

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITÉ ABDERRAHMANE MIRA DE BÉJAÏA
FACULTÉ DES SCIENCES EXACTES
DÉPARTEMENT D'INFORMATIQUE



جامعة بجاية
Tasdawit n Bgayet
Université de Béjaïa

MÉMOIRE DE FIN DE CYCLE
EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLÔME DE MASTER PROFESSIONNEL EN
INFORMATIQUE
OPTION : GÉNIE LOGICIEL

Thème

**Conception et réalisation d'une application
web de gestion de la maintenance
préventive des engins.
Cas d'étude : Entreprise Portuaire de
Bejaia**

Réalisé par :

CHIKH DOUNIA ET OUAZAR YASMINA

Soutenu le 20 juin 2023 devant le jury composé de :

Président	M. AKILAL ABDELLAH
Encadrante	Mme. KESSIRA DALILA
Examinatrice	Mme. ZEBBOUDJ SOFIA

Année universitaire : 2022/2023

Remerciements

Nous exprimons nos sincères remerciements au Tout-Puissant d'avoir guidé nos pas et de nous avoir accordé la force et le courage nécessaires pour mener à bien ce travail.

*Nous souhaitons également exprimer notre profonde gratitude envers notre encadrante, **Mme KESSIRA Dalila**, pour son suivi attentif, sa disponibilité constante, ses précieux conseils et son orientation éclairée.*

Nos remerciements s'étendent également aux membres du jury qui ont généreusement accepté d'examiner et d'évaluer ce modeste travail.

*Nous tenons à exprimer notre sincère reconnaissance à tous les membres de l'Entreprise Portuaire de Bejaia, en particulier à **Mme AGOUN Djamila** et **M. RABHI Zahir**, pour leur précieuse aide et leur disponibilité. Leurs contributions ont été inestimables et nous sommes profondément reconnaissants envers eux.*

Enfin, nous souhaitons adresser nos remerciements les plus chaleureux à nos chers parents et sœurs pour leur soutien indéfectible et leur confiance inébranlable en nous. Nous n'oublions pas non plus nos amis et camarades qui ont apporté leur contribution, qu'elle soit directe ou indirecte, à la réalisation de notre projet.

Table des Matières

Table des Matières	i
Liste des Figures	iv
Liste des Tableaux	vi
Introduction Générale	2
I Organisme d'accueil et maintenance	3
1 Introduction	4
2 Organisme d'accueil	4
2.1 Présentation du port de Bejaia	4
2.2 Historique de la création de l'EPB	4
2.3 Situation géographique	4
2.4 Caractéristiques techniques du port de Bejaia	5
2.5 Missions et activités de l'EPB	6
2.6 Organisations de l'entreprise portuaire de Bejaia	6
3 Cadre du stage	6
3.1 Direction des Systèmes d'Informations (DSI)	7
3.2 Direction de la Manutention et Acconage (DMA)	7
3.3 Organisation du département de la maintenance	7
3.4 Organigramme de la direction de de maintenance	7
4 Maintenance industrielle	8
4.1 Définition de la maintenance	8
4.2 Objectifs de la maintenance	8
4.3 Différents types de la maintenance	9
4.4 Processus de la maintenance préventive au sein de l'EPB	10
5 Présentation de notre projet de fin d'étude	10
5.1 Description du thème	10
5.2 Problématique	11
5.3 Objectifs de l'application	11
6 Conclusion	12
II Étude des besoins et Analyse	13
1 Introduction	14
2 Formalisme UML	14
3 Méthode agile XP	14

3.1	Définition de la méthode agile	14
3.2	Définition de XP	14
3.3	Valeurs de XP	15
3.4	Cycle de vie XP	15
4	Identification des besoins	15
4.1	Besoins fonctionnels	15
4.2	Besoins non fonctionnels	16
5	Acteurs et modélisation du contexte	17
5.1	Identification des acteurs	17
5.2	Diagramme de contexte	17
5.3	Diagramme de cas d'utilisation	21
5.4	Diagrammes d'activités	31
5.5	Diagrammes de séquences système	33
5.6	Modèle de domaine	36
6	Conclusion	37
 III Conception		 38
1	Introduction	39
2	Diagrammes de séquences détaillés	39
2.1	Diagramme de séquence détaillé « Authentification »	39
2.2	Diagramme de séquence détaillé «ajouter un utilisateur »	39
2.3	Diagramme de séquence détaillé «Modifier un utilisateur »	40
2.4	Diagramme de séquence détaillé «Gestion des engins »	41
3	Diagramme de classes	42
4	Passage au modèle relationnel	43
5	Modèle relationnel	43
6	Dictionnaire de données	44
7	Conclusion	50
 IV Implémentation		 51
1	Introduction	52
2	Langages de développement	52
2.1	HTML5	52
2.2	CSS3	52
2.3	PHP	52
2.4	MySQL	52
2.5	Javascript	52
3	Outils de développement	53
3.1	Framework Laravel	53
3.2	Bootstrap	54
3.3	XAMPP	54
3.4	Visual Studio Code	54
4	Outils d'édition UML	55
4.1	StarUML	55
4.2	Visual Paradigm	55
5	Fonctionnalités de l'application	55
5.1	Authentification	55

5.2	Accueil	56
5.3	Profile	56
5.4	Gestion des rôles	57
5.5	Gestion des utilisateurs	59
5.6	Gestion des engins	60
5.7	Gestion des catégories	65
5.8	Gestion des marques	67
5.9	Notifications	68
5.10	Demandes d'interventions	69
5.11	Ordres de travaux	70
5.12	Gestion des intervenants	75
5.13	Les statistiques	76
5.14	Les Archives	77
5.15	Relevés du compteur	78
5.16	Interface erreur	78
6	Conclusion	79
	Conclusion Générale	80
	A Annexe	81
1	Annexe A	82
	Annexes	81

Liste des Figures

1	Situation géographique de l'entreprise portuaire de Bejaia	5
2	Organisations de l'entreprise portuaire de Bejaia	6
3	Organigramme de la direction maintenance	8
4	Types de maintenance	9
5	Diagramme de contexte du système	18
6	Diagramme de cas d'utilisation pour l'administrateur	22
7	Diagramme de cas d'utilisation pour le chef service méthode	23
8	Diagramme de cas d'utilisation pour le chef atelier	24
9	Diagramme de cas d'utilisation pour le chef parc	25
10	Diagramme de cas d'utilisation pour le chef section	26
11	Diagramme de cas d'utilisation globale	27
12	Diagramme d'activités "Authentification"	31
13	Diagramme d'activités "Ajouter un utilisateur"	32
14	Diagramme d'activités "Vérifier les demandes d'interventions"	32
15	Diagramme de séquence « Authentification »	33
16	Diagramme de séquence « Ajouter un utilisateur »	34
17	Diagramme de séquence « Consulter les demandes d'intervention »	34
18	Diagramme de séquence « Gestion des engins»	35
19	Modèle de domaine	36
20	Diagramme de séquence détaillé « Authentification »	39
21	Diagramme de séquence détaillé «ajouter un utilisateur »	40
22	Diagramme de séquence détaillé «Modifier un utilisateur »	40
23	Diagramme de séquence détaillé «Gestion des engins »	41
24	Diagramme de classes du système	42
25	Architecture MVC	53
26	Laravel logo	54
27	Bootstrap logo	54
28	XAMPP logo	54
29	Visual Studio Code logo	54
30	StarUML logo	55
31	Visual Paradigm logo	55
32	Logo de l'application	55
33	Interface graphique d'authentification	56
34	Interface graphique de l'accueil administrateur	56
35	Interface graphique de l'accueil utilisateur	56

36	Interface graphique profile utilisateur	57
37	Interface graphique profile administrateur	57
38	Interface graphique liste des rôles	57
39	Interface graphique ajouter un rôle	58
40	Interface graphique supprimer un rôle	58
41	Interface graphique modifier un rôle	59
42	Interface graphique liste utilisateurs	59
43	Interface graphique afficher un utilisateur	59
44	Interface graphique ajouter un utilisateur	60
45	Interface graphique modifier un utilisateur	60
46	Interface graphique supprimer un utilisateur	60
47	Interface graphique liste des engins	61
48	Interface graphique ajouter un engin	61
49	Interface graphique informations de l'engin	62
50	Interface graphique informations du moteur	62
51	Interface graphique informations du compteur	62
52	Interface graphique documents d'un engin	63
53	Interface graphique gamme du plan préventif	63
54	Interface graphique liste des opérations	63
55	Interface graphique modifier un engin	64
56	Interface graphique modifier une gamme	64
57	Interface graphique imprimer fiche technique	65
58	Interface graphique liste catégories	66
59	Interface graphique ajouter une catégorie	66
60	Interface graphique modifier une catégorie	66
61	Interface graphique supprimer catégorie	67
62	Interface graphique liste marques	67
63	Interface graphique ajouter une marque	68
64	Interface graphique modifier une marque	68
65	Interface graphique supprimer une marque	68
66	Interface graphique des Notifications	69
67	Interface graphique liste des demandes d'intervention	69
68	Demande d'intervention	70
69	Interface graphique demande d'intervention acceptée	71
70	Interface graphique ordre de travail-page 1	72
71	Interface graphique ordre de travail-page 2	73
72	Interface graphique de liste des ordres de travaux	74
73	Interface graphique des informations de l'ordre de travail	74
74	Interface graphique intervenants qui ont effectué l'ordre de travail	75
75	Interface graphique liste des intervenants	75
76	Interface graphique ajouter un intervenant	76
77	Interface graphique modifier un intervenant	76
78	Interface graphique supprimer un intervenant	76
79	Interface graphique des statistiques	77
80	Interface graphique des archives	77
81	Interface graphique d'archives engins	78

82	Interface graphique d'archives demandes d'interventions	78
83	Interface graphique des relevés du compteur	78
84	Interface graphique erreur	79

Liste des Tableaux

1	Messages échangés entre le système et l'administrateur	18
2	Messages échangés entre le système et le chef service méthode	19
3	Messages échangés entre le système et le chef d'atelier	19
4	Messages échangés entre le système et le chef de section	20
5	Messages échangés entre le système et le chef de parc	20
6	Les acteurs et les cas d'utilisation associés	21
7	Description du cas d'utilisation "Authentification"	28
8	Description du cas d'utilisation "Ajouter une gamme"	28
9	Description du cas d'utilisation "Modifier une gamme"	29
10	Description du cas d'utilisation "Ajouter un utilisateur"	29
11	Description du cas d'utilisation "Ajouter un engin"	30
12	Description du cas d'utilisation "Consulter un engin"	30
13	Description du cas d'utilisation "Archiver un engin"	31
14	Dictionnaire de données des tables :Engin, Moteur	45
15	Dictionnaire de données des tables :Compteur, Categorie, Marque, Document . .	46
16	Dictionnaire de données des tables :Ordre_travail, Intervenant	47
17	Dictionnaire de données des tables : Intervention, Gamme, Operation, Releve . .	48
18	Dictionnaire de données des tables :Notification, Utilisateur, Admin	49
19	Dictionnaire de données des tables : Role, Permission, Role_has_permission, Model_has_role	50

Liste des Abréviations

AFNOR : Association Française de Normalisation

CNAN : Compagnie Nationale Algérienne de Navigation

CSS : Cascading Style Sheets

DMA : Direction de Manutention et Acconage

DSI : Direction des Systèmes d'Informations

EPB : Entreprise Portuaire de Bejaia

GMPE Gestion Maintenance Preventive Engins

HTML : HyperText Markup Language

MVC : Modèle-Vue-Contrôleur

MYSQL : My Structured Query Language.

ONP : Office National des Ports

PHP : Hypertext Preprocessor

UML Unified Modeling Language

XP eXtreme Programming

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Les systèmes informatiques de gestion ont permis de moderniser la gestion des informations dans les entreprises. Avant leur introduction, les informations étaient souvent traitées manuellement et de manière désordonnée, avec des documents papier, des fichiers Excel ou des registres manuels. Ces méthodes rendaient difficile l'accès, l'analyse et la communication des données, ainsi que la coordination des activités. Avec les systèmes de gestion, les données sont collectées, stockées et analysées de manière centralisée grâce à des outils informatiques. Ces outils facilitent la planification, l'organisation et le suivi des activités de l'organisation. Ils offrent également des fonctionnalités avancées comme l'automatisation des tâches répétitives et la génération de rapports personnalisés, ce qui améliore l'efficacité opérationnelle et la prise de décision. Notre projet consiste à développer une application web pour la gestion de la maintenance préventive des engins au sein de l'entreprise portuaire de Bejaïa-EPB.

Notre application, que nous avons nommé GMPE (Gestion Maintenance Préventive des Engins) offre des fonctionnalités pour l'exécution et le suivi des activités de maintenance préventive, et vise essentiellement à automatiser le déclenchement des demandes d'interventions sur des engins qui nécessitent des opérations de maintenance.

GMPE centralise les données, ce qui simplifie leur accès et leur analyse. Elle assure la communication et elle permet une meilleure coordination entre les différentes équipes et parties prenantes en gérant de manière transparente les demandes de maintenance et les ressources nécessaires. Elle facilite également le suivi de l'état des engins et de l'activité de maintenance. Ce mémoire est organisé en quatre (04) chapitres :

- Chapitre 01 « Généralités » : dans ce chapitre, l'accent est mis sur la présentation de l'entreprise d'accueil ainsi qu'une présentation du thème de notre projet qui est la maintenance préventive, la problématique et les objectifs de l'application.
- Chapitre 02 « Étude des besoins et analyse » : ce chapitre se concentre sur l'étude, l'analyse et la modélisation des besoins liés au projet.
- Chapitre 03 « Conception » : Dans ce chapitre, nous avons abordé la phase de conception du projet. Cette phase vise à déterminer comment le projet sera réalisé et organisé.
- Chapitre 04 « Implémentation » : Dans ce chapitre nous avons abordé le côté pratique de notre mémoire, en commençant par une brève présentation des outils utilisés et en terminant par l'implémentation de notre système.

Ce mémoire s'achève par une conclusion générale où nous résumons notre travail et nous présentons quelques perspectives.



ORGANISME D'ACCUEIL ET MAINTENANCE

1 Introduction

Dans ce chapitre introductif, nous présenterons le contexte de notre projet. Nous commençons par présenter l'organisme qui nous a accueilli pour un stage de 3 mois : l'entreprise portuaire de Béjaïa (EPB). Nous présenterons par la suite les différents concepts de la maintenance industrielle. Nous décrivons enfin la problématique et les objectifs de notre projet.

2 Organisme d'accueil

Dans cette section, nous vous fournirons des informations détaillées sur l'EPB, en couvrant divers aspects tels que son historique, la situation géographique et les caractéristiques techniques du port de Bejaia, ses missions et activités, ainsi que son organisation interne.

2.1 Présentation du port de Bejaia

Le port de Bejaïa est un port d'Algérie, situé dans la commune de Bejaïa dans la région de la Kabylie. Le port est dédié au commerce international et aux hydrocarbures. De par sa localisation et situation géographique, il joue un rôle très important dans les transactions internationales.

C'est aujourd'hui le deuxième port de marchandises diverses et le troisième port pétrolier d'Algérie après Arzew et Skikda. [1]

2.2 Historique de la création de l'EPB

Le décret n°82-285 du 14 Août 1982 publié dans le journal officiel n° 33 porta création de l'Entreprise Portuaire de Bejaia ; entreprise socialiste à caractère économique ; conformément aux principes de la charte de l'organisation des entreprises, aux dispositions de l'ordonnance n° 71-74 du 16 Novembre 1971 relative à la gestion socialiste des entreprises et les textes pris pour son application à l'endroit des ports maritimes. [1]

La société, considérée comme commerciale dans ses relations avec les tiers, fut régie par la législation en vigueur et soumise aux règles édictées par le décret susvisé. Pour remplir ses missions, la société est substituée à l'Office National des Ports (ONP), à la Société Nationale de Manutention (SO.NA.MA) et pour partie à la Compagnie Nationale Algérienne de Navigation (CNAN). L'État l'a dotée du patrimoine, des activités, des structures et des moyens détenus par l'ONP, la SO.NA.MA et de l'activité Remorquage, précédemment dévolue à la CNAN, ainsi que des personnels associé à la gestion et au fonctionnement de celles-ci. [1]

En 1989, la Société portuaire de Bejaïa a été transformée en une Société Publique Economique de type Société Par Actions (EPE-SPA) avec un capital social initial de 10 millions de dinars algériens. Actuellement, son capital social est de 1,7 milliard de dinars algériens et elle est entièrement détenue par la Société de Gestion des Participations de l'État "Ports"(SOGEPORTS). [1]

2.3 Situation géographique

Le port de Bejaia est situé à une Latitude Nord $36^{\circ}45'24''$ et une longitude Est $05^{\circ}05'50''$ [1] ; il est délimité par [1] :

- Au nord par la route nationale n°9.
- Au sud par les jetées de fermeture et du large sur une longueur de 2.750 m.
- A l'est par la jetée Est.
- A l'ouest par la zone industrielle de Bejaïa.

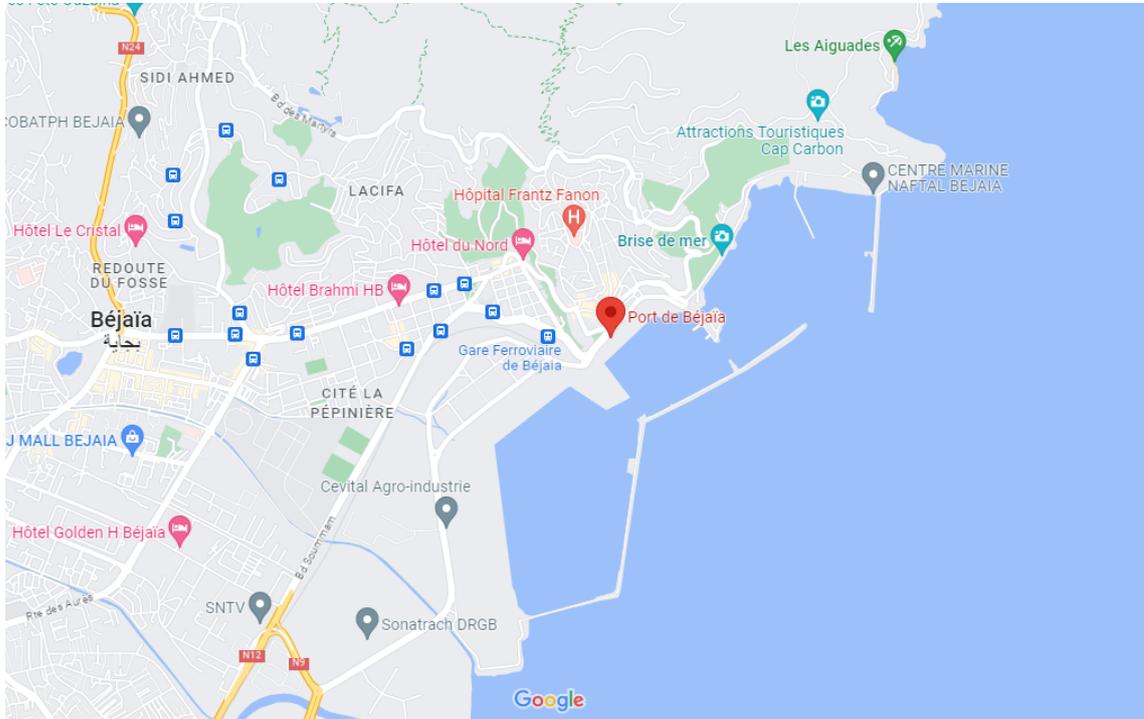


FIGURE 1 – Situation géographique de l'entreprise portuaire de Bejaia [1]

2.4 Caractéristiques techniques du port de Bejaia

Le port de Bejaia possède divers caractéristiques techniques qui se résument comme suit : [1]

- Passe d'accès principale large de 320 m et draguée entre 10 et 13,5 m.
- Deux passes supplémentaires (passe Abdelkader et passe de la Casbah) mènent aux bassins du vieux port et de l'arrière port.
- Trois bassins distincts : avant-port dédié au transport des pétroliers, vieux port et arrière port.
- Profondeurs variant entre 6 et 13,5 m dans les bassins.
- Les conditions de mouillage sont excellentes, et la profondeur est de 10 m à plus de 20 m.
- Résiste à la plupart des vents sauf ceux qui soufflent du nord-est vers l'est.
- Limites géographiques définies par une ligne imaginaire entre Cap Carbon et Cap Aokas.
- Zone de mouillage spécifique pour les pétroliers à l'est de l'axe d'accès.

Ces caractéristiques techniques font du port de Bejaia l'un des meilleurs de la côte algérienne, avec un fort potentiel en termes de conservation et de financement. [1]

2.5 Missions et activités de l'EPB

La gestion, l'exploitation et le développement du domaine portuaire sont les charges essentielles de la gestion de l'EPB, c'est dans le but de promouvoir les échanges extérieurs du pays. Elle est chargée des travaux d'entretien, d'aménagement, de renouvellement et de création d'infrastructures. [1]

L'EPB assure également des prestations à caractère commercial, à savoir ; le remorquage, la manutention et l'aconage.

Les principales activités de l'entreprise sont [1] :

- Exploitation d'outils et d'installations portuaires.
- Réalisation des travaux d'entretien, d'aménagement et de renouvellement de la super structure portuaire.
- L'exercice du monopole d'aconage et de manutention portuaire.
- L'exercice du monopole de remorquage, de pilotage et d'amarrage.
- La police portuaire et la sécurité dans la limite géographique du domaine public portuaire

2.6 Organisations de l'entreprise portuaire de Bejaia

L'entreprise portuaire de Bejaia est organisée selon l'organigramme illustré dans la figure 2 :

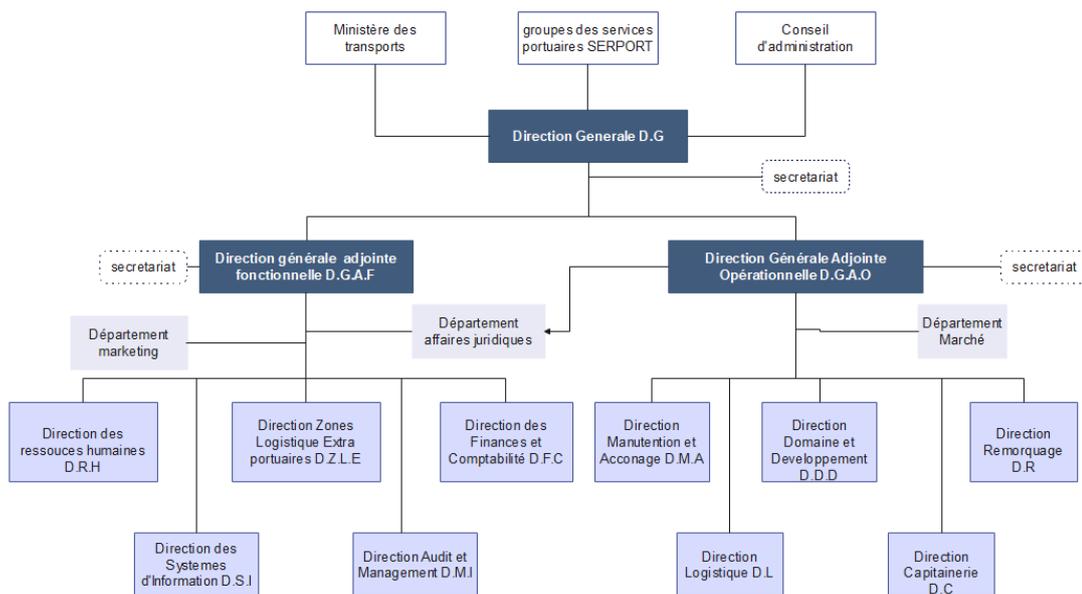


FIGURE 2 – Organisations de l'entreprise portuaire de Bejaia [2]

3 Cadre du stage

Dans cette section, nous présenterons le cadre du stage en décrivant la Direction Direction des Systèmes d'Informations (DSI) au sein de laquelle nous avons effectué notre stage, ainsi

que la Direction de la Manutention et Acconage (DMA) pour laquelle nous avons développé cette application.

3.1 Direction des Systèmes d'Informations (DSI)

Nous avons effectués notre stage au sein de cette direction qui gère l'ensemble des systèmes d'information et de télécommunication de l'administration afin de réaliser une application pour la direction de la maintenance.

3.2 Direction de la Manutention et Acconage (DMA)

La direction manutention et acconage est l'une des directions importantes de l'EPB, elle est chargée de garantir le bon état de fonctionnement des équipements d'exploitation de l'EPB afin qu'ils puissent remplir leurs fonctions de manière sécurisée et efficace. Elle se compose de deux départements :

- Département de maintenance navale : responsable de la maintenance des véhicules navals de l'entreprise, tels que les remorqueurs et les pilotines.
- Département de maintenance engins : chargé de garantir l'entretien des engins routiers de l'entreprise.

3.3 Organisation du département de la maintenance

Le département maintenance engins se divise en trois services :

Service maintenance corrective engins : responsables du dépannage et de la réparation des pannes mécaniques des engins en cours d'exploitation.

Service maintenance corrective grues : responsable du dépannage et de la réparation des grues portuaires et grues télescopique.

Service Méthode : responsable de la maintenance préventive des engins d'exploitation et la gestion technique et administratif des différentes tâches de maintenance (gestion de la documentation technique, gestion des ateliers de maintenance, gestion et exploitation des applications informatiques de la maintenance).

3.4 Organigramme de la direction de de maintenance

La figure 3 représente l'organigramme de la direction de maintenance au sein de l'entreprise portuaire de Bejaia :

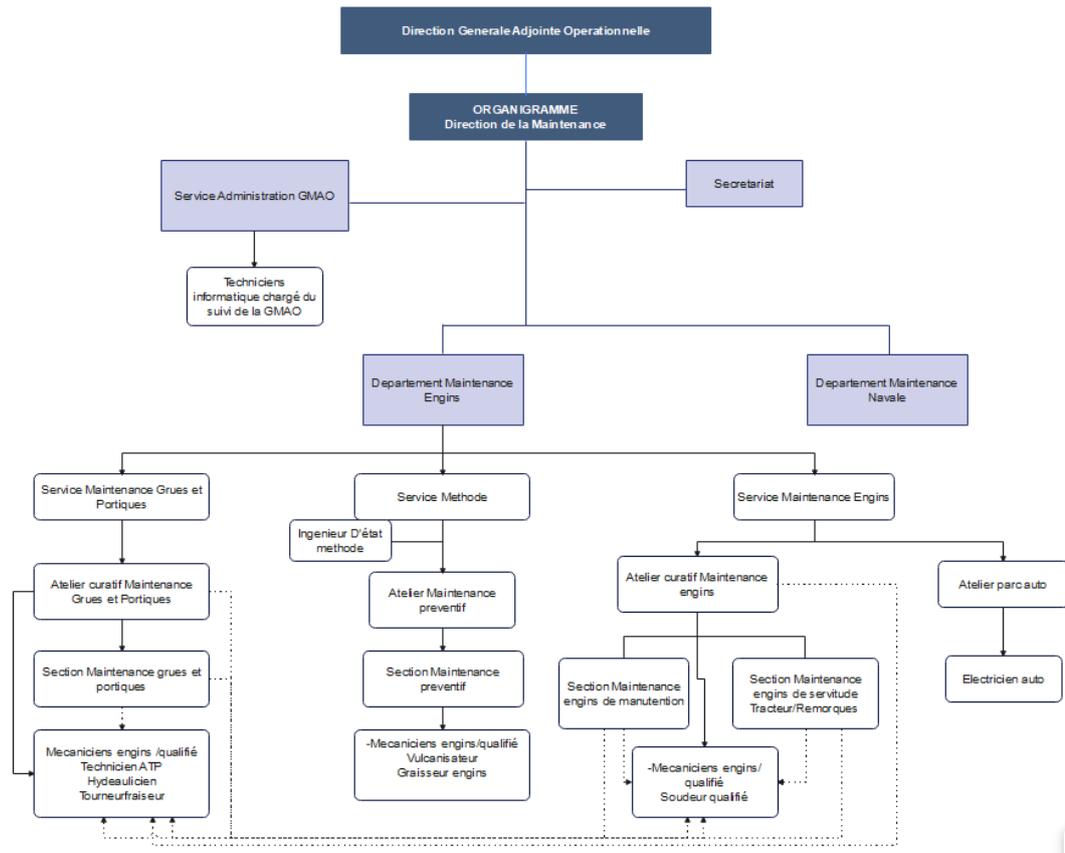


FIGURE 3 – Organigramme de la direction maintenance [2]

4 Maintenance industrielle

Dans cette section nous allons définir la maintenance, ses objectifs ainsi que ses différents types.

