

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



## 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 pour le  
déchargement des marchandises de la pâte à papier

---

### Réalisé par :

M<sup>lle</sup> BENNACER Imene  
M<sup>lle</sup> BAZIZ Samra

### Encadré par :

M. SADI Mustapha, Université de Béjaïa

### Soutenu le 30 juin 2025 devant le jury composé de :

Mme NOUCER Amina	Président du jury	Université de Béjaïa
Mme CHERIFI Feriel	Examineur	Université de Béjaïa
Mme AIT HACENE Souhila	Examineur	Université de Béjaïa
M. ALLEM Khaled	Examineur	Université de Béjaïa

Année universitaire 2024–2025

# Remerciements

*Avant tout , nous remercions le bon dieu de nous avoir donné la santé , le courage et la capacité pour mener ce travail.*

*Nous voudrions tout d'abord adresser toutes nos reconnaissances à notre encadrant Mr SADI mustapha , pour sa patience , sa disponibilité surtout de nous avoir bien conseillée et suivie pendant notre travail , pour nous avoir fait confiance et nous avoir accompagnés et encouragés. Nous adressons nos sincères remerciements à tous ceux qui ont contribué de diverses manières à l'aboutissement de ce travail. De tout cœur nous exprimons nos profondes gratitudes aux membres de nos familles, nos parents, nos frères, sœurs et petits neveux, pour leur soutien tout au long de notre parcours.*

*En dernier lieu, nous pensons à tous nos amis qui nous ont soutenu d'une manière constante, et aux personnes chères à nos yeux qui veillent sur nous tout là haut.*

# Dédicaces

*À nos chers parents*

*À nos frères, nos soeurs, nos amis et nos familles*

*Aucune dédicace ne saurait exprimer notre amour éternel, notre reconnaissance et notre considération pour les sacrifices que vous avez consenti pour notre éducation et notre bien être. Nous vous remercions pour tout le soutien et l'amour que vous nous avez porté depuis notre enfance et nous espérons que votre bénédiction nous accompagnera toujours.*

*Que ce modeste travail soit l'exaucement de vos vœux tant formulés, le fruit de vos innombrables sacrifices, bien que nous ne vous en acquitterons jamais assez.*

*Puisse ALLAH, le très haut, vous accorder santé, bonheur et longue vie et faire en sorte que jamais nous ne vous décevrons.*

# Table des matières

Tables des matieres	iii
Tables des figures	v
Listes des tableaux	vi
Liste des abréviations	vii
Glossaire	viii
Introduction générale	1
<b>1 Généralités sur le contexte de travail et présentation de l'organisme d'accueil</b>	<b>3</b>
1.1 Introduction . . . . .	3
1.2 Présentation de l'organisme d'accueil . . . . .	3
1.2.1 Historique . . . . .	3
1.2.2 Localisation . . . . .	4
1.2.3 Présentation de l'organigramme de l'EPB . . . . .	4
1.2.4 Activités de l'EPB . . . . .	6
1.3 Le déchargement des marchandises : Cas de la pâte à papier . . . . .	7
1.4 Problématique . . . . .	9
1.5 Solution proposée . . . . .	9
1.6 Conclusion . . . . .	10
<b>2 Spécification, analyse des besoins et conception</b>	<b>11</b>
2.1 Introduction . . . . .	11
2.2 Méthode de développement . . . . .	12
2.2.1 Présentation de la méthode UP . . . . .	12
2.2.2 Étapes de la méthode UP . . . . .	13
2.3 Modélisation des besoins . . . . .	14
2.3.1 Les besoins fonctionnels . . . . .	14
2.3.2 Les besoins non fonctionnels . . . . .	15
2.3.3 Délais de réalisation . . . . .	16

2.4	Identification des acteurs . . . . .	16
2.4.1	Définition : . . . . .	16
2.5	Identification des cas d'utilisation : . . . . .	17
2.5.1	Définition . . . . .	17
2.6	Description textuelle des cas d'utilisations : . . . . .	18
2.6.1	S'authentifier . . . . .	19
2.6.2	Gérer des utilisateurs . . . . .	19
2.6.3	Générer les rapports . . . . .	21
2.6.4	Gérer les opérations de déchargement . . . . .	22
2.6.5	Recherche et filtrage avancés . . . . .	23
2.7	Langage de modélisation . . . . .	24
2.7.1	Langage de modélisation UML . . . . .	24
2.7.2	Types de diagrammes UML . . . . .	24
2.8	Diagramme de cas d'utilisation par acteur . . . . .	25
2.8.1	Diagramme de cas d'utilisation des acteurs « Directeur » et « Chef de service » . . . . .	25
2.8.2	Diagramme de cas d'utilisation du « Pointeur » . . . . .	26
2.8.3	Diagramme de cas d'utilisation du « Administrateur » . . . . .	27
2.9	Diagramme de cas d'utilisation global . . . . .	27
2.10	Diagrammes de séquence système . . . . .	29
2.10.1	Diagramme de séquence du cas d'utilisation "S'authentifier" . . . . .	29
2.10.2	Diagramme de séquence du cas d'utilisation "Gérer des utilisateurs" . . . . .	30
2.10.3	Diagramme de séquence du cas d'utilisation "Générer les rapports" . . . . .	30
2.10.4	Diagramme de séquence du cas d'utilisation "Recherche et filtrage avancée" . . . . .	31
2.10.5	Diagramme de séquence du cas d'utilisation "gérer les opérations de déchargement" . . . . .	32
2.11	Diagramme de classe de conception . . . . .	32
2.12	Dictionnaire des données . . . . .	34
2.13	Le passage au modèle relationnel . . . . .	36
2.14	Conclusion . . . . .	37
<b>3</b>	<b>Réalisation</b> . . . . .	<b>38</b>
3.1	Introduction . . . . .	38
3.2	Environnement et outils de développement . . . . .	38
3.2.1	Outils de développement . . . . .	38
3.2.2	Technologies frontend . . . . .	40
3.2.3	Technologies backend . . . . .	41
3.2.4	Architecture globale . . . . .	41
3.3	Développement des interfaces . . . . .	41
3.3.1	Login . . . . .	41
3.3.2	Tableau de bord principal . . . . .	42
3.3.3	Gestion des navires . . . . .	44

3.3.4	Gestion des opérations . . . . .	46
3.3.5	Gestion des anomalies . . . . .	48
3.3.6	Notifications . . . . .	50
3.3.7	Générer des rapports . . . . .	51
3.3.8	Les statistiques . . . . .	52
3.3.9	Messagerie . . . . .	53
3.3.10	Espace admin . . . . .	53
3.4	Conclusion . . . . .	55
	<b>Conclusion générale</b>	<b>56</b>
	<b>Bibliographie</b>	<b>60</b>
	<b>Annexes</b>	<b>60</b>
	<b>A Modèle de rapport d'opération</b>	<b>61</b>
	<b>B Modèle de rapport d'un navire</b>	<b>64</b>

# Table des figures

1.1	Port de bejaia. . . . .	4
1.2	L'organigramme de l'EPB. . . . .	4
1.3	dechargement des marchandises. . . . .	7
1.4	Procédure de déchargement de la pate à papier dans l'EPB. . . . .	8
2.1	cycle de vie d'UP. . . . .	13
2.2	Diagramme de contexte statique. . . . .	17
2.3	Diagramme UML. . . . .	24
2.4	Diagramme de cas d'utilisation pour le <i>directeur</i> et le <i>chef de service</i> . . .	25
2.5	Diagramme de cas d'utilisation pour le <i>pointeur</i> . . . . .	26
2.6	Diagramme de cas d'utilisation pour l' <i>administrateur</i> . . . . .	27
2.7	Diagramme de cas d'utilisation global . . . . .	28
2.8	Diagramme de séquence du cas d'utilisation "S'authentifier" . . . . .	29
2.9	Diagramme de séquence du cas d'utilisation "Gérer des utilisateurs" . . . .	30
2.10	Diagramme de séquence du cas d'utilisation "Générer les rapports" . . . . .	31
2.11	Diagramme de séquence du cas d'utilisation "Recherche et filtrage avancée"	31
2.12	Diagramme de séquence du cas d'utilisation "gérer les opérations de déchar- gement" . . . . .	32
2.13	Diagramme de classe. . . . .	33
3.1	Logo d'application avec Canva. . . . .	39
3.2	Interface login . . . . .	42
3.3	Tableau de bord . . . . .	43
3.4	Suite de l'interface de Tableau de bord . . . . .	43
3.5	Détails d'une opération. . . . .	44
3.6	Gestion des navires. . . . .	45
3.7	Formulaire d'ajout d'un navire. . . . .	45
3.8	Gestion des opérations. . . . .	46
3.9	L'ajout d'une opération. . . . .	47
3.10	Modification d'une opération. . . . .	48
3.11	Gestion des anomalies. . . . .	49
3.12	Formulaire d'ajout d'une anomalie. . . . .	49
3.13	Interface des notifications. . . . .	50
3.14	Détails d'une anomalie. . . . .	50

3.15	Gestion des rapports. . . . .	51
3.16	Générer un nouveau rapport. . . . .	51
3.17	Interface des statistiques. . . . .	52
3.18	Suite de l'interface des statistiques. . . . .	52
3.19	L'interface de messagerie. . . . .	53
3.20	Interface tableau de bord de l'administrateur. . . . .	54
3.21	Interface de gestion des utilisateurs. . . . .	54
3.22	Formulaire d'ajout d'un utilisateur . . . . .	55

# Liste des tableaux

2.1	Liste des cas d'utilisation du système . . . . .	18
2.2	Description du cas d'utilisation : <i>S'authentifier</i> . . . . .	19
2.3	Description du cas d'utilisation : <i>Gérer des utilisateurs</i> . . . . .	20
2.4	Description du cas d'utilisation : <i>Générer les rapports</i> . . . . .	21
2.5	Description du cas d'utilisation : <i>Gérer les opérations de déchargement</i> . . . . .	22
2.6	Description du cas d'utilisation : <i>Recherche et filtrage avancée</i> . . . . .	23
2.7	Dictionnaire de données de l'application . . . . .	35

# Liste des abréviations

<b>UML</b>	Unified Modeling Language
<b>UI</b>	User Interface
<b>API</b>	Application Programming Interface
<b>UP</b>	Unified Process
<b>IDE</b>	Integrated Development Environment
<b>EPB</b>	Entreprise Portuaire de Béjaïa
<b>ISO</b>	Organisation internationale de normalisation
<b>PHP</b>	Hypertext Preprocessor
<b>CSS</b>	Cascading Style Sheets
<b>HTML</b>	HyperText Markup Language
<b>HTTP</b>	Hypertext Transfer Protocol
<b>NPM</b>	Node Package Manager
<b>JSON</b>	JavaScript Object Notation
<b>JS</b>	JavaScript
<b>YAML</b>	Yet Another Markup Language

# Glossaire

- Acconage** Activité de manutention des marchandises sur les quais et dans les entrepôts portuaires. 6
- anomalies** Irrégularité détectée dans les données ou les opérations de déchargement. 13
- Application web** Logiciel accessible via un navigateur internet permettant d'automatiser certaines opérations portuaires. 9
- Arrimage à quai** Action de fixer solidement les marchandises à bord ou de stabiliser un navire à quai pour le chargement ou le déchargement. 6
- Capitainerie** Service du port responsable de la gestion opérationnelle, de la sécurité et de la régulation des navires. 5, 6
- digitalisation** Processus d'intégration des technologies numériques dans les services portuaires pour améliorer l'efficacité. 1, 9
- Débarquement** Action de retirer les marchandises ou passagers d'un navire pour les transférer sur terre. 6
- Déchargement** Opération consistant à retirer les marchandises d'un navire pour les stocker ou les acheminer. 3
- EPB** Entreprise Portuaire de Béjaïa, société algérienne de gestion du port de Béjaïa. 3–5
- ISO** Organisation internationale de normalisation, connue pour ses normes de qualité comme l'ISO 9001. 3
- Navire** Bateau de grande taille utilisé pour le transport maritime de marchandises ou de passagers. 6
- Pont bascule** Installation permettant de peser les véhicules chargés de marchandises pour déterminer leur poids brut. 6
- Pâte à papier** Matériau sensible utilisé pour la fabrication du papier, nécessitant des conditions de transport spécifiques. 7
- Terre-pleins** Zones planes et stabilisées du port servant au stockage temporaire de marchandises ou au déplacement d'engins. 6

# Introduction générale

Dans un environnement où la digitalisation devient une nécessité essentielle pour rehausser l'efficacité des infrastructures portuaires, la gestion des opérations de déchargement des marchandises constitue un défi majeur. Les ports contemporains s'efforcent d'améliorer leurs procédures logistiques en diminuant les interventions humaines, souvent génératrices d'erreurs, de lenteurs et de désordre. Le port de Béjaïa, acteur clé du négoce maritime en Algérie, ne fait pas exception à cette tendance.

La pâte à papier, matériau fragile et délicat, exige un soin particulier ainsi qu'un contrôle précis lors de son déchargement. Actuellement, cette tâche s'appuie sur des procédés traditionnels : utilisation de documents papier, suivi manuel et communication verbale entre les intervenants. Ces méthodes rendent la gestion des opérations non seulement longue, mais aussi exposée aux erreurs humaines, réduisant ainsi la traçabilité et l'efficacité du processus.

Face à cette problématique, ce mémoire présente une solution innovante : la conception et la réalisation d'une application web destinée à digitaliser la gestion du déchargement de la pâte à papier. L'application vise à automatiser et optimiser les différentes étapes, tout en assurant une traçabilité en temps réel, une meilleure coordination des équipes et une génération facilitée des rapports de suivi.

Dans le premier chapitre, nous présentons l'Entreprise Portuaire de Béjaïa (EPB), son organisation, ses activités principales, ainsi que son rôle dans l'économie maritime algérienne. Nous décrivons en détail le processus de déchargement de la pâte à papier, ses spécificités techniques et logistiques, et les contraintes associées (humidité, manutention délicate, coordination entre équipes). La problématique est alors clairement posée : *comment digitaliser cette opération afin d'améliorer son efficacité ?*

Enfin, nous introduisons notre solution : une application web ergonomique, collaborative, traçable et adaptée aux besoins des différents acteurs portuaires.

Le deuxième chapitre constitue l'aspect technique central du mémoire. Nous y précisons :

- la stratégie de développement choisie ;
- la modélisation Unified Modeling Language (UML) au moyen de diagrammes de cas d'utilisation, de séquence et de classes pour structurer les fonctionnalités et l'architecture du système ;
- la conversion du modèle objet en un modèle relationnel pour la base de données.

Ce chapitre fournit ainsi une fondation solide pour le développement de l'application.

Enfin, le dernier chapitre est consacré à la mise en œuvre technique du projet. Nous y présentons :

- les outils de développement utilisés : Visual Studio Code, XAMPP, phpMyAdmin, PlantUML, Node.js, etc. ;
- les langages et frameworks adoptés : React.js pour le frontend, PHP et MySQL pour le backend, Tailwind CSS, MUI et Ant Design pour l'interface utilisateur ;
- la structure modulaire de l'application : modules d'authentification, de gestion des opérations, de génération de rapports, de signalement d'anomalies, etc., ainsi que les interfaces clés développées et les fonctionnalités majeures implémentées.

# Chapitre 1

## Généralités sur le contexte de travail et présentation de l'organisme d'accueil

### 1.1 Introduction

L'automatisation des tâches manuelles représente une opportunité stratégique pour les ports souhaitant optimiser leurs performances et améliorer l'efficacité et la réactivité des processus logistiques . Ce chapitre présente le cadre général du projet ainsi que ses objectifs. Il débute par une présentation de l'entreprise d'accueil, à travers un aperçu de l'historique et des principales activités de l'Entreprise Portuaire de Béjaïa (EPB). Ensuite, nous abordons la notion de Déchargement dans le contexte portuaire, nous introduisons la problématique liée à la gestion actuelle de cette opération. Enfin, nous exposons les objectifs et notre solution proposée.

### 1.2 Présentation de l'organisme d'accueil

L'organisme d'accueil sera succinctement présenté en mettant en lumière son historique, sa localisation géographique, ses activités principales et son organigramme.

#### 1.2.1 Historique

Bejaia, l'une des principales agglomérations de la Kabylie, abrite l'un des plus importants ports méditerranéens, consacré au commerce et au pétrole . Classé 2ème en Algérie pour les marchandises générales et 3ème pour le pétrole. Il détient la certification ISO 9001, témoignant de sa gestion de qualité.

Le décret n°82-285 du 14 août 1982, paru dans le journal officiel n° 33, a établi la création de l'Entreprise Portuaire de Béjaïa en tant qu'entreprise socialiste à caractère économique, conformément aux principes de la charte de l'organisation des entreprises et aux dispositions de l'ordonnance n° 71-74 du 16 novembre 1971 relative à la gestion

## CHAPITRE 1. GÉNÉRALITÉS SUR LE CONTEXTE DE TRAVAIL ET PRÉSENTATION DE L'ORGANISME D'ACCUEIL

socialiste des entreprises dans le domaine des ports maritimes. L'entreprise, considérée comme commerciale dans ses interactions avec les tiers, a été réglementée par la législation en vigueur et soumise aux règles édictées par le décret mentionné [1].

