	

TABLE 1.2 – Fiche signalétique du site de Salé

1.4 Contexte du projet et problématique

1.4.1 Justification de la problématique à résoudre

La maintenance industrielle joue un rôle crucial dans la performance globale d'une usine agroalimentaire. Au sein du site de Centrale Danone à Salé, plusieurs constats ont été établis concernant la gestion de la maintenance et des pièces de rechange :

Constats actuels :

- Absence d'une nomenclature standardisée des pièces de rechange
- Difficultés dans l'identification rapide des composants machines
- Temps de recherche excessif lors des interventions de maintenance
- Manque de traçabilité dans la gestion des pièces
- Ruptures de stock fréquentes sur certaines pièces critiques
- Sur-stockage de pièces peu utilisées

1.4.2 Motivations de l'entreprise

Centrale Danone souhaite améliorer sa performance maintenance pour plusieurs raisons stratégiques :

1. **Réduction des temps d'arrêt** : Minimiser les arrêts machines non planifiés
2. **Optimisation des coûts** : Réduire les coûts de stockage et d'approvisionnement
3. **Amélioration de la réactivité** : Accélérer les interventions de maintenance
4. **Standardisation** : Uniformiser les pratiques de gestion des pièces
5. **Digitalisation** : Moderniser les outils de gestion de la maintenance

1.4.3 Énoncé de la problématique

Problématique

« Comment améliorer la gestion des pièces de rechange et optimiser la codification des équipements au sein du service maintenance de Centrale Danone Salé, afin de réduire les temps d'intervention et d'améliorer la disponibilité des machines ? »

1.5 Définition du projet : Méthode QQOQCP

La méthode QQOQCP (Qui, Quoi, Où, Quand, Comment, Pourquoi) permet de cadrer précisément le projet en répondant à six questions fondamentales :

	QUI ?
	QUOI ?
	OÙ ?
	QUAND ?
	COMMENT ?
	POURQUOI ?

TABLE 1.3 – Définition du projet par la méthode QQOQCP

1.5.1 Les acteurs du projet

	Stagiaire		Elève ingénieur
	Tuteur industriel	Responsable Maintenance	
	Techniciens maintenance		Techniciens
	Magasinier		Gestionnaire stock
	Encadrant académique		Enseignant

TABLE 1.4 – Matrice des acteurs du projet

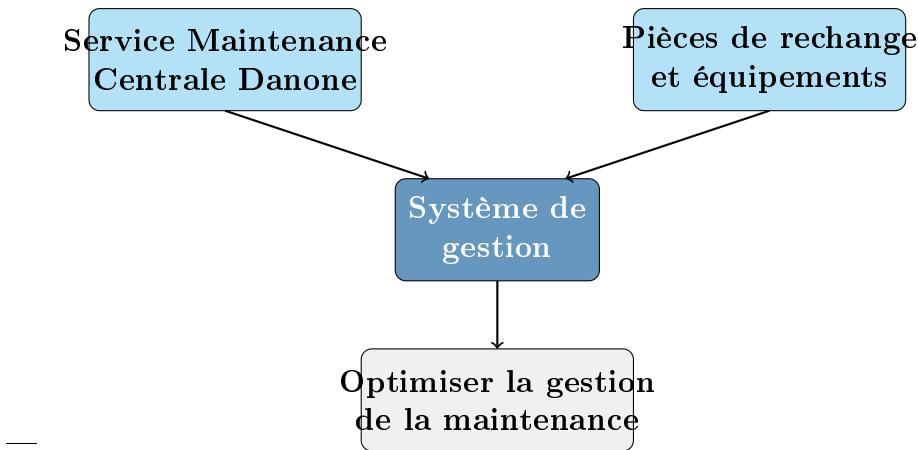
1.6 Cahier des charges

1.6.1 Analyse du besoin

L'analyse du besoin permet d'identifier clairement les attentes de l'entreprise et de définir les fonctionnalités requises pour le système à développer.

Besoin principal : Disposer d'un outil efficace pour gérer l'arborescence des équipements et la codification des pièces de rechange.

Diagramme bête à cornes :



1.6.2 Exigences fonctionnelles

ID		
EF01		Créer une arborescence hiérarchique
EF02		Permettre l'ajout, modification et suppression
EF03		Générer automatiquement des codes de suivi
EF04		Rechercher rapidement une pièce
EF05		Exporter les données vers un fichier
EF06		Importer des données depuis un fichier
EF07		Visualiser l'arborescence sur une carte
EF08		Historisation des modifications

TABLE 1.5 – Exigences fonctionnelles du système

1.6.3 Exigences techniques

ID			
ET01		Interface utilisateur intuitive et ergonomique	
ET02		Compatibilité avec Windows et Mac OS	
ET03		Temps de réponse inférieur à 2 secondes	
ET04		Stockage des données en format Excel et CSV	
ET05		Développement en Python avec intégration à MySQL	
ET06		Documentation utilisateur complète et accessible	

TABLE 1.6 – Exigences techniques du système

1.6.4 Contraintes et livrables

Contraintes :

- Durée limitée du projet (4 mois)
- Compatibilité avec les systèmes existants
- Formation des utilisateurs nécessaire
- Budget limité (solution open source privilégiée)

Livrables :

- Application de gestion des pièces de rechange
- Base de données des équipements codifiés
- Documentation technique et guide utilisateur
- Rapport de projet et analyse AMDEC
- Présentation finale

1.7 Méthodologie de travail et planification

1.7.1 La démarche Six Sigma - DMAIC

La méthodologie Six Sigma est une approche structurée d'amélioration continue visant à réduire la variabilité des processus et à éliminer les défauts. La démarche DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) constitue le cadre méthodologique de ce projet.