4.1 Définition de la maintenance

Selon la norme AFNOR (Association Française de Normalisation) NF-X 60 000, la maintenance est « l'ensemble des activités ayant pour objectif de maintenir ou rétablir un bien dans un état spécifié de fonctionnement pour établir une fonction requise. » [3].

Autrement dit : Nous pouvons définir la maintenance comme étant l'ensemble des actions intervenant sur un système afin d'organiser, prévoir, planifier et gérer les opérations d'entretien. Ce qui permet de conserver un bien dans son état maximal de production. [4]

4.2 Objectifs de la maintenance

Nous pouvons résumer les objectifs de la maintenance comme suit :

- Assurer le bon fonctionnement des équipements de production dans une entreprise industrielle .

- Réduire la consommation d'énergie et les coûts liés aux temps d'arrêt.
- Assurer la disponibilité de tous les équipements de l'entreprise au coût le plus adapté.
- Rechercher une plus grande productivité.

4.3 Différents types de la maintenance

La figure 4 regroupe les différents types de la maintenance :

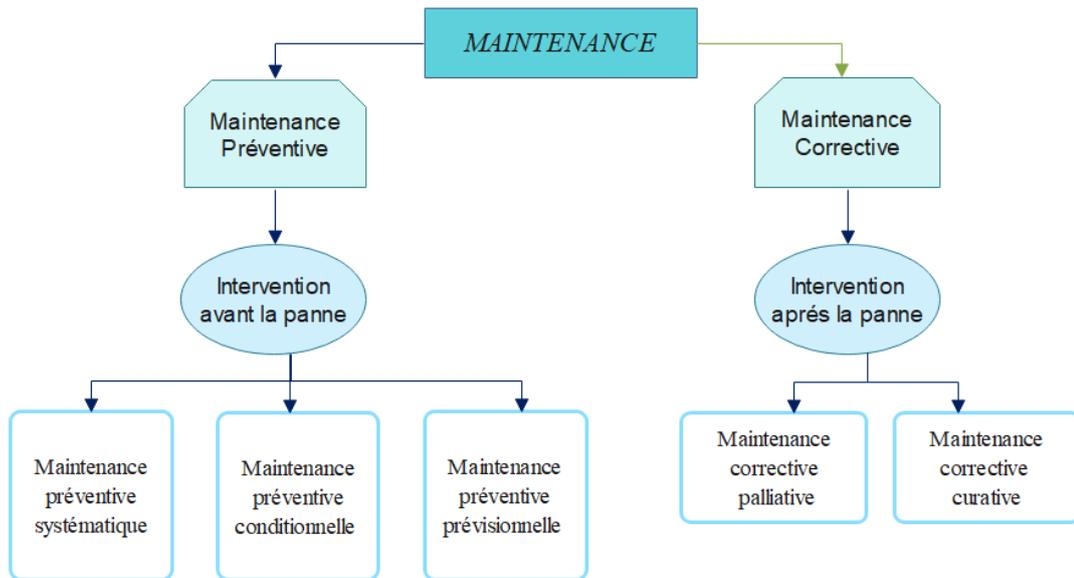


FIGURE 4 – Types de maintenance [4]

La maintenance corrective

La maintenance corrective comprend toutes les activités effectuées après qu'un élément est tombé en panne ou que sa fonctionnalité s'est dégradée pour lui permettre d'exécuter la fonction souhaitée, au moins temporairement [4].

On distingue deux types de maintenance corrective : maintenance corrective palliative et maintenance corrective curative. La maintenance corrective palliative consiste à effectuer des actions temporaires pour maintenir partiellement ou totalement la fonctionnalité, tandis que la maintenance corrective curative a pour objectif de réparer définitivement un bien pour qu'il puisse remplir sa fonction requise [4].

La maintenance préventive

La maintenance préventive est une maintenance visant à réduire la probabilité de défaillance ou de dégradation de la qualité des biens ou services fournis. En d'autres termes, la maintenance préventive permet de réduire les risques et les probabilités de pannes systèmes de production [4]. On distingue trois types de maintenance préventive [4] :

Maintenance préventive systématique : La maintenance préventive systématique permet

d'effectuer des opérations de maintenance pour éliminer ou réduire les risques de dysfonctionnement des systèmes de production. Elle s'effectue selon un calendrier établi et fixé en fonction du temps ou du nombre d'unités d'utilisation de la marchandise. Cette unité d'utilisation caractérise l'exploitation du bien.

Maintenance préventive conditionnelle : La maintenance préventive conditionnelle est conditionnée au dépassement d'un seuil significatif prédéterminé de l'état de dégradation du bien. Le franchissement de seuil peut être mis en évidence par une information fournie par un capteur ou par tout autre moyen.

Autrement dit, elle n'est réalisée que lorsque certains signes de diminution de performance ou de défaillance imminente sont détectés par les capteurs de l'équipement.

Maintenance préventive prévisionnelle : La maintenance préventive prévisionnelle est soumise à l'analyse de l'évolution surveillée de paramètres importants de dégradation des biens, ce qui permet, grâce à un suivi très précis, de suivre l'évolution d'un défaut ou d'une usure et ainsi de planifier une intervention avant défaillance totale ou partielle. Également appelée maintenance prédictive, mais ce terme n'est pas standardisé.

4.4 Processus de la maintenance préventive au sein de l'EPB

L'EPB établit un plan de maintenance préventive pour chaque engin. Ce plan est composé de plusieurs gammes, une gamme est un ensemble d'opérations de maintenance à effectuer sur l'engin. Ils existent quatre types de gammes A, B, C, et D. Chaque type de gamme est déclenché selon une valeur du compteur appelée déclencheur et il est exécuté selon une fréquence qui indique à quelle fréquence une gamme spécifique doit être effectuée sur un engin, par exemple une gamme de type A est effectuée chaque 250 heures.

Le processus de la maintenance préventive au sein de l'EPB se déroule comme suit : Le chef du parc d'engins met à jour quotidiennement la valeur du compteur qui indique les heures de marches d'un engin. Une fois le compteur mis à jour, il est comparé au déclencheur de chaque gamme du plan préventif de l'engin. Si la valeur du compteur est supérieure ou égale au déclencheur d'une gamme, une demande d'intervention est générée.

Le chef du parc envoie ensuite cette demande au chef d'atelier, qui a la possibilité de l'accepter ou de la refuser. Une fois la demande acceptée, le chef d'atelier lance l'ordre de travail, qui est ensuite transmis au chef de section. Ce dernier exécute l'ordre de travail et effectue les opérations indiquées.

5 Présentation de notre projet de fin d'étude

Dans cette section, nous présenterons notre projet de fin d'études en décrivant le thème, la problématique à résoudre et les objectifs de l'application que nous développons.

5.1 Description du thème

Notre travail consiste à réaliser une application web permettant de suivre efficacement la maintenance préventive systématique des engins au sein de l'entreprise portuaire de Bejaia. L'application permet essentiellement de définir les gammes du plan de la maintenance préventive pour chaque engin et de déclencher automatiquement les demandes d'intervention. Ces

gammes indiquent l'ensemble des opérations de maintenance régulières à effectuer et les déclencheurs de ces gammes sont basés sur des intervalles de temps de marche de l'engin prédéfinis, chaque gamme a une fréquence de répétition définie, La fréquence indique à quelle fréquence une gamme spécifique doit être effectuée sur un engin donné. Pour déterminer si une gamme d'opérations doit être effectuée, la valeur du compteur est saisie quotidiennement et comparée au déclencheur défini. Lorsque la valeur du compteur atteint ou dépasse la valeur du déclencheur, la gamme d'opérations correspondante doit être réalisée. Une fois les opérations de la gamme effectuées, le déclencheur de la gamme et des gammes dont la fréquence y est inférieure sera incrémenter avec la valeur de la fréquence.

La maintenance préventive systématique implique la réalisation d'actions de maintenance planifiées en fonction des heures de marche des engins, dans le but de prévenir les pannes et de garantir leur bon fonctionnement. Cependant, l'entreprise rencontre actuellement des difficultés liées à cette tâche, ce qui rend indispensable la mise en place d'une application dédiée pour résoudre ces problèmes.

5.2 Problématique

L'absence d'un système de gestion de maintenance préventive pour les engins et le traitement manuel des opérations entraînent plusieurs problèmes :

- difficulté dans la recherche des informations.
- Augmentation des coûts de maintenance.
- Toutes les informations sont soit saisies et stockées dans des fichiers Excel, soit sous format papier.
- Perte d'informations.
- Augmentation de pannes imprévues qui peuvent entraîner des temps d'arrêt coûteux .
- Mauvaise organisation entre les équipes de maintenance.
- Perte du temps à trouver les rapports de maintenance préventive effectués sur un engin.
- Difficulté à suivre l'entretien préventif et à planifier les réparations nécessaires pour les engins.
- Difficulté à fournir des rapports précis sur les engins.
- Le traitement des demandes d'intervention et des ordres de travail préventif se fait manuellement.

5.3 Objectifs de l'application

L'objectif principal de notre application est d'assurer le bon suivi de la maintenance préventive au sein de l'entreprise du Port de Bejaïa afin de :

- Gérer les engins et suivre leur état pour assurer leur disponibilité.
- Organiser et suivre la maintenance préventive pour réduire la probabilité des pannes des engins et éviter les temps d'arrêt.
- Automatisation des tâches qui se traitent manuellement.
- Informer l'utilisateur du déclenchement d'une maintenance préventive d'un engin.

- Générer des rapports automatiquement pour entretenir les engins et suivre les coûts de maintenance .
- Améliorer la communication entre les équipes de maintenance.

6 Conclusion

Dans ce premier chapitre, nous avons introduit l'entreprise portuaire de Bejaïa qui nous a accueilli durant notre stage de fin d'étude, ainsi que notre projet. Nous avons également abordé les principaux concepts de la maintenance industrielle. Enfin, nous avons exposé la problématique et les objectifs de notre étude.

Dans le deuxième chapitre, notre attention sera portée sur l'étude et l'analyse des besoins liés au projet. Nous procéderons à une analyse approfondie des différentes parties prenantes impliquées, en identifiant leurs attentes et leurs contraintes respectives. L'objectif est de comprendre les lacunes existantes, les problèmes à résoudre et les améliorations souhaitées. Cette étape nous permettra d'établir les bases nécessaires pour la future phase de conception et d'implémentation du projet.

II

ÉTUDE DES BESOINS ET ANALYSE

1 Introduction

Dans ce chapitre, nous essayons de fournir une description non ambiguë des besoins. Nous débuterons par la présentation du formalisme UML ainsi que la méthodologie de développement Xp (eXtreme Programming). Ensuite, nous avons spécifié les besoins fonctionnels et non fonctionnels qui sont associés à notre application.

Par la suite, nous identifierons les différents acteurs qui interagissent avec le système en utilisant un diagramme de contexte. En analysant les interactions entre les acteurs et le système, nous avons également déterminé les messages échangés et identifié les cas d'utilisation les plus significatifs.

Enfin, pour conclure ce chapitre, nous avons procédé à la modélisation globale de l'ensemble à travers un diagramme de cas d'utilisation. Cela nous permet de représenter de manière synthétique les différentes fonctionnalités et interactions du système.

2 Formalisme UML

Lors de la phase de d'analyse nous traduirons les exigences et les besoins et préciserons comment l'application pourra les satisfaire avant de passer à la réalisation. C'est pour cela que nous avons décidé de modéliser ce travail dans le langage de modélisation UML2.0.

UML2.0 est un langage de modélisation unifié destiné à la modélisation de tous les phénomènes de l'activité d'une entreprise, quelle que soit la technique d'implémentation mise en œuvre ultérieurement. [5]

3 Méthode agile XP

Nous avons choisi la méthode XP car elle se concentre sur la satisfaction du client ainsi que la qualité du code, et elle encourage la programmation en binôme.

3.1 Définition de la méthode agile

La méthode agile est une méthodologie de gestion de projet ouverte au changement, qui consiste à décomposer votre projet en une série de petits objectifs réalisables dans le but de développer progressivement un produit de haute qualité. Elle est plus flexible par rapport aux méthodes traditionnelles, centrée sur les besoins du client. Cette dernière permet de gérer des projets de développement informatique. La méthode agile devient de plus en plus courante. Ce succès s'explique notamment par sa capacité à s'adapter à divers projets dans tous les secteurs. [6] [7] [8]

3.2 Définition de XP

L'eXtreme Programming (XP) est une méthode de gestion de projet qui suit les principes de l'agilité à l'extrême, elle vise la rapidité et la simplicité avec des cycles courts de développement et une documentation réduite elle est centrée sur les besoins du client elle se divise en sprints, et elle a un processus itératif. [9] [10]

3.3 Valeurs de XP

XP repose sur cinq valeurs fondamentales : [9] [11]

Communication : la communication avec le client et les autres membres de l'équipe projet, les problèmes peuvent être identifiés et corrigés plus rapidement.

Simplicité : XP met l'accent sur la simplicité et se concentre uniquement sur le développement des fonctionnalités nécessaires à un moment précis.

Feedback : les critiques des clients doivent être prises en compte afin d'adapter le processus en conséquence.

Respect : Le respect favorise une bonne entente au sein de l'équipe et améliore sa performance.

Courage : Le courage est une qualité essentielle pour faire face aux défis du changement et pour atteindre les objectifs fixés.

3.4 Cycle de vie XP

La méthode de développement logiciel XP suit un cycle de vie itératif et incrémental qui se résume comme suit :

Exploration : Cette phase consiste à définir les besoins du client et les solutions techniques possibles pour le système. Les développeurs évaluent les user stories et les performances des architectures envisagées. [12]

Planning : Cette phase consiste à planifier le premier release (il est en général programmé pour deux à six mois plus tard) en se concentrant sur les fonctionnalités essentielles. [12]

Itérations jusqu'à la 1ère release : Cette phase consiste à développer la première version de l'application par itérations courtes et testées. La première itération définit l'architecture du système. Les itérations permettent de contrôler le respect du planning et de communiquer sur l'avancement du projet. [12]

Mise en production : au cours de cette phase, des tests sont effectués pour s'assurer que le logiciel est prêt à être utilisé en production. [13] [14]

Maintenance : Cette phase vise à garantir que le système fonctionne bien et est utilisé correctement et que les fonctionnalités supplémentaires sont développées, sans affecter les anciennes. [12]

Mort : c'est la phase finale de XP, elle survient lorsque les clients ont épuisé toutes les user stories à réaliser et que tous leurs besoins ont été satisfaits. [13] [14]

4 Identification des besoins

Dans cette section nous présentons les différents besoins fonctionnels et les non fonctionnels de notre application.

4.1 Besoins fonctionnels

Dans cette partie, nous détaillerons toutes les fonctionnalités que l'application doit fournir à l'utilisateur. Donc le système à réaliser doit répondre aux exigences fonctionnelles suivantes :

Authentification : Chaque utilisateur, possède un e-mail et un mot de passe spécifique qui lui permet de vérifier son identité, afin d'autoriser l'accès de cette entité à des ressources en toute sécurité.

Gestion des utilisateurs : Permet à l'administrateur d'effectuer les opérations de gestion

telle que l'ajout, la suppression, la modification, la recherche et la consultation des informations caractérisant chacun des utilisateurs ainsi que la possibilité d'activer ou désactiver un compte utilisateur.

Gestion des rôles : Permet à l'administrateur d'attribuer des rôles pour chaque utilisateur et d'effectuer les opérations de gestion tel que l'ajout, la suppression, la modification.

Gestion des engins : elle englobe :

- L'ajout, la modification, la recherche, ainsi que l'archivage et l'impression des fiches techniques d'identification des engins.
- L'ajout, Modification des gammes, ainsi que l'ajout la modification la suppression des opérations associées aux gammes.
- L'ajout, téléchargement, la suppression de quelques documents (format : pdf, jpeg. . .) associé aux engins tel que les fiches technique d'entretiens de l'engin.

Gestion des catégories : Chaque engin appartient à une catégorie spécifique, la gestion des catégories permet d'effectuer l'ajout, la suppression, et la modification d'une catégorie.

Gestion des marques : elle englobe l'ajout, la modification et la suppression d'une marque.

Gestion des intervenants : elle englobe l'ajout, la modification et la suppression des intervenants.

Envoyer les demandes interventions : l'utilisateur reçoit une notification indiquant la nécessité d'entretien préventif d'un engin, celui-ci envoie une demande d'intervention.

Vérifier les demandes d'interventions : soit la demande est acceptée ou refusée, si la demande est acceptée l'utilisateur lance l'ordre de travail.

Lancer l'ordre de travail : lorsque l'ordre de travail est lancé, l'utilisateur reçoit une notification de l'ordre de travail à effectuer.

Modifier les ordres de travaux : permet de modifier les ordres de travail.

Modifier la valeur du compteur : permet de changer la valeur du compteur pour chaque engin (le compteur représente les heures de marche de l'engin).

Consulter les demandes d'interventions : permet de consulter la liste des demandes d'interventions.

Consulter les engins : permet de consulter la liste des engins, ses documents, la liste des gammes, et les opérations associés.

Consulter les ordres de travaux : permet de consulter la liste des ordres de travaux.

Consulter les relevés du compteur : permet de consulter la liste des relevés du compteur.

Consulter les notifications : permet de consulter la liste des notifications.

4.2 Besoins non fonctionnels

Les besoins non fonctionnels sont importants car ils agissent de façon indirecte sur le résultat et sur la performance du système, ce qui fait qu'ils ne doivent pas être négligés, pour cela il faut répondre aux exigences suivantes :

L'extensibilité : Notre application doit être extensible, c'est-à-dire sujette à changement, comme la possibilité d'ajouter ou de modifier de nouvelles fonctions.

La sécurité : L'application devra être sécurisée et les informations ne doivent être accessibles qu'aux utilisateurs disposant de comptes pour garantir la confidentialité des données.

La performance : Notre application doit assurer un temps de réponse minimum pour ne pas contrarier l'utilisateur tout en répondant à ses besoins.

L'ergonomie : L'application doit fournir une interface simple et facile à utiliser.

L'utilisabilité : Les utilisateurs doivent pouvoir utiliser l'application rapidement et facilement.

5 Acteurs et modélisation du contexte

Dans cette section, nous allons présenter les acteurs impliqués dans le système ainsi que la modélisation de leur contexte.

5.1 Identification des acteurs

Les acteurs sont des entités qui définissent les rôles joués par les utilisateurs ou les systèmes et qui interagissent avec le système modélisé.

En ce qui concerne notre système, nous présentons les acteurs suivants :

Administrateur : L'administrateur est responsable du suivi opérationnel d'une application ou d'un groupe d'applications dans EPB, il a le droit de créer un nouvel utilisateur, modifier ses informations ou le supprimer et de définir les rôles et les privilèges des utilisateurs du système ainsi que gérer l'application excepté les notifications.

Chef service méthode : Le chef service méthode est responsable de la mise en place du processus de gestion MPE dans EPB, en plus il encadre l'équipe de maintenance, son rôle dans l'application est d'assurer la gestion des engins, des gammes, des opérations, des documents, des marques, ainsi que la gestion des catégories, la gestion des intervenants, la vérification des demandes d'intervention et la consultation des ordres de travaux et des demandes d'intervention, consultation des relevés du compteur et des notifications.

Chef d'atelier : Un atelier est un lieu dédiée à la réparation, à l'entretien et à la maintenance des équipements.

Le chef atelier est responsable d'organiser et superviser les activités et les interventions de maintenance. Le rôle du chef atelier au sein de l'application est de lancer les ordres de travaux, vérifier et consulter les demandes d'intervention et consulter les engins, les gammes et les opérations, consulter les documents et les ordres de travaux, consulter les relevés du compteur et les notifications.

Chef section : Le chef section assure la coordination entre les équipes de maintenance, contrôle et suit les résultats des travaux de maintenance, son rôle au sein de l'application consiste dans la consultation et modification des ordres de travail et la consultation des engins, des documents, des gammes et des opérations, consulter les demandes d'interventions et les notifications.

Chef parc engins : Un parc engin est l'endroit où se situe tout les engins de l'entreprise.

Le chef de parc engin superviser et contrôle l'entretien du parc pour assurer le bon fonctionnement des engins, son rôle au sein de l'application est de modifier la valeur du compteur et envoyer les demandes d'intervention ainsi que la consultation des engins et des gammes des documents, des relevés du compteur.

5.2 Diagramme de contexte

Le diagramme de contexte permet de visualiser les entités externes avec lesquelles le système interagit, ainsi que les flux d'informations entre ces entités et le système. [15]

La figure 5 représente le diagramme de contexte de notre système :

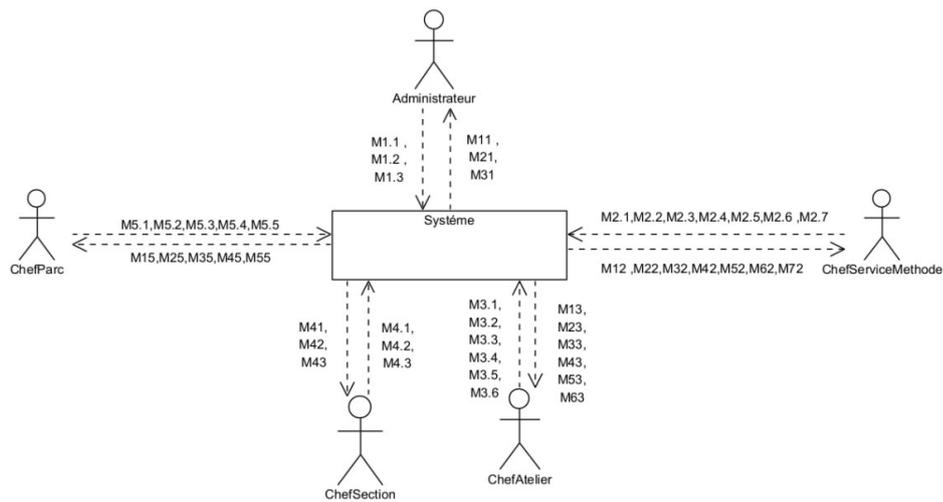


FIGURE 5 – Diagramme de contexte du système

Identification des messages

Les tableaux ci-dessous permettent d'expliquer les divers messages échangés entre le système et les acteurs,

Acteur	Message entrant	Message sortant
Administrateur	M1.1 : S'authentifier	M11 : Interface d'authentification
	M1.2 : Demande l'accès à l'une des interfaces (utilisateur, rôle, marques, catégories, engins, gammes, opérations, documents, intervenants, relevés du compteur, ordres de travaux, demande d'intervention)	M21 : Afficher l'interface demandée
	M1.3 : Ajouter/Supprimer/Modifier/Consulter au niveau des gestions	M3.1 : Valider le formulaire

TABLE 1 – Messages échangés entre le système et l'administrateur

Acteur	Message entrant	Message sortant
Chef service méthode	M2.1 : S'authentifier	M12 : Interface d'authentification
	M2.2 : Demande l'accès à l'une des interfaces (marques, catégories, engins, gammes, opérations, documents, intervenants, relevés du compteur, ordres de travaux, demande d'intervention)	M22 : Afficher l'interface demandée
	M2.3 : Ajouter/Supprimer/Modifier/Consulter au niveau des gestions	M32 : Valider le formulaire
	M2.4 : Demande l'accès à la liste des notifications	M42 : Afficher les notifications
	M2.5 : Demande l'accès à la demande d'intervention	M52 : Afficher la demande
	M2.6 : Accepter/Refuser	M62 : Valider le formulaire
	M2.7 : Lancer les ordres de travaux	M72 : Envoyer les ordres de travaux

TABLE 2 – Messages échangés entre le système et le chef service méthode

Acteur	Message entrant	Message sortant
Chef d'atelier	M3.1 : S'authentifier	M13 : Interface d'authentification
	M3.2 : Demande l'accès à l'une des interfaces (engins, gammes, opérations, documents, relevés du compteur, ordres de travaux, demande d'intervention)	M23 : Afficher l'interface demandée
	M3.3 : Demande l'accès à la liste des notifications	M33 : Afficher les notifications
	M3.4 : Demande l'accès à la demande d'intervention	M43 : Afficher la demande
	M3.5 : Accepter/Refuser	M53 : Valider le formulaire
	M3.6 : Lancer les ordres de travaux	M63 : Envoyer les ordres de travaux

TABLE 3 – Messages échangés entre le système et le chef d'atelier

Acteur	Message entrant	Message sortant
Chef de section	M4.1 : S'authentifier	M14 : Interface d'authentification
	M4.2 : Demande de consultation des engins, gammes, opérations, documents, demandes d'interventions, notifications, et les ordres de travaux	M24 : Afficher l'interface demandée
	M4.3 : Modifier les ordres de travail	M34 : Sauvegarder la modification

TABLE 4 – Messages échangés entre le système et le chef de section

Acteur	Message entrant	Message sortant
chef parc	M5.1 : S'authentifier	M15 : Interface d'authentification
	M5.2 : Demande de consultation des engins, gammes, opérations, documents, demandes d'interventions, notifications, relevés du compteurs	M25 : Afficher l'interface demandée
	M5.3 : Demande d'accès au compteur	M35 : Afficher l'interface demandée
	M5.4 : Modifier la valeur du compteur	M45 : Sauvegarder la modification
	M5.5 : L'envoi de la demande d'intervention	M55 : Demande prise en charge

TABLE 5 – Messages échangés entre le système et le chef de parc

Identification des cas d'utilisation

Un cas d'utilisation décrit comment un utilisateur peut utiliser le système pour atteindre un objectif spécifique, ou ce qu'un système est supposé faire.