### 1.2.2 Localisation

Le port de Bejaïa est situé à une latitude Nord  $36^{\circ} 45'24''$  et une longitude Est  $05^{\circ} 05'50''$ . Son positionnement au cœur de la Méditerranée occidentale et au centre de la côte algérienne présente une originalité économique et une place de choix sur les routes maritimes. Le port de Bejaïa jouit d'une situation géographique privilégiée. Bien protégé naturellement, sa rade est l'une des plus sûres [1].



FIGURE 1.1 – Port de bejaia.

### 1.2.3 Présentation de l'organigramme de l'EPB

La figure représente l'organigramme de l'EPB. Cet organigramme illustre la structure hiérarchique de l'organisation, montrant les différentes divisions ainsi que leurs relations.

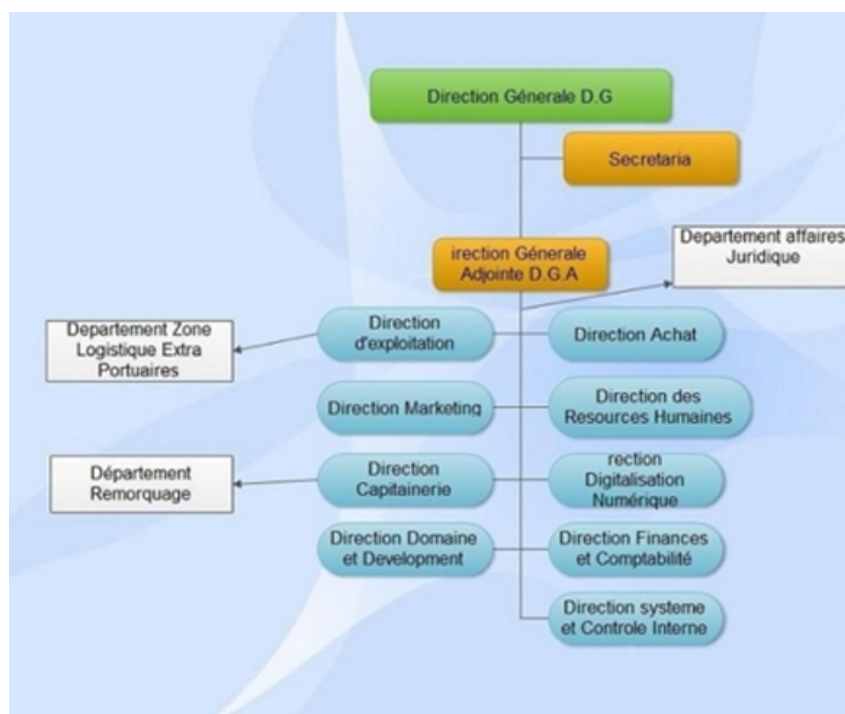


FIGURE 1.2 – L'organigramme de l'EPB.

## CHAPITRE 1. GÉNÉRALITÉS SUR LE CONTEXTE DE TRAVAIL ET PRÉSENTATION DE L'ORGANISME D'ACCUEIL

---

Les différentes directions sont [1] :

**Direction Générale (DG) :** la direction générale est responsable de la supervision globale de l'EPB.

**Direction Générale Adjointe (DGA) :** elle assiste la direction générale dans la coordination et le contrôle des actions liées à la gestion et au développement de l'entreprise.

**Direction Marketing :** elle est chargée de promouvoir le port de Béjaïa et d'attirer de nouveaux clients.

**Direction de la Capitainerie :** cette direction assure la gestion opérationnelle et la sécurité du domaine public portuaire.

**Direction Domaine et Développement (DDD) :** c'est la direction responsable de la maintenance, de l'entretien et du développement des infrastructures portuaires.

**Direction des Ressources Humaines :** elle gère les aspects liés au personnel de l'EPB.

**Direction Digitalisation Numérique :** elle est responsable de la transformation numérique de l'EPB.

**Direction Finance et Comptabilité :** cette direction gère les finances et la comptabilité de l'EPB.

**Direction Systèmes et Contrôle Interne :** La Direction Systèmes et Contrôle Interne assure le contrôle et la sécurité des systèmes d'information de l'EPB.

**Direction des Achats :** elle définit et met en œuvre la politique d'achats de l'entreprise en liaison avec la direction générale. Elle garantit la réalisation des objectifs qualitatifs, quantitatifs, organisationnels et financiers en matière d'achats de produits et/ou de services.

**Direction d'Exploitation :** la Direction d'Exploitation gère les opérations portuaires quotidiennes tels que le chargement et le déchargement des marchandises.

### 1.2.4 Activités de l'EPB

L'EPB assure les activités suivantes [1] :

- **Aide à la navigation** : la Capitainerie du Port est chargée de la sécurité portuaire, ainsi que de la bonne régulation des mouvements des navires et la garantie de sauvegarde des ouvrages portuaires.
- **Le pilotage** : Appelé et acheminé à bord en vedette, le pilote assiste le commandant du navire, il guide la manœuvre et conduit le bateau à son emplacement à quai.
- **Le Lamanage** : À l'arrivée du Navire, le lamanage consiste à veiller à l'amarrage du navire et à la constance des bonnes conditions de son Arrimage à quai, tout au long de l'escale.
- **L'Accostage** : Le port met à la disposition de ses clients des quais d'accostage en fonction des caractéristiques techniques du navire à recevoir.
- **Le remorquage** : Les remorqueurs assistent eux aussi à la manœuvre des navires, ils gèrent avec le pilote la complexité et les risques nautiques de l'escale.
- **Gestion du domaine portuaire** : Amodiation et location de Terre-pleins, hangars, bureaux, immeubles, installations et terrains à usage industriel ou commercial, enlèvement des déchets des navires et assainissement des postes à quai et pesage des marchandises (Pont bascule).
- **Acconage** : L'acconage assure concrètement les opérations de stockage temporaire des marchandises à l'import puis leur rechargement sur camion ou sur train à destination du client, le flux étant inversé pour une marchandise à l'export.
- **Manutention** : Elle comprend les opérations de déchargement, d'arrimage, de désarrimage et de Débarquement des marchandises.



FIGURE 1.3 – déchargement des marchandises.

Dans ce rapport, nous mettons en lumière la gestion numérique du déchargement des marchandises de Pâte à papier, une pratique émergente de la manutention portuaire.

### 1.3 Le déchargement des marchandises : Cas de la pâte à papier

Le déchargement de la pâte à papier est une opération portuaire qui consiste à transférer la marchandise du navire vers la zone de stockage du port. Ce processus débute dès que le navire accoste, en respectant rigoureusement les règles de sécurité et de manutention établies.

Étant donné que la pâte à papier est sensible à l'humidité et aux chocs, sa manipulation requiert une attention particulière. Des équipements adaptés, tels que des grues, des chariots élévateurs et des pinces spécifiques, sont essentiels pour garantir un déchargement en toute sécurité. Une fois les balles ou rouleaux déchargés, ils sont pointés, contrôlés, puis transportés vers un entrepôt sec.

Ce type d'opération nécessite une bonne coordination entre les différentes équipes portuaires afin de minimiser le risque de pertes ou d'erreurs de manipulation. Une gestion efficace de ces opérations permet d'assurer la qualité de la marchandise livrée aux clients finaux.

Nous expliquons la procédure du déchargement dans la figure 1.4 suivante :

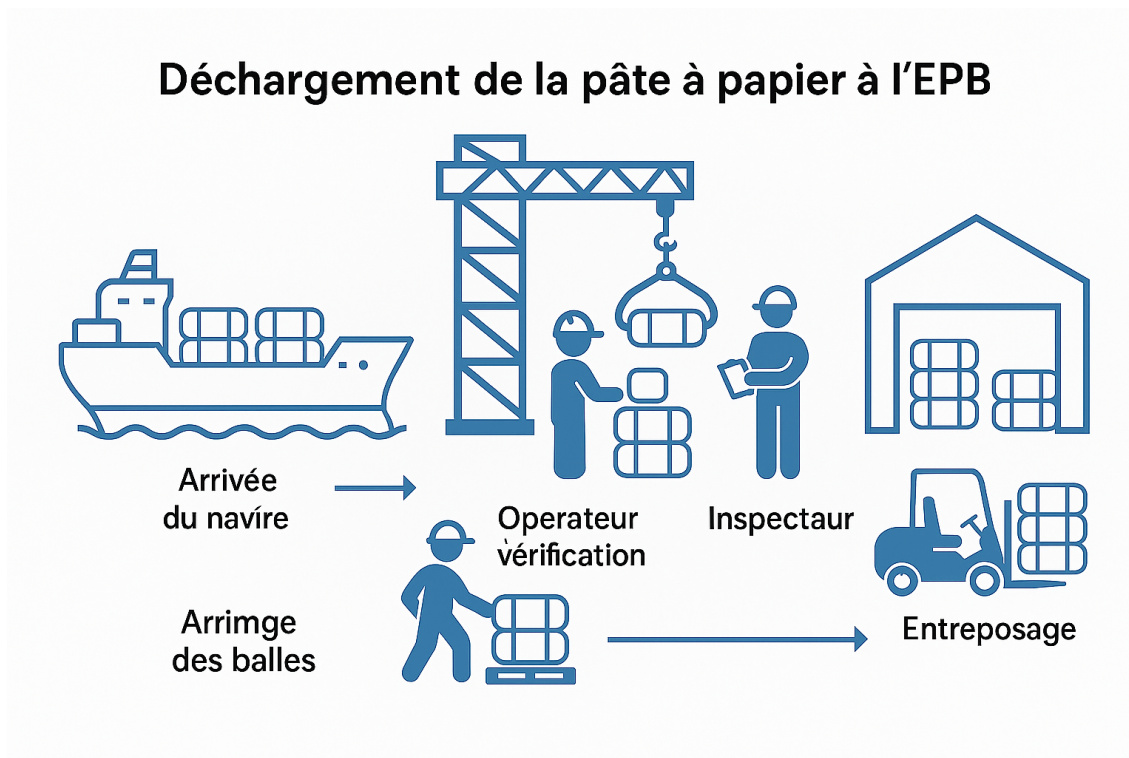


FIGURE 1.4 – Procédure de déchargement de la pâte à papier dans l'EPB.

Ce schéma illustre de manière séquentielle et claire les différentes étapes de l'opération, ainsi que les rôles des acteurs impliqués :

1. **Arrivée du navire** : Le navire transportant les balles de pâte à papier accoste au port.
2. **Arrimage des balles** : Les agents procèdent à l'arrimage sécurisé de la cargaison pour préparer le déchargement.
3. **Opérateur de portique** : Il utilise une grue pour décharger les balles à l'aide de pinces spéciales adaptées à la pâte à papier.
4. **Inspecteur / vérification** : Un agent (pointeur) contrôle les balles déchargées, effectue le pointage et signale toute anomalie en remplissant des documents manuellement.
5. **Entrepôt / entreposage** : Les balles contrôlées sont ensuite transportées par chariot élévateur vers un entrepôt sec pour stockage ou bien directement vers un camion.

Ce processus montre la coordination rigoureuse entre les différents métiers du port afin de garantir un déchargement efficace et sécurisé d'une marchandise fragile.

## 1.4 Problématique

Dans un contexte où la digitalisation des infrastructures portuaires devient essentielle pour améliorer la compétitivité, le port de Béjaïa fait face à des défis logistiques, notamment dans la gestion des opérations de chargement et de déchargement, qui restent complexes et chronophages.

À ce jour, le déchargement de la pâte à papier est souvent réalisé à l'aide de méthodes traditionnelles : documents papiers, suivi manuel, communication orale. Cela nécessite une meilleure coordination entre les différents intervenants et un suivi plus efficace. Face à ces contraintes, le recours aux technologies numériques, notamment à travers une Application web, pourrait représenter une solution innovante pour répondre à ces enjeux.

Dès lors, une question centrale se pose : Comment développer une application web capable d'assurer une gestion efficace et sécurisée du déchargement de la pâte à papier au port de Béjaïa ?

## 1.5 Solution proposée

Pour répondre aux enjeux identifiés dans la gestion du déchargement de la pâte à papier, une solution numérique s'impose.

Le développement d'une application web dédiée pourrait ainsi offrir des solutions concrètes aux problématiques liées à l'organisation, au suivi et à la communication au sein du port. Dans cette optique, les objectifs suivants ont été définis :

- Optimiser la gestion des opérations portuaires liées à la pâte à papier.
- Améliorer la communication entre les différents acteurs.
- Assurer la traçabilité des marchandises(pâte à papier).
- Réduire les coûts liés aux procédures manuelles.
- Générer automatiquement des rapports d'opérations.
- automatiser les étapes du déchargement de la pâte à papier.
- Une application ergonomique facile à utiliser.
- Un stockage rapide et simple des données remplaçant les tableaux Excel et les versions papier.

## 1.6 Conclusion

Ce chapitre a présenté le contexte, la problématique ainsi que les objectifs du projet. Il souligne l'importance de concevoir une application web visant à optimiser la gestion du déchargement de la pâte à papier au port de Béjaïa.

Le prochain chapitre sera consacré à l'analyse et spécifications des besoins et à la conception de notre application.

# Chapitre 2

## Spécification, analyse des besoins et conception

### 2.1 Introduction

Ce deuxième chapitre est consacré à la spécification des besoins, l'analyse fonctionnelle et à la conception du système. Il constitue une étape essentielle dans le processus de développement, permettant de transformer les exigences générales exprimées par les utilisateurs en modèles techniques clairs et cohérents.

Nous présentons tout d'abord la méthodologie d'analyse et de conception adoptée, ainsi que le langage de modélisation UML utilisé pour représenter graphiquement les différentes composantes du système.

Ensuite, nous détaillons les besoins fonctionnels et non fonctionnels identifiés, qui guideront la conception du système.

Enfin, nous exposons les principaux diagrammes UML élaborés (cas d'utilisation, séquences, classe), qui permettent de formaliser la structure du système, son comportement et les interactions entre ses différentes entités.

### Partie I : Spécification et analyse des besoins

Dans cette première partie, nous nous attachons à définir précisément les besoins auxquels le système doit répondre. Cette étape vise à traduire les attentes des utilisateurs en spécifications fonctionnelles et techniques exploitables pour la phase de conception.

Nous débutons par la collecte et la formalisation des besoins, en distinguant les fonctionnalités essentielles attendues du système des contraintes non fonctionnelles, telles que les performances, la sécurité ou l'ergonomie. Ces spécifications constituent le socle sur lequel reposera l'ensemble de l'architecture logicielle.

Cette analyse permet de s'assurer que la solution proposée est bien alignée avec les objectifs opérationnels du port de Béjaïa, tout en anticipant les éventuelles difficultés d'implémentation ou d'utilisation.

## 2.2 Méthode de développement

Une méthode de conception est un procédé qui a pour objectif de permettre de formaliser les étapes préliminaires du développement d'un système afin de rendre ce développement plus fidèle aux besoins du client. Elle permet aussi de formaliser les étapes préliminaires du développement d'un système afin de rendre ce développement plus fidèle aux besoins du client.

Pour satisfaire les exigences du client, au moindre coût et dans les moindres délais, et mener à bien notre projet, nous avons opté pour la méthode "UP".

### 2.2.1 Présentation de la méthode UP

UP est une approche de développement logiciel itérative et incrémentale, centrée sur les cas d'utilisation et l'architecture logicielle. Elle propose une structuration du projet en phases (inception, élaboration, construction, transition) et met l'accent sur la traçabilité, la réutilisabilité et la gestion des risques dès les premières étapes du cycle de vie du logiciel [2].

Parmi ses caractéristiques :

1. **Itératif et incrémental** : Le projet est découpé en itérations de courte durée (environ 1 mois) qui aident à mieux suivre l'avancement global. À la fin de chaque itération, une partie exécutable du système final est produite, de façon incrémentale.
2. **Centré sur l'architecture** : Tout système complexe doit être décomposé en parties modulaires afin d'en faciliter la maintenance et l'évolution. Cette architecture (fonctionnelle, matérielle, etc.) doit être modélisée en UML, et pas seulement documentée en texte.
3. **UP piloté par les cas d'utilisation d'UML** : À partir du modèle des cas d'utilisation, les développeurs créent une série de modèles de conception et d'implémentation réalisant les cas d'utilisation. Chacun des modèles successifs est ensuite révisé pour en contrôler la conformité par rapport au modèle des cas d'utilisation. Enfin, les testeurs testent l'implémentation pour s'assurer que les composants du modèle d'implémentation mettent correctement en œuvre les cas d'utilisation.
4. **Conduit par les risques** : Le projet est mené en tenant compte des besoins et des exigences des utilisateurs. Les cas d'utilisation du futur système sont identifiés,

décrits avec précision et priorités.