	DEFINE (Définir)	Définir le problème, le périmètre
	MEASURE (Mesurer)	Collecter les données et mesurer
	ANALYZE (Analyser)	Identifier les causes
	IMPROVE (Améliorer)	Développer et mettre en œuvre
	CONTROL (Contrôler)	Pérenniser les améliorations

TABLE 1.7 – Les phases de la démarche DMAIC

1.7.2 Outils utilisés

1. Diagramme SIPOC

Le SIPOC (Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customers) permet de cartographier le processus de gestion des pièces de rechange :

Fournisseurs	Pièces de rechange		Réception	
Magasin	Demande pièce		Identification	
Technicien	Besoin intervention		Recherche	
GMAO	Informations		Codification	

TABLE 1.8 – Diagramme SIPOC du processus

2. Diagramme d'Ishikawa

Le diagramme d'Ishikawa (ou diagramme causes-effets) permet d'identifier les causes racines des problèmes de gestion des pièces de rechange selon les 5M :

- **Main d'œuvre** : Manque de formation, turnover
- **Matière** : Diversité des pièces, obsolescence
- **Méthode** : Absence de procédure standardisée, codification incohérente
- **Milieu** : Organisation du magasin, conditions de stockage
- **Matériel** : Outils informatiques inadaptés, pas de GMAO intégrée

1.7.3 Planning du projet - Diagramme de Gantt

		Fév	Mars	Avril	Mai
	DEFINE				
	Prise de connaissance				
	Définition problématique				
	MEASURE				
	Collecte des données				
	État des lieux				
	ANALYZE				
	Analyse des causes				
	AMDEC				
	IMPROVE				
	Développement application				
	Implémentation				
	CONTROL				
	Tests et validation				
	Documentation				

TABLE 1.9 – Planning prévisionnel du projet (Gantt simplifié)

1.8 Gestion des risques projet - AMDEC

1.8.1 Principe de l'AMDEC Projet

L'AMDEC (Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et de leur Criticité) est un outil préventif permettant d'identifier et de hiérarchiser les risques potentiels du projet afin de mettre en place des actions préventives.

Calcul de la criticité : $C = G \times O \times D$

Où :

- **G** = Gravité (impact du risque) : 1 à 10

- **O** = Occurrence (probabilité d'apparition) : 1 à 10
- **D** = Détection (capacité à détecter le risque) : 1 à 10

1.8.2 Tableau AMDEC Projet

Retard planning	Non-respect délais	Sous-estimation	
Données incomplètes	Analyse biaisée	Manque acc	
Résistance au changement	Rejet solution	Manque impl	
Problème technique	App non fonctionnelle	Bugs, e	
Indisponibilité tuteur	Manque validation	Charge de	
Perte de données	Travail perdu	Pas de sauve	

TABLE 1.10 – AMDEC Projet - Analyse des risques

1.8.3 Plan d'actions préventives

Suite à l'analyse AMDEC, les actions préventives prioritaires sont :

1. **Risque « Données incomplètes » (C=180)** : Établir dès la première semaine la liste exhaustive des données nécessaires et valider leur accessibilité avec le tuteur.
2. **Risque « Résistance au changement » (C=160)** : Impliquer les utilisateurs finaux dès la phase de conception, organiser des réunions de présentation régulières.
3. **Risque « Retard planning » (C=140)** : Définir des jalons intermédiaires avec des livrables mesurables, prévoir des marges de sécurité de 20%.
4. **Risque « Indisponibilité tuteur » (C=120)** : Planifier des points hebdomadaires fixes, préparer les questions à l'avance.

1.9 Conclusion du chapitre

Ce premier chapitre a permis de poser les bases du projet en présentant le contexte général dans lequel il s'inscrit. Nous avons :

- Situé le cadre pédagogique et les enjeux du projet de fin d'études
- Présenté l'entreprise d'accueil, Centrale Danone, et son site de Salé
- Justifié la problématique liée à la gestion des pièces de rechange
- Défini précisément le projet à l'aide de la méthode QOQCP
- Établi le cahier des charges avec les exigences fonctionnelles et techniques
- Présenté la méthodologie Six Sigma DMAIC qui guidera notre démarche
- Identifié et analysé les risques projet via l'outil AMDEC

Le chapitre suivant sera consacré à la phase « Measure » de la démarche DMAIC, où nous procéderons à un diagnostic approfondi de l'existant et à la collecte des données nécessaires à l'analyse.