Lors de notre étude, nous avons pu identifier les actions importantes pour chaque acteur qui sont illustrées dans le Tableau ci-dessous :

Cas d'utilisation	Acteur
Gestion des rôles : Ajouter, Modifier, Supprimer, consulter.	Administrateur
Gestion des utilisateurs : Ajouter, Modifier, Supprimer, consulter, rechercher	Administrateur
Gestion des engins : Ajouter, Modifier, Recherche, ImprimerFicheTechnique, Archiver, Consulter.	Administrateur, Chef service méthode
Gestion des gammes : Ajouter, Modifier, Consulter.	Administrateur, Chef service méthode
Gestion des opérations : Ajouter, Modifier, Supprimer, Consulter.	Administrateur, Chef service méthode
Gestion des documents : Ajouter, Supprimer, Télécharger, Consulter	Administrateur, Chef service méthode
Gestion des catégories : Ajouter, Modifier, Supprimer, consulter	Administrateur, Chef service méthode
Gestion des marques : Ajouter, Modifier, supprimer, consulter	Administrateur, Chef service méthode
Gestion des intervenants : Ajouter, Modifier, Supprimer, consulter	Administrateur, Chef service méthode
Gestion des ordres de travaux	Administrateur, Chef service méthode, Chef de section
Consulter les ordres de travaux	Chef d'atelier
Consulter les engins, Consulter les gammes, Consulter les opérations.	Chef d'atelier, Chef parc, chef section
Modifier la valeur du compteur	Chef parc
Consulter les relevés du compteur	Administrateur, Chef service méthode, Chef d'atelier, Chef parc
Vérifier les demandes d'interventions, Accepter/Refuser	Chef service méthode, Chef d'atelier
Consulter les notifications	Chef service méthode, Chef d'atelier, Chef section, Chef parc
Lancer les ordres de travaux (si la demande d'intervention est acceptée)	Chef service méthode, Chef d'atelier
Authentification, Consulter les demandes d'interventions.	Administrateur, Chef service méthode, Chef d'atelier, Chef de section, Chef parc

TABLE 6 – Les acteurs et les cas d'utilisation associés

5.3 Diagramme de cas d'utilisation

Le diagramme de cas d'utilisation identifie toutes les fonctionnalités que le système doit fournir. [16]

Diagramme de cas d'utilisation pour l'administrateur

La figure 6 illustre le diagramme de cas d'utilisation pour l'administrateur :

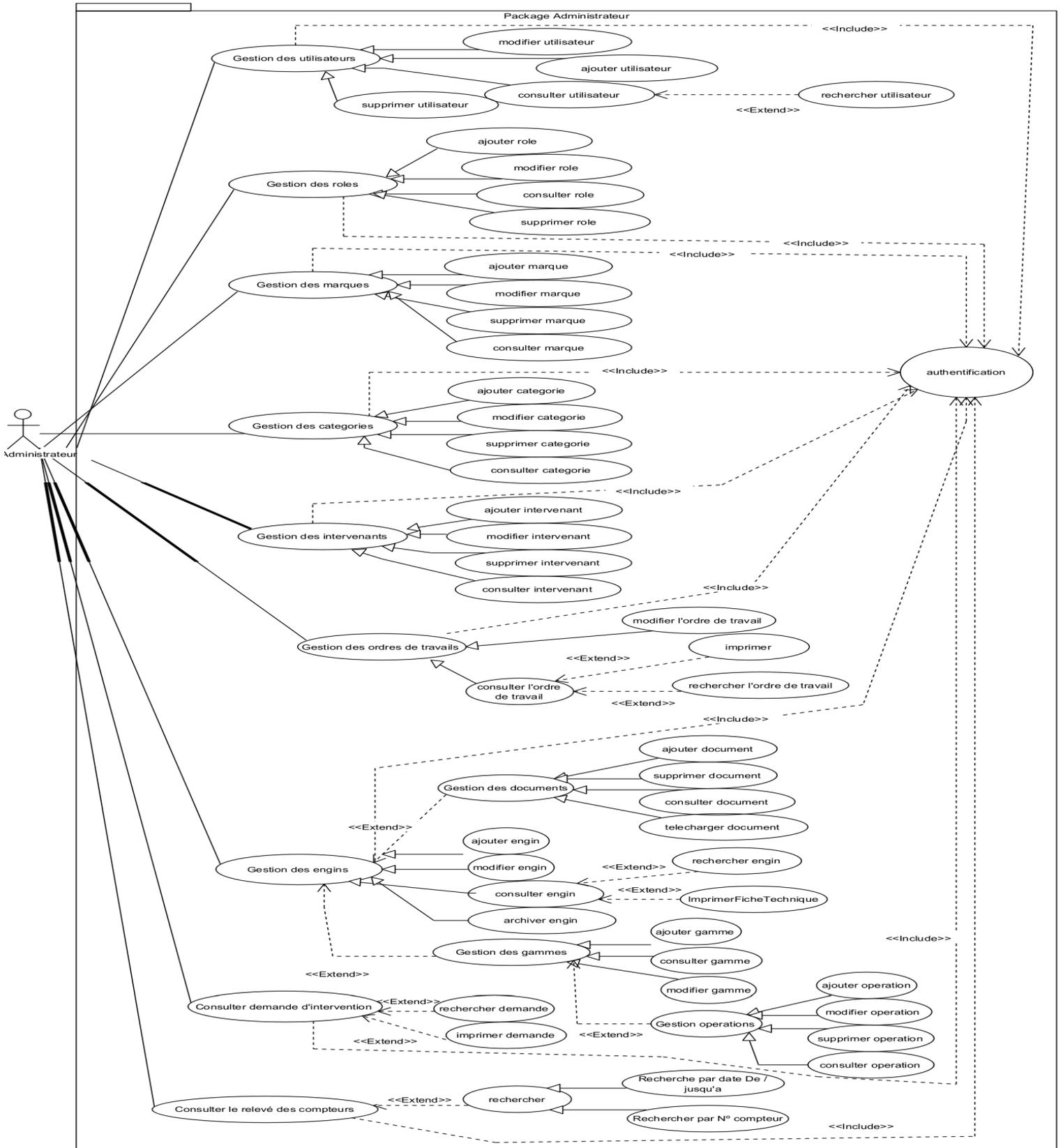


FIGURE 6 – Diagramme de cas d'utilisation pour l'administrateur

Diagramme de cas d'utilisation pour le chef service méthode

La figure 7 illustre le diagramme de cas d'utilisation pour le chef service méthode :

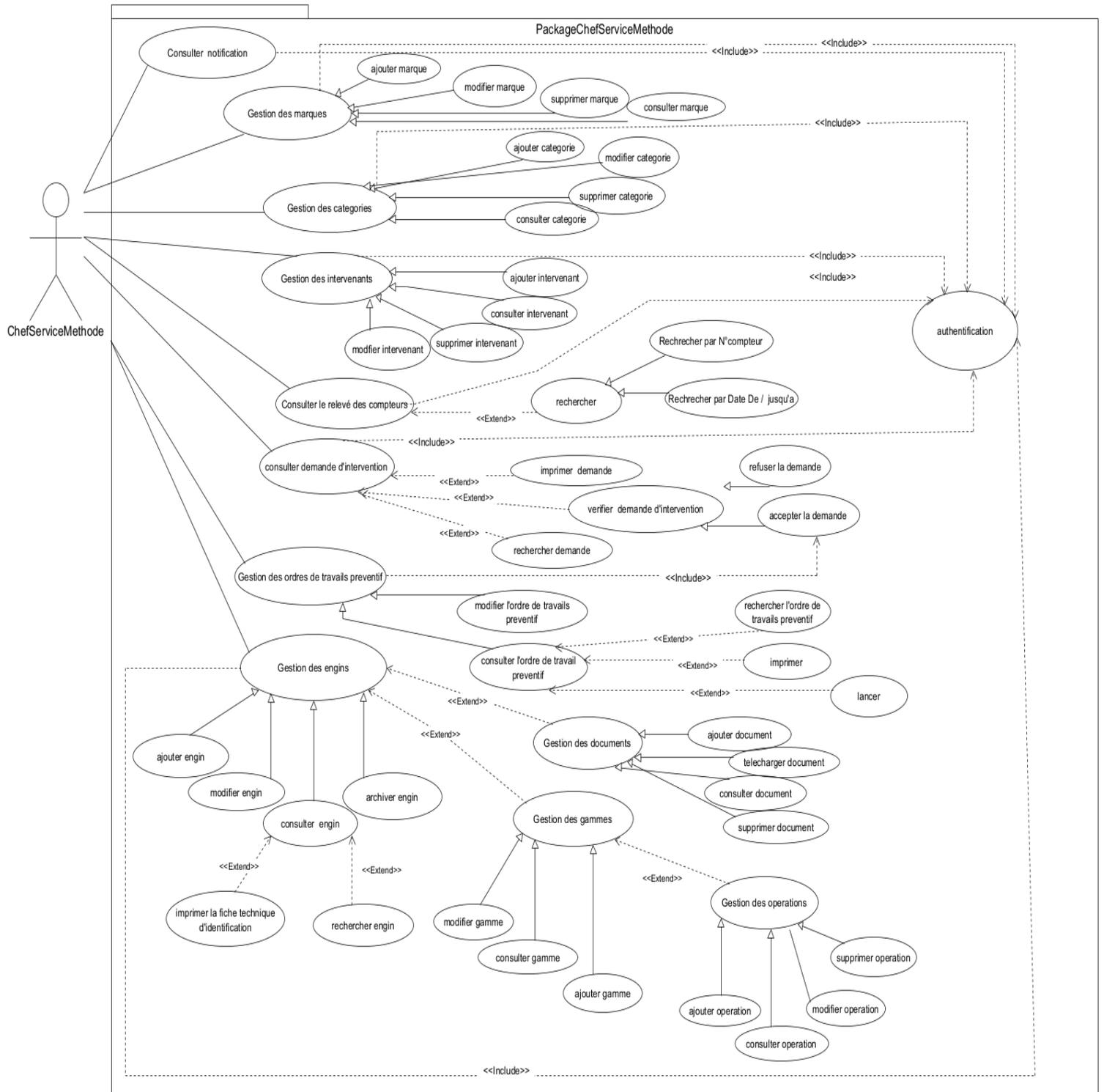


FIGURE 7 – Diagramme de cas d'utilisation pour le chef service méthode

Diagramme de cas d'utilisation pour le chef atelier

La figure 8 illustre le diagramme de cas d'utilisation pour le chef atelier :

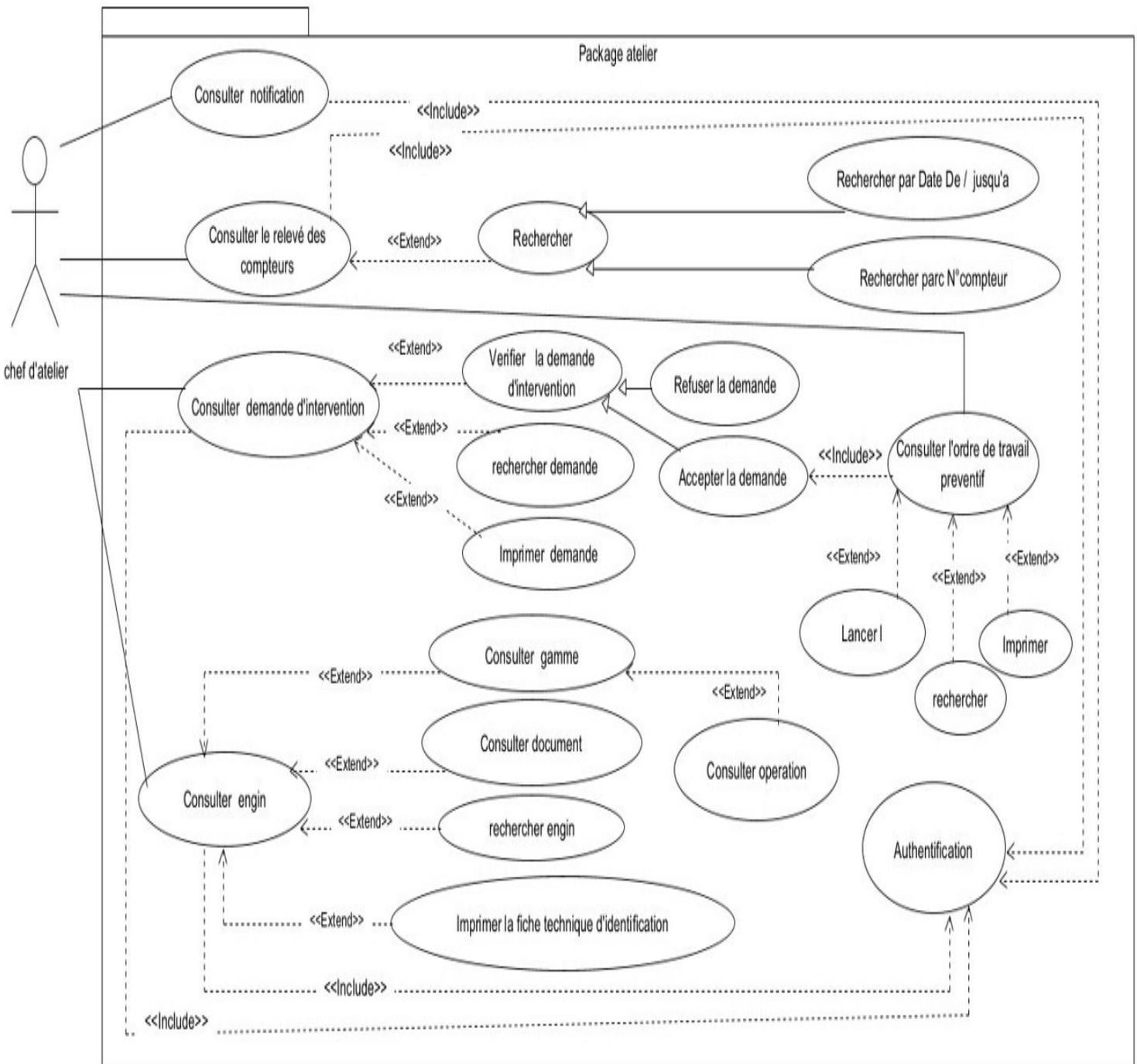


FIGURE 8 – Diagramme de cas d'utilisation pour le chef atelier

Diagramme de cas d'utilisation pour le chef parc

La figure 9 illustre le diagramme de cas d'utilisation pour le chef parc :

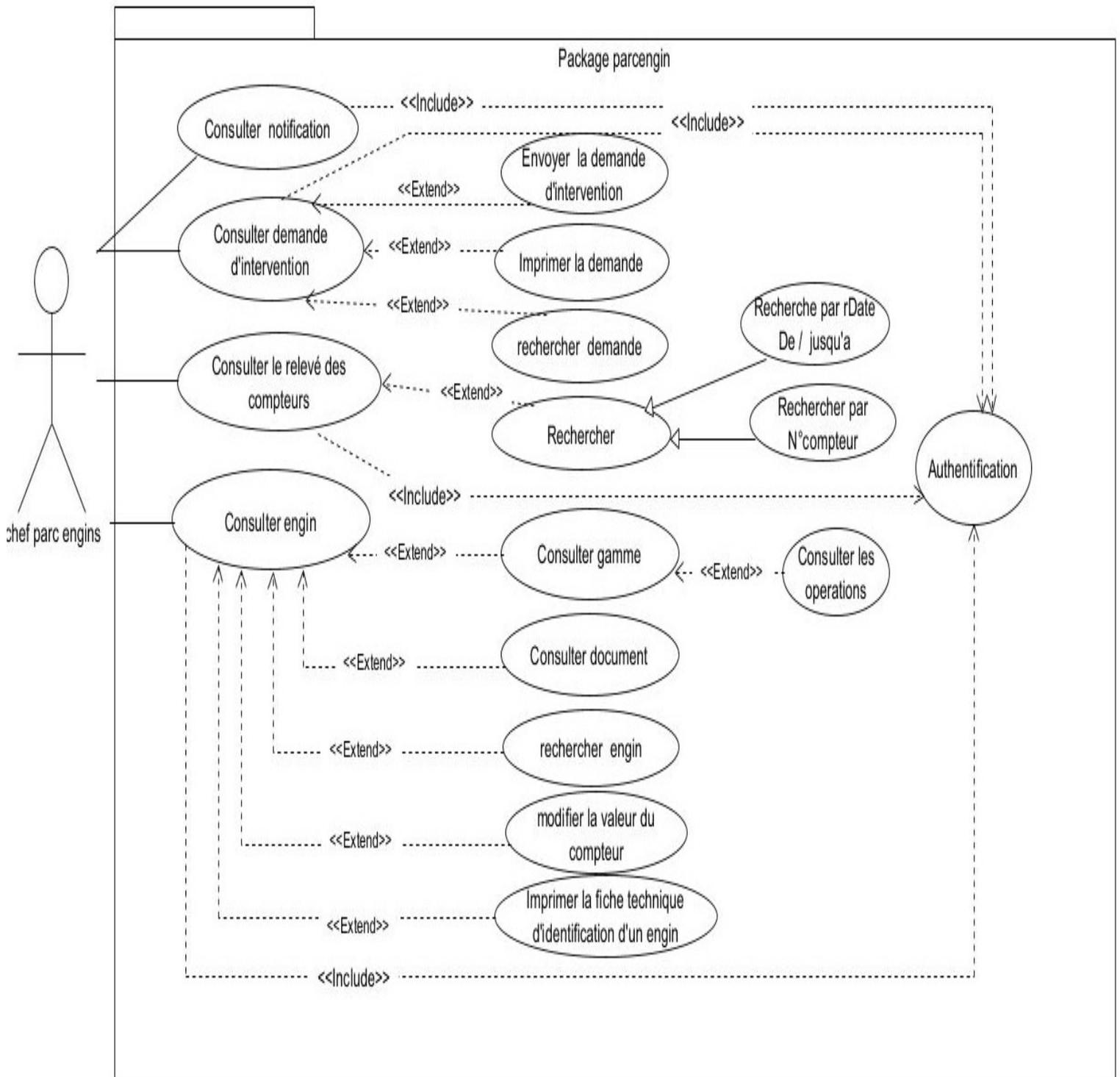


FIGURE 9 – Diagramme de cas d'utilisation pour le chef parc

Diagramme de cas d'utilisation pour le chef section

La figure 10 illustre le diagramme de cas d'utilisation pour le chef section :

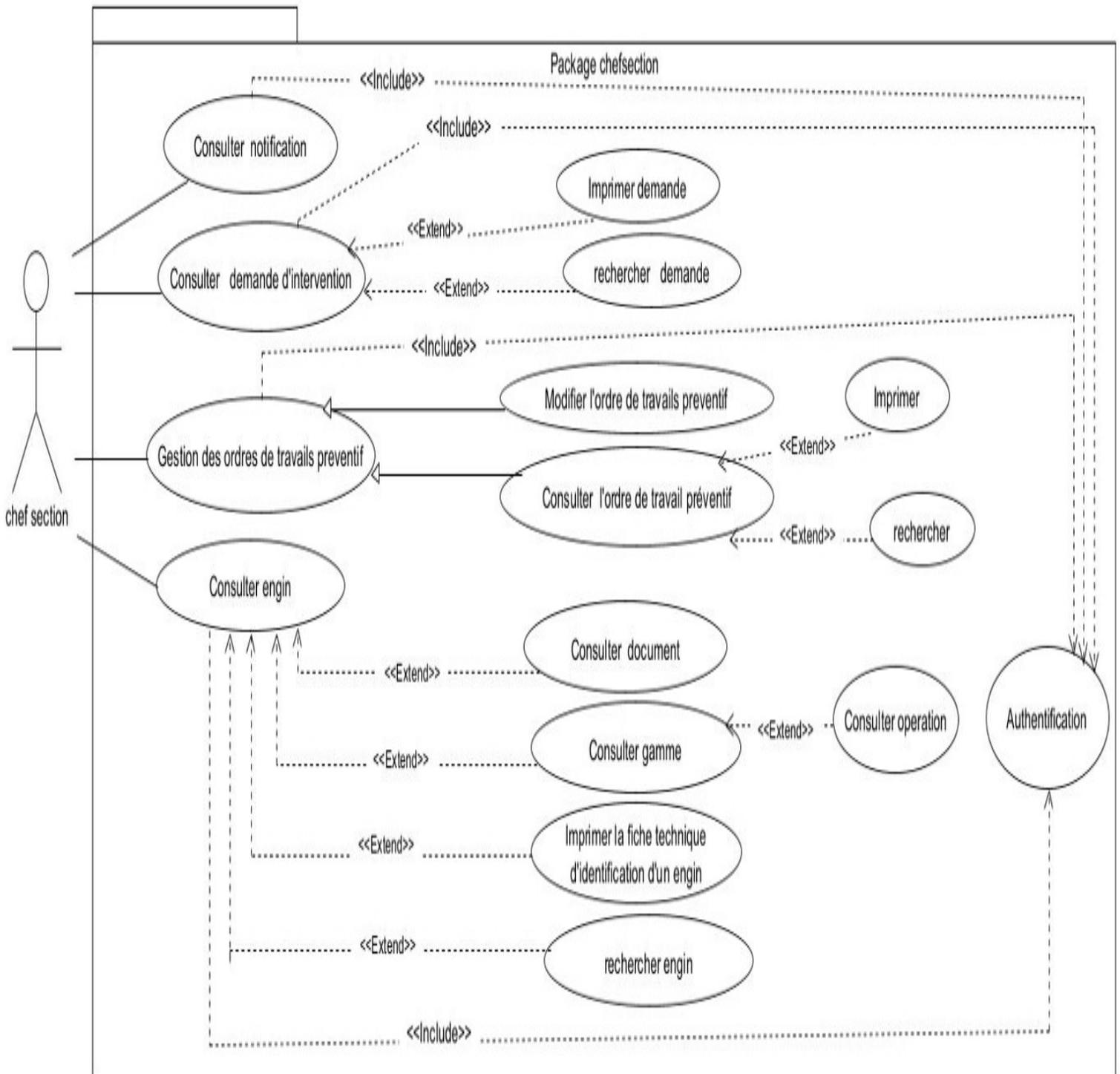


FIGURE 10 – Diagramme de cas d'utilisation pour le chef section

Diagramme de cas d'utilisation globale

La figure 11 illustre le diagramme de cas d'utilisation globale :

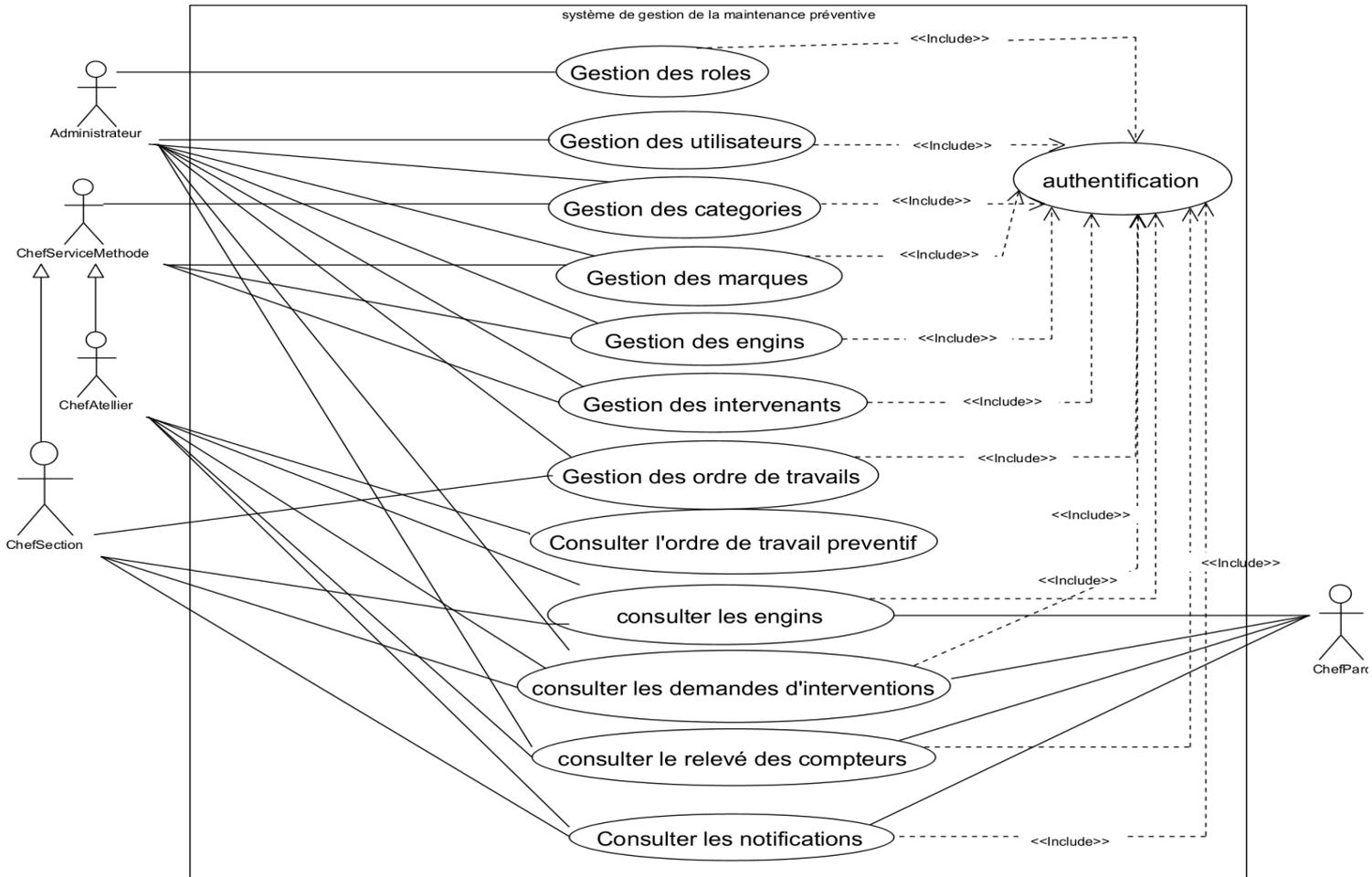


FIGURE 11 – Diagramme de cas d'utilisation globale

Description textuelle des cas d'utilisation

Titre	Authentification
Résumé	Ce cas d'utilisation permet à l'utilisateur d'accéder à son compte, et au système de gérer les droits d'accès et d'affichage
Acteur	Tous les acteurs du système
Description des scénarios	
Pré-conditions	Démarrage de l'application
Scénario nominal	L'utilisateur introduit son email et mot de passe. Le système vérifie l'existence du compte et la correspondance avec le mot de passe. Le système affiche l'interface principale selon le rôle de l'utilisateur.
Enchaînements d'erreurs	Le système affiche un message d'erreur si le compte n'existe pas ou le mot de passe est incorrect et réaffiche le formulaire d'authentification.
Post-conditions	L'utilisateur accède à la partie du système qui lui est réservée.

TABLE 7 – Description du cas d'utilisation "Authentification"

Titre	Ajouter une gamme
Résumé	Ce cas d'utilisation permet à l'utilisateur d'ajouter (créer) des gammes pour des engins
Acteur	Administrateur, Chef service méthode
Description des scénarios	
Pré-conditions	L'utilisateur doit être authentifié. Les engins existent déjà dans la base de données.
Scénario nominal	1-L'utilisateur demande d'accéder à l'interface d'ajout des gammes. 2-Le système affiche l'interface correspondante. 3-L'utilisateur saisit les informations dans le formulaire d'ajout. 4-Le système vérifie les données. 5-Le système ajoute la gamme.
Enchaînements alternatifs	4.1-Le système affiche un message d'erreur si les champs obligatoires n'ont pas été remplis dans le formulaire d'ajout.
Post-conditions	La gamme a bien été ajoutée.

TABLE 8 – Description du cas d'utilisation "Ajouter une gamme"

Titre	Modifier une gamme
Résumé	Ce cas d'utilisation permet à l'utilisateur de modifier les gammes pour un engin
Acteur	Administrateur, Chef service méthode
Description des scénarios	
Pré-conditions	L'utilisateur doit être authentifié. Les engins existent déjà dans la base de données.
Scénario nominal	1-L'utilisateur demande d'accéder à l'interface de modifications des gammes. 2- Le système affiche l'interface correspondante. 3-L'utilisateur modifie les informations dans le formulaire. 4-Le système vérifie les données. 5-Le système enregistre les informations.
Enchaînements alternatifs	4.1-Si un champ obligatoire est incomplet, le système affiche un message d'erreur.
Post-conditions	La gamme a bien été modifiée.

TABLE 9 – Description du cas d'utilisation "Modifier une gamme"

Titre	Ajouter un utilisateur
Résumé	Ce cas d'utilisation permet la création d'un compte pour un utilisateur afin qu'il puisse utiliser le système
Acteur	Administrateur
Description des scénarios	
Pré-conditions	L'Administrateur doit être authentifié
Scénario nominal	1- L'Administrateur demande d'accéder à l'interface d'ajout d'utilisateur 2- Le système affiche l'interface correspondante 3- L'administrateur remplit tous les champs concernant l'utilisateur et valide 4- Le système vérifie les données. 5- Le système enregistre les modifications.
Enchaînements d'erreurs	4.1- Si l'utilisateur existe déjà ou qu'un champ est invalide, le système affiche un message d'erreur
Post-conditions	L'utilisateur a bien été ajouté.