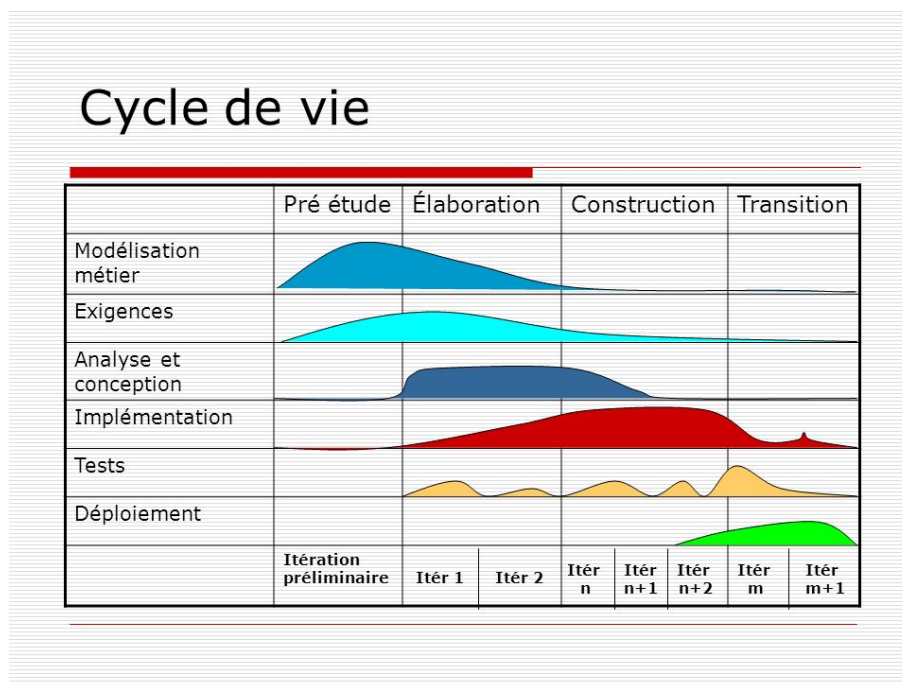


FIGURE 2.1 – cycle de vie d’UP.

### 2.2.2 Étapes de la méthode UP

Nous décrivons les étapes de développement suivies pour la mise en place de notre produit en ce qui suit :

#### Modélisation métier

Nous avons travaillé en étroite collaboration avec les chefs de service, les pointeurs et les responsables informatiques pour recenser les fonctionnalités essentielles : gestion des utilisateurs, enregistrement des opérations de déchargement, génération de rapports, et suivi des anomalies.

#### Exigences

Nous avons commencé par identifier les besoins spécifiques de l’Entreprise Portuaire en matière de gestion des opérations de déchargement. L’objectif principal était de permettre une traçabilité complète des arrivées de navires, du déchargement des cargaisons et de la gestion des anomalies. La portée du projet, les acteurs concernés, ainsi que les contraintes techniques et organisationnelles ont été définis dès cette phase.

### Analyse et conception

L'architecture du système a été élaborée selon une approche modulaire. Nous avons modélisé les cas d'utilisation, les classes et les interactions entre les acteurs en utilisant le langage UML. Des diagrammes fonctionnels ont été réalisés pour illustrer de manière claire la dynamique du système.

### Implémentation

L'application a été développée en respectant les spécifications établies. Le code a été structuré autour de modules dédiés tels que l'authentification, les opérations, les rapports et la gestion des anomalies. Des composants interactifs facilitent la saisie des données de déchargement, la génération de rapports ainsi que la gestion des incidents. L'implémentation a tiré parti des technologies web modernes.

### Tests

Des tests unitaires, fonctionnels et d'intégration ont été réalisés afin de vérifier la robustesse et la cohérence du système. Nous avons notamment testé la saisie et la modification des données, la génération de rapports, la gestion des erreurs de déchargement, ainsi que les droits d'accès en fonction des rôles.

### Évaluation

Après les tests, une évaluation en conditions réelles a été conduite avec les agents concernés. Cette étape a permis de recueillir des retours concrets sur l'ergonomie, la fiabilité du système, et sa capacité à répondre aux attentes de l'entreprise portuaire. Des suggestions d'amélioration ont été enregistrées pour les futures versions de l'application.

## 2.3 Modélisation des besoins

Le but d'un projet est de satisfaire un besoin. Il faut l'exprimer clairement avant d'imposer une solution généralement formulée sous formes des besoins fonctionnels et non fonctionnels.

La suite de cette section du chapitre définit les besoins fonctionnels et non fonctionnels de notre application web.

### 2.3.1 Les besoins fonctionnels

Les besoins fonctionnels représentent les principales fonctionnalités du système dont l'utilisateur ne peut s'en passer.

Pour la réalisation de notre application Web, nous avons extrait les besoins fonctionnels suivants :

- Authentification des utilisateurs.
- Gestion des utilisateurs (création, modification, suppression).
- Création et gestion des opérations de déchargement.
- Saisie des données pour chaque navire (nom du navire, date d'arrivée, quantité de pâte à papier, ...).
- Consultation de l'historique des opérations.
- Génération automatique des rapports.
- Téléchargement ou exportation des rapports (Excel/PDF).
- Recherche et filtrage avancées.
- Gestion des anomalies ( Permettre aux agents de signaler une anomalie durant le déchargement).
- Notifications et messagerie.

### 2.3.2 Les besoins non fonctionnels

Les besoins non fonctionnels décrivent les objectifs liés aux performances du système et aux contraintes de son environnement.

Ainsi, notre application doit pouvoir couvrir les besoins non fonctionnels suivants :

- **Sécurité** : respecter surtout la confidentialité des données personnelles des utilisateurs qui reste l'une des contraintes les plus importantes.
- **Fiabilité** : l'application doit fonctionner de façon cohérente sans erreurs et doit être satisfaisante.
- **Efficacité** : les impacts en termes de performances doivent être pris en compte lors du développement, ainsi que la consommation des ressources (i.e., CPU, mémoire, etc.) qui doit être minimisée .
- **Maintenabilité** : les mises à jour doivent être faites de manière annuelle ou en cas de besoin.
- **Convivialité et ergonomie** : l'application doit être facilement utilisable et disposer d'interfaces conviviales ; le design doit permettre une identification immédiate de ses

différents éléments pour permettre à l'utilisateur d'accéder de manière intuitive à ce qu'il cherche, dès la première utilisation.

- **Extensibilité** : l'application doit être extensible, c'est-à-dire qu'il pourra y avoir une possibilité d'ajouter ou modifier de nouvelles fonctionnalités.
- **Temps de réponse** : les recherches courantes et les interfaces qui sont bien liées permettent l'accès direct ce qui offre un gain du temps, donc le système doit réagir dans un délai précis quel que soit l'action de l'utilisateur.

### 2.3.3 Délais de réalisation

Délai de mise en test souhaité : Finalisation des tâches prioritaires avant le 30/06/2025.

## 2.4 Identification des acteurs

### 2.4.1 Définition :

Un acteur représente un rôle joué par une entité externe (utilisateur humain, dispositif matériel ou autre système) qui interagit directement avec le système étudié. Il peut consulter et/ou modifier directement l'état du système, en émettant et/ou en recevant des messages susceptibles d'être porteurs de données [3].

Dans le cas de notre système, nous avons identifié principalement quatre (04) acteurs en interaction avec celui-ci :

- **Le directeur** : cette personne consulte les tableaux de bord et les rapports stratégiques afin de prendre des décisions globales pour l'amélioration des opérations portuaires.
- **Le chef de service** : supervise les opérations de saisie effectuées par les agents. Il assure également un suivi quotidien des opérations en consultant l'historique et en appliquant des filtres de recherche.
- **Le pointeur** : il est responsable de l'enregistrement des informations relatives aux opérations de déchargement de la pâte à papier. Il saisit les données essentielles (nom du navire, date, quantité, type d'emballage, etc.) et signale toute anomalie ou incident rencontré pendant le processus.
- **L'administrateur** : c'est la personne chargée de la maintenance de l'application et de la gestion des comptes des utilisateurs. Il veille au bon fonctionnement du serveur de données et à sa sécurité.

La Figure 2.2 représente le diagramme de contexte statique de l'application à développer.

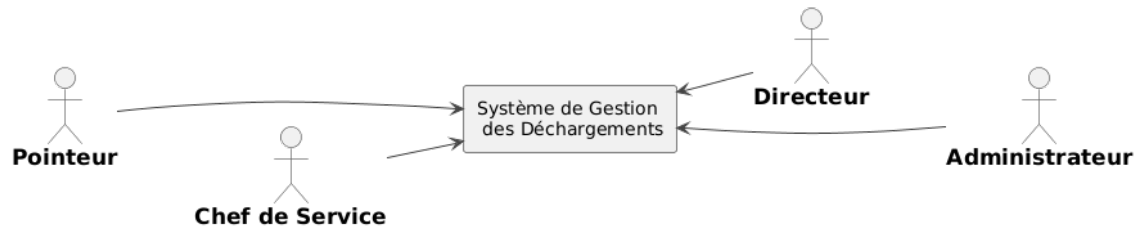


FIGURE 2.2 – Diagramme de contexte statique.

## 2.5 Identification des cas d'utilisation :

### 2.5.1 Définition

Un cas d'utilisation définit le comportement d'un système sous diverses conditions, en réponse à la requête d'un utilisateur souhaitant atteindre un objectif donné. Il regroupe un ensemble de scénarios d'utilisation, du point de vue des différents acteurs qui interagissent avec le système.

Le tableau 2.1 suivant liste les différents cas d'utilisation associés à notre application.

Num	Cas d'utilisation	Acteurs
1	S'authentifier	Pointeur, Chef de service, Directeur, Administrateur
2	Gérer des utilisateurs (création, modification, suppression)	Administrateur
3	Créer et gérer des opérations de déchargement	Pointeur
4	Saisir des données pour chaque navire (nom, date, quantité, etc.)	Pointeur
5	Consulter l'historique des opérations	Chef de service, Directeur, Pointeur
6	Génération automatique de rapports	Chef de service, Directeur, Pointeur
7	Télécharger ou exporter des rapports	Chef de service, Directeur, Pointeur
8	Recherche et filtrage avancé	Chef de service, Directeur, Pointeur
9	Gérer des anomalies (signaler)	Pointeur
11	Messagerie (envoyer, supprimer)	Chef de service, Directeur, Pointeur, Administrateur

TABLE 2.1 – Liste des cas d'utilisation du système

## 2.6 Description textuelle des cas d'utilisations :

Les cas d'utilisation sont des descriptions textuelles des interactions entre les utilisateurs et le système informatique. Ils décrivent les différentes actions que les utilisateurs peuvent effectuer et les résultats attendus. Voici quelques descriptions textuelles de cas d'utilisation de notre application :

### 2.6.1 S'authentifier

Le Tableau 2.2 représente la description du cas d'utilisation « S'authentifier ».

<b>Sommaire d'identification</b>	
<b>Titre du cas d'utilisation</b>	S'authentifier
<b>Résumé</b>	Authentifier les utilisateurs connectés
<b>Acteurs</b>	Administrateur, Pointeur, Directeur, Chef de service
<b>Description des scénarios</b>	
<b>Préconditions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Application accessible</li> <li>— Avoir un compte utilisateur</li> </ul>
<b>Scénario nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Le système affiche l'interface d'authentification</li> <li>2. L'utilisateur saisit son nom d'utilisateur et son mot de passe</li> <li>3. Le système vérifie la validité des données saisies</li> <li>4. Le système renvoie l'interface correspondante</li> </ol>
<b>Scénario alternatif</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Erreur de saisie (champs vides ou email invalide)</li> <li>— Données erronées (mot de passe incorrect ou utilisateur non inscrit)</li> </ul>
<b>Postconditions</b>	L'utilisateur est authentifié

TABLE 2.2 – Description du cas d'utilisation : *S'authentifier*

### 2.6.2 Gérer des utilisateurs

Le Tableau 2.3 représente la description du cas d'utilisation « gérer des utilisateurs ».

<b>Sommaire d'identification</b>	
<b>Titre du cas d'utilisation</b>	Gérer des utilisateurs (création, modification, suppression, rôles)
<b>Résumé</b>	Permettre à un administrateur de gérer les comptes utilisateurs, incluant la création, la modification, la suppression d'utilisateurs et l'attribution de rôles
<b>Acteurs</b>	Administrateur
<b>Description des scénarios</b>	
<b>Préconditions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— L'administrateur est authentifié dans le système.</li> <li>— Il dispose des droits nécessaires pour gérer les utilisateurs.</li> </ul>
<b>Scénario nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'administrateur saisit les informations d'un nouvel utilisateur (nom, prénom, email, mot de passe, rôle, etc.) et valide la création. Le système enregistre les données et crée un nouveau compte.</li> <li>2. L'administrateur sélectionne un utilisateur existant, modifie ses informations (coordonnées, rôle, statut, etc.) puis enregistre les changements.</li> <li>3. L'administrateur sélectionne un utilisateur et confirme la suppression. Le système retire alors ce compte de la base de données.</li> </ol>
<b>Scénario alternatif</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Erreur de saisie</li> <li>— Données erronées</li> </ul>
<b>Postconditions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Les données utilisateur sont mises à jour dans le système.</li> <li>— Les rôles associés aux utilisateurs sont correctement affectés.</li> </ul>

TABLE 2.3 – Description du cas d'utilisation : *Gérer des utilisateurs*

### 2.6.3 Générer les rapports

Le Tableau 2.4 représente la description du cas d'utilisation « Générer les rapports ».

<b>Sommaire d'identification</b>	
<b>Titre du cas d'utilisation</b>	Générer les rapports
<b>Résumé</b>	Génération automatique de rapports (PDF ou affichage)
<b>Acteurs</b>	Directeur, Chef de service, Pointeur
<b>Description des scénarios</b>	
<b>Préconditions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— L'utilisateur est connecté.</li> <li>— Les données nécessaires à la génération du rapport sont disponibles et à jour.</li> </ul>
<b>Scénario nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'utilisateur sélectionne les critères du rapport (période, type de données, filtres) et choisit le format PDF.</li> <li>2. Le système compile les données, génère le fichier PDF.</li> <li>3. Le système met le rapport à disposition pour téléchargement ou impression.</li> </ol>
<b>Scénario alternatif</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Données erronées (mot de passe incorrect ou utilisateur non inscrit)</li> </ul>
<b>Postconditions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Le rapport est généré dans le format souhaité (PDF ou affichage).</li> <li>— L'utilisateur peut consulter, enregistrer ou imprimer le rapport.</li> </ul>

TABLE 2.4 – Description du cas d'utilisation : *Générer les rapports*

### 2.6.4 Gérer les opérations de déchargement

Le Tableau 2.5 représente la description du cas d'utilisation « Gérer les opérations de déchargement ».

<b>Sommaire d'identification</b>	
<b>Titre du cas d'utilisation</b>	Gérer les opérations de déchargement
<b>Résumé</b>	Permettre la saisie, la gestion et le suivi des données relatives aux opérations de déchargement des navires.
<b>Acteurs</b>	Pointeur
<b>Description des scénarios</b>	
<b>Préconditions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— L'opérateur est authentifié.</li> <li>— Le navire est enregistré auprès de l'administration portuaire.</li> </ul>
<b>Scénario nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'opérateur accède au module de gestion des déchargements.</li> <li>2. Il saisit toutes les informations demandées via un formulaire.</li> <li>3. Il valide l'enregistrement des données.</li> <li>4. Le système enregistre les informations et confirme la réussite de l'opération.</li> </ol>
<b>Scénario alternatif</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Si des informations obligatoires sont manquantes ou incorrectes, le système affiche un message d'erreur.</li> <li>— Possibilité de modifier les données saisies avant validation définitive.</li> </ul>
<b>Postconditions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Les données de déchargement sont enregistrées.</li> <li>— Elles sont disponibles pour consultation ou traitement ultérieur (rapports, statistiques, etc.).</li> </ul>

TABLE 2.5 – Description du cas d'utilisation : *Gérer les opérations de déchargement*

### 2.6.5 Recherche et filtrage avancés

Le Tableau 2.6 représente la description du cas d'utilisation « Recherche et filtrage avancés ».