TABLE 10 – Description du cas d'utilisation "Ajouter un utilisateur"

Titre	Ajouter un engin
Résumé	Ce cas d'utilisation permet à l'utilisateur d'ajouter un engin
Acteur	Administrateur, Chef service méthode
Description des scénarios	
Pré-conditions	L'utilisateur doit être authentifié L'engin n'existe pas dans la base de données
Scénario nominal	1- L'utilisateur demande d'accéder à l'interface d'ajout des engins 2- Le système affiche l'interface correspondante 3- L'utilisateur saisit les informations dans le formulaire d'ajout 4- Le système vérifie les données. 5- Le système ajoute l'engin.
Enchaînements d'erreurs	4.1- Le système affiche un message d'erreur si les champs obligatoires n'ont pas été remplis dans le formulaire d'ajout
Post-conditions	L'engin a bien été ajouté

TABLE 11 – Description du cas d'utilisation "Ajouter un engin"

Titre	Consulter un engin
Résumé	Ce cas d'utilisation permet à l'utilisateur de consulter les informations relatives à l'engin
Acteur	Administrateur, Chef service méthode, Chef d'atelier, Chef de section, Chef de parc engins
Description des scénarios	
Pré-conditions	L'utilisateur doit être authentifié
Scénario nominal	1- L'utilisateur demande d'accéder à l'interface de consultation des engins. 2- Le système affiche l'interface correspondante. 3- L'utilisateur sélectionne un engin. 4- Le système affiche les informations de l'engin.
Post-conditions	Accès à l'interface de consultation

TABLE 12 – Description du cas d'utilisation "Consulter un engin"

Titre	Archiver un engin
Résumé	Ce cas d'utilisation permet à l'utilisateur d'ajouter un engin aux archives
Acteur	Administrateur, Chef de service méthode
Description des scénarios	
Pré-conditions	L'utilisateur doit être authentifié
Scénario nominal	1- L'utilisateur demande d'accéder à l'interface de consultation de l'engin 2- Le système affiche l'interface correspondante 3- L'utilisateur demande d'archiver un engin. 4- Le système ajoute l'engin aux archives.
Post-conditions	L'engin a bien été archivé.

TABLE 13 – Description du cas d'utilisation "Archiver un engin"

5.4 Diagrammes d'activités

Ces diagrammes montrent comment les actions se déroulent dans un cas d'utilisation spécifique. Ils sont utiles pour décrire les cas d'utilisation car ils illustrent et renforcent la description écrite. Leur format sous forme d'organigrammes les rend faciles à comprendre, offrant ainsi une vision claire des différentes étapes. [17]

Dans ce qui suit nous présenterons quelques diagrammes d'activités de notre application.

Diagramme d'activités "Authentification"

La figure 12 illustre le diagramme d'activité du cas d'utilisation "authentification".

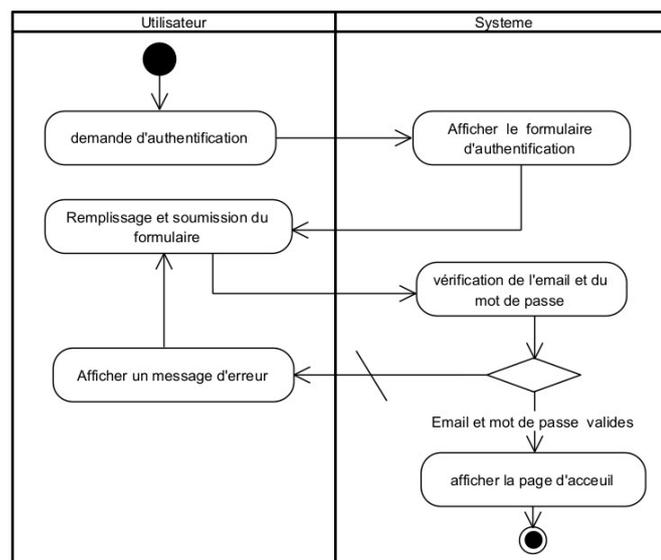


FIGURE 12 – Diagramme d'activités "Authentification"

Diagramme d'activités "Ajouter un utilisateur"

La figure 13 illustre le diagramme d'activité du cas d'utilisation "Ajouter un utilisateur".

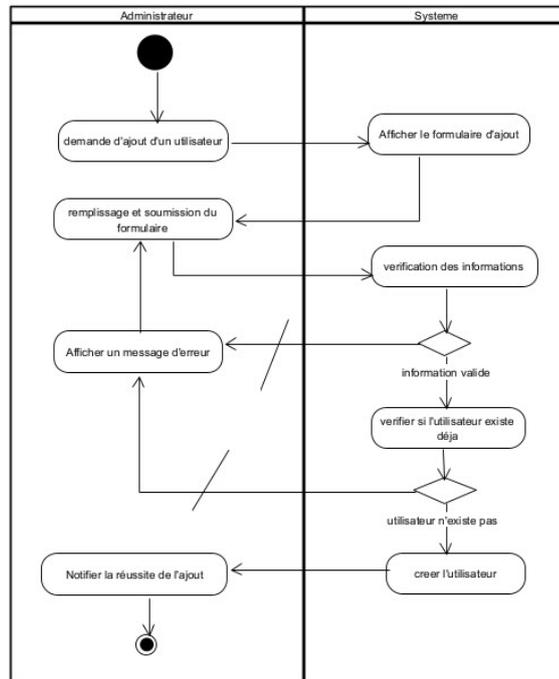


FIGURE 13 – Diagramme d'activités "Ajouter un utilisateur"

Diagramme d'activités "Vérifier les demandes d'interventions"

La figure 14 illustre le diagramme d'activité du cas d'utilisation "Vérifier les demandes d'interventions".

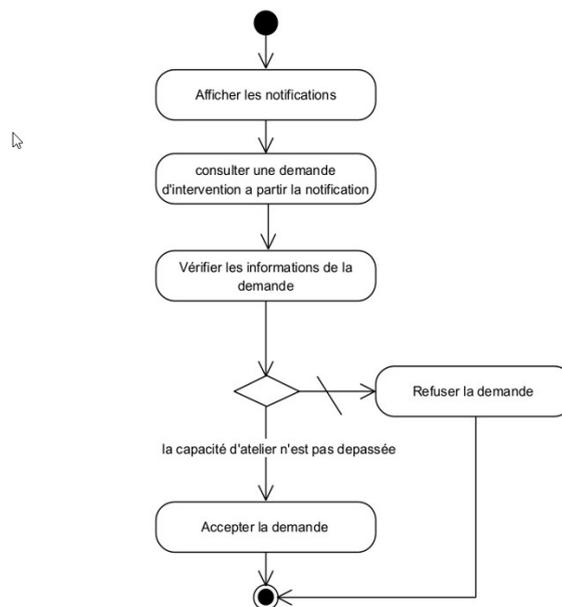


FIGURE 14 – Diagramme d'activités "Vérifier les demandes d'interventions"

5.5 Diagrammes de séquences système

Le diagramme de séquence est une représentation séquentielle des processus et des interactions entre les éléments d'un système et/ou leurs acteurs. [18]

Dans cette partie nous réaliserons les diagrammes de séquences systèmes de quelques cas d'utilisation.

Diagramme de séquence « Authentification »

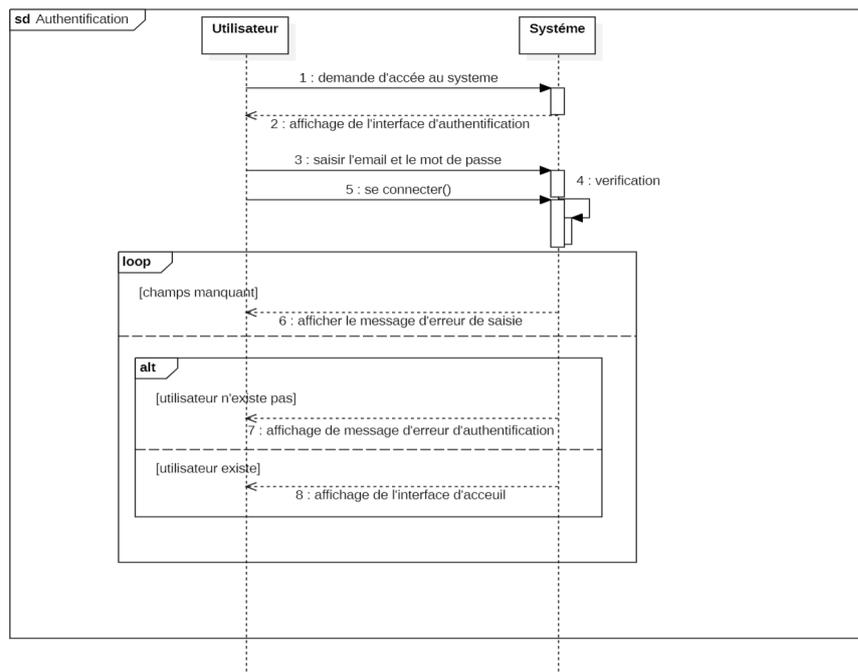


FIGURE 15 – Diagramme de séquence « Authentification »

Diagramme de séquence « Ajouter un utilisateur »

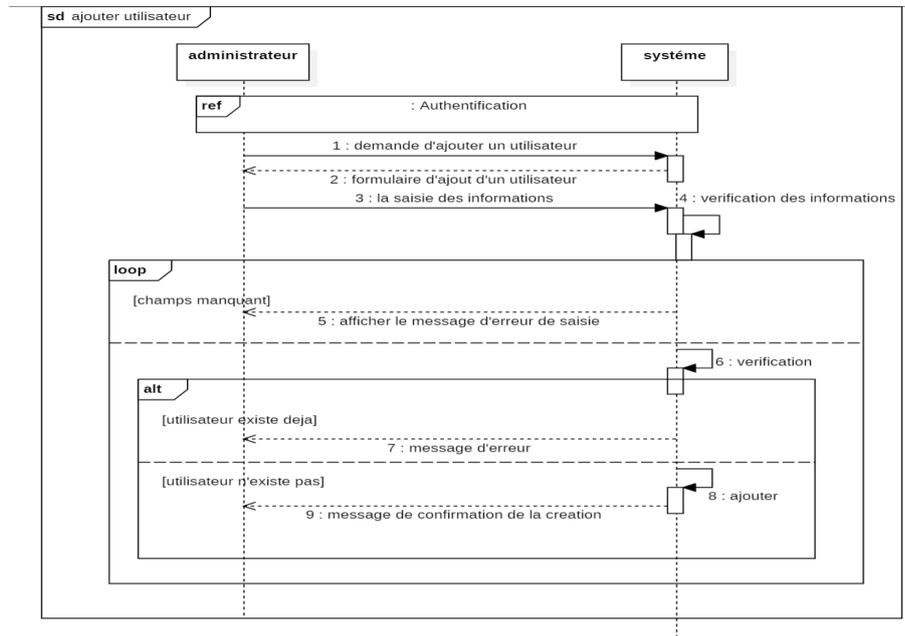


FIGURE 16 – Diagramme de séquence « Ajouter un utilisateur »

Diagramme de séquence « Consulter les demandes d'intervention »

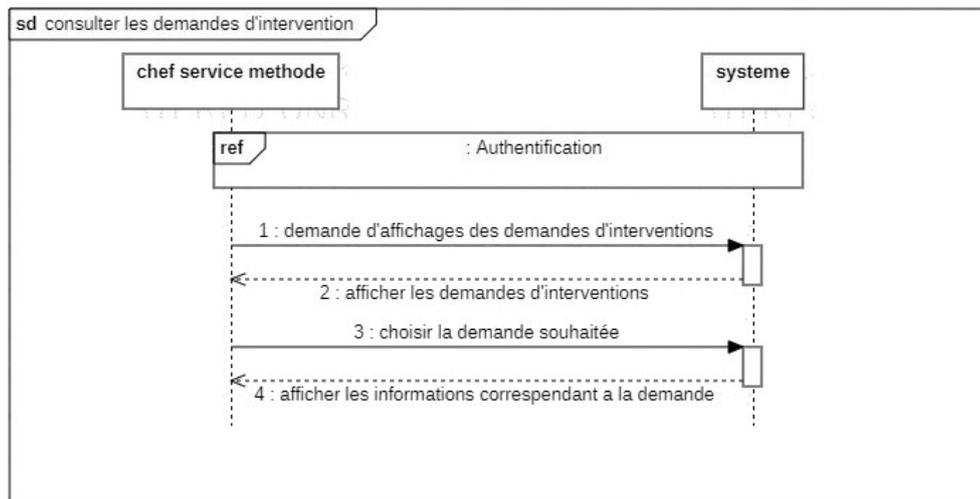


FIGURE 17 – Diagramme de séquence « Consulter les demandes d'intervention »

Diagramme de séquence « Gestion des engins »

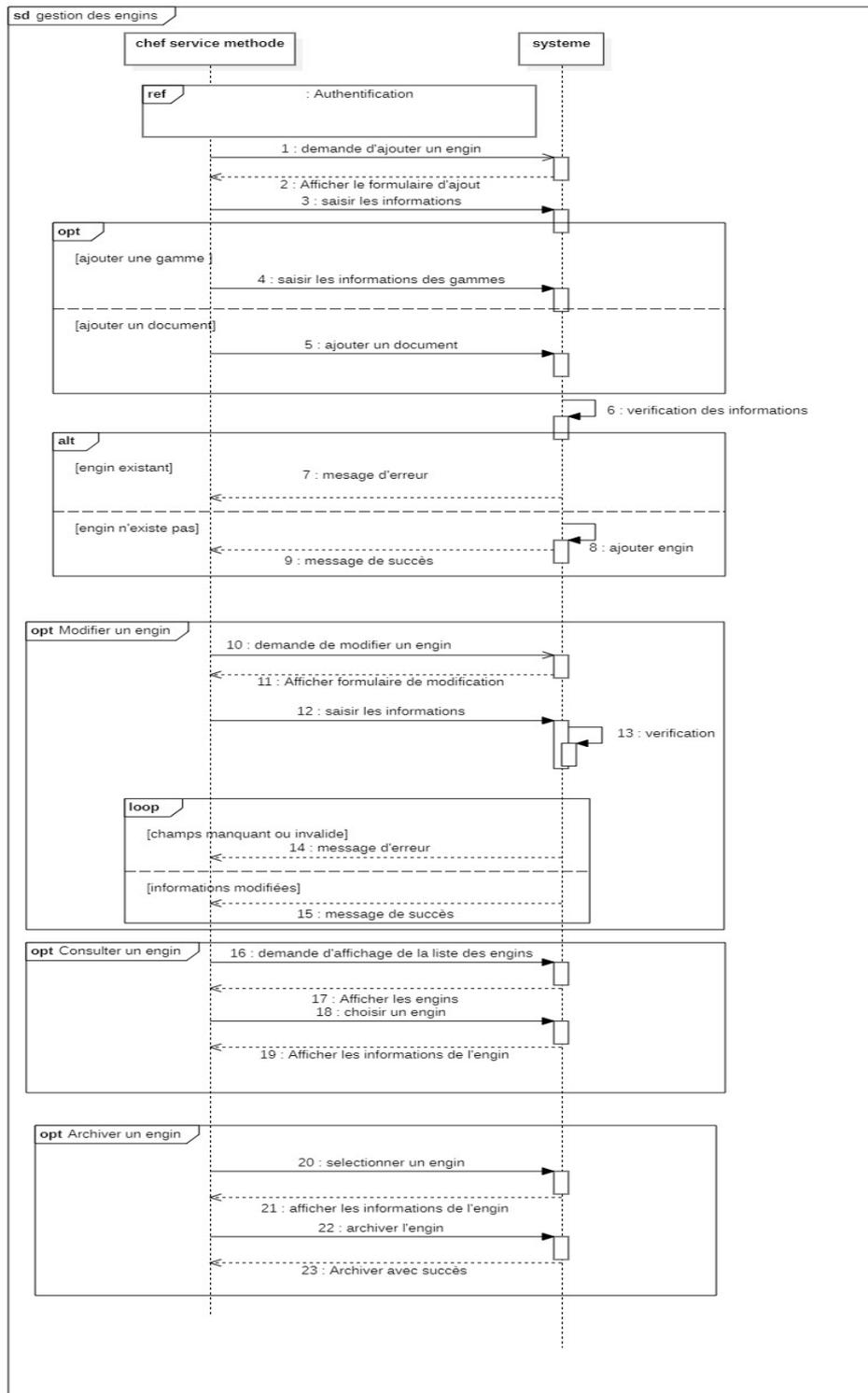


FIGURE 18 – Diagramme de séquence « Gestion des engins»

5.6 Modèle de domaine

Le modèle de domaine est une représentation des principales classes et de leurs relations. Il ne décrit pas les objets logiciels, mais permet de visualiser les concepts d'un domaine réel. [19] Le modèle de domaine de notre application est représenté par la figure 19 ci-dessous :

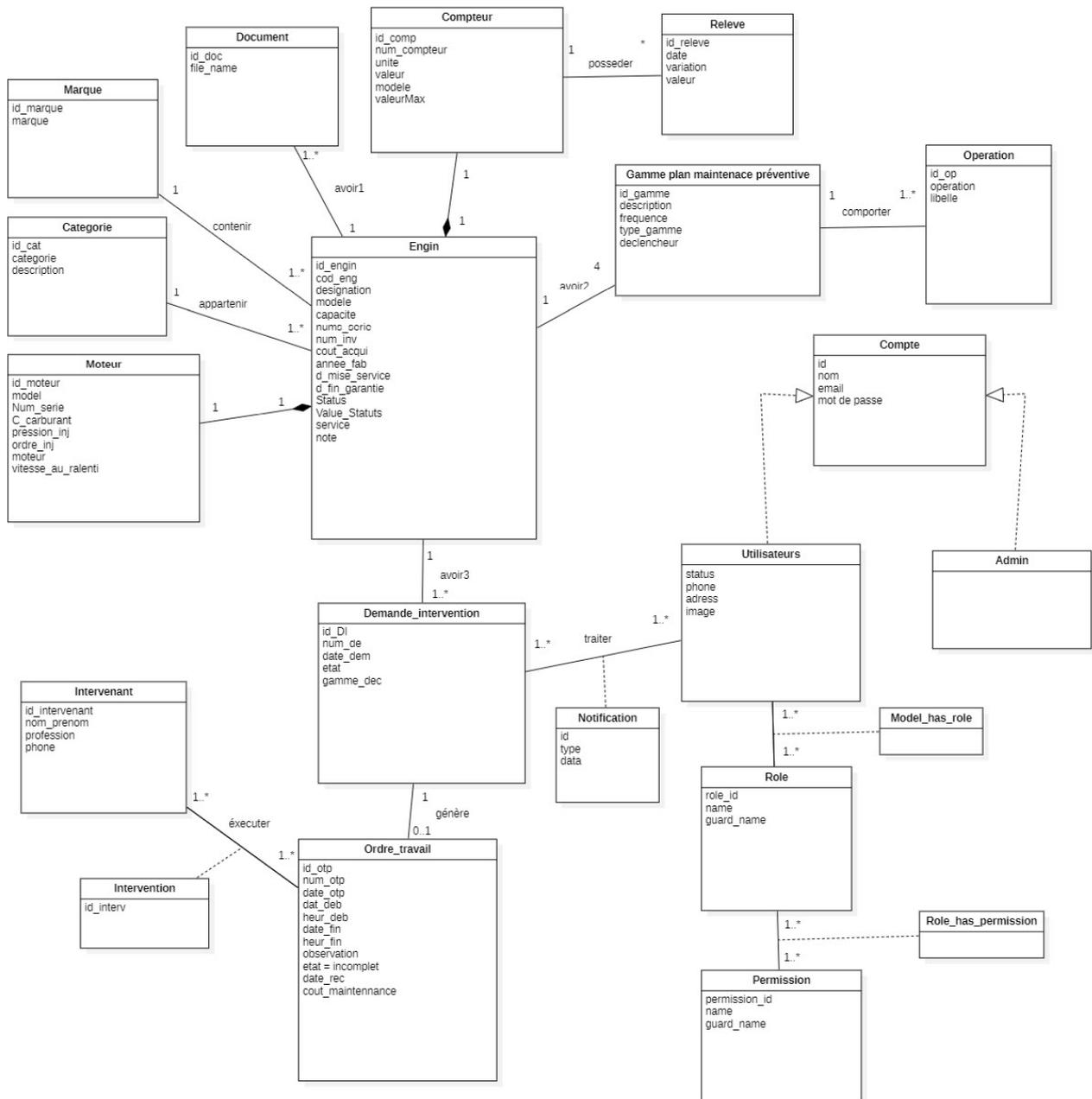


FIGURE 19 – Modèle de domaine

6 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons exploré le formalisme UML et la méthode agile XP pour comprendre et analyser les besoins du système. Nous avons utilisé UML comme langage de modélisation pour représenter les concepts et les relations du système. Ensuite, nous avons examiné la méthode XP, qui met l'accent sur la communication, la simplicité et l'adaptabilité aux changements. Nous avons identifié les besoins fonctionnels et non fonctionnels, les acteurs du système, et utilisé le diagramme de contexte, le diagramme de cas d'utilisation et les diagrammes d'activités pour mieux comprendre les besoins et les processus du système.

Le prochain chapitre se portera sur la phase de conception en établissant les diagrammes de séquences détaillé des cas d'utilisation étudié, ensuite en élaborant le diagramme de classe et le model logique de données associé.

III

CONCEPTION

1 Introduction

Ce chapitre se concentre sur la phase cruciale de conception de notre projet, en complétant les spécifications des diagrammes du chapitre précédent et en fournissant des diagrammes détaillant l'implémentation. Nous entamons notre démarche en établissant des diagrammes de séquences détaillés pour des cas d'utilisation spécifiques, afin de mieux visualiser les interactions entre les acteurs et le système. Par la suite, nous procédons à l'élaboration rigoureuse du diagramme de classe, qui représente l'organisation des classes et de leurs relations. De plus, nous définissons le modèle logique de données, en transformant les concepts du diagramme de classe en structures de base de données. Enfin, nous clôturerons cette phase de conception par une conclusion.

2 Diagrammes de séquences détaillés

Dans cette section nous présenterons les diagrammes de séquence détaillés des fonctionnalités les plus essentiels

2.1 Diagramme de séquence détaillé « Authentification »

La figure 20 illustre le diagramme de séquence de la fonctionnalité authentification.

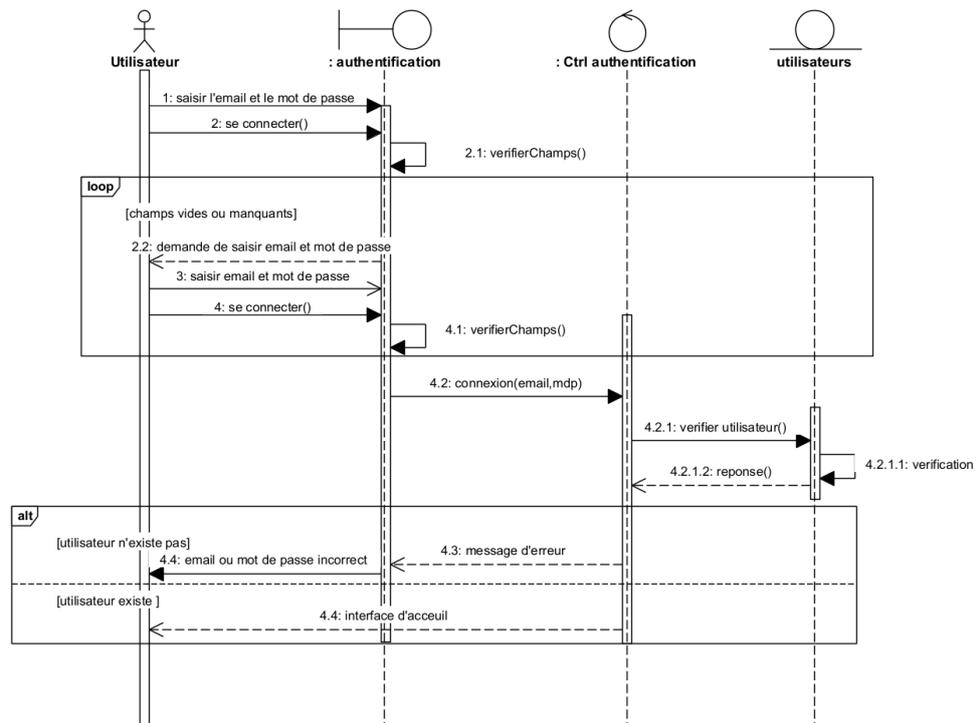


FIGURE 20 – Diagramme de séquence détaillé « Authentification »

2.2 Diagramme de séquence détaillé «ajouter un utilisateur »

La figure 21 illustre le diagramme de séquence de la fonctionnalité ajouter un utilisateur.

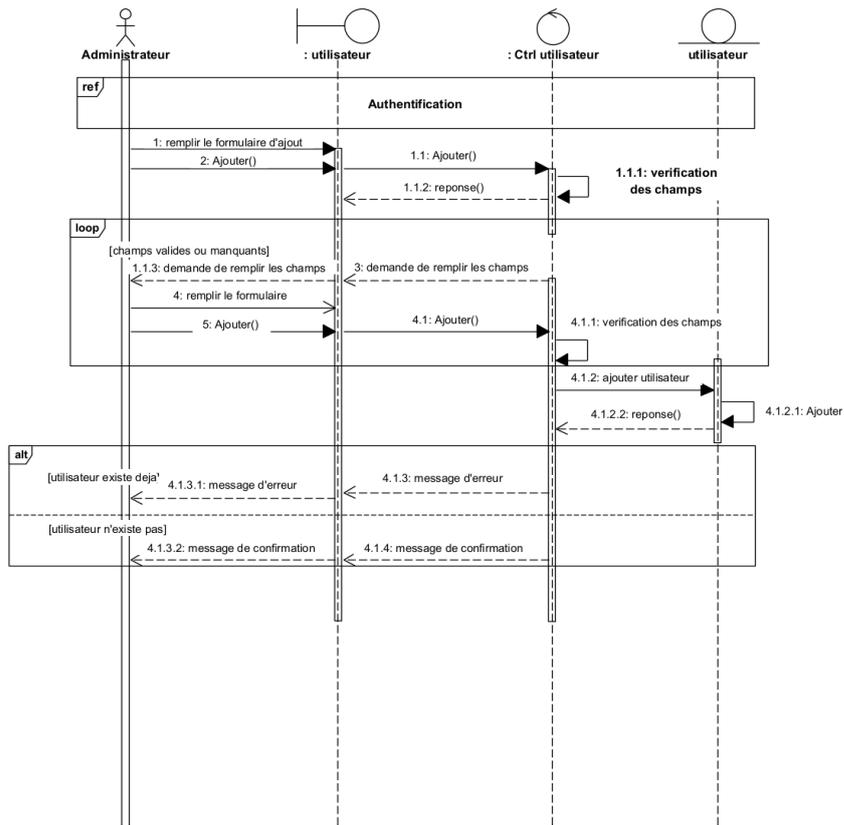


FIGURE 21 – Diagramme de séquence détaillé «ajouter un utilisateur »

2.3 Diagramme de séquence détaillé «Modifier un utilisateur »

La figure 22 illustre le diagramme de séquence de la fonctionnalité modifier utilisateur.