<b>Sommaire d'identification</b>	
<b>Titre du cas d'utilisation</b>	Recherche et filtrage avancés
<b>Résumé</b>	Permettre à l'utilisateur de rechercher et filtrer rapidement les opérations de déchargement en fonction de critères spécifiques comme le nom du navire, la date, le quai d'accostage, etc.
<b>Acteurs</b>	Pointeur, Chef de service, Directeur, Administrateur
<b>Description des scénarios</b>	
<b>Préconditions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— L'opérateur est authentifié.</li> <li>— Le navire est correctement enregistré auprès de l'administration portuaire.</li> </ul>
<b>Scénario nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'utilisateur accède à l'interface de recherche avancée.</li> <li>2. Il sélectionne/remplit un ou plusieurs critères.</li> <li>3. Il lance la recherche.</li> <li>4. Le système affiche une liste des opérations correspondant aux critères.</li> <li>5. L'utilisateur peut cliquer pour voir plus de détails ou exporter les résultats.</li> </ol>
<b>Scénario alternatif</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Si aucun résultat ne correspond, afficher un message : "Aucun résultat trouvé pour les critères donnés."</li> <li>— Possibilité de réinitialiser les filtres pour recommencer une recherche.</li> </ul>
<b>Postconditions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Une liste filtrée ou un résultat de recherche est affiché en fonction des critères saisis.</li> <li>— L'utilisateur peut accéder aux détails de chaque opération trouvée.</li> </ul>

TABLE 2.6 – Description du cas d'utilisation : *Recherche et filtrage avancée*

## 2.7 Langage de modélisation

Unified Process (UP) est souvent associé à UML pour la modélisation, ce qui facilite la visualisation, la documentation et la communication autour du projet.

### 2.7.1 Langage de modélisation UML

L'UML (Unified Modeling Language) est un langage de modélisation standardisé permettant de représenter visuellement la structure et le comportement d'un système logiciel. Il est largement utilisé dans les phases d'analyse et de conception pour améliorer la communication entre les parties prenantes et assurer une traçabilité des exigences [4].

### 2.7.2 Types de diagrammes UML

UML se compose de 14 types de diagrammes répartis en deux catégories : structurales pour représenter la statique du système et comportementaux pour modéliser son fonctionnement dynamique. Ils facilitent la conception, la communication et l'analyse des systèmes logiciels.

Dans ce mémoire, nous nous limiterons à l'utilisation de trois diagrammes UML : le diagramme de cas d'utilisation, le diagramme de séquence et le diagramme de classes.

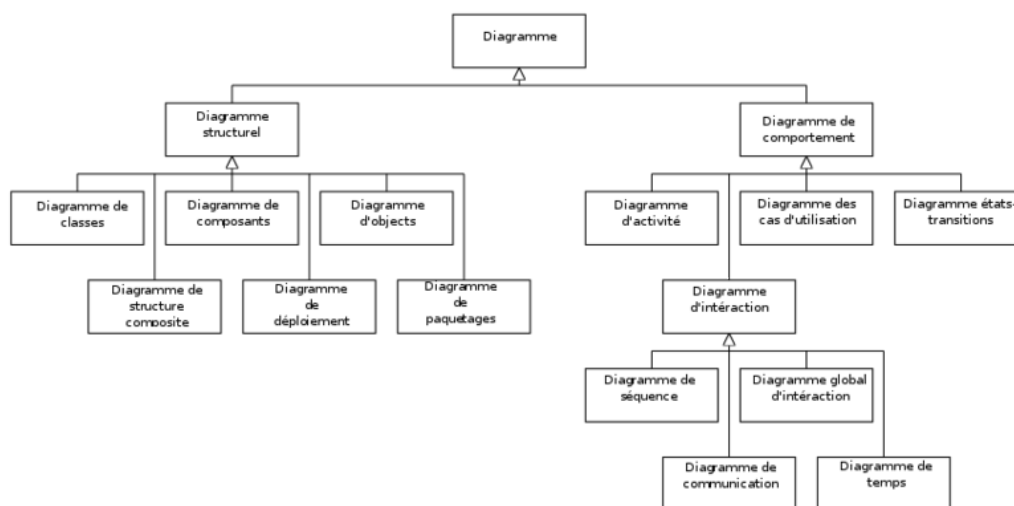


FIGURE 2.3 – Diagramme UML.

## 2.8 Diagramme de cas d'utilisation par acteur

Un diagramme de cas d'utilisation montre les acteurs et les cas d'utilisation ensemble avec leurs relations. La relation entre un acteur et un cas d'utilisation est appelée association et correspond au fait que l'acteur participe un cas d'utilisation. Les cas d'utilisation représentent les fonctionnalités d'un système ou d'une entité d'un système, telles qu'elles sont sollicitées en interaction avec des événements extérieurs. Ils donnent une vision haute et dynamique du système.

Dans cette partie, il s'agit de résumer les cas d'utilisation par acteur, les figures suivantes correspondent aux diagrammes de cas d'utilisation respectifs aux acteurs.

### 2.8.1 Diagramme de cas d'utilisation des acteurs « Directeur » et « Chef de service »

La Figure 2.4 représente le diagramme de cas d'utilisation associé à les deux acteurs : « Directeur » et « Chef de service » .

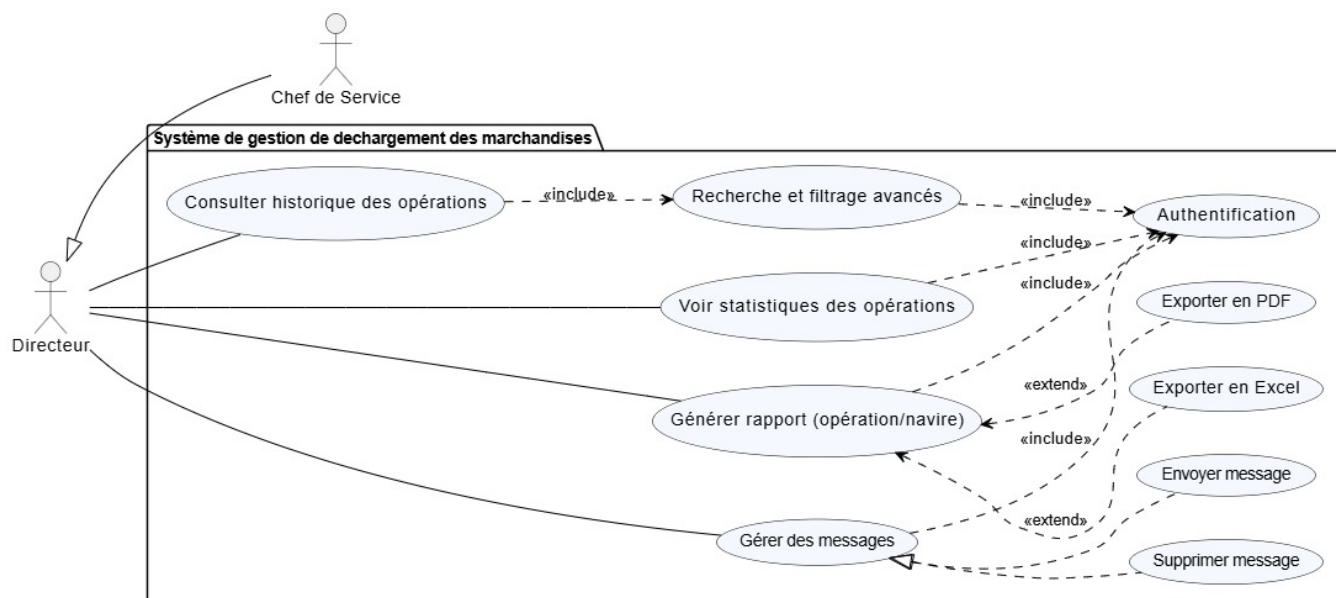


FIGURE 2.4 – Diagramme de cas d'utilisation pour le *directeur* et le *chef de service*

### 2.8.2 Diagramme de cas d'utilisation du « Pointeur »

La Figure 2.5 représente le diagramme de cas d'utilisation associé à l'acteur «Pointeur».

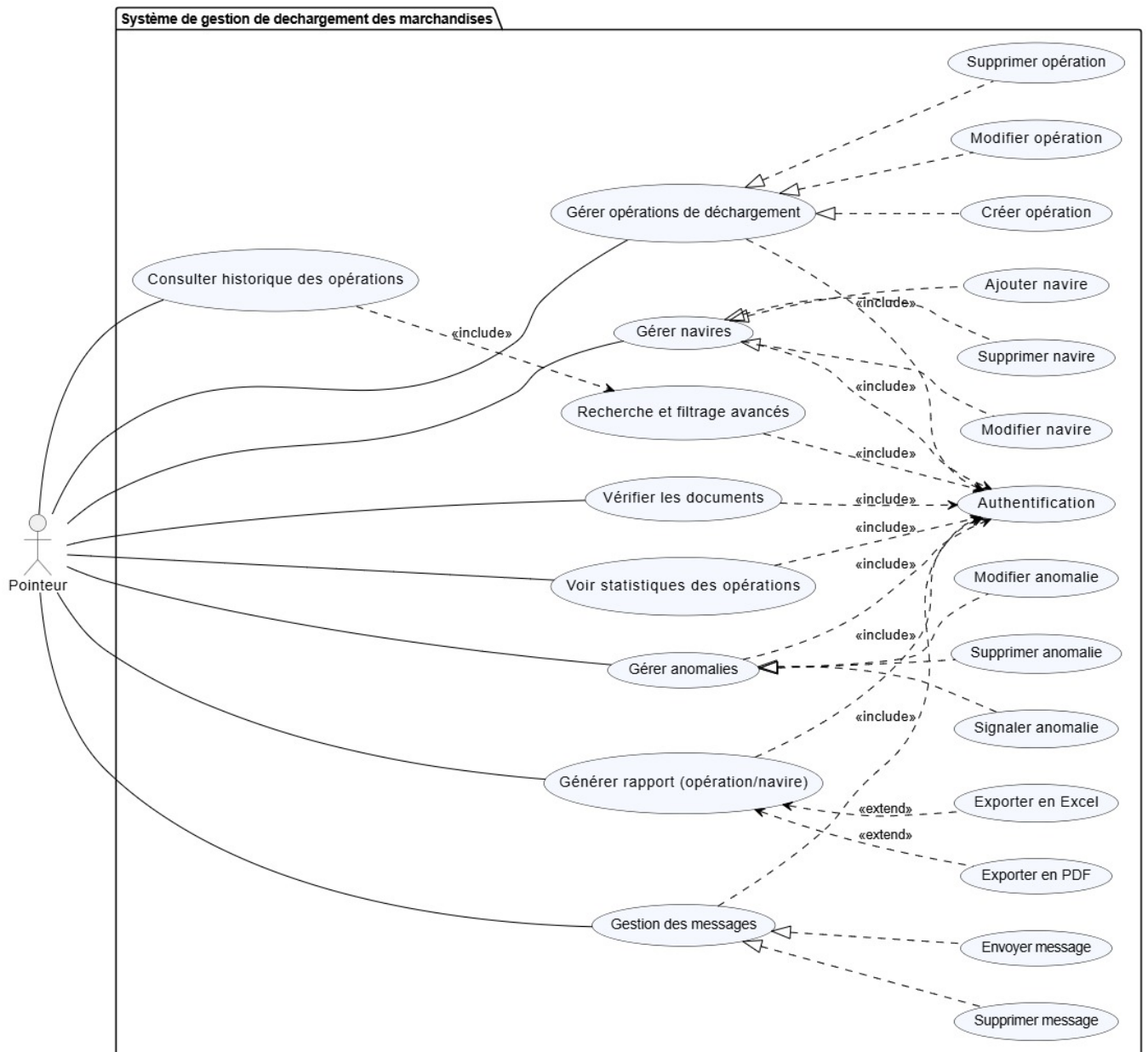


FIGURE 2.5 – Diagramme de cas d'utilisation pour le *pointeur*

### 2.8.3 Diagramme de cas d'utilisation du « Administrateur »

La Figure 2.6 représente le diagramme des cas d'utilisation associé à l'acteur « Administrateur ».

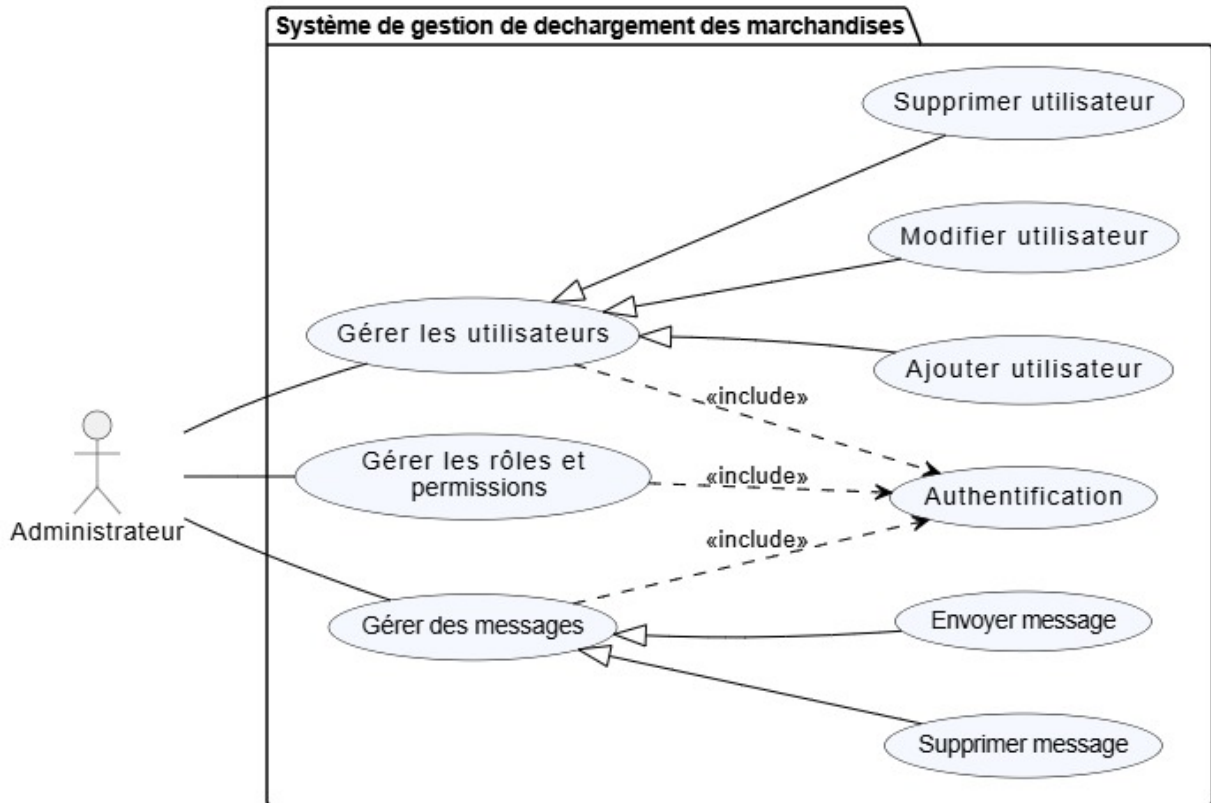


FIGURE 2.6 – Diagramme de cas d'utilisation pour l' *administrateur*

## 2.9 Diagramme de cas d'utilisation global

Nous rassemblons tous les cas d'utilisation dans un diagramme global comme sur la figure 2.7 suivante :

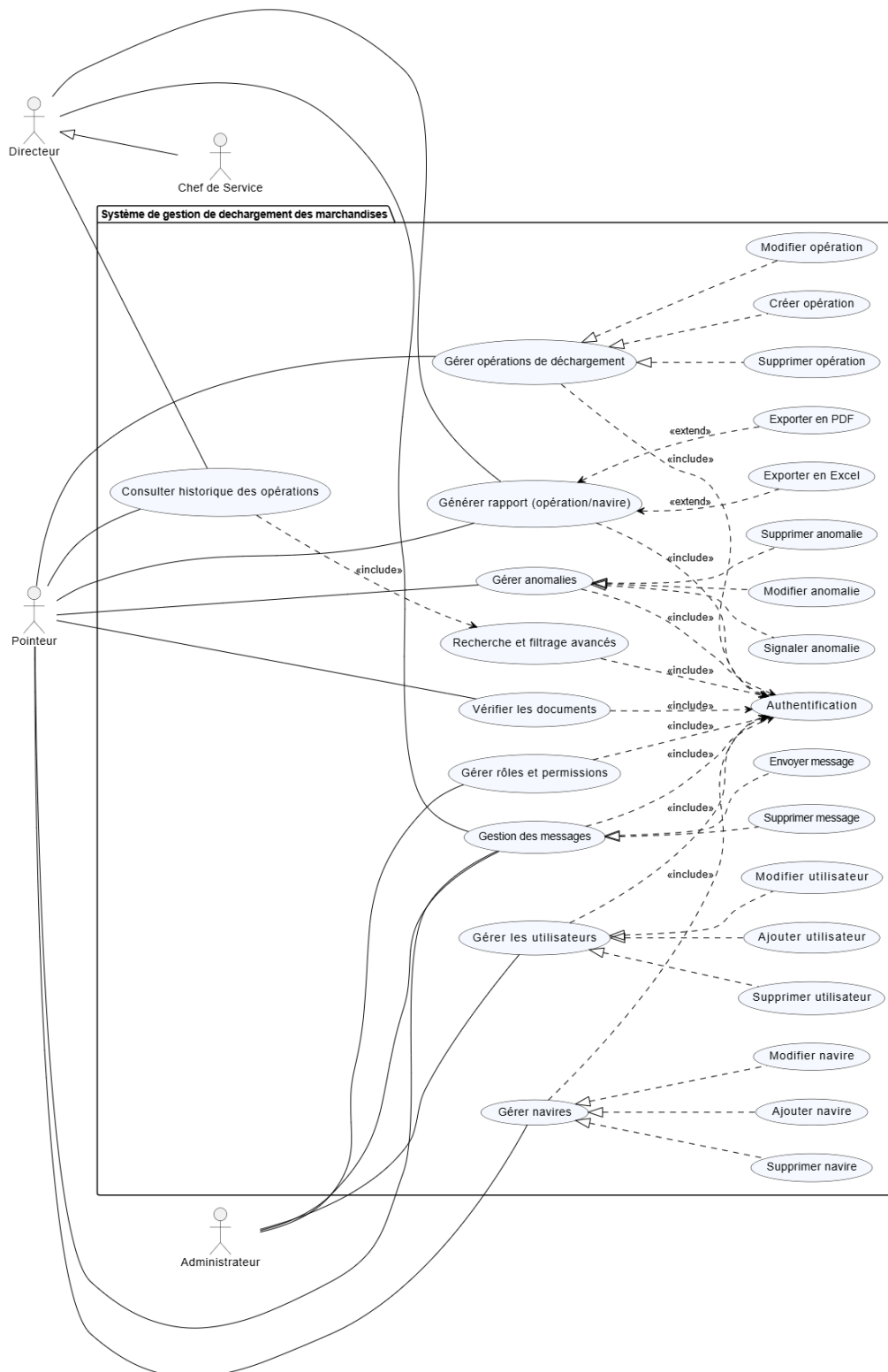


FIGURE 2.7 – Diagramme de cas d'utilisation global

## Partie II : Partie conception

Dans cette partie, nous allons établir les diagrammes de séquence système. par la suite, nous exploiterons les objets entités pour la réalisation du diagramme de classe.

La description textuelle seule ne parvient pas à illustrer pleinement les enchaînements des événements. C'est pourquoi un diagramme de séquence est indispensable pour compléter la description des cas d'utilisation précédents.

### 2.10 Diagrammes de séquence système

Un diagramme de séquence est un diagramme de comportement qui représente la séquence d'actions effectuées par des objets dans un système logiciel. Le diagramme de séquence UML est utilisé pour décrire comment les objets interagissent les uns avec les autres pour réaliser une fonctionnalité du système, il permet de montrer les interactions d'objets dans le cadre d'un scénario d'un diagramme des cas d'utilisation.

#### 2.10.1 Diagramme de séquence du cas d'utilisation "S'authentifier"

La Figure 2.8 représente le diagramme de séquence associé au cas d'utilisation "S'authentifier" :

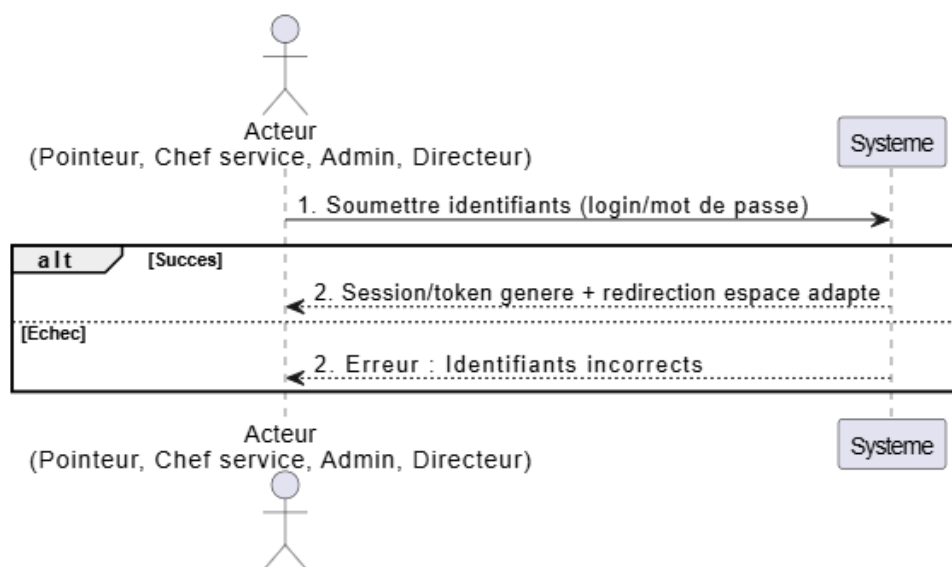


FIGURE 2.8 – Diagramme de séquence du cas d'utilisation "S'authentifier"

### 2.10.2 Diagramme de séquence du cas d'utilisation "Gérer des utilisateurs"

La Figure 2.9 représente Diagramme de séquence du cas d'utilisation "Gérer des utilisateurs"

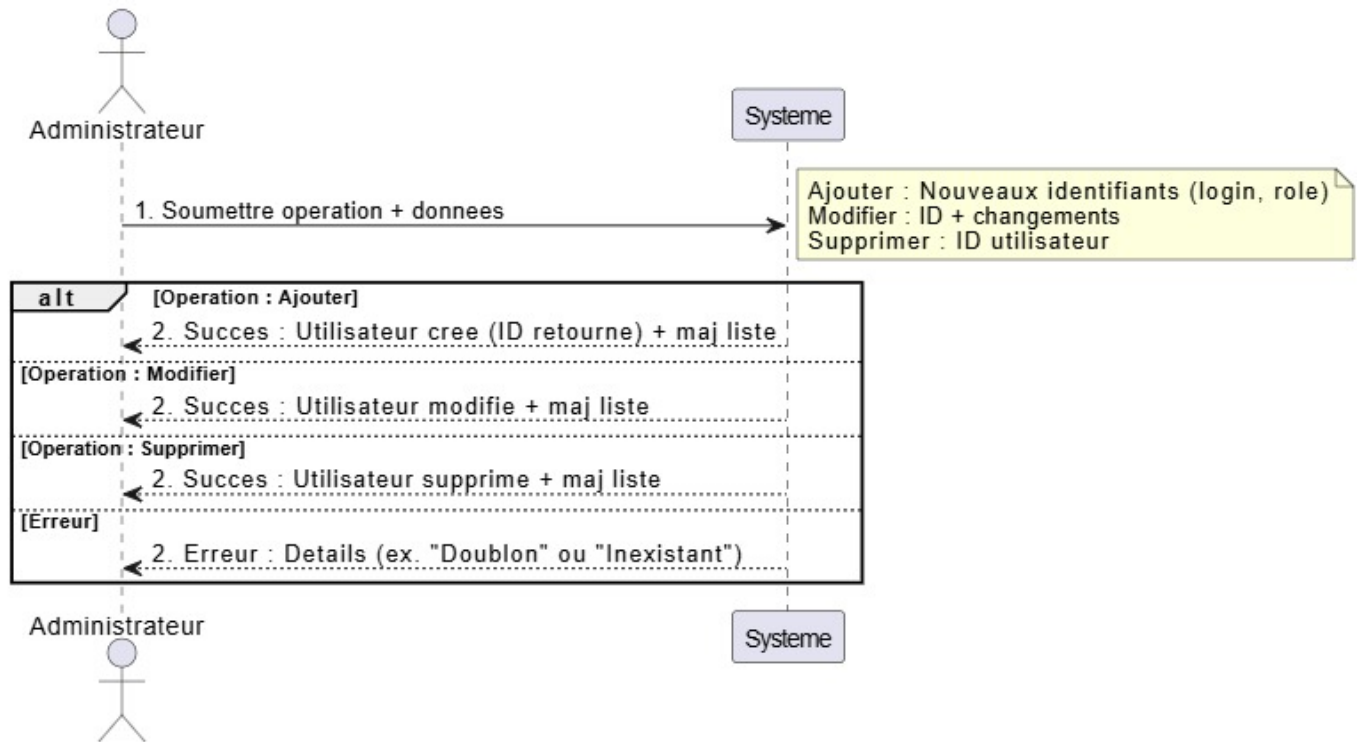


FIGURE 2.9 – Diagramme de séquence du cas d'utilisation "Gérer des utilisateurs"

### 2.10.3 Diagramme de séquence du cas d'utilisation "Générer les rapports"

La Figure 2.10 représente Diagramme de séquence du cas d'utilisation "Générer les rapports"

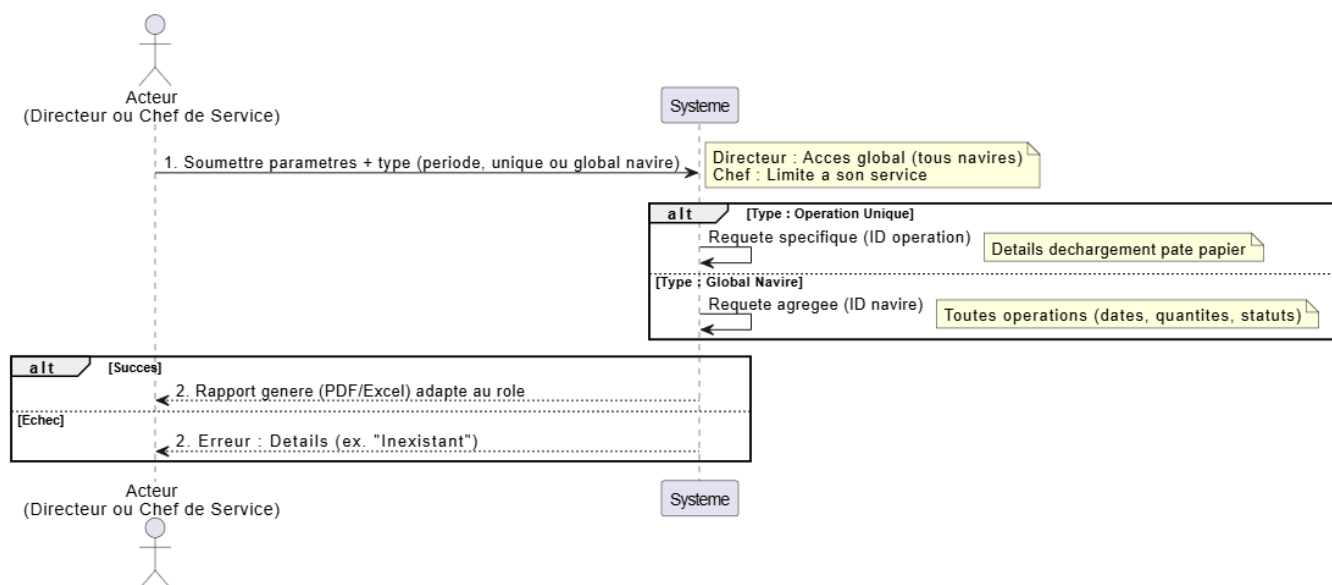


FIGURE 2.10 – Diagramme de séquence du cas d’utilisation ”Générer les rapports”

### 2.10.4 Diagramme de séquence du cas d’utilisation ”Recherche et filtrage avancée”

La Figure 2.11 représente le diagramme de séquence du cas d’utilisation "Recherche et filtrage avancés"

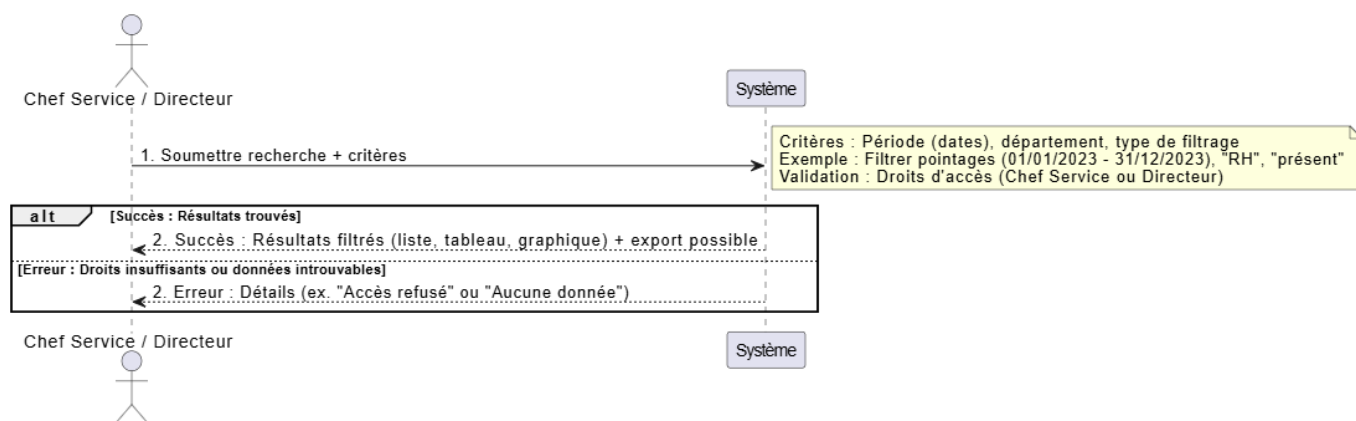


FIGURE 2.11 – Diagramme de séquence du cas d’utilisation ”Recherche et filtrage avancée”

### 2.10.5 Diagramme de séquence du cas d'utilisation "gérer les opérations de déchargement"

La Figure 2.12 représente Diagramme de séquence du cas d'utilisation "gérer les opérations de déchargement"

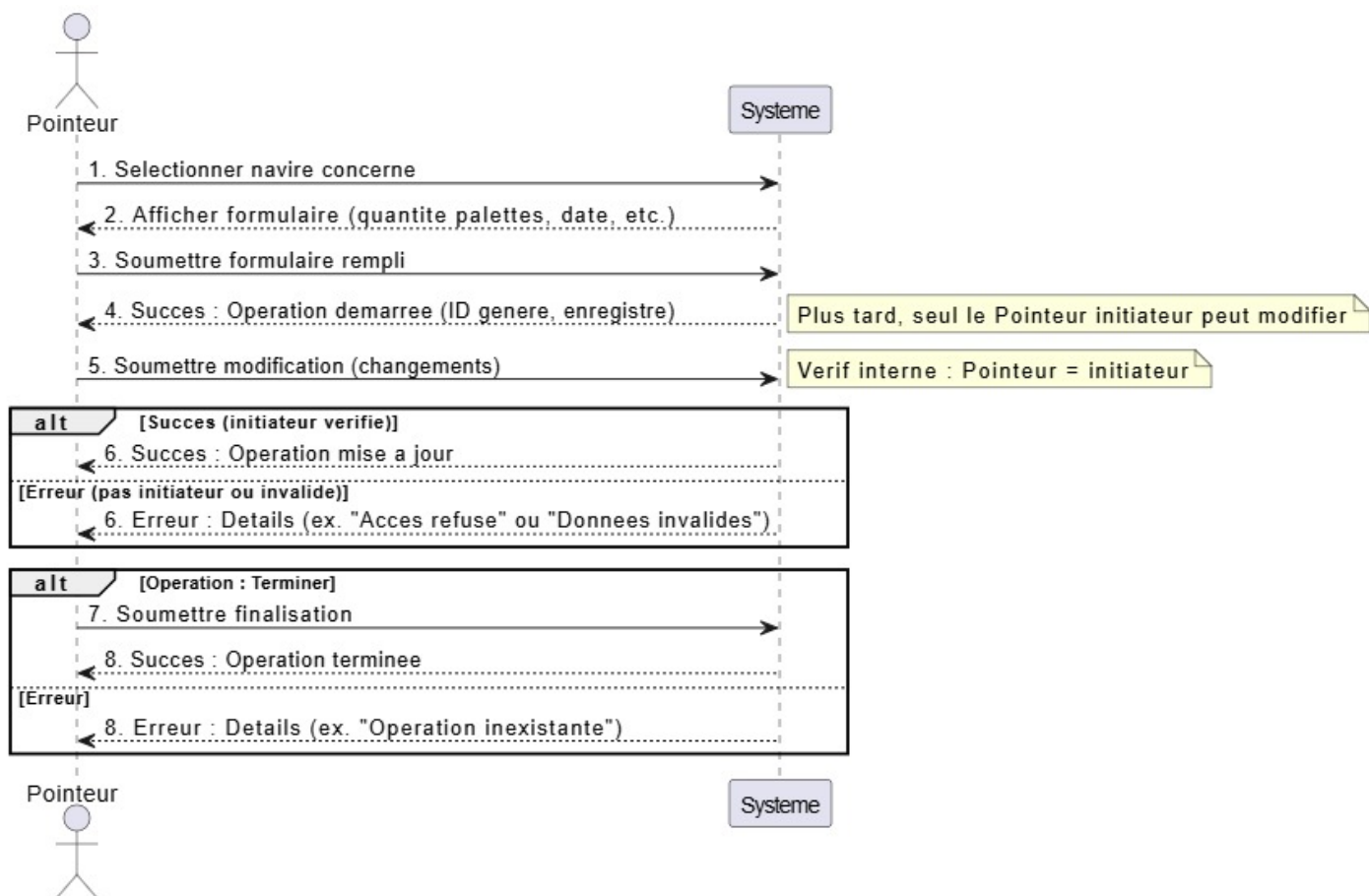


FIGURE 2.12 – Diagramme de séquence du cas d'utilisation "gérer les opérations de déchargement"

## 2.11 Diagramme de classe de conception

Un diagramme de classe est un type de diagramme de structure. C'est un schéma utilisé pour présenter les classes, les interfaces, les attributs et les relations entre eux dans un système logiciel. Le diagramme de classe UML est l'un des diagrammes UML les plus couramment utilisés pour la conception de systèmes orientés objet.