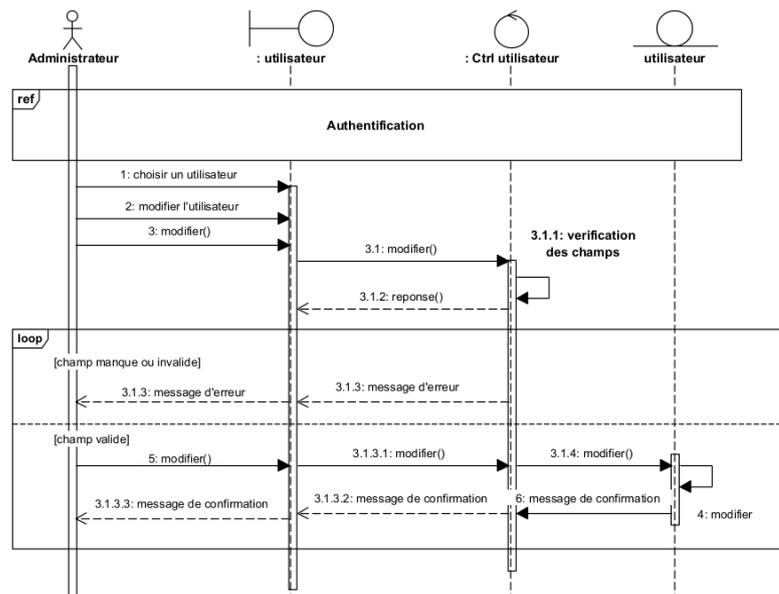


FIGURE 22 – Diagramme de séquence détaillé «Modifier un utilisateur »

2.4 Diagramme de séquence détaillé «Gestion des engins »

La figure 23 illustre le diagramme de séquence de la gestion des engin.

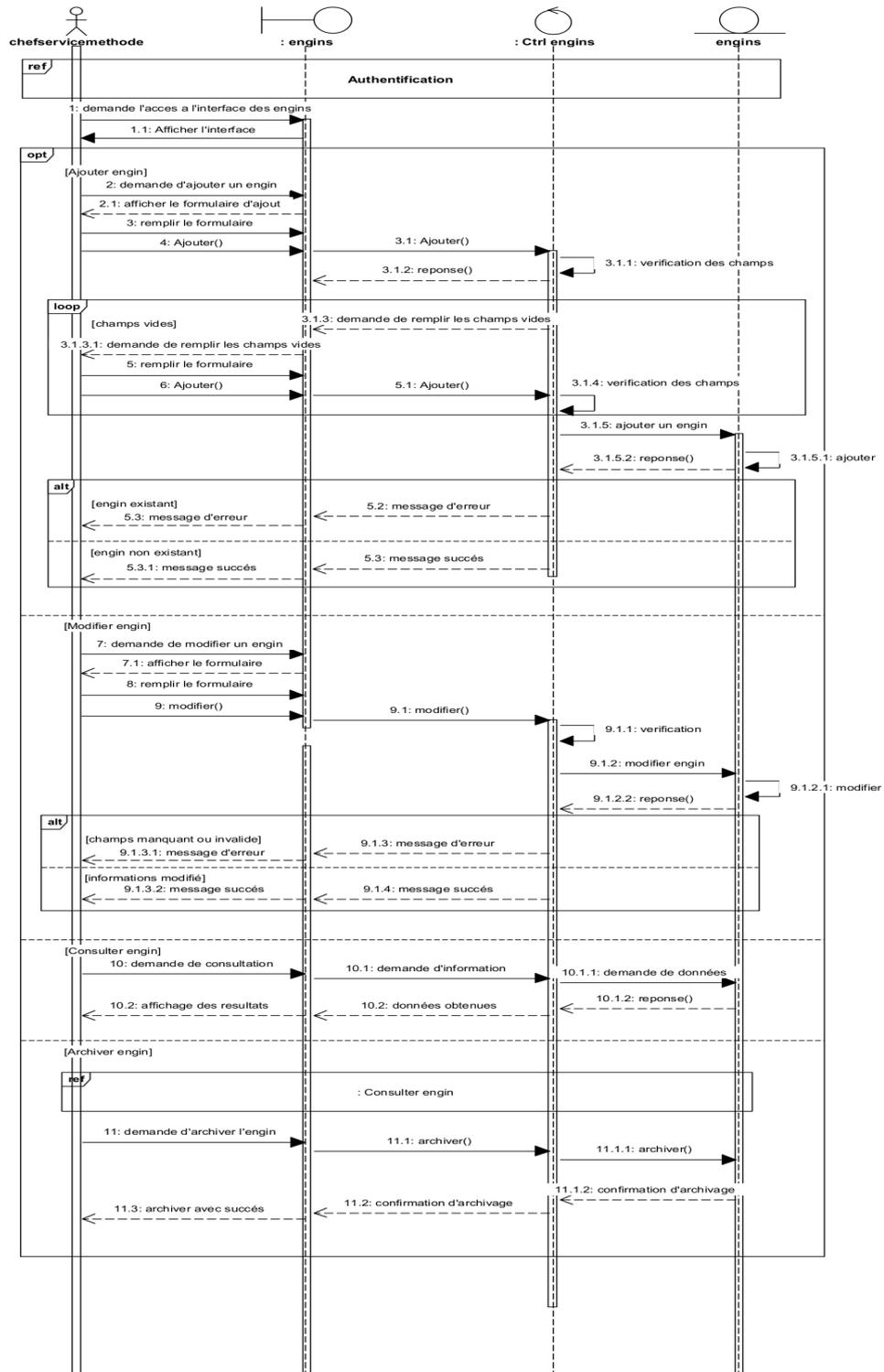


FIGURE 23 – Diagramme de séquence détaillé «Gestion des engins »

4 Passage au modèle relationnel

Nous avons pu passer du diagramme de classes au modèle relationnel en se basant sur les règles suivantes :

- Règle 1 : Lors de la transformation des classes en tables, chaque classe devient une table. L'identifiant de la classe devient la clé primaire de la table, et chaque attribut de la classe devient un champ de la table.
- Règle 2 : Dans le cas d'une association plusieurs-à-plusieurs ($?.*$ à $?.*$), trois tables sont créées. La table d'association possède les clés primaires des deux autres tables en tant que clés primaires, ainsi que ses propres attributs si elle est une classe d'association.
- Règle 3 : Dans le cas d'une association un-à-plusieurs ($?.1$ à $?.*$), une table dérivée de l'entité ayant une cardinalité de (1..1) est créée. La clé primaire de cette entité est ensuite ajoutée comme clé étrangère dans la table dérivée de l'entité ayant une cardinalité de ($?.*$).

5 Modèle relationnel

Engin (id_engin, cod_eng, designation, modele, capacite, num_serie, num_inv, cout_acqui, annee_fab, d_mise_service, d_fin_garantie, Status, Value_Status, service, note, #id_marque, #id_categorie).

Moteur (id_moteur, moteur, model, Num_serie, C_carburant, pression_inj, ordre_inj, vitesse_au ralenti, #id_engin).

Categorie (id_cat, categorie, description).

Marque (id_marque, marque).

Document (id_doc, file_name, #id_engin).

Compteur (id_comp, num_comp, unite, valeur, modele, valeur_max, #id_engin).

Demandes_intervention (id_DI, num_de, date_dem, etat, gamme_dec, #id_engin).

Ordre_travail (id_otp, num_otp, date_otp, date_deb, date_fin, heur_deb, heur_fin, observation, etat, date_rec, cout_maintenance, #id_demande).

Intervenant (id_intervenant, nom_prenom, phone, profession).

Intervention (id_interv, #id_intervenants, #id_otp).

Gamme_plan_maintenance_preventif (id_gamme, type_gamme, description, frequence, declencheur, #id_engin).

Operation (id_op, operation, libelle, #id_gamme).

Releve (id_releve, date, variation, valeur, #id_compteur).

Notification (id, type, data, #notifiable, #demande_id).

Utilisateur (user_id, nom, email, mot_de_passe, status, adress, phone, image).

Admin (id, name, email, mot_de_passe).

Role (role_id, name, guard_name).

Permission (permission_id, name, guard_name).

Role_has_permission (#permission_id, #role_id).

Model_has_role (#role_id, #user_id).

6 Dictionnaire de données

Les tableaux ci-dessous représentent le dictionnaire des données de notre application :

Nom de la table		
Engin		
Nom de l'attribut	Libellé	Type
id_engin	Identifiant de l'engin	Big integer
code_engin	Code de l'engin	varchar
designation	Nom de l'engin	varchar
modele	Modèle de l'engin	varchar
capacite	Capacité de l'engin	varchar
num_serie	Numéro de série de l'engin	varchar
num_inv	Numéro de l'inventaire où se situe l'engin	varchar
cout_acqui	Prix avec lequel l'engin a été acquis	Big integer
annee_fab	L'année dans laquelle l'engin a été fabriqué	year
d_mise_service	La date où l'engin est mis en service	Date
d_fin_garantie	Date de fin de garantie de l'engin	Date
Status	Le statut de l'engin (opérationnel, en panne, ou en maintenance)	varchar
value_status	Valeur attribuée à chaque statut (soit 1 ou 2 ou 3)	Integer
service	Le service à qui appartient l'engin	varchar
note	Les notes ou remarques sur un engin	text
#id_marque	Identifiant de la marque	Big integer
#id_categorie	Identifiant de la catégorie	Big integer
Moteur		
Nom de l'attribut	Libellé	Type
id_moteur	Identifiant du moteur	Big integer
model	Modèle du moteur	varchar
Num_serie	Numéro de série du moteur	varchar
C_carburant	Consommation du carburant	varchar
ordre_inj	L'ordre d'injection dans un moteur	varchar
vitesse_au ralenti	La vitesse au ralenti du moteur	varchar
pression_inj	La pression d'injection du carburant	varchar
#id_engin	Identifiant de l'engin	Big integer

TABLE 14 – Dictionnaire de données des tables :Engin, Moteur

Nom de la table		
Compteur		
Nom de l'attribut	Libellé	Type
id_comp	Identifiant du compteur	Big integer
unite	Unité de mesure du compteur	varchar
valeur	Valeur du compteur	Big integer
num_comp	Numéro du compteur	varchar
modele	Modèle du compteur	varchar
valeur_max	Valeur maximale du compteur	Big integer
#id_engin	Identifiant de l'engin	Big integer
Categorie		
Nom de l'attribut	Libellé	Type
id_cat	Identifiant de la catégorie	Big integer
categorie	Le nom de la catégorie	varchar
description	Description de la catégorie	text
Marque		
Nom de l'attribut	Libellé	Type
id_marque	Identifiant de la marque	Big integer
marque	Nom de la marque	varchar
Document		
Nom de l'attribut	Libellé	Type
id_doc	Identifiant du document	Big integer
file_name	Nom du document	varchar
id_engin	Identifiant de l'engin	Big integer

TABLE 15 – Dictionnaire de données des tables :Compteur, Categorie, Marque, Document

Nom de la table		
Ordre_travail		
Nom de l'attribut	Libellé	Type
id_otp	Identifiant de l'ordre de travail	Big integer
num_otp	Numéro de l'ordre de travail	varchar
date_otp	Date de sortie de l'ordre travail	dateTime
date_deb	Date début de l'ordre de travail	Date
date_fin	Date fin de l'ordre de travail	Date
heur_deb	Heure début de l'ordre de travail	Time
heur_fin	Heure fin de l'ordre de travail	Time
observation	Observation concernant l'ordre de travail	text
etat	L'état de l'ordre de travail	varchar
date_rec	La date de réception de l'ordre de travail	Date
cout_maintenance	Le coût de la maintenance	Big integer
#id_demande	L'identifiant de la demande d'intervention	Big integer
Intervenant		
Nom de l'attribut	Libellé	Type
id_intervenant	Identifiant de l'intervenant	Big integer
nom_prenom	Nom et prénom de l'intervenant	varchar
phone	Numéro de l'intervenant	varchar
profession	La profession de l'intervenant	varchar

TABLE 16 – Dictionnaire de données des tables :Ordre_travail, Intervenant

Nom de la table		
Intervention		
Nom de l'attribut	Libellé	Type
id_interv	Identifiant de l'intervention	Big integer
id_intervenants	Identifiant de l'intervenant	Big integer
id_otp	Identifiant de l'ordre de travail	Big integer
Gamme_plan_maintenance_preventive		
id_gamme	Identifiant de la gamme	Big integer
type_gamme	Type de la gamme	varchar
description	Description de la gamme	text
frequence	La fréquence de la gamme	integer
declencheur	Le déclencheur de la gamme	integer
id_pmp	Identifiant du plan de maintenance préventif	Big integer
Operation		
id_op	Identifiant de l'opération	Big integer
operation	Le nom de l'opération	varchar
libelle	La description de l'opération	text
id_gamme	Identifiant de la gamme	Big integer
Releve		
id_releve	Identifiant du relevé du compteur	Big integer
date	Date du relevé	date
variation	La différence entre la valeur précédente du compteur et sa valeur actuelle	Big integer
valeur	La valeur quotidienne du compteur	Big integer
id_compteur	Identifiant du compteur	Big integer

TABLE 17 – Dictionnaire de données des tables : Intervention, Gamme, Operation, Releve

Nom de la table		
Notification		
Nom de l'attribut	Libellé	Type
id	Identifiant de la notification	Big integer
type	Type de la notification	vchar
data	Contient les données associées à la notification	text
notifiable	Représente la relation entre la notification et le modèle : enregistre le type de modèle et son identifiant	morphs
demande_id	L'identifiant de la demande d'intervention	Big integer
Utilisateur		
user_id	Identifiant de l'utilisateur	Big integer
nom	Nom de l'utilisateur	vchar
email	Email de l'utilisateur	vchar
mot de passe	Mot de passe de l'utilisateur	vchar
status	Le statut du compte de l'utilisateur	vchar
adress	L'adresse de l'utilisateur	vchar
phone	Le numéro de téléphone de l'utilisateur	vchar
image	L'image de l'utilisateur	vchar
Admin		
id	L'identifiant de l'administrateur	Big integer
nom	Nom de l'administrateur	vchar
email	Email de l'administrateur	vchar
mot de passe	Le mot de passe de l'administrateur	vchar

TABLE 18 – Dictionnaire de données des tables :Notification, Utilisateur, Admin

Nom de la table		
Role		
role_id	Identifiant du rôle	Big integer
name	Nom du rôle	varchar
guard_name	Le nom du garde (guard) associé au rôle	varchar
Permission		
permission_id	Identifiant de la permission	Big integer
name	Nom de la permission	varchar
guard_name	Le nom du garde (guard) associé à la permission	varchar
Role_has_permission		
permission_id	Identifiant de la permission	Big integer
role_id	Identifiant du rôle	Big integer
Model_has_role		
role_id	Identifiant du rôle	Big integer
user_id	Identifiant de l'utilisateur	Big integer

TABLE 19 – Dictionnaire de données des tables : Role, Permission, Role_has_permission, Model_has_role

7 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté les différents diagrammes et modèles qui ont permis de définir notre application de manière détaillée. Nous avons utilisé des diagrammes de séquence pour visualiser le déroulement des cas d'utilisation, un diagramme de classe pour représenter les classes métiers, et un modèle relationnel pour définir les relations entre les entités.

Dans le prochain chapitre, nous passerons à la phase d'implémentation, où nous concrétiserons ces concepts et mettrons en place les fonctionnalités de notre application.

IV

IMPLÉMENTATION

1 Introduction

Ce dernier chapitre constitue la conclusion de notre projet. Nous débutons en exposant les environnements matériels et logiciels utilisés pour sa réalisation, tout en détaillant l'architecture physique de notre système. Ensuite, nous nous concentrons sur la description des interfaces des pages web de notre application, mettant en évidence les fonctionnalités et les actions qu'il est possible d'effectuer sur ces pages. Ce chapitre clôture ainsi notre projet en offrant un aperçu complet de l'infrastructure technique et des interactions utilisateur-système de notre application.

2 Langages de développement

Dans cette partie nous allons citer les langages utilisés pour le développement de notre application.

2.1 HTML5

HTML signifie HyperText Markup Language. C'est un langage informatique qui sert à créer des sites web, il est incontournable et universel aujourd'hui. Il est à la base du fonctionnement de tous les sites web. Son rôle est de gérer et organiser le contenu. C'est donc en HTML que vous écrivez ce qui doit être affiché sur la page. [21]

2.2 CSS3

CSS est un langage de mise en forme des sites web [22], il a été lancé au milieu des années 90 et est à présent considéré comme le langage de feuilles de style standard sur le World Wide Web. [23]

2.3 PHP

PHP est un langage de programmation exécuté par le serveur pour prendre des décisions, il permet de personnaliser la page en fonction du visiteur et de rendre un site dynamique, son rôle est de générer du code HTML. [22], il est spécialement conçu pour le développement d'applications web. [24]

2.4 MySQL

MySQL est un serveur de base de données relationnelle, distribué sous double licence, une licence publique générale GNU et une propriétaire. Il est largement exploité comme système de gestion de base de données pour des applications utilisant PHP. [25]

2.5 Javascript

JavaScript est un langage de programmation interprété créé à l'origine par Netscape, il a été conçu pour traiter localement des événements provoqués par le lecteur [26]. Il permet de mettre en œuvre des éléments complexes sur des pages Web. [27]

3 Outils de développement

Dans cette partie nous allons citer les outils utiliser durant le développement de note appli-cation.

3.1 Framework Laravel

Framework

Un Framework désigne un ensemble d'outils et de composants logiciels à la base d'un logiciel ou d'une application. L'objectif du Framework est de simplifier et d'uniformiser le travail des développeurs. En général, il est associé spécifiquement à un langage de script ou de programmation. [28]

Architecture MVC (Modèle-Vue-Contrôleur)

MVC est un paradigme de programmation pour la couche d'interface utilisateur d'une application, conçu pour isoler la responsabilité et fournir une indépendance entre les données sur lesquelles une application fonctionne et la représentation visuelle qu'elle peut avoir. Dans cette approche, les pages auxquelles l'utilisateur va accéder n'existent plus de manière symétrique aux pages qui existent réellement sur le disque du serveur. Les requêtes passent par un mécanisme de routage qui les transmet à des éléments appelés contrôleurs. [29]

Le but de MVC est de séparer la logique du code en 3 parties distinctes comme l'explique la description suivante :

Le modèle : cette partie gère les données du site. Son travail consiste à extraire les informations brutes de la base de données, à les organiser et à les assembler afin qu'elles puissent être traitées par le contrôleur [22].

La vue : Cette partie se concentre sur l'affichage, effectue très peu de calculs et se contente d'obtenir ce qu'il faut afficher dans une variable. Il s'agit principalement de code HTML, mais contient également des boucles et des conditions PHP très simples [22].

Le contrôleur : cette partie est une sorte d'intermédiaire entre le modèle et la vue : Le contrôleur interroge le modèle pour obtenir des données, les analyse, prend une décision et renvoie le texte à la vue pour affichage. Le contrôleur contient exclusivement du PHP c'est notamment lui qui détermine si le visiteur a le droit de voir une page ou non [22].

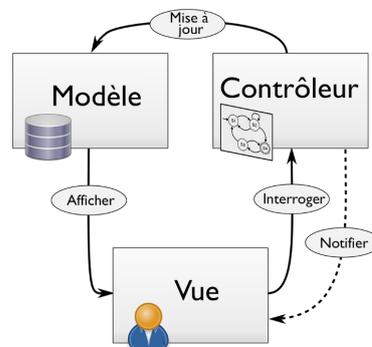


FIGURE 25 – Architecture MVC
[30]

Laravel

Laravel est un outil Web gratuit et open source basé sur le langage PHP qui suit le principe MVC et offre une multitude de fonctionnalités pour faciliter le développement Web. Il est simple à apprendre et à utiliser, bénéficie d'une documentation complète et permet d'utiliser de nombreux packages tiers pour enrichir votre application [31].



FIGURE 26 – Laravel logo

3.2 Bootstrap

Bootstrap est un Framework open source qui permet de créer des sites web responsive avec les langages HTML, CSS et JavaScript, On appelle ce type de framework un "Front-End Framework". [32]



FIGURE 27 – Bootstrap logo

3.3 XAMPP

XAMPP est un serveur Web multiplateforme gratuit et open-source créé par Apache Friends qui permet aux programmeurs d'écrire et de tester leur code sur un serveur Web local. [33]



FIGURE 28 – XAMPP logo

3.4 Visual Studio Code

Visual Studio Code est un logiciel open-source et gratuit qui permet d'éditer du code sur différentes plateformes. Il est surtout destiné à la création d'application avec JavaScript, TypeScript et Node.js, mais il peut aussi s'adapter à d'autres langages grâce à un système d'extension riche. [34]



FIGURE 29 – Visual Studio Code logo

4 Outils d'édition UML

4.1 StarUML

StarUML est un outil de modélisation UML open source et multiplateforme, compatible avec le métamodèle et les diagrammes standard UML 2.x. [35]



FIGURE 30 – StarUML logo

4.2 Visual Paradigm

Visual Paradigm est un outil de conception et de gestion puissant, multiplateforme facile à utiliser pour les systèmes informatiques, il qui prend en charge de nombreux diagrammes (diagramme de classe, diagramme de cas d'utilisation ...). [36]



FIGURE 31 – Visual Paradigm logo

5 Fonctionnalités de l'application

Nous utilisons maintenant cette partie du chapitre pour présenter les fonctionnalités de notre application nommée **GMPE**.

La figure 32 illustre le logo de notre application.



FIGURE 32 – Logo de l'application

5.1 Authentification

Nous avons utilisé un système multi-authentification afin de gérer plusieurs systèmes d'authentification.

Pour pouvoir accéder à l'application, l'utilisateur doit s'authentifier comme l'indique la figure 33.

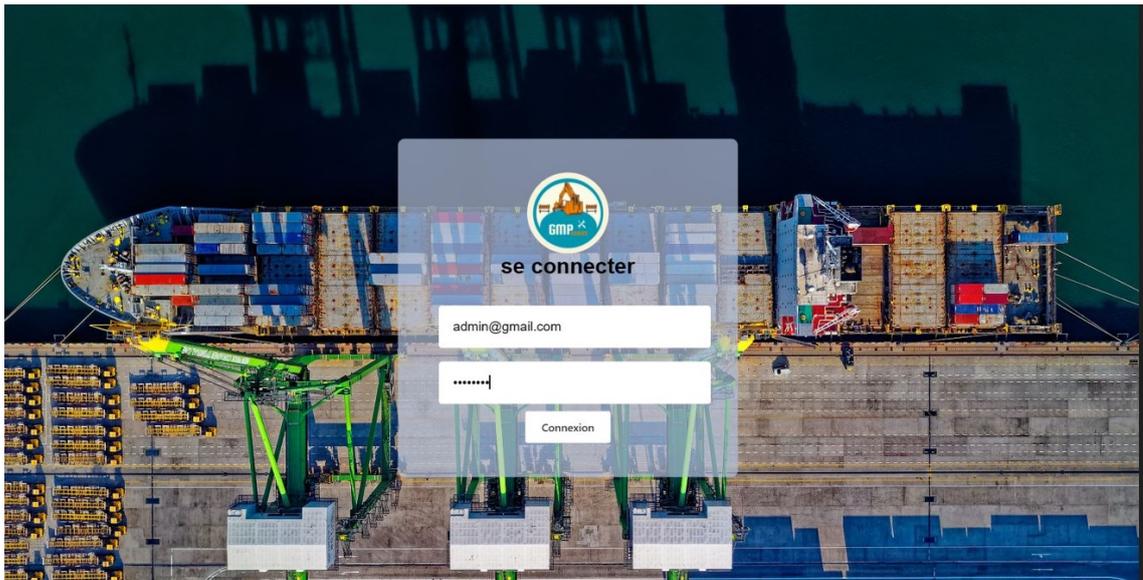


FIGURE 33 – Interface graphique d’authentification

5.2 Accueil

Une fois que l’utilisateur s’authentifie il sera dirigé vers la page d’accueil de notre application comme le montre les figures 34 et 35.

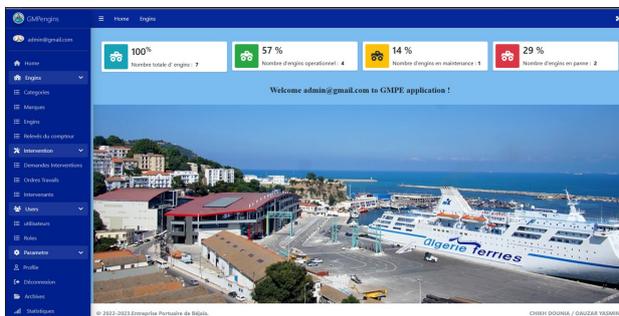


FIGURE 34 – Interface graphique de l’accueil administrateur

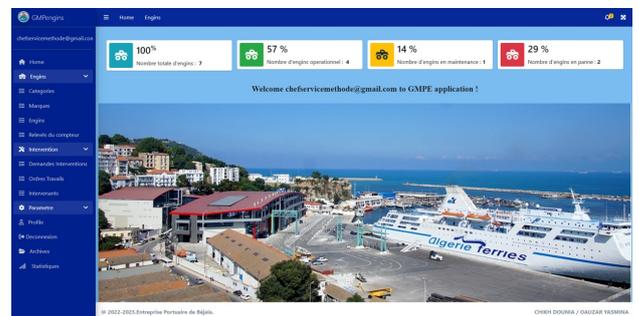


FIGURE 35 – Interface graphique de l’accueil utilisateur

5.3 Profil

Une fois l’utilisateur ou l’administrateur connecter, il pourra consulter et modifier des informations de son profil comme le montrent respectivement les figures 36 et 37.

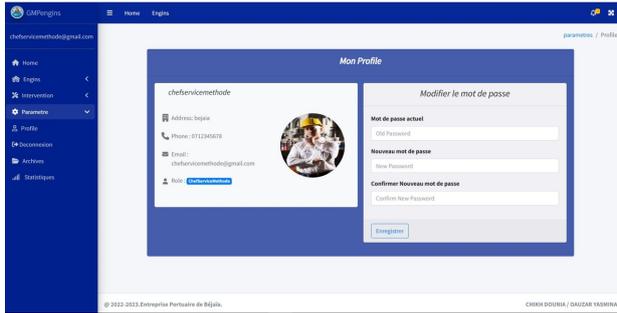


FIGURE 36 – Interface graphique profile utilisateur

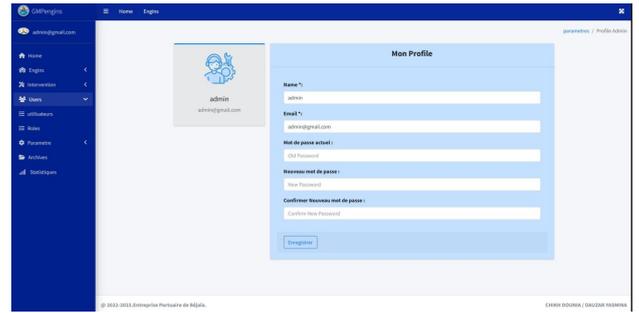


FIGURE 37 – Interface graphique profile administrateur

5.4 Gestion des rôles

L'administrateur trouvera à gauche le menu de navigation où il peut consulter la liste des rôles qu'il peut attribuer aux utilisateurs de l'application comme indiqué dans la figure 38.

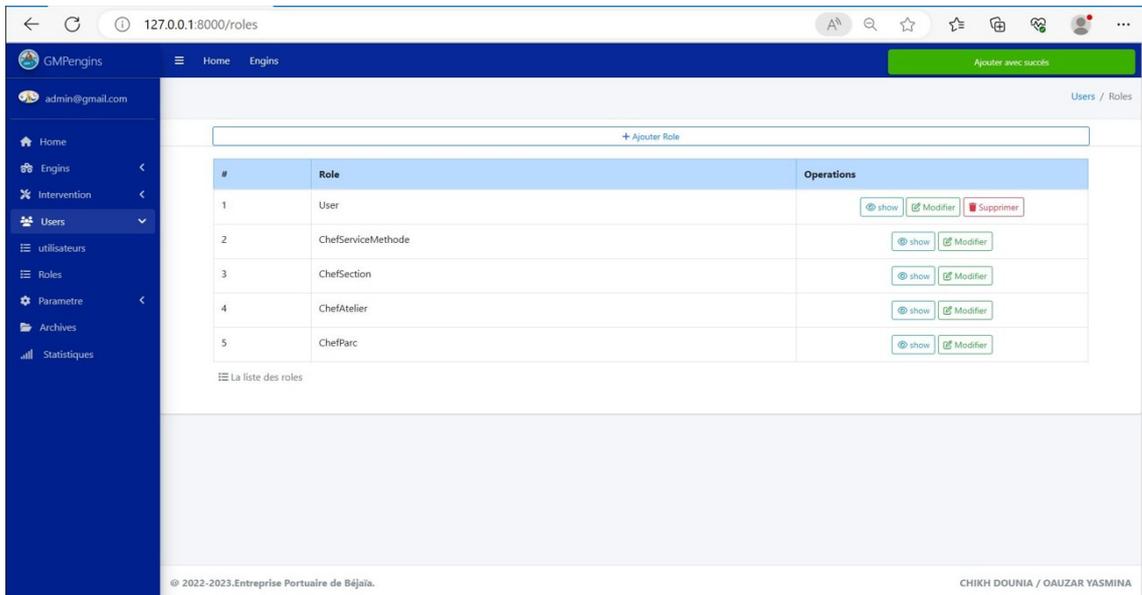


FIGURE 38 – Interface graphique liste des rôles

Il peut aussi ajouter un nouveau rôle et lui attribuer les permissions nécessaires en cliquant sur le bouton "ajouter un rôle" au dessus de la liste comme indiqué dans la figure 39.