La Figure 2.13 représente le Diagramme de classe pour notre application.

## CHAPITRE 2. SPÉCIFICATION, ANALYSE DES BESOINS ET CONCEPTION

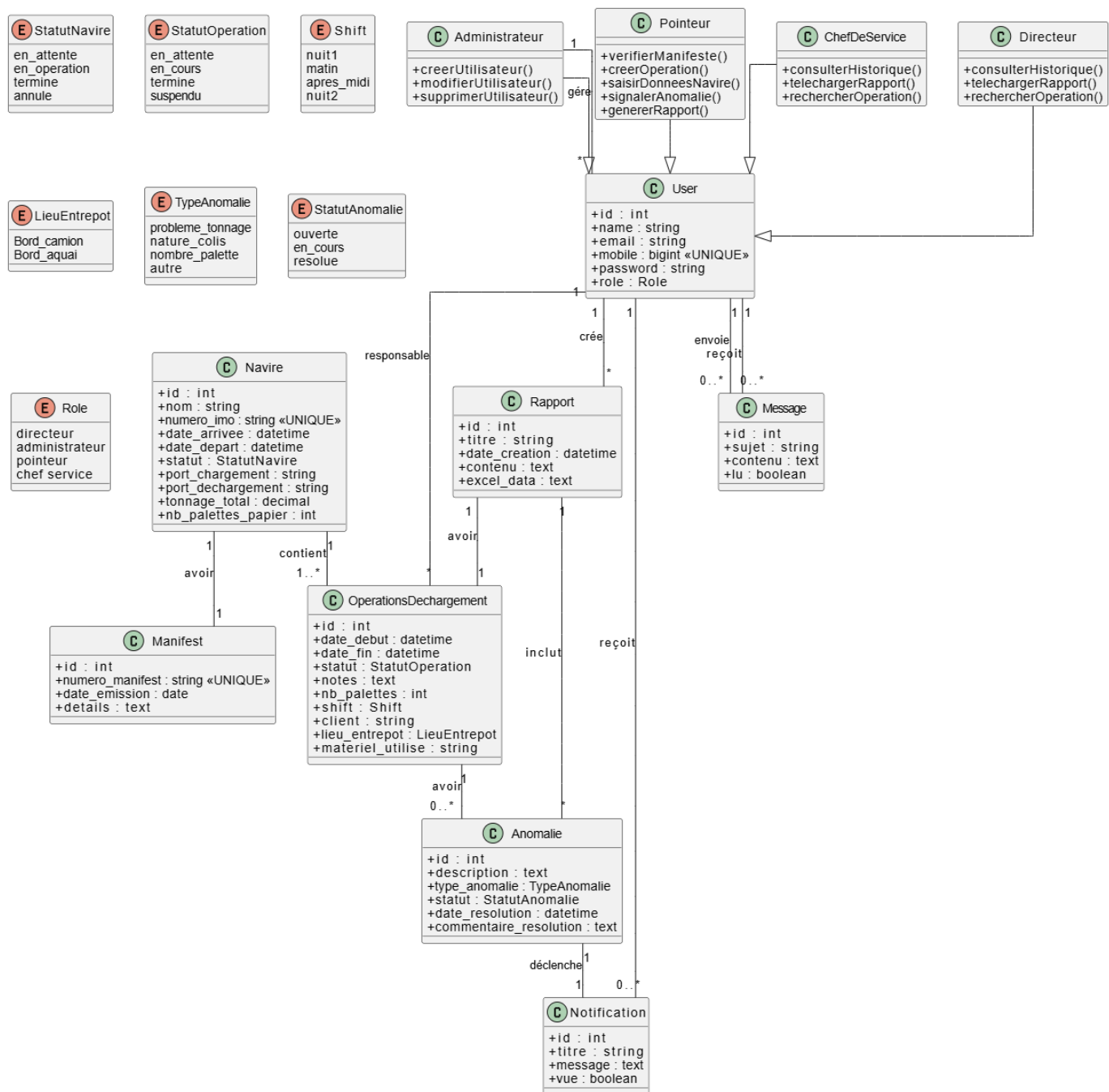


FIGURE 2.13 – Diagramme de classe.

## 2.12 Dictionnaire des données

Un dictionnaire des données représente l'ensemble des informations manipulées dans notre application qui doivent être regroupé dans un tableau, qui décrit les types de données et ces attributs selon chaque classe collectée dans le diagramme de classe.

Le tableau suivant représente le dictionnaire de données de diagramme de classe de conception :

Classe	Attribut	Description de l'attribut	Type
<b>Navire</b>	id_navire	Identifiant du navire	int
	nom	Nom du navire	string
	numero_imo	Numéro IMO du navire	string
	tonnage_total	Tonnage total du navire	decimal
	date_arrivee	Date d'arrivée au port	datetime
	date_depart	Date de départ vers le port	datetime
	statut	Statut du navire (en cours, en attente...)	StatutNavire
	port_chargement	Port d'origine	string
	port_dechargement	Port de destination	string
	nb_palettes_papier	Nombre de palettes à décharger	int
<b>Manifeste</b>	id_manifeste	Identifiant du manifeste	int
	numero_manifest	Numéro officiel du manifeste	string
	date_emission	Date d'émission du manifeste	date
	details	Détails de la cargaison	text
<b>Utilisateur</b>	id_utilisateur	Identifiant de l'utilisateur	int
	name	Nom complet	string
	email	Adresse e-mail	string
	mobile	Numéro de téléphone	bigint
	password	Mot de passe chiffré	string
	role	Rôle dans le système	Role
<b>Operation-Dechargement</b>	id_operation	Identifiant de l'opération	int
	date_debut	Début de l'opération	datetime
	date_fin	Fin de l'opération	datetime
	statut	Statut (en cours, terminé...)	Statut-Operation
	notes	Notes ou remarques	text

	client nb_palettes shift materiel_utilise lieu_entrepot	Client concerné par le déchargement Nombre de palettes déchargées Quart de travail (jour/nuit) Équipements utilisés Entrepôt de destination	string int Shift string LieuEntrepot
<b>Rapport</b>	id_rapport titre date_creation contenu format	Identifiant du rapport Titre du rapport Date de génération Contenu du rapport Format du rapport (PDF, affichage)	int string datetime text text
<b>Anomalie</b>	id_anomalie description dateResolution statut  commentaire_resolution type_anomalie	Identifiant de l'anomalie Description de l'anomalie Date de résolution ouverte, en cours, résolue)  Détail de la résolution probleme de tonnage, nature colis,autre	int text datetime Statut -Anomalie text TypeAnomalie
<b>Notifications</b>	id_notification titre message vue	Identifiant de la notification Titre Contenu du message Notification lue ou non	int string text boolean
<b>Messages</b>	id_message sujet contenu lu	Identifiant du message Sujet du message Corps du message Message lu ou non	int string text boolean

TABLE 2.7: Dictionnaire de données de l'application

## 2.13 Le passage au modèle relationnel

Le modèle relationnel constitue un modèle pour représenter les relations entre diverses informations et les organiser entre elles. À partir du diagramme de classes précédent, il est possible de transposer ces éléments dans un modèle relationnel en respectant les règles de transformation. Le schéma ci-dessous illustre le modèle relationnel obtenu :

- **Utilisateur** (id\_utilisateur, name, email, mobile, password, role)
- **Navire** (id\_navire, nom, numero\_imo, tonnage\_total, date\_arrivee, date\_depart, statut, port\_chargement, port\_dechargement, nb\_palettes\_papier)
- **Manifeste** (id\_manifeste, numero\_manifest, date\_emission, details, #id\_navire)
- **Rapport** (id\_rapport, titre, date\_creation, contenu, format, #id\_utilisateur, #id\_operation)
- **Anomalie** (id\_anomalie, description, dateResolution, statut, commentaire\_resolution, type\_anomalie, #id\_operation, #id\_rapport)
- **OperationDechargement** (id\_operation, date\_debut, date\_fin, statut, notes, client, nb\_palettes, shift, materiel\_utilise, lieu\_entrepot, #id\_utilisateur, #id\_navire)
- **Notifications** (id\_notification, titre, message, vue, #id\_utilisateur, #id\_anomalie)
- **Messages** (id\_message, contenu, lu, sujet, #id\_utilisateur)

## 2.14 Conclusion

Ce chapitre nous a permis d'identifier et de modéliser les besoins fonctionnels à travers les cas d'utilisation propres à chaque acteur du système. Ces cas ont été représentés par des diagrammes UML, notamment des cas d'utilisation, des séquences et un diagramme de classes.

La définition rigoureuse des relations entre les entités a abouti à une structure cohérente et exploitable pour la future base de données. Cette modélisation constitue ainsi une fondation solide qui nous prépare à aborder sereinement la phase suivante : la mise en œuvre concrète de l'application.

# Chapitre 3

## Réalisation

### 3.1 Introduction

Ce chapitre est consacré à la partie pratique de la réalisation de notre application web. Ce dernier comporte une description des outils de développement utilisés ainsi qu'une présentation de l'application. Le choix de nos outils de développement s'est fondé principalement sur leur nouveauté, la gratuité et la liberté d'accès (open source). En implémentant une solution qui se base sur des technologies récentes, gratuites et open source, nous pourrions éviter toutes sortes de problèmes liés aux licences, contrats, etc., mais aussi réduire les coûts.

### 3.2 Environnement et outils de développement

A fin de réaliser et d'implémenter notre application, nous avons eu recours à un ensemble d'outils et de langages de développement.

#### 3.2.1 Outils de développement

##### PlantUML

PlantUML est un outil open source permettant aux utilisateurs de créer des diagrammes à partir d'un langage de texte brut. Outre divers diagrammes UML, PlantUML prend en charge divers autres formats liés au développement de logiciels, ainsi que la visualisation des fichiers JSON et YAML [5].

##### Visual Studio Code

Visual Studio Code est un éditeur de code open source développé par Microsoft supportant un très grand nombre de langages grâce à des extensions. Il propose des fonctionnalités comme l'autocomplétion, la coloration syntaxique, le débogage, ainsi que l'intégration de Git [6].

### XAMPP

XAMPP est une solution logicielle qui fournit un environnement de serveur local regroupant Apache, MySQL, Hypertext Preprocessor (PHP) et Perl. Il permet aux développeurs de déployer et tester une application web en local sans serveur distant. Ce choix a permis d'assurer un environnement stable et rapide pour le développement [7].

### Node Package Manager (NPM)

Un package manager est un gestionnaire de dépendances qui permet d'installer toutes les bibliothèques, frameworks et outils nécessaires à un projet JavaScript. C'est l'équivalent de `composer` en PHP, `Maven` en Java, et `NuGet` en C#.

L'outil porte le nom de Node Package Manager car il a été inventé à l'origine pour `Node.js`. Aujourd'hui, Node Package Manager (NPM) est devenu le gestionnaire de paquets principal pour tout l'écosystème JavaScript, y compris en dehors de `Node.js`. Il suffit donc d'installer `Node.js` pour bénéficier de NPM [8].

### Canva

Canva est une plateforme en ligne qui permet aux utilisateurs de créer facilement des designs graphiques et visuels attrayants. Que ce soit pour des présentations, des infographies, des publications sur les réseaux sociaux, des invitations, des logos ou des affiches [9].

La figure 3.1 représente le logo de notre application en utilisant Canva.



FIGURE 3.1 – Logo d'application avec Canva.

### 3.2.2 Technologies frontend

1. **React.js/Native** : Bibliothèque basée sur JavaScript développée par Facebook depuis 2013, qui comprend la vitesse de JavaScript et le mécanisme innovant permettant de rendre les sites web/applications mobiles extrêmement rapides et réactifs à l'égard des requêtes des utilisateurs. En effet, cette solution a radicalement transformé la méthodologie de Facebook en développement web/mobile. Depuis que **React** est apparu comme framework open source, deux ans après sa première version, sa diffusion parmi les clients était incroyablement dynamique grâce à son extraordinaire mode de codage de l'interface utilisateur [10].
2. **Axios** ; Axios est une bibliothèque JavaScript fonctionnant comme un client Hypertext Transfer Protocol (HTTP) . Elle permet de communiquer avec des API en utilisant des requêtes [11].
3. **Tailwind CSS** : Framework CSS utilitaire qui permet de concevoir rapidement des interfaces modernes grâce à des classes prédéfinies directement dans le HTML. Il offre un excellent contrôle du design sans nécessiter la création de fichiers CSS personnalisés, ce qui accélère le développement frontend.
4. **Material-UI (MUI)** : Bibliothèque de composants React suivant les lignes directrices du Material Design de Google. Elle permet d'intégrer des interfaces utilisateur professionnelles, cohérentes et accessibles [12].
5. **Ant Design** : Framework User Interface (UI) basé sur React, conçu pour des applications web d'entreprise. Il offre une large bibliothèque de composants avec une excellente documentation. Nous avons exploité certains de ses composants pour renforcer la convivialité et la rapidité de développement.
6. **Recharts** : bibliothèque de graphiques (open source) basée sur React. Elle permet de créer facilement des graphiques interactifs, réactifs et personnalisables à partir de données. Recharts est construite sur la base de D3.js, mais elle simplifie l'utilisation en fournissant des composants React prêts à l'emploi (comme `<LineChart>`, `<BarChart>`, etc.), ce qui la rend particulièrement adaptée aux applications React modernes[13].
7. **MomentJS** MomentJS est une bibliothèque JavaScript qui aide à analyser, valider, manipuler et afficher la date/heure en JavaScript de manière très simple. Nous l'avons utilisée car la date récupérée par les inputs est en format ISO (International Organization for Standardization), et pour la lisibilité de la date dans sa forme DD/MM/YYYY [14].

### 3.2.3 Technologies backend

1. **PHP (Hypertext Preprocessor)** : Langage de script open-source exécuté côté serveur. Il est largement utilisé pour développer des applications web dynamiques et interagir avec des bases de données. PHP a été utilisé pour gérer l'authentification des utilisateurs, traiter les formulaires, générer des rapports, et exécuter la logique métier côté serveur [15].
2. **MySQL** : Système de gestion de base de données relationnelle (SGBDR) open-source. Il repose sur le langage SQL pour la manipulation des données.
3. **phpMyAdmin** : Interface web permettant de gérer facilement les bases de données MySQL. Elle a été utilisée pour créer les tables, visualiser les relations et exécuter les requêtes SQL tout au long du développement [15].

### 3.2.4 Architecture globale

L'application suit une architecture client-serveur moderne :

- **Frontend** : Application React.js exécutée dans le navigateur
- **Backend** : API RESTful développée en PHP
- **Base de données** : MySQL pour le stockage persistant des données
- **Communication** : Échange de données via des requêtes HTTP (GET, POST, etc.) au format JSON.