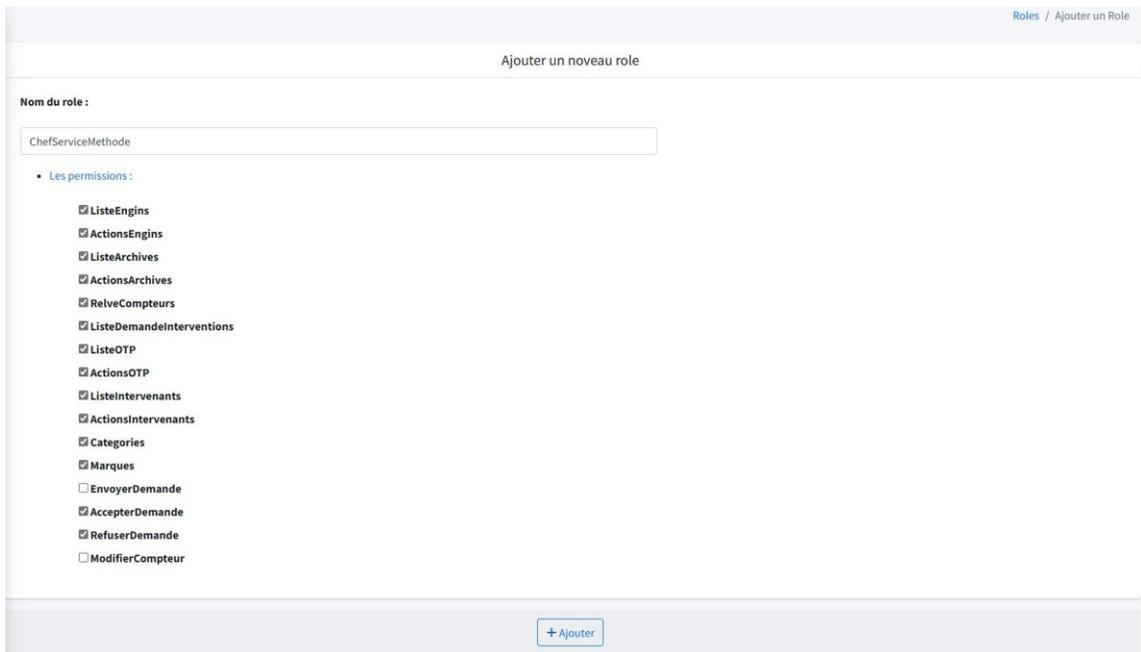


FIGURE 39 – Interface graphique ajouter un rôle

Si l'administrateur choisit de supprimer un rôle une boîte de dialogue de suppression s'affichera pour lui demander de confirmer la suppression comme le montre la figure 40. Si un rôle a été attribué à l'un des utilisateurs de l'application il ne peut pas être supprimé.

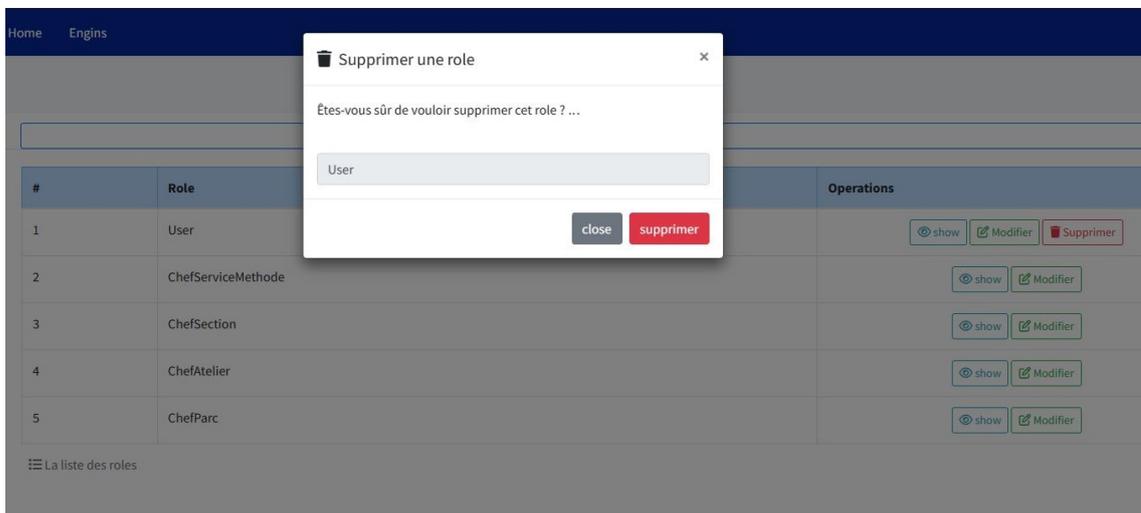


FIGURE 40 – Interface graphique supprimer un rôle

L'administrateur peut modifier les permissions attribuées à un rôle comme l'indique la figure 41.

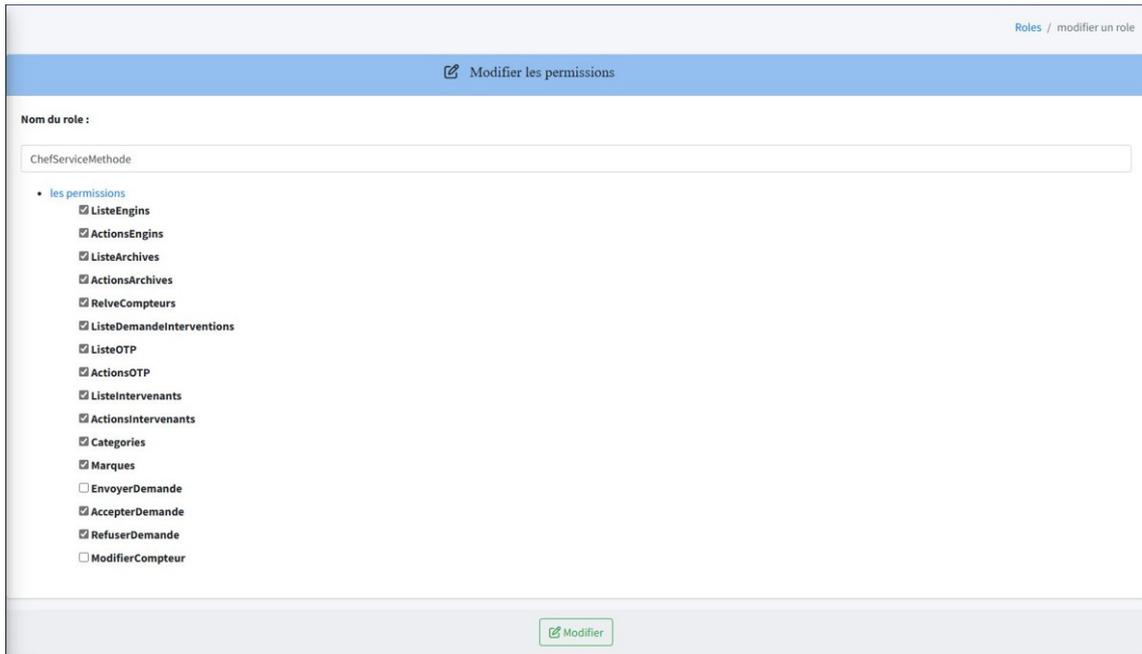


FIGURE 41 – Interface graphique modifier un rôle

5.5 Gestion des utilisateurs

L'administrateur trouvera à gauche le menu de navigation où il peut consulter la liste des utilisateurs ou afficher le profile d'un utilisateur spécifique comme l'indiquent respectivement les figures 42 et 43.

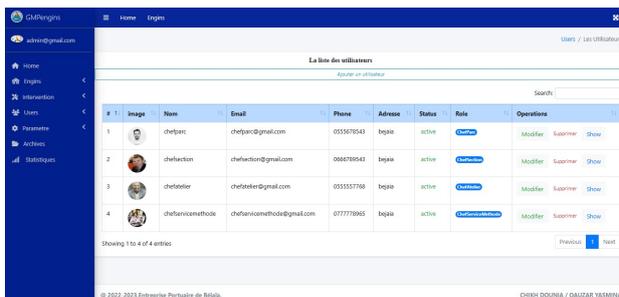


FIGURE 42 – Interface graphique liste utilisateurs

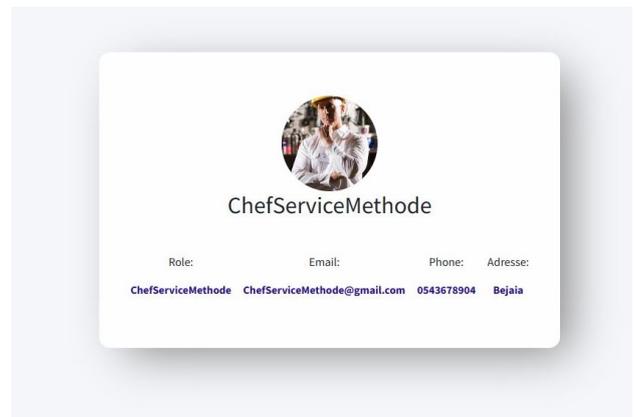


FIGURE 43 – Interface graphique afficher un utilisateur

L'administrateur peut ajouter un nouvel utilisateur en cliquant sur le bouton au dessus de la liste "ajouter un utilisateur" et il peut également modifier un utilisateur comme l'indiquent respectivement les figures 44 et 45.

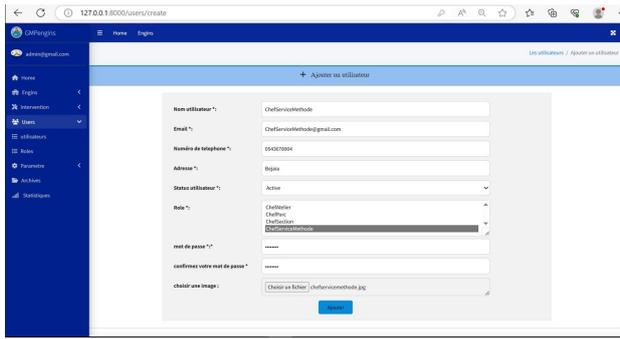


FIGURE 44 – Interface graphique ajouter un utilisateur

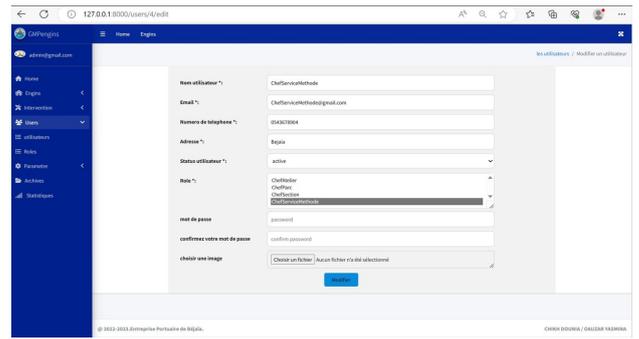


FIGURE 45 – Interface graphique modifier un utilisateur

Si l'administrateur choisit de supprimer un utilisateur une boîte de dialogue de suppression s'affichera lui demandant de confirmer la suppression comme le montre la figure 46.

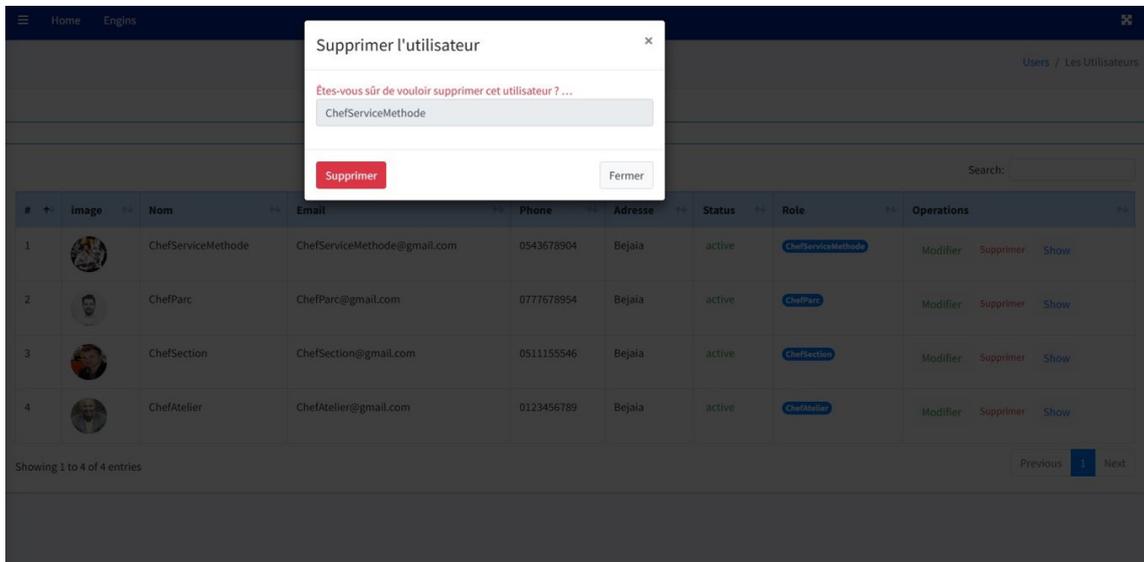


FIGURE 46 – Interface graphique supprimer un utilisateur

5.6 Gestion des engins

L'utilisateur trouvera à gauche le menu de navigation où il peut consulter la liste des engins comme le montre la figure 47.

#	Code	Désignation	Modèle	Marque	Capacité	Catégorie	Status
1	CA_66	Camion	Camion18	Volvo	10T	Camions	opérationnel
2	GMR	Grue GMR	Grue GMR 18.05	Volvo	400-500 kg	Pelleteuse	opérationnel
3	MP	Mini Pelle	Excavartisse	Volvo	4T	Pelleteuse	opérationnel
4	TB-6	tracteur à bagages	cabine 02 places	Komatsu	2P	Tracteurs semi-remorques	en maintenance
5	CK164	Chariot élévateur à fourches	DCF 180-12	Kalmar	18T	Chariots élévateurs	opérationnel
6	CC_877	camions	camions2016	Toyota	1T	Camions	en panne
7	YY_8	grue	YY	JCB	2T	Grues télescopiques	en panne

FIGURE 47 – Interface graphique liste des engins

L'utilisateur peut ajouter un nouvel engin en cliquant sur le bouton "ajouter un engins" au dessus de la liste des engins comme l'indique la figure 48.

FIGURE 48 – Interface graphique ajouter un engin

L'utilisateur peut consulter les informations de l'engin en cliquant sur son code dans la liste des engins, comme indiqué dans la figure 49.

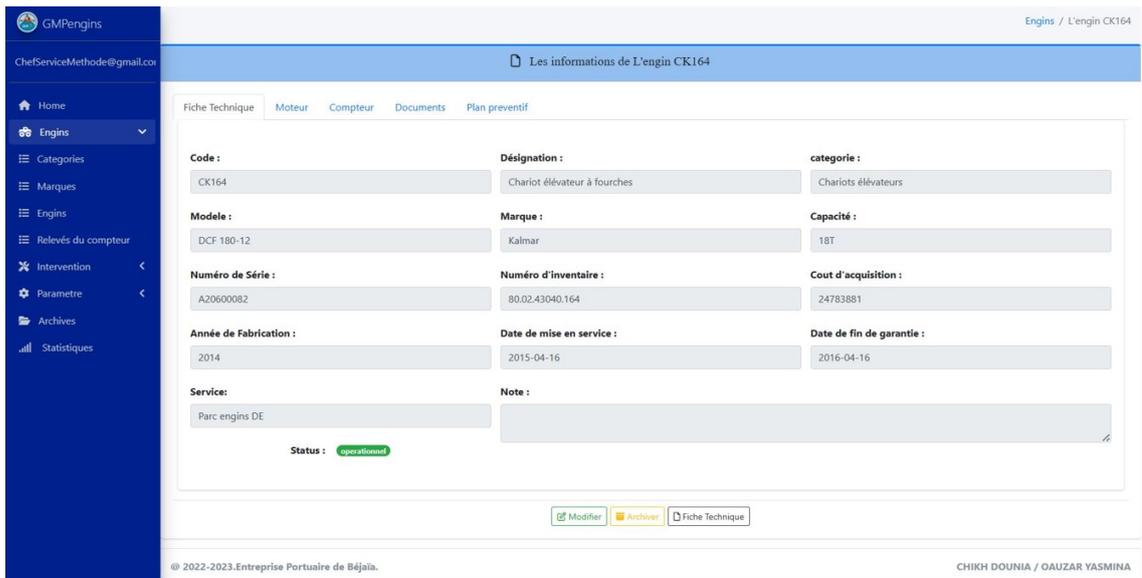


FIGURE 49 – Interface graphique informations de l’engin

Il peut consulter les informations du moteur et du compteur comme indiqué dans les figures 50 et 51.

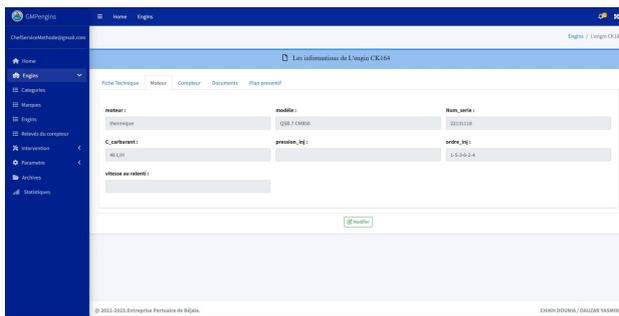


FIGURE 50 – Interface graphique informations du moteur

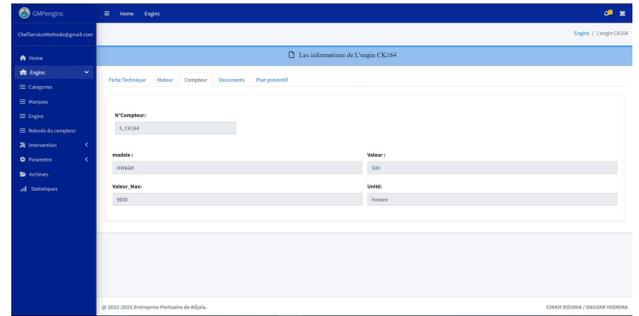


FIGURE 51 – Interface graphique informations du compteur

L'utilisateur peut également consulter les pièces jointe de l'engin où il peut insérer d'autres pièces ainsi que les gammes du plan préventif comme l'indiquent respectivement les figures 52 et 53.

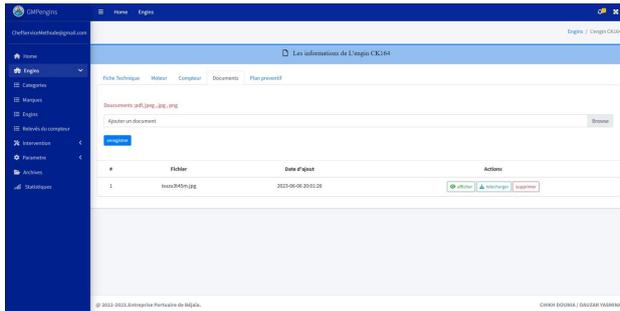


FIGURE 52 – Interface graphique documents d'un engin

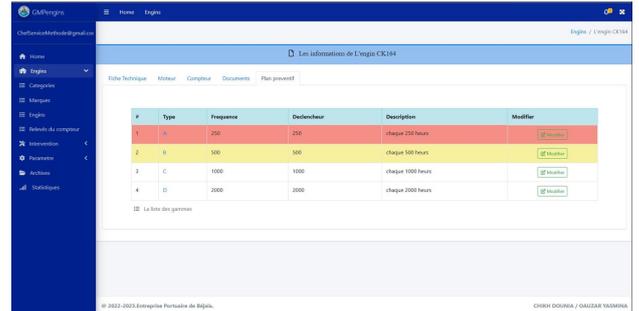


FIGURE 53 – Interface graphique gamme du plan préventif

En cliquant sur l'une des gammes du plan préventif de la figure 53, on voit apparaître l'ensemble des opérations associées à cette gamme comme l'indique la figure 54.

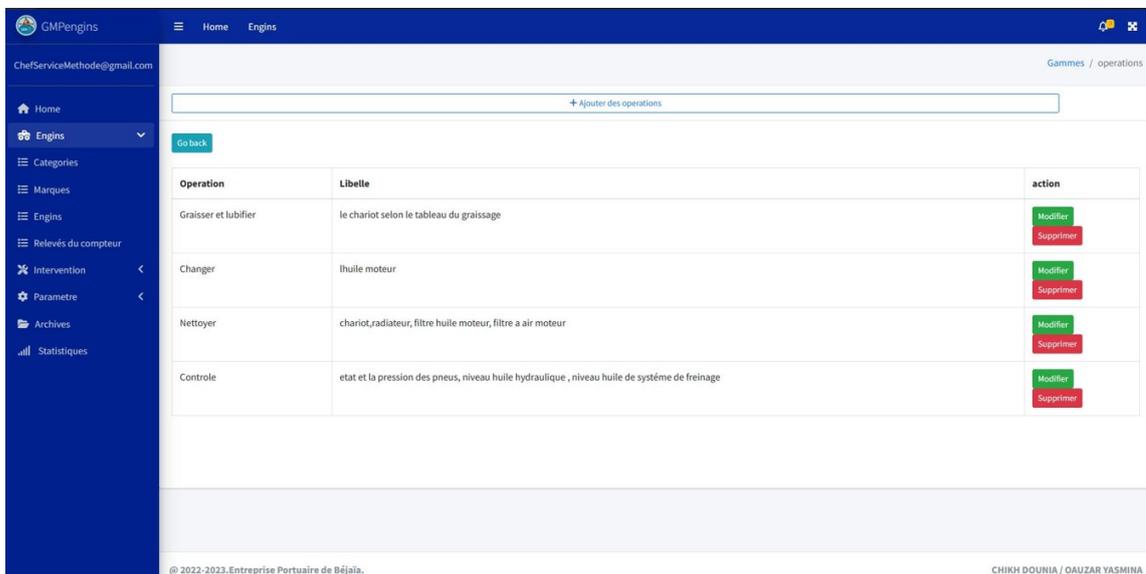


FIGURE 54 – Interface graphique liste des opérations

L'utilisateur peut modifier les informations techniques de l'engin en cliquant sur le bouton modifier au dessous de ses informations comme l'indique la figure 55.

FIGURE 55 – Interface graphique modifier un engin

Il peut également modifier une gamme du plan préventif comme indiqué dans la figure 56.

FIGURE 56 – Interface graphique modifier une gamme

L'utilisateur peut imprimer la fiche technique d'un engin comme l'indique la figure 57.

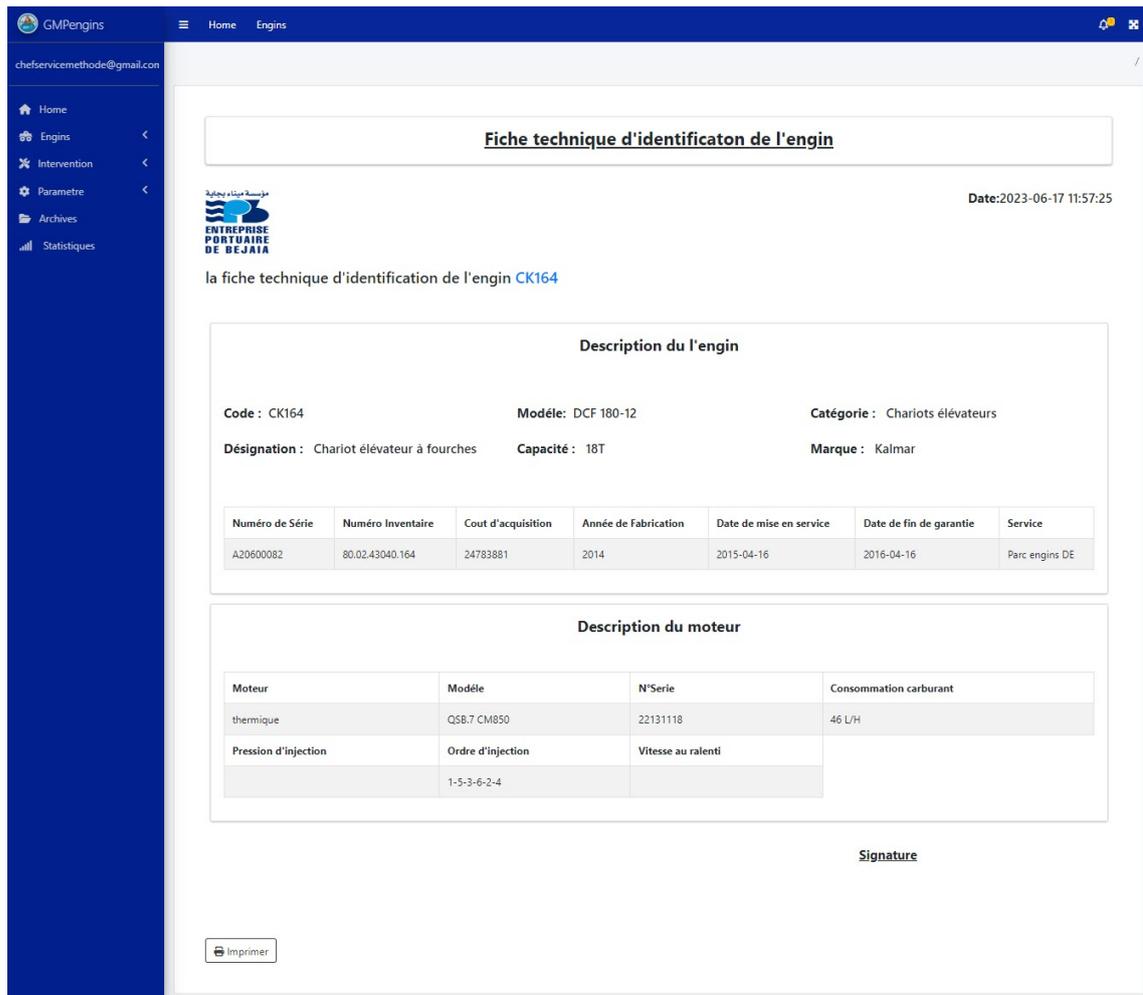


FIGURE 57 – Interface graphique imprimer fiche technique

5.7 Gestion des catégories

L'utilisateur trouvera à gauche le menu de navigation où il peut consulter la liste des catégories comme l'indique la figure 58.