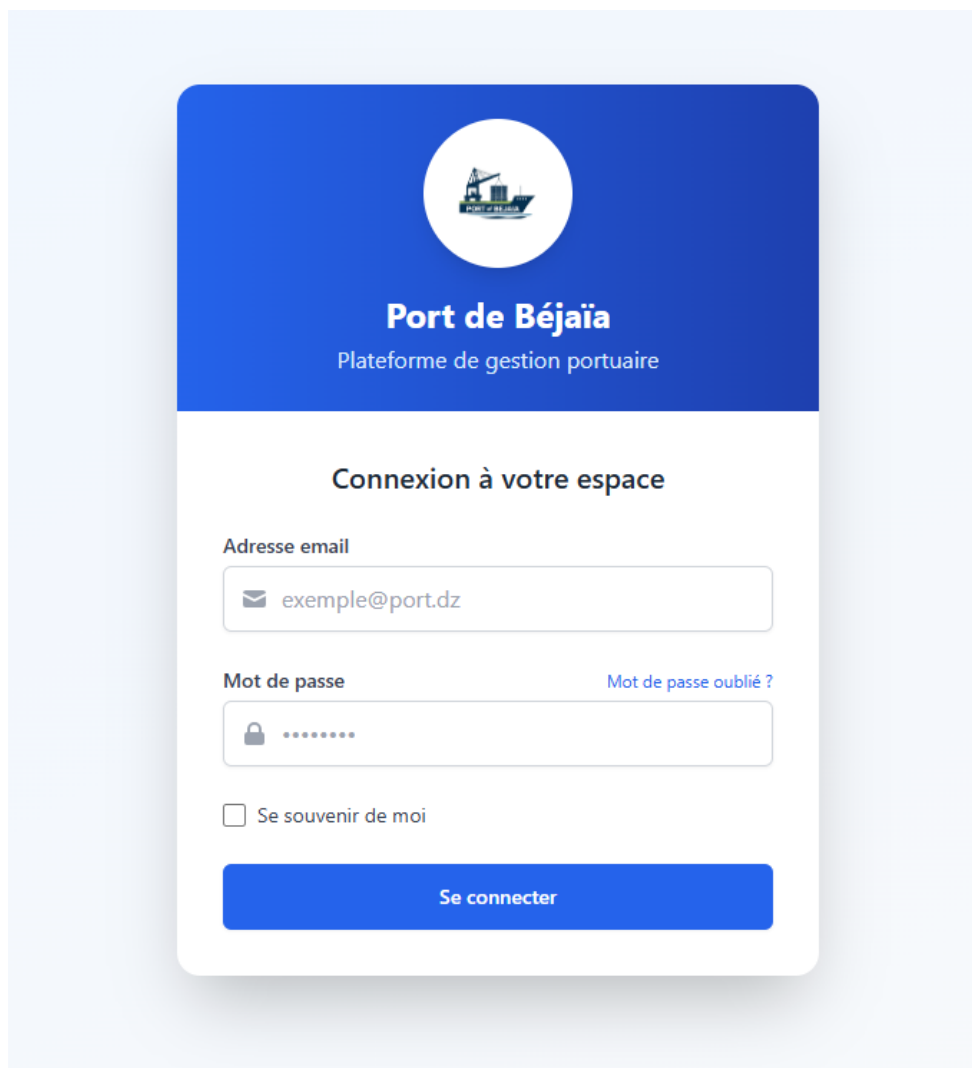
## 3.3 Développement des interfaces

Dans cette section, nous allons exploiter les différentes interfaces de notre application.

### 3.3.1 Login

Cette interface permet aux différents utilisateurs de se connecter au système de manière sécurisée selon leurs role (pointeur, chef de service, chef de département, administrateur, directeur).

La figure 3.2 illustre l'interface login.



The image shows a login form for the 'Port de Béjaïa' platform. At the top, there is a blue header with a circular logo of a port crane and the text 'Port de Béjaïa' and 'Plateforme de gestion portuaire'. Below this, the title 'Connexion à votre espace' is centered. The form contains three input fields: 'Adresse email' with the example 'exemple@port.dz', 'Mot de passe' with a password icon and a 'Mot de passe oublié ?' link, and a checkbox for 'Se souvenir de moi'. A blue 'Se connecter' button is at the bottom.

FIGURE 3.2 – Interface login

### 3.3.2 Tableau de bord principal

La figure 3.3 représente le tableau de bord des acteurs (pointeur, chef de service et directeur) où ces derniers peuvent rechercher, filtrer, consulter l'historique des opérations de déchargement et voir leurs détails avec la possibilité de l'exportation des listes d'opérations.

## CHAPITRE 3. RÉALISATION

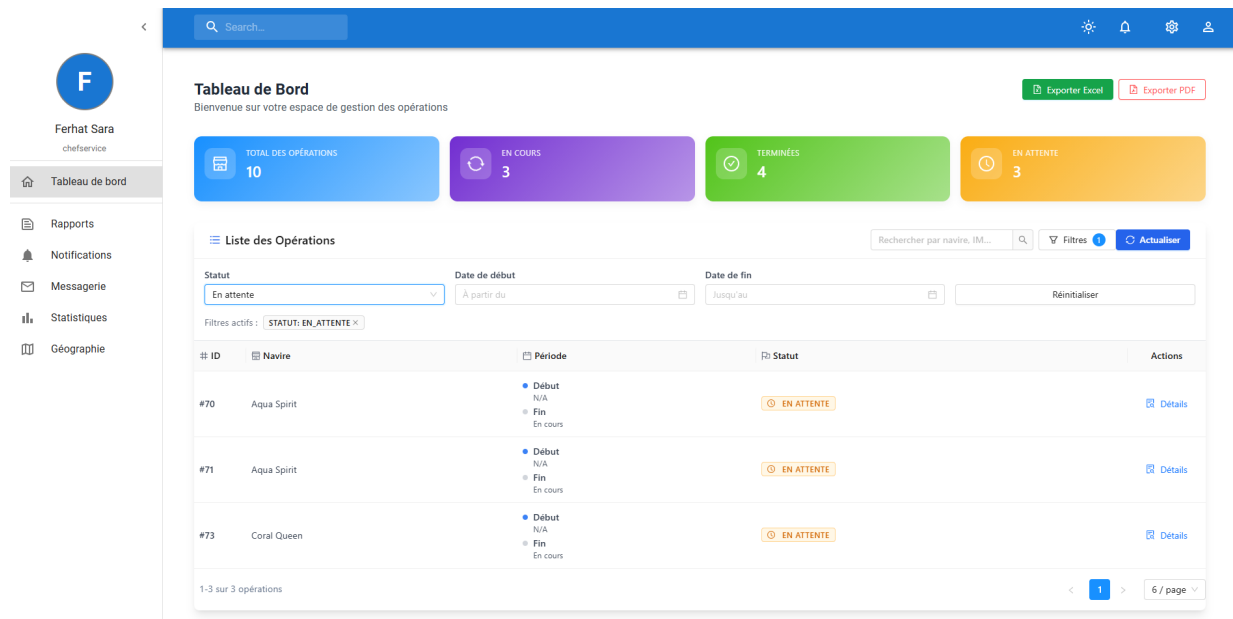


FIGURE 3.3 – Tableau de bord

La figure 3.4 représente la suite de l'interface tableau de bord.

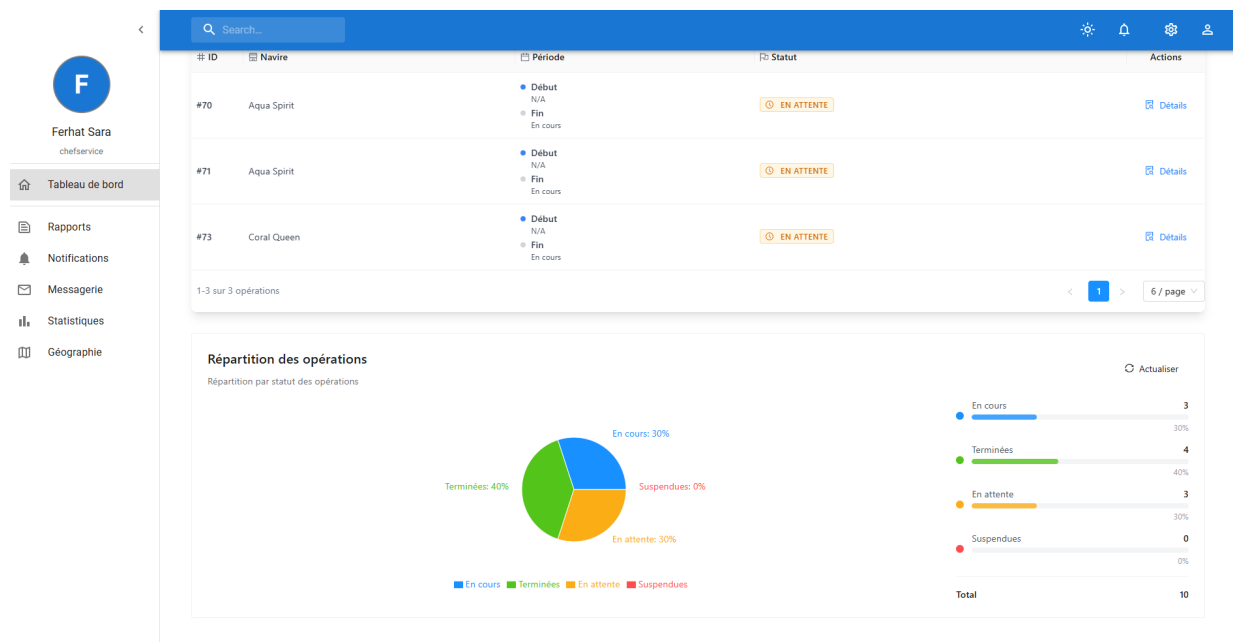


FIGURE 3.4 – Suite de l'interface de Tableau de bord

Cette figure 3.5 illustre les détails d'une opération sélectionnée dans le tableau de bord.

**Détails de l'opération #68** ✕

**Navire**  
Solar Wind (IMO: IMO9000003) **Statut**  
EN COURS

**Planification**  
Date de début  
26 avril 2025 à 08:00  
Date de fin  
Non définie  
Quart de travail  
nuit1

**Détails de l'opération**  
Pointeur  
Samir Chenafi  
Nombre de palettes  
40  
Matériel utilisé  
Chariot élévateur  
Notes  
Déchargement lent

**Localisation**  
Client  
Papier Express  
Lieu d'entrepôt  
Bord\_camion

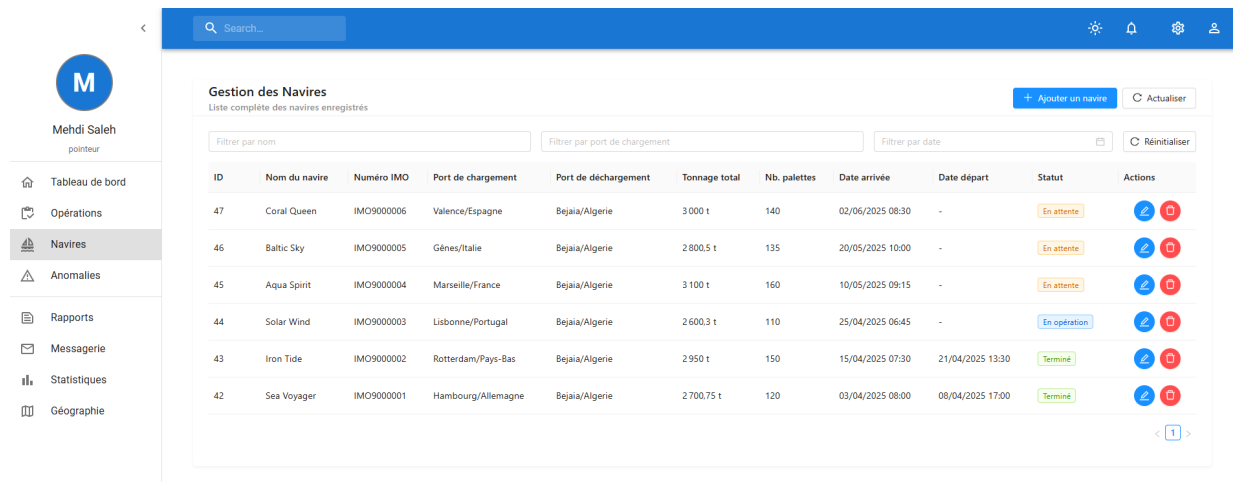
**Anomalies signalées (1)**  
Incident signalé **OUVERTE**  
Type: AUTRE  
Retard à cause de panne d'engin  
Signalée le 25 juin 2025 à 02:11  
Fermer

FIGURE 3.5 – Détails d'une opération.

### 3.3.3 Gestion des navires

La Figure 3.6 représente l'interface gestion des navires où le pointeur peut rechercher, filtrer par plusieurs options, ajouter, modifier et supprimer des navires .

## CHAPITRE 3. RÉALISATION















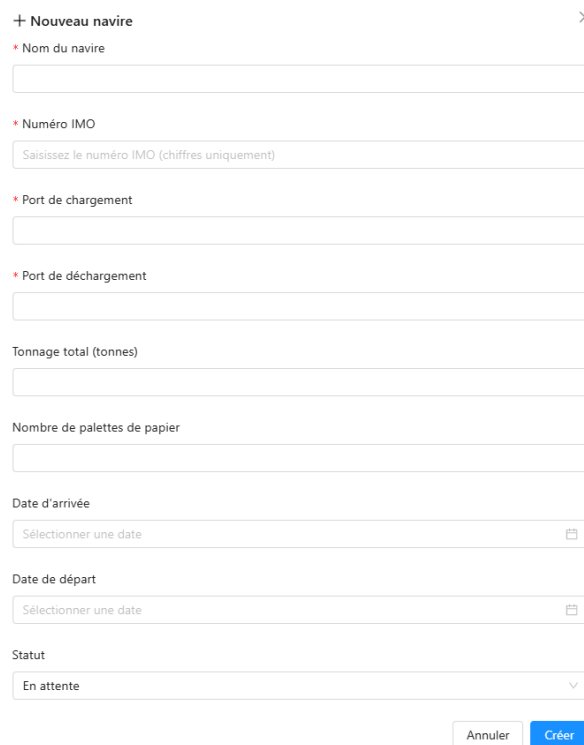
ID	Nom du navire	Numéro IMO	Port de chargement	Port de déchargement	Tonnage total	Nb. palettes	Date arrivée	Date départ	Statut	Actions
47	Coral Queen	IMO9000006	Valence/Espagne	Bejaia/Algerie	3 000 t	140	02/06/2025 08:30	-	En attente	 
46	Baltic Sky	IMO9000005	Gênes/Italie	Bejaia/Algerie	2 800,5 t	135	20/05/2025 10:00	-	En attente	 
45	Aqua Spirit	IMO9000004	Marseille/France	Bejaia/Algerie	3 100 t	160	10/05/2025 09:15	-	En attente	 
44	Solar Wind	IMO9000003	Lisbonne/Portugal	Bejaia/Algerie	2 600,3 t	110	25/04/2025 06:45	-	En opération	 
43	Iron Tide	IMO9000002	Rotterdam/Pays-Bas	Bejaia/Algerie	2 950 t	150	15/04/2025 07:30	21/04/2025 13:30	Terminé	 
42	Sea Voyager	IMO9000001	Hambourg/Allemagne	Bejaia/Algerie	2 700,75 t	120	03/04/2025 08:00	08/04/2025 17:00	Terminé	 

FIGURE 3.6 – Gestion des navires.

Cette figure 3.7 représente le formulaire d'ajout d'un navire .



+ Nouveau navire

\* Nom du navire

\* Numéro IMO

Saisissez le numéro IMO (chiffres uniquement)

\* Port de chargement

\* Port de déchargement

Tonnage total (tonnes)

Nombre de palettes de papier

Date d'arrivée

Sélectionner une date

Date de départ

Sélectionner une date

Statut

En attente

Annuler Créer

FIGURE 3.7 – Formulaire d'ajout d'un navire.

### 3.3.4 Gestion des opérations

La Figure 3.8 représente l'interface gestion des opérations où le pointeur pourra rechercher, filtrer, ajouter, modifier et supprimer des opérations.

The screenshot shows a web application interface for managing unloading operations. At the top, there is a search bar and navigation icons. Below, the main heading is 'Gestion des Opérations de Déchargement'. There are search filters for 'Rechercher par navire', 'Filtrer par client', 'Date début', and 'Date fin'. A '+ Nouvelle opération' button is visible. The main content is a table with the following data:

ID	Navire	Période	Client	Palettes	Shift	Lieu d'entrepôt	Pointeur	Statut	Actions
75	Aqua Spirit IMO: IMO9000004	Début: 26/06/25 19:50 Fin: -	faderco	100	Après-midi (12h-18h)	Bord_aquai	Mazouz Yacine	En attente	[Edit] [Delete]
69	Coral Queen IMO: IMO9000006	Début: 26/06/25 14:24 Fin: -	kenwood	10	Après-midi (12h-18h)	Bord_camion	Mehdi Saleh	En attente	[Edit] [Delete]
65	Baltic Sky IMO: IMO9000005	Début: 25/06/25 18:41 Fin: -	Nord Papier	0	Après-midi (12h-18h)	Bord_camion	Mehdi saleh	En attente	[Edit] [Delete]
67	Coral Queen IMO: IMO9000006	Début: 22/05/25 18:38 Fin: -	Global Paper Co.	0	Matin (06h-12h)	Bord_aquai	Mazouz Yacine	En attente	[Edit] [Delete]
64	Aqua Spirit IMO: IMO9000004	Début: 02/05/25 18:38 Fin: -	Sari PAPCO	0	Matin (06h-12h)	Bord_camion	Mehdi Saleh	En attente	[Edit] [Delete]
68	Solar Wind IMO: IMO9000003	Début: 28/04/25 07:00 Fin: -	Papier Express	40	Après-midi (12h-18h)	Bord_aquai	Mehdi saleh	En cours	[Edit] [Delete]

At the bottom of the table, there is a pagination control showing '1-6 sur 12 opérations', a page number '1', and '6 / page'.

FIGURE 3.8 – Gestion des opérations.

La Figure 3.9 représente le formulaire d'ajout d'une operation où le pointeur doit d'abord sélectionner un navire dans la liste roulante.

### Nouvelle opération ✕

**\* Navire**

 🔍

**\* Date et heure de début** Date et heure de fin (optionnel)

 📅  📅

**\* Client** **\* Pointeur**

**Nombre de palettes** **\* Statut** **\* Shift**

  ▼  ▼

**\* Lieu d'entrepôt**

**Matériel utilisé**

**Notes**

FIGURE 3.9 – L'ajout d'une opération.

La figure 3.10 suivante représente l'interface de modification d'une opération. Cette modification est possible seulement si le pointeur est le créateur de cette opération ou l'opération n'est pas encore terminée .

**Modifier une opération** Lecture seule (Opération terminée) ✕

Navire  
43

\* Date et heure de début: 15/04/2025 09:00  
Date et heure de fin (optionnel): 18/04/2025 17:00

\* Client: PaperTrans  
\* Pointeur: Nadia Ouali

Nombre de palettes: 130  
\* Statut: Terminé  
\* Shift: Après-midi (12h-18h)

\* Lieu d'entrepôt: Bord à quai

Matériel utilisé: Grue navire

Notes: Bon rendement malgré la pluie.

Fermer

FIGURE 3.10 – Modification d'une opération.

### 3.3.5 Gestion des anomalies

La Figure 3.11 représente l'interface de gestion des anomalies où le pointeur pourra signaler des anomalies, les modifier et les supprimer.

## CHAPITRE 3. RÉALISATION

The screenshot shows a web application interface for managing anomalies. On the left is a sidebar with a user profile for Mehdi Saleh (pointeur) and navigation links for Tableau de bord, Opérations, Navires, Anomalies, Rapports, Messagerie, Statistiques, and Géographie. The main content area is titled 'Gestion des Anomalies' and contains a table with the following data:

ID	Opération	Type	Description	Statut	Date de création	Date de résolution	Commentaire de résolution	Navire	Actions
88	#65 - Sea Voyager	Nombre_paLETTE	Erreur mineure de comptage corrigée rapidement.	Résolue	05/04/2025 12:00	06/04/2025 10:00	Resolue avec succes	Navire #42	[Edit] [Delete]
89	#67 - Iron Tide	Probleme_tonnage	Erreur de tonnage détectée	En cours	29/04/2025 08:05	-	-	Navire #43	[Edit] [Delete]
90	#68 - Solar Wind	Autre	Retard à cause de panne d'engin	Ouverte	25/06/2025 02:11	-	-	Navire #44	[Edit] [Delete]
91	#69 - Solar Wind	Nature_colis	Colis endommagés (humidité)	Ouverte	25/06/2025 02:11	-	-	Navire #44	[Edit] [Delete]
92	#66 - Iron Tide	Nombre_paLETTE	Client signale 2 palettes manquantes	Ouverte	25/06/2025 02:11	-	-	Navire #43	[Edit] [Delete]
93	#72 - Sea Voyager	Autre	Erreur sur la fiche client	Résolue	25/06/2025 02:11	-	-	Navire #42	[Edit] [Delete]
94	#72 - Sea Voyager	Autre	Manque d'étiquetage sur plusieurs palettes	Ouverte	25/06/2025 02:11	-	-	Navire #42	[Edit] [Delete]
95	#71 - Aqua Spirit	Autre	Problème de coordination entre les shifts	En cours	25/06/2025 02:11	-	-	Navire #45	[Edit] [Delete]

FIGURE 3.11 – Gestion des anomalies.

La Figure 3.12 représente le formulaire d'ajout d'une anomalie où le pointeur doit sélectionner une opération pour signaler cette dernière.

The screenshot shows a modal form titled 'Signaler une anomalie'. It contains the following fields:

- \* Opération:** A dropdown menu with the selected value 'Opération #73 - Navire: Coral Queen'.
- \* Date de l'anomalie:** A date picker field with the placeholder text 'Sélectionner une date'.
- \* Type d'anomalie:** A dropdown menu with the selected value 'Nombre de palettes'.
- \* Description:** A text area with the placeholder text 'Décrivez l'anomalie...'
- \* Statut:** A dropdown menu with the placeholder text 'Sélectionnez un statut'.

At the bottom of the form are two buttons: 'Annuler' and 'Enregistrer'.

FIGURE 3.12 – Formulaire d'ajout d'une anomalie.

### 3.3.6 Notifications

La Figure 3.13 suivante représente l'interface où le directeur ou le chef de service reçoit une notification et la page des notifications où il peut voir, filtrer, et supprimer une notification.

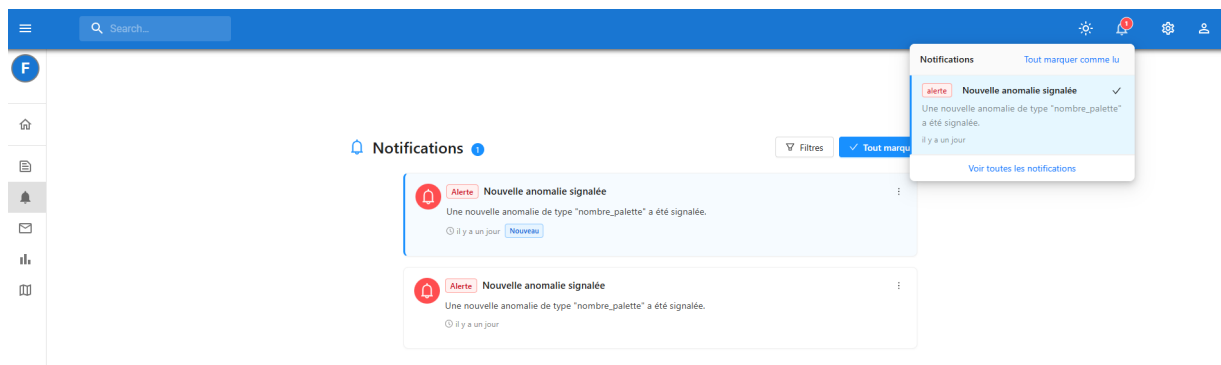


FIGURE 3.13 – Interface des notifications.

La figure 3.14 suivante représente les détails d'une anomalie lorsque l'utilisateur clique sur une notification.

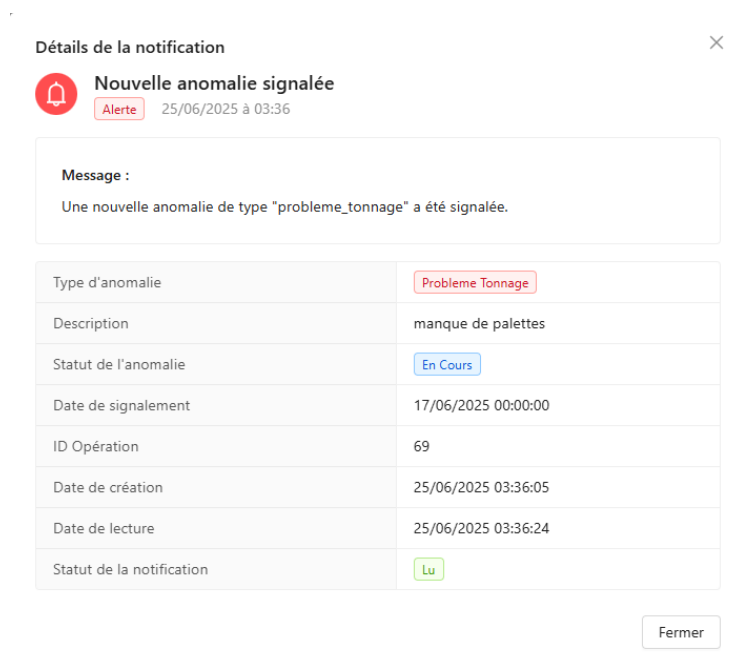


FIGURE 3.14 – Détails d'une anomalie.

### 3.3.7 Générer des rapports

Dans la figure 3.15 le directeur, chef de service et le pointeur peuvent générer un rapport pour une seule opération ou bien pour un navire , sous format de PDF ou Excel.(voir l'annexe A et B)

TITRE	CLIENT	DATE DE GÉNÉRATION	ACTIONS
<input checked="" type="checkbox"/> Rapport de l'opération 69	K kenwood	27/06/2025 09:07	[PDF] [Excel] [New]
<input type="checkbox"/> Incidents techniques - Solar Wind	P Papier Express	29/04/2025 09:00	[PDF] [Excel] [New]
<input checked="" type="checkbox"/> Rapport en cours - Solar Wind	P Papier Express	28/04/2025 17:30	[PDF] [Excel] [New]
<input type="checkbox"/> Rapport final - Iron Tide	P PaperTrans	21/04/2025 14:00	[PDF] [Excel] [New]
<input type="checkbox"/> Rapport final - Sea Voyager	P Papetière Est	08/04/2025 09:00	[PDF] [Excel] [New]

FIGURE 3.15 – Gestion des rapports.

La Figure 3.16 suivante représente l'interface d'ajout et de générer un rapport pour une opération.

**Nouveau rapport** ✕

\* Opération de déchargement

\* Titre du rapport

Date de création

Generé par

Contenu du rapport

0 / 500

FIGURE 3.16 – Générer un nouveau rapport.

### 3.3.8 Les statistiques

La figure 3.17 suivante représente les statistiques en terme de navire et d'anomalie.

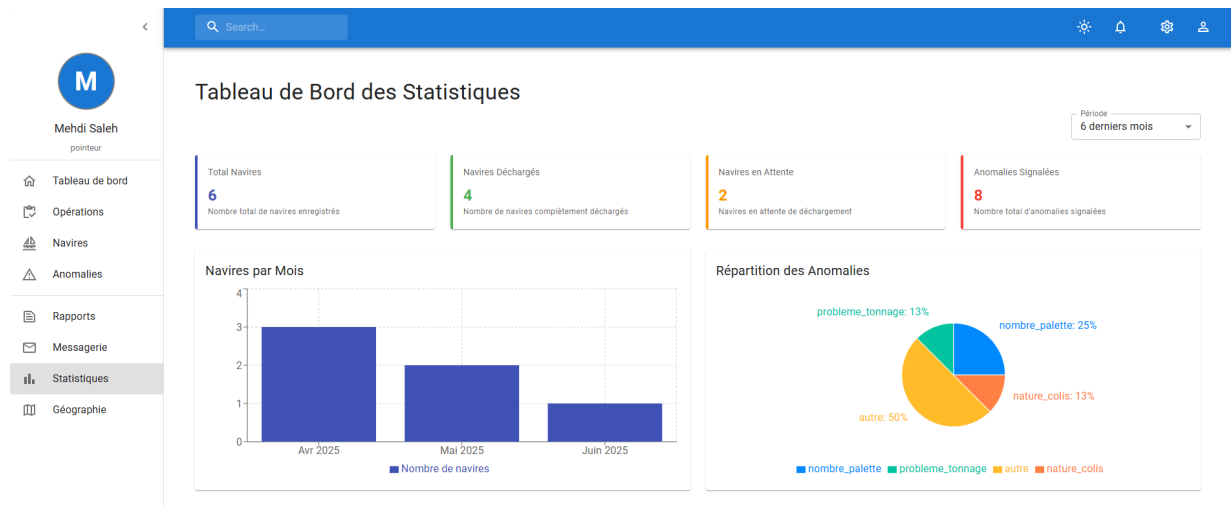


FIGURE 3.17 – Interface des statistiques.

La figure 3.18 représente la suite de l'interface précédente.

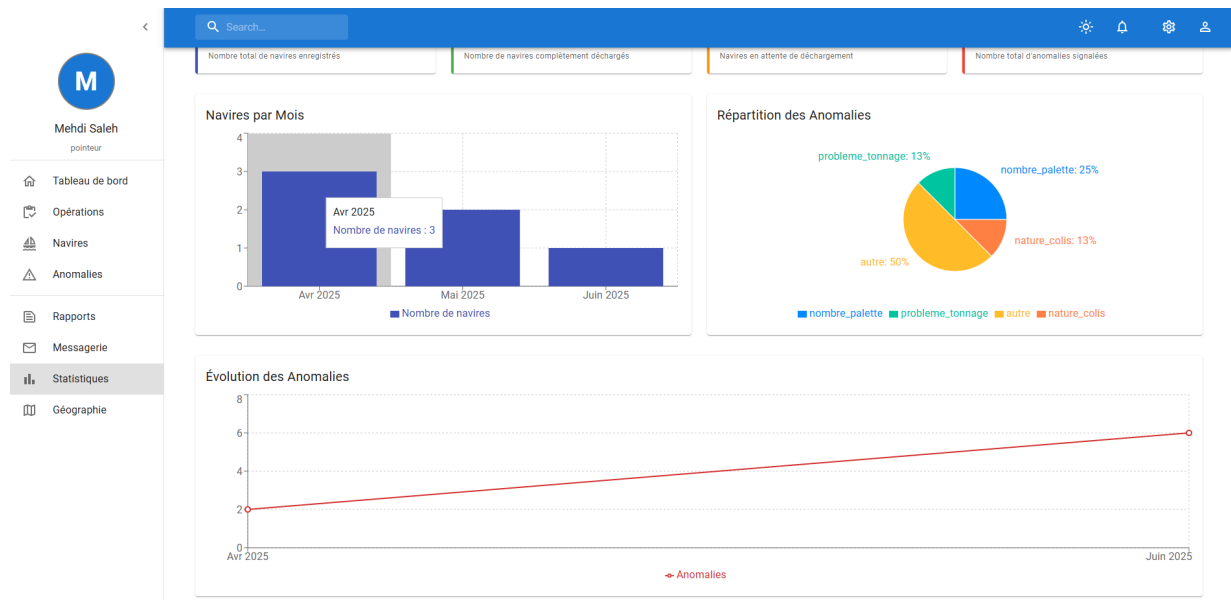


FIGURE 3.18 – Suite de l'interface des statistiques.

### 3.3.9 Messagerie

La figure 3.19 représente l'interface de messagerie où les acteurs peuvent recevoir, envoyer et supprimer des messages.

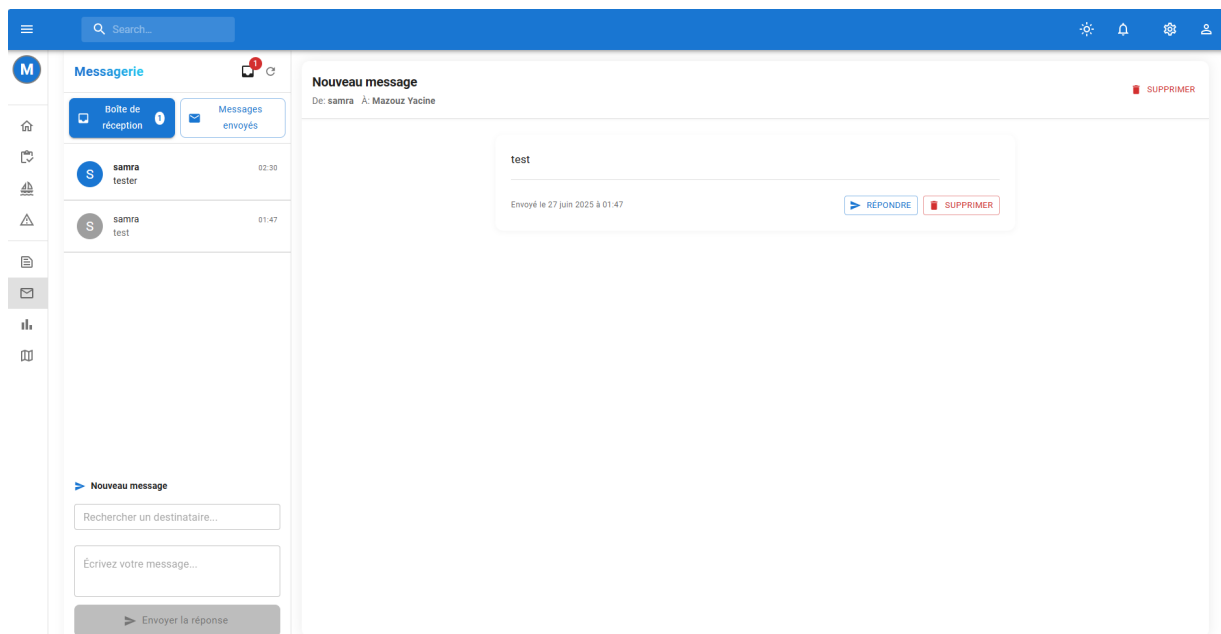


FIGURE 3.19 – L'interface de messagerie.

### 3.3.10 Espace admin

La Figure 3.20 représente l'interface tableau de bord de l'administrateur.

## CHAPITRE 3. RÉALISATION