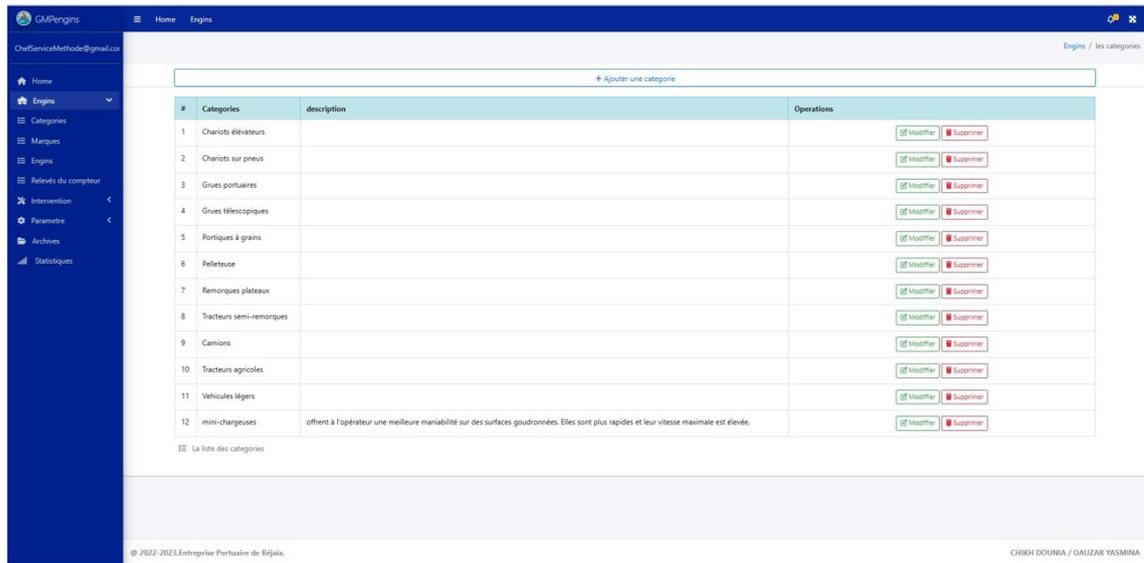


FIGURE 58 – Interface graphique liste catégories

L'utilisateur peut ajouter une nouvelle catégorie, ou modifier une catégorie existante comme indiqué respectivement dans les figures 59 et 60.

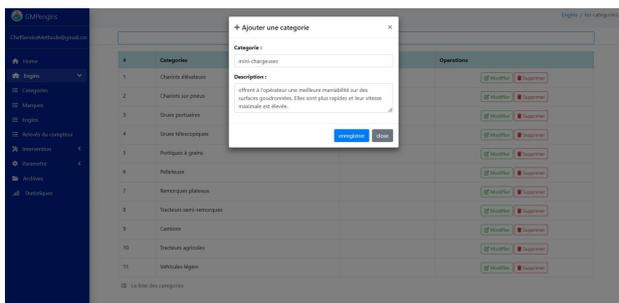


FIGURE 59 – Interface graphique ajouter une catégorie

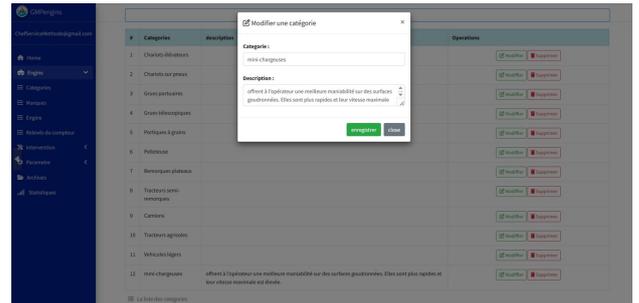


FIGURE 60 – Interface graphique modifier une catégorie

Avant qu'un utilisateur puisse supprimer une catégorie une boîte de dialogue de suppression s'affichera lui demandant de confirmer la suppression comme le montre la figure 61.

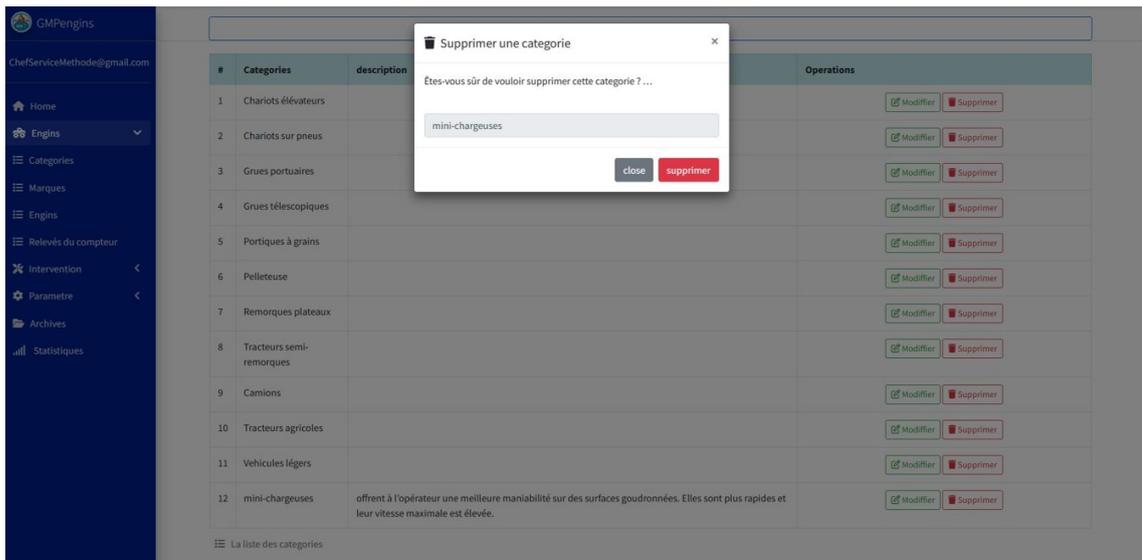


FIGURE 61 – Interface graphique supprimer catégorie

5.8 Gestion des marques

L'utilisateur trouvera à gauche le menu de navigation où il peut consulter la liste des marques comme l'indique la figure 62.

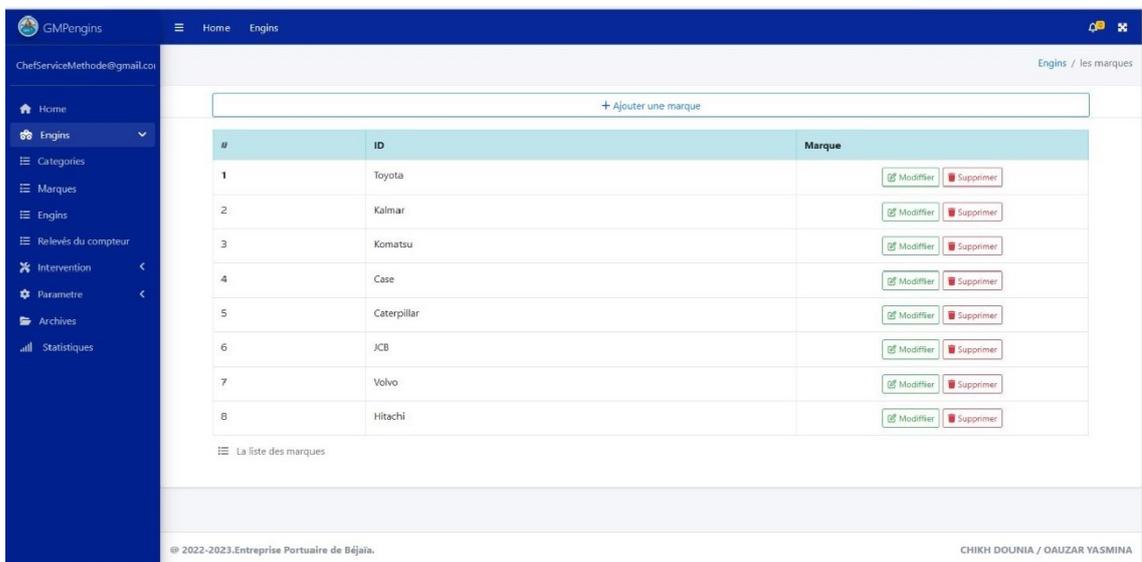


FIGURE 62 – Interface graphique liste marques

L'utilisateur peut ajouter une nouvelle marque, ou modifier une marque existante comme indiqué respectivement dans les figures 63 et 64.

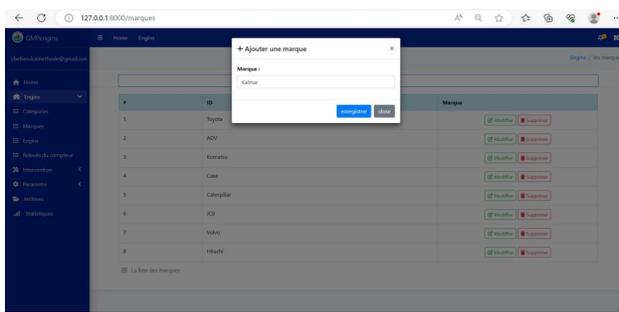


FIGURE 63 – Interface graphique ajouter une marque

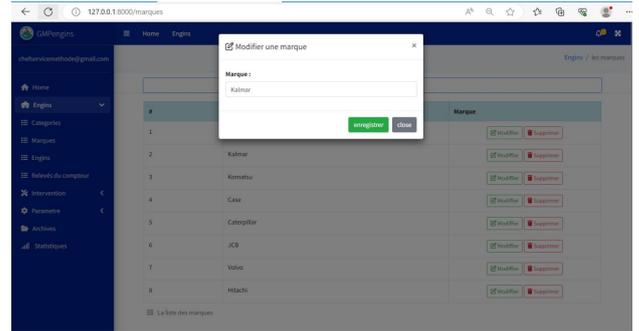


FIGURE 64 – Interface graphique modifier une marque

Avant qu'un utilisateur puisse supprimer une marque une boîte de dialogue de suppression s'affichera lui demandant de confirmer la suppression comme le montre la figure 65.

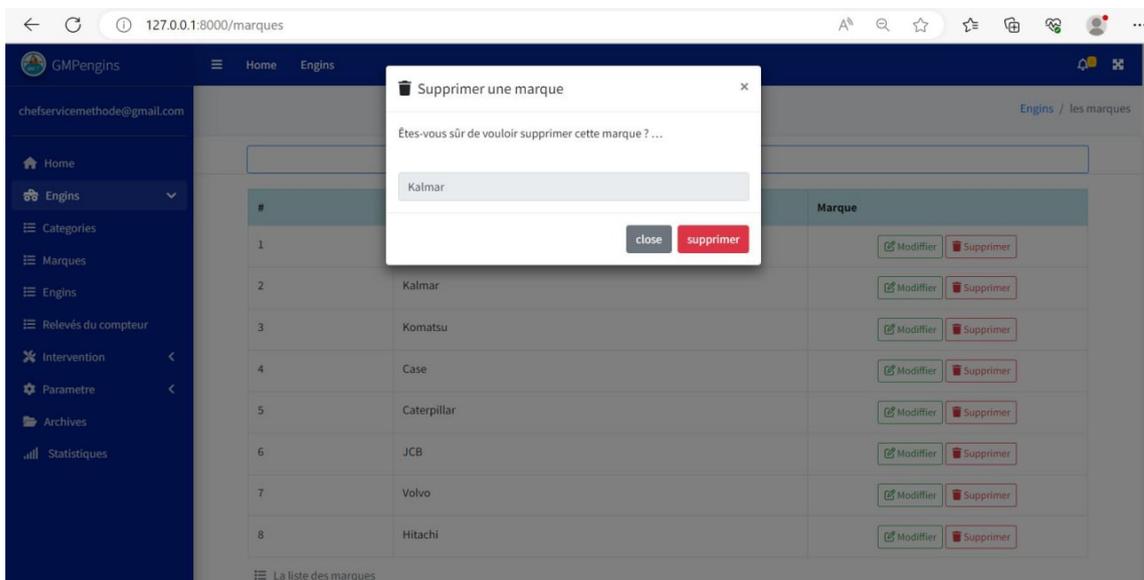


FIGURE 65 – Interface graphique supprimer une marque

5.9 Notifications

L'utilisateur peut consulter les notifications en cliquant sur l'icône notification située à droite dans la barre de navigation comme le montre la figure 66.

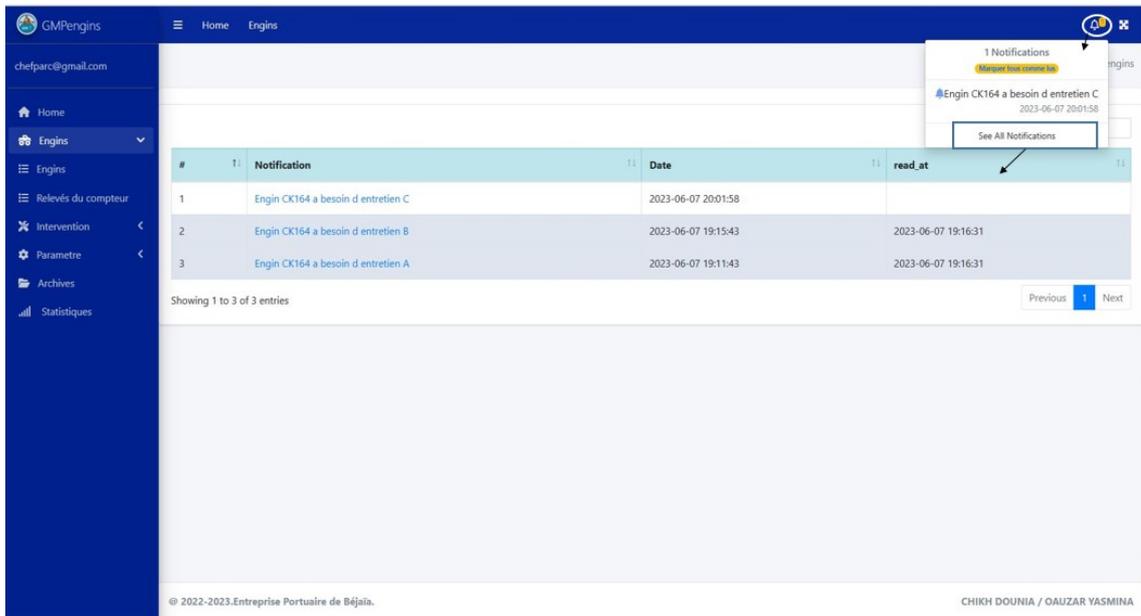


FIGURE 66 – Interface graphique des Notifications

5.10 Demandes d'interventions

Une fois l'utilisateur connecté, il peut consulter la liste des demandes d'interventions en cliquant sur le bouton "demande d'intervention" situé à gauche dans la barre de navigation comme l'indique la figure 67.

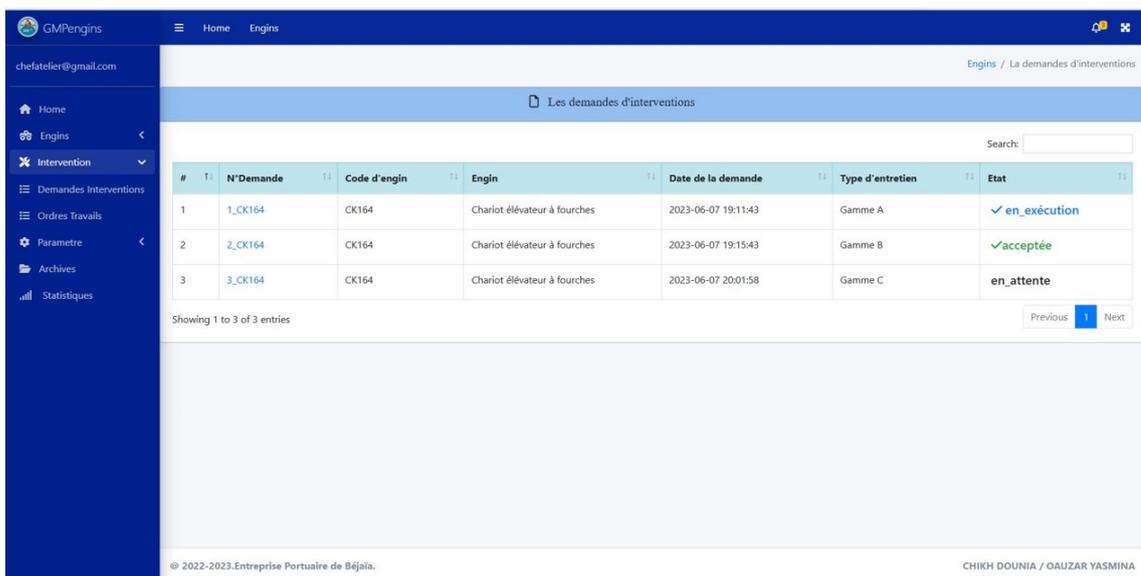


FIGURE 67 – Interface graphique liste des demandes d'intervention

Si l'utilisateur veut consulter une demande d'intervention spécifique il n'a qu'à cliquer sur le numéro de la demande dans la liste des demandes de la figure 67 ou sur une notification de la figure 66.

une fois qu'il clique il sera diriger vers la demande qui est soit non envoyer ou envoyer comme l'indique la figure 68.

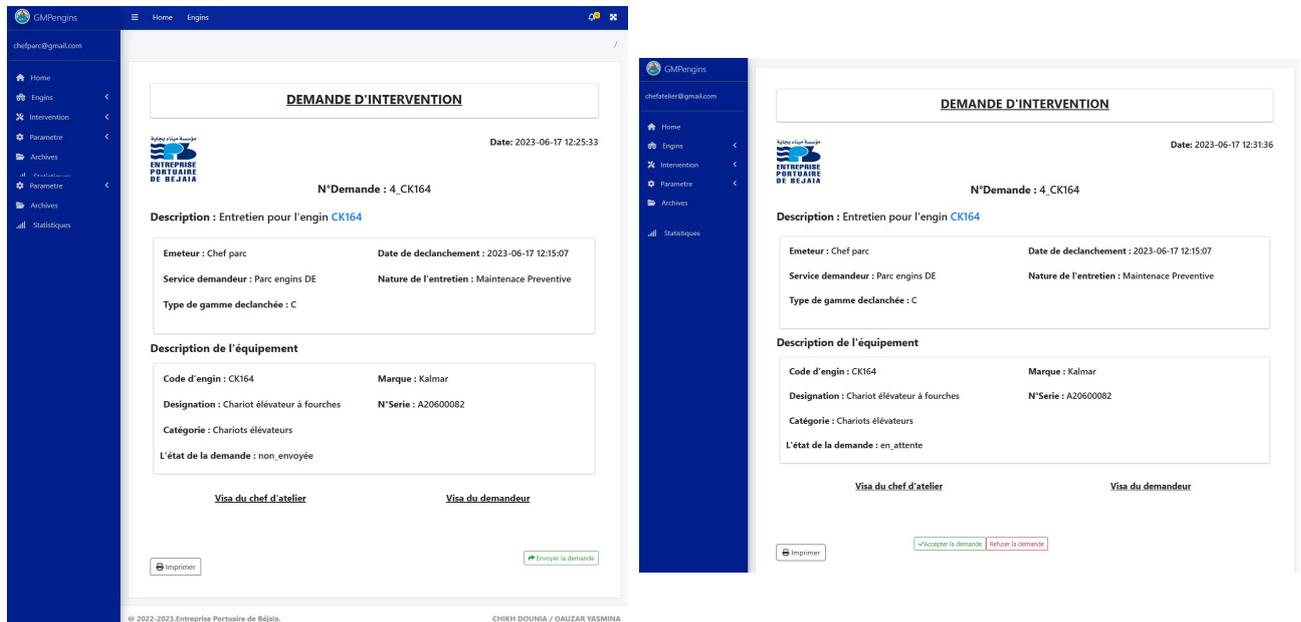


FIGURE 68 – Demande d'intervention

5.11 Ordres de travaux

Une fois la demande d'intervention est acceptée comme l'indique la figure 69, un ordre de travail est généré. Les figures 70 et 71 représentent l'ordre de travail généré.

The screenshot displays the GMPengins web application interface. The top navigation bar includes 'Home' and 'Engins'. The left sidebar contains a menu with items like 'Home', 'Engins', 'Intervention', 'Parametre', 'Archives', and 'Statistiques'. The main content area is titled 'DEMANDE D'INTERVENTION' and shows details for a request with ID '4_CK164'.

DEMANDE D'INTERVENTION

Date: 2023-06-17 12:33:43

ENTREPRISE PORTUAIRE DE BEJAIA

N°Demande : 4_CK164

Description : Entretien pour l'engin CK164

Emeteur : Chef parc	Date de declanchement : 2023-06-17 12:15:07
Service demandeur : Parc engins DE	Nature de l'entretien : Maintenance Preventive
Type de gamme declanchée : C	

Description de l'équipement

Code d'engin : CK164	Marque : Kalmar
Designation : Chariot élévateur à fourches	N°Serie : A20600082
Catégorie : Chariots élévateurs	
L'état de la demande : ✓acceptée	

Visa du chef d'atelier **Visa du demandeur**

Buttons: Imprimer, l'ordre de travail

FIGURE 69 – Interface graphique demande d'intervention acceptée

The screenshot displays the GMPengins web application interface. The top navigation bar includes the logo, user email (chefatelier@gmail.com), and menu items (Home, Engins). A sidebar on the left lists various functions like Home, Engins, Intervention, Parametre, and Archives. The main content area is titled "ORDRE DE TRAVAIL PREVENTIF" and contains the following information:

- Entreprise:** ENTREPRISE PORTUAIRE DE BEJAIA (Logo and name in Arabic and French)
- Date:** 2023-06-17 12:34:56
- O.T.P N°:** 4_CK164
- Code d'engin:** CK164

Technical details of the equipment and maintenance:

- Code:** CK164
- Type d'entretien:** C
- Designation:** Chariot élévateur à fourches
- Date de declanchement:** 2023-06-17 12:15:07
- Marque:** Kalmar
- Nature de l'entretien:** Maintenace Preventive
- Catégorie:** Chariots élévateurs
- N°Serie:** A20600082

A table lists maintenance programs (A, B, C) with their respective intervals and the operations to be performed:

Programme	Operations effectuées
A a 250 heures	<input type="checkbox"/> Graisser et lubifier : le chariot selon le tableau du graissage <input type="checkbox"/> Changer : l'huile moteur <input type="checkbox"/> Nettoyer : chariot, radiateur, filtre huile moteur, filtre a air moteur <input type="checkbox"/> Controle : etat et la pression des pneus, niveau huile hydraulique , niveau huile de système de freinage
B a 500 heures	<input type="checkbox"/> Remplacer : préfiltre carburant, filtre carburant, les éléments de filtre a air moteur <input type="checkbox"/> Changer : huile et filtre de la boite de vitesses , filtre hydraulique
C a 1000 heures	<input type="checkbox"/> Remplacer : préfiltre carburant, filtre carburant, les elements de filtre a air moteur <input type="checkbox"/> Changer : huile du système de freinage , huile a boite vitesse

At the bottom, there are buttons for "Imprimer" and "lancer OrdreTravail". The footer contains the copyright information: © 2022-2023. Entreprise Portuaire de Béjaïa. and the user name: CHIKH DOUNIA / OAUZAR YASMINA.

FIGURE 70 – Interface graphique ordre de travail-page 1

The screenshot displays the GMPengins web application interface. The top navigation bar includes 'Home' and 'Engins'. The left sidebar menu contains 'Home', 'Engins', 'Intervention', 'Parametre', 'Archives', and 'Statistiques'. The main content area is titled 'ORDRE DE TRAVAIL PREVENTIF' and shows details for a work order from 'ENTREPRISE PORTUAIRE DE BEJAIA' with the number 'O.T.P N° : 4_CK164' and engine code 'Code d'engin : CK164'. The date is '2023-06-17 12:34:56'. A table lists 'Pièces et Fournitures consommées' and 'Main d'oeuvre' with columns for N°, Désignation, Référence, Qtté, Observation, N°, Nom et Prenom, Nombre d'heures, and Observation. Below the table is an 'Observations' field and a section for 'Début des travaux', 'Fin des travaux', and 'Vérifier par' with fields for Date and Heure. A footer contains copyright information and the names 'CHIKH DOUNIA / OAUZAR YASMINA'.

FIGURE 71 – Interface graphique ordre de travail-page 2

L'utilisateur peut consulter la liste des ordres de travaux en cliquant sur le bouton gauche "Ordres Travaux" du menu de navigation comme le montre la figure 72.

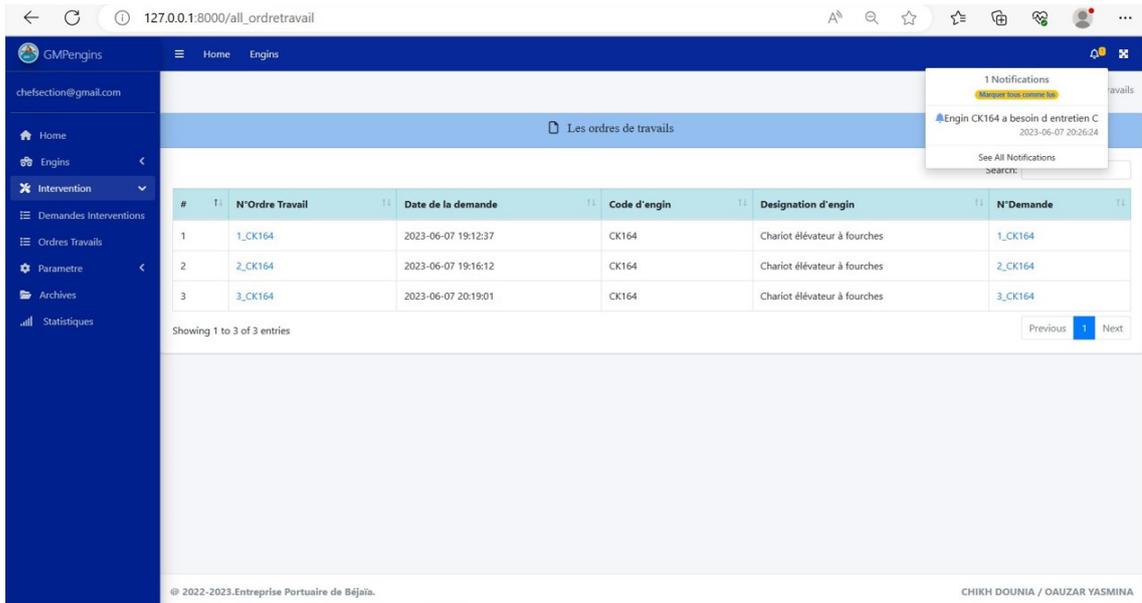


FIGURE 72 – Interface graphique de liste des ordres de travaux

En cliquant sur un ordre de travail, l'utilisateur accédera à une interface où il peut consulter et compléter les informations de cet ordre comme indiqué dans la figure 73, il peut aussi consulter et ajouter les intervenants qui ont effectué l'ordre de travail comme le montre la figure 74.

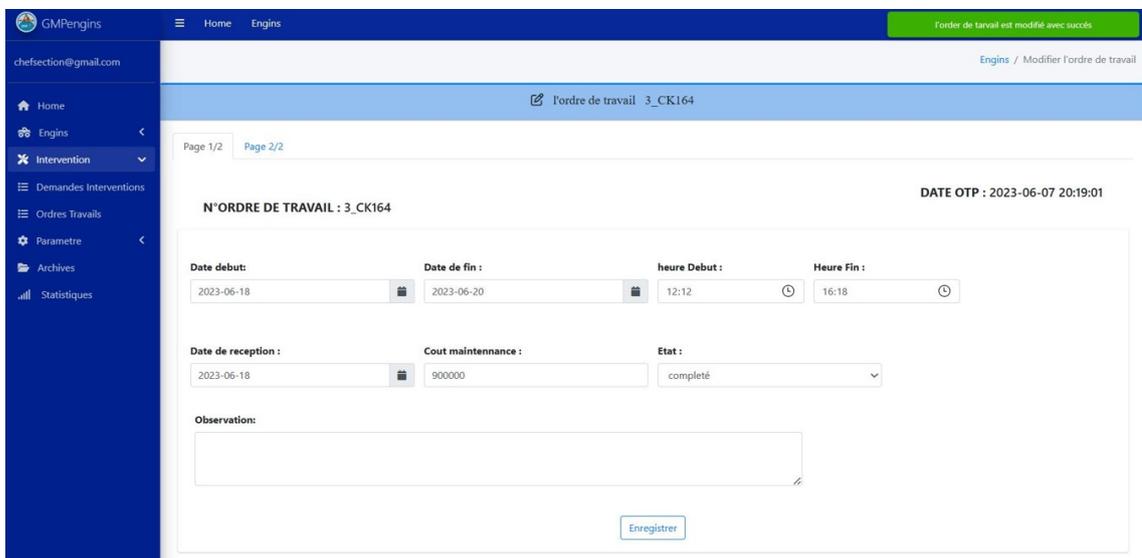


FIGURE 73 – Interface graphique des informations de l'ordre de travail

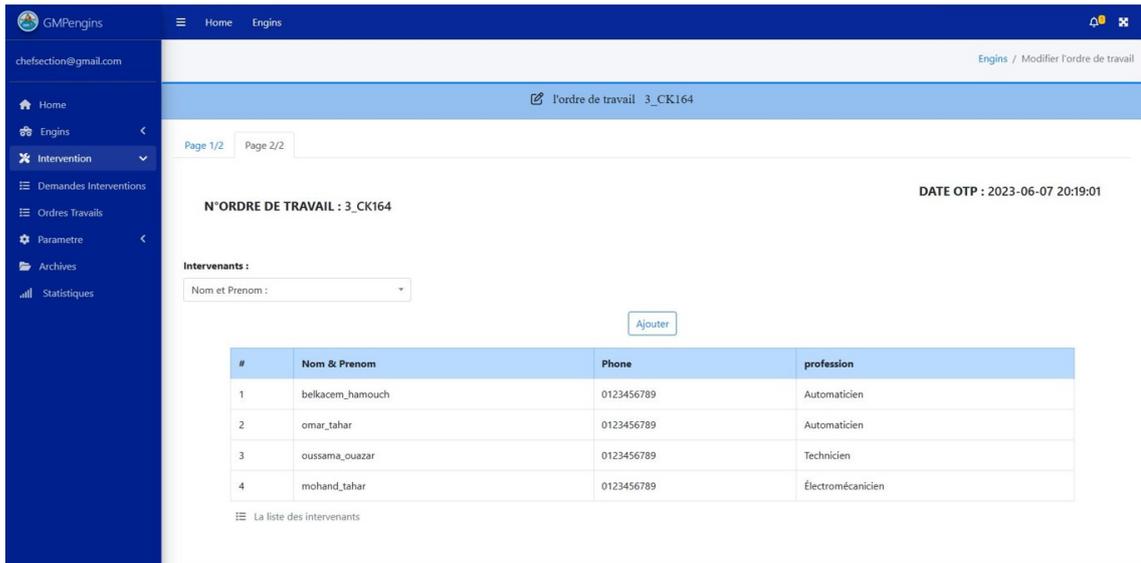


FIGURE 74 – Interface graphique intervenants qui ont effectué l'ordre de travail

5.12 Gestion des intervenants

En cliquant sur le bouton "Intervenants" du menu de navigation situé à gauche, l'utilisateur peut consulter la listes des intervenant de l'entreprise comme l'indique la figure 75.

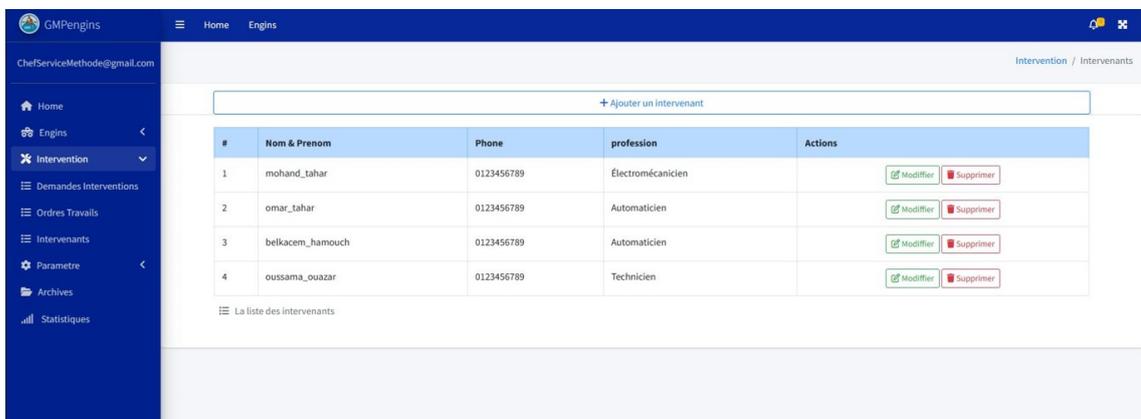


FIGURE 75 – Interface graphique liste des intervenants

L'utilisateur peut ajouter un intervenant, le modifier ou le supprimer comme l'indiquent respectivement les figures 76, 77, 78.

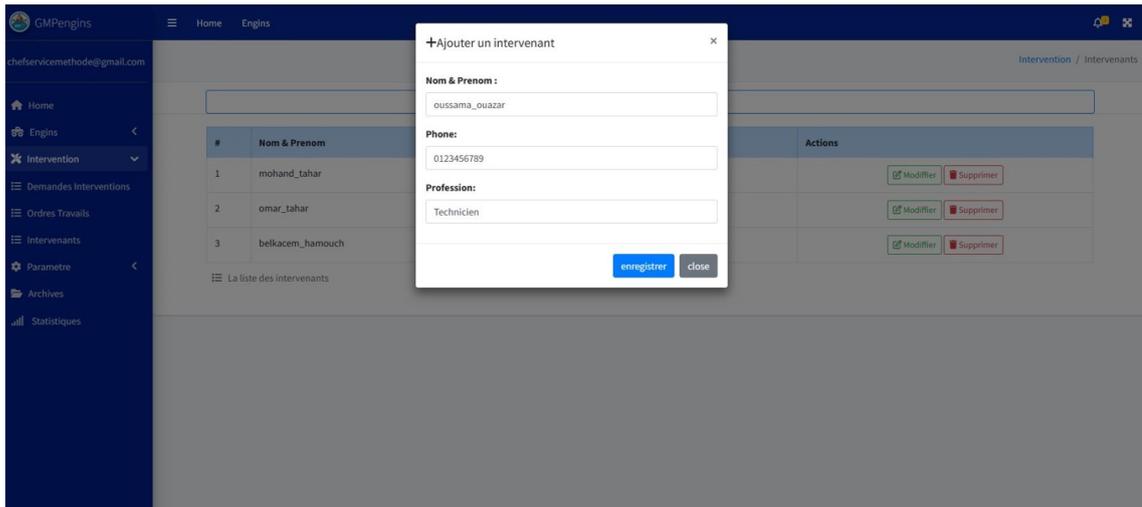


FIGURE 76 – Interface graphique ajouter un intervenant

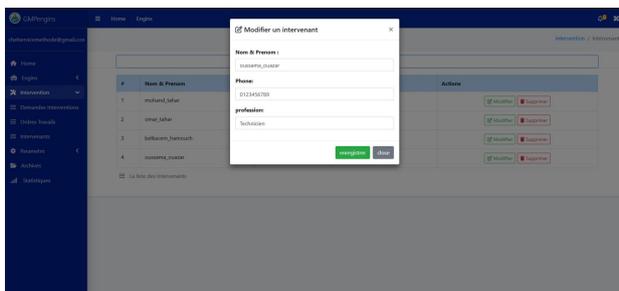


FIGURE 77 – Interface graphique modifier un intervenant

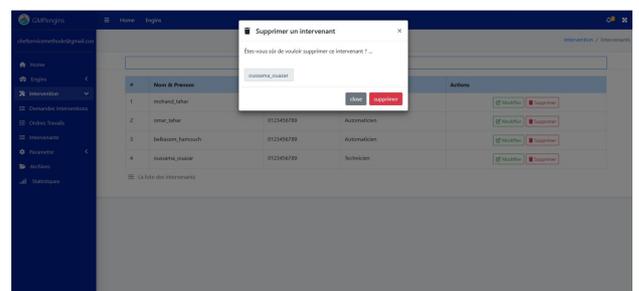


FIGURE 78 – Interface graphique supprimer un intervenant

5.13 Les statistiques

Cette interface affiche des statistiques concernant le nombre des engins dans un état spécifique comme illustré dans la Figure 79.

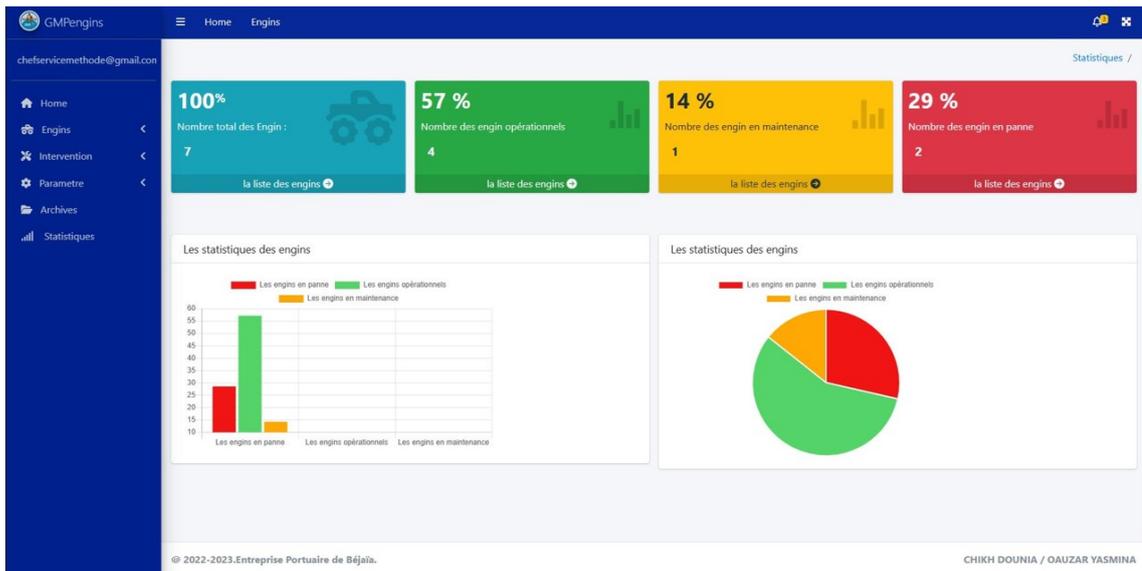


FIGURE 79 – Interface graphique des statistiques

5.14 Les Archives

En cliquant sur "Archives " du menu de navigation, l'utilisateur accédera à la page archives qui regroupe les archives des engins et des demandes d'interventions comme le montre la figure 80.

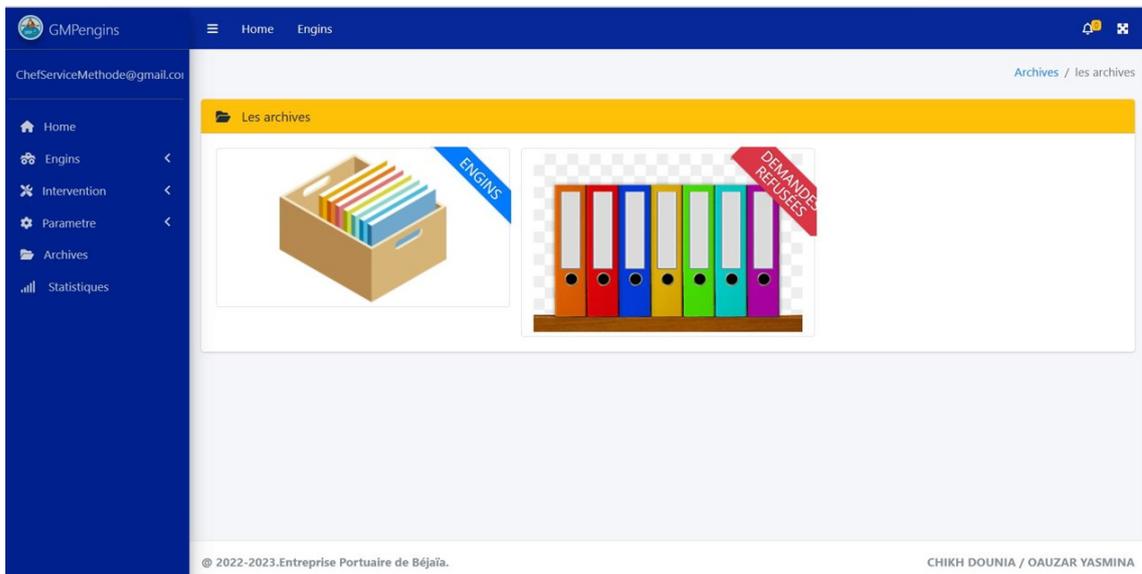


FIGURE 80 – Interface graphique des archives

Les figure 81 et 82 représentent respectivement les archives des engins et des demandes d'interventions refusées.

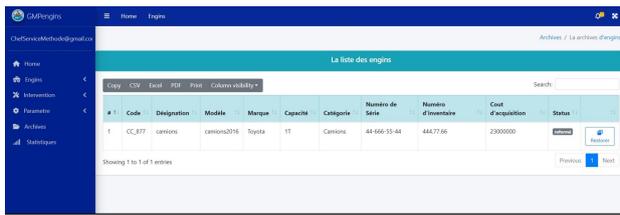


FIGURE 81 – Interface graphique d’archives engins

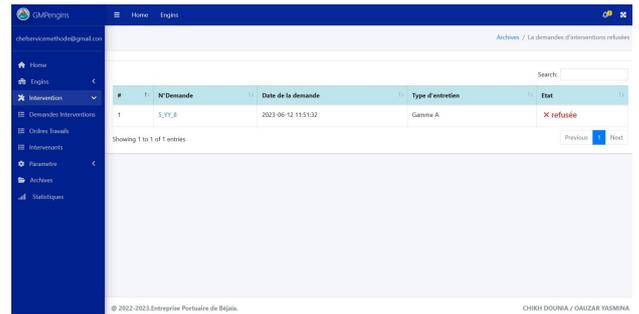


FIGURE 82 – Interface graphique d’archives demandes d’interventions

5.15 Relevés du compteur

En cliquant sur "Relevés du compteur" dans le menu de navigation, l'utilisateur peut consulter les relevés des compteurs des engins comme le montre la figure 83.

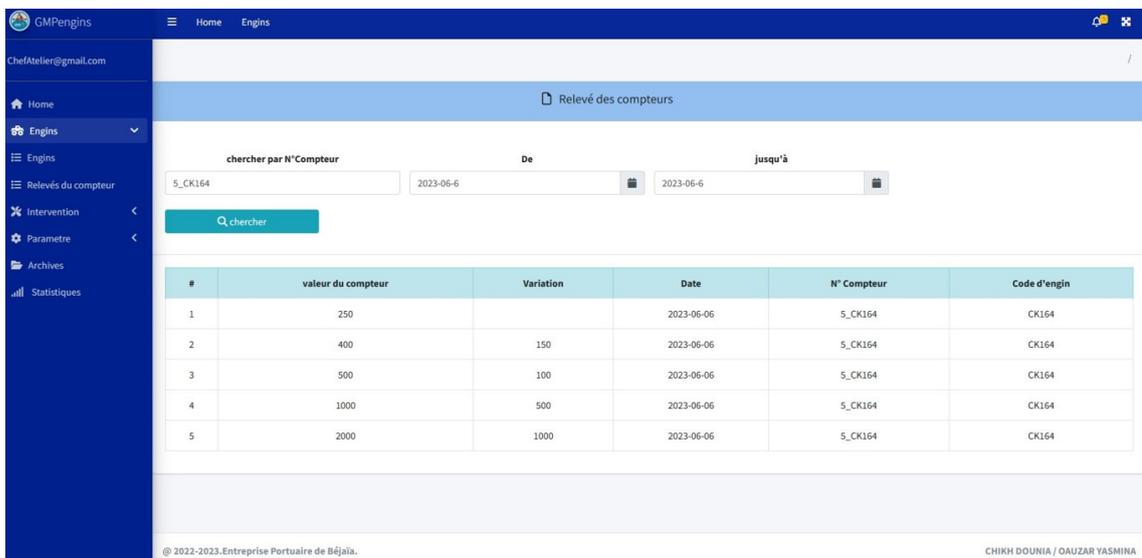


FIGURE 83 – Interface graphique des relevés du compteur

5.16 Interface erreur

Si y a une erreur au cours de l'utilisation de l'application une page erreur s'affichera comme le montre la figure 84.

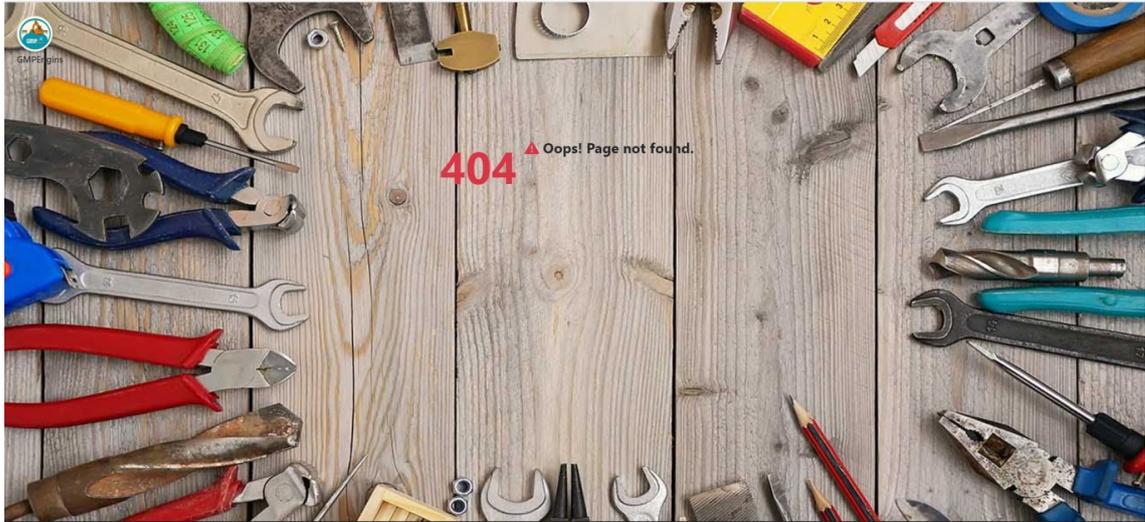


FIGURE 84 – Interface graphique erreur

6 Conclusion

ce chapitre d'implémentation a permis de concrétiser notre application en mettant en œuvre les éléments de conception. Nous avons développé les fonctionnalités requises en utilisant les bonnes pratiques et les outils appropriés. Malgré les défis rencontrés, nous avons réussi à créer une application fonctionnelle et nous avons effectué des tests pour en assurer le bon fonctionnement. Ce chapitre marque une étape cruciale dans le développement de notre projet.

CONCLUSION GÉNÉRALE ET PERSPECTIVES

Ce mémoire de Master Professionnel en Génie Logiciel a pour objectif de concevoir et développer une application web dédiée à la gestion de la maintenance préventive des engins. Au-delà de l'acquisition de connaissances spécifiques à la maintenance, ce projet revêt une grande importance pour notre avenir professionnel.

Nous avons saisi l'occasion d'approfondir nos compétences en développement d'applications web en mettant en pratique les connaissances théoriques et techniques acquises pendant notre cursus universitaire. Cette expérience concrète nous a permis de mieux appréhender les enjeux du domaine et de développer nos capacités professionnelles.

Nous avons également exploré de nouvelles approches, telles que l'architecture MVC, et découvert de nouvelles technologies et outils pertinents, notamment Laravel. Cette diversification de nos compétences techniques renforce notre bagage professionnel et nous prépare aux défis technologiques actuels.

En résumé, ce projet de Master Professionnel nous a offert l'opportunité de concevoir et développer une application web pour la gestion de la maintenance préventive des engins. Il a enrichi nos connaissances, renforcé nos compétences et nous a préparés à notre future carrière dans le domaine de l'informatique.

Notre projet doit encore évoluer. Pour cette raison, nous envisageons plusieurs perspectives dont :

- Intégrer un système de maintenance prédictive.
- Utiliser une signature numérique pour valider les demandes d'interventions.
- Mettre en place des fonctionnalités pour permettre à l'application d'interagir avec d'autres applications.

A

Annexe

1 Annexe A

Bibliographie

- [1] P. de bejaia, “Port de bejaia.” Consulté le 18 mars 2023, URL : <https://www.portdebejaia.dz/>.
- [2] P. de Bejaia, “Informations,” vol. 10, 2023.
- [3] Tribofilm, “Les différents types de maintenance.” Consulté le 20 mars 2023, URL : <https://www.tribofilm.fr/les-differents-types-de-maintenance/>.
- [4] L. Benali, “Maintenance industrielle,” *Alger : office des publications universitaires*, vol. 1, 2006.
- [5] P. Pare, C. Rosenthal-Sabroux, and N. Kettani, “Dominique mignet,” *De Merise à UML. Eyrolles France edition*, 2001.
- [6] Planzone, “Qu’est-ce que la méthode agile?.” Consulté le 20 mai 2023, URL : <https://www.planzone.fr/blog/quest-ce-que-la-methodologie-agile/>.
- [7] Reussirsesprojets. Consulté le 08 juin 2023, URL : <https://www.reussirsesprojets.com/methode-agile/>.
- [8] Everlaab. Consulté le 08 juin 2023, URL : <https://everlaab.com/methode-agile/>.
- [9] A. Raeburn, “L’extreme programming (xp).” Consulté le 27 mai 2023, URL : <https://asana.com/fr/resources/extreme-programming-xp>.
- [10] Planzone, “Qu’est-ce que la méthode extreme programming?.” Consulté le 27 mai 2023, URL : <https://www.planzone.fr/blog/quest-ce-que-la-methodologie-extreme-programming>.
- [11] Wimi-teamwork, “extreme programming : guide d’introduction pour les débutants.” Consulté le 27 mai 2023, URL : <https://www.wimi-teamwork.com/fr/blog/extreme-programming-guide-dintroduction-debutants/>.
- [12] Alecoledelavie, “Consulté le 30 mai 2023, url : Le cycle de vie de la méthode XP (eXtreme Programming).” <https://alecoledelavie.com/accueil/?p=1509>.
- [13] E. S. O. T. I. MIND, “Extreme programming (xp) method of developing i.s.” Consulté le 20 mai 2023, URL : <https://eternalsunshineoftheismind.wordpress.com/2013/03/04/extreme-programming-xp-method-of-developing-i-s/>.
- [14] P. Gérard, “Processus de développement logiciel,” 2007. Cours.
- [15] “Diagramme contextuel.” Consulté le 25 mars 2023, URL : <https://miro.com/fr/modeles/diagramme-contextuel/>.
- [16] “Diagramme de cas d'utilisation uml.” Consulté le 29 mars 2023, URL : <https://www.lucidchart.com/pages/fr/diagramme-de-cas-dutilisation-uml>.

-
- [17] J. Gabay and D. Gabay, *UML 2 Analyse et conception : Mise en œuvre guidée avec études de cas*. Dunod, 2008.
- [18] Lucidchart. Consulté le 02 mai 2023, URL : <https://www.lucidchart.com/pages/fr/diagramme-de-sequence-uml>.
- [19] “Conseils supplémentaires – modèle du domaine.” Consulté le 30 mai 2023, URL : <https://inf1410.teluq.ca/teluqDownload.php?file=2014/01/INF1410-Conseils-MD.pdf>.
- [20] Lucidchart. Consulté le 09 mai 2023, URL : <https://www.lucidchart.com/pages/fr/diagramme-de-classes-uml>.
- [21] M. Nebra, *Réalisez votre site web avec HTML 5 et CSS 3*. Editions Eyrolles, 2017.
- [22] M. Nebra, *Concevez votre site web avec PHP et MySQL - 2e édition*. Simple IT, 2e ed., février 2013.
- [23] D. G. Ionos, “Qu’est-ce que le css?.” Consulté le 11 mai 2023, URL : <https://www.ionos.fr/digitalguide/sites-internet/web-design/quest-ce-que-le-css/>.
- [24] Php, “Qu’est ce que php?.” Consulté le 11 mai 2023, URL : <https://www.php.net/manual/fr/intro-what-is.php>.
- [25] Sql.sh, “Mysql.” Consulté le 27 mai 2023, URL : <https://sql.sh/sqldb/mysql>.
- [26] P. Chaléat and D. Charnay, *Html et javascript*. Eyrolles, août 2002.
- [27] M.-M. W. Docs, “Javascript.” Consulté le 11 mai 2023, URL : <https://developer.mozilla.org/fr/docs/Learn/JavaScript>.
- [28] Journaldunet, “Framework.” Consulté le 11 mai 2023, URL : <https://www.journaldunet.fr/web-tech/dictionnaire-du-webmastering/1203355-framework/>.
- [29] L. LABAT and A. YAFI, *ASP.NET MVC 4 - Développement d’applications Web en C - Concepts et bonnes pratiques*. Eni, décembre 2013.
- [30] Openclassrooms. Consulté le 10 mai 2023, URL : <https://openclassrooms.com/fr/courses/5439126-developpez-un-systeme-roulant-embarque-et-communicant/5642941-determinez-l-interaction-avec-le-vehicule-roulant-agricole>.
- [31] Yieldstudio, “Laravel.” Consulté le 11 mai 2023, URL : <https://www.yieldstudio.fr/glossaire/laravel>.
- [32] Journaldunet. Consulté le 27 mai 2023, URL : <https://www.journaldunet.com/web-tech/developpeur/1159810-bootstrap-definition-tutoriels-astuces-pratiques/>.
- [33] Educba, “What-is-xampp.” Consulté le 27 mai 2023, URL : <https://www.educba.com/what-is-xampp/>.
- [34] Edutechwiki.unige.ch, “Visual_studio_code.” Consulté le 27 mai 2023, URL : https://edutechwiki.unige.ch/fr/Visual_studio_code.
- [35] Staruml.io. Consulté le 30 mai 2023, URL : <https://staruml.io/>.
- [36] Visual-paradigm. Consulté le 30 mai 2023, URL : https://www.visual-paradigm.com/support/documents/vpuserguide/12/13/5963_visualparadi.html.

Résumé

Ce mémoire porte sur la conception et la réalisation d'une application web dédiée à la gestion de la maintenance préventive des engins au sein de l'entreprise portuaire de Bejaïa. Notre application nommée GMPE (Gestion Maintenance Préventive des engins) offre des fonctionnalités avancées pour planifier, exécuter et suivre les activités de maintenance préventive de manière efficace. GMPE centralise les données, facilitant ainsi leur accès, leur analyse et la coordination entre les équipes et les parties prenantes. Pour réaliser cette application nous avons suivi le processus de développement XP (eXtreme Programming) et le langage UML pour modéliser les diagrammes. Nous avons également utilisé plusieurs technologies du développement web tel que Laravel, PHP, HTML, CSS, Javascript, Bootstrap. Mots clés : application web, maintenance préventive, EPB, XP, UML, HTML5, PHP, CSS3, Bootstrap, Javascript, Laravel.

Abstract

This thesis deals with the design and implementation of a web application dedicated to managing the preventive maintenance of machinery at the Bejaïa port company. Our application, named GMPE (Gestion Maintenance Préventive des Engins), offers advanced functionalities TO efficiently plan, execute and monitor preventive maintenance activities. GMPE centralizes data, facilitating access, analysis and coordination between teams and stakeholders. To build this application, we used the XP (eXtreme Programming) development process and the UML language to model the diagrams. We also used several web development technologies such as Laravel, PHP, HTML, CSS, Javascript and Bootstrap.

Keywords : web application, preventive maintenance, EPB, XP, UML, HTML5, PHP, CSS3, Bootstrap, Javascript, Laravel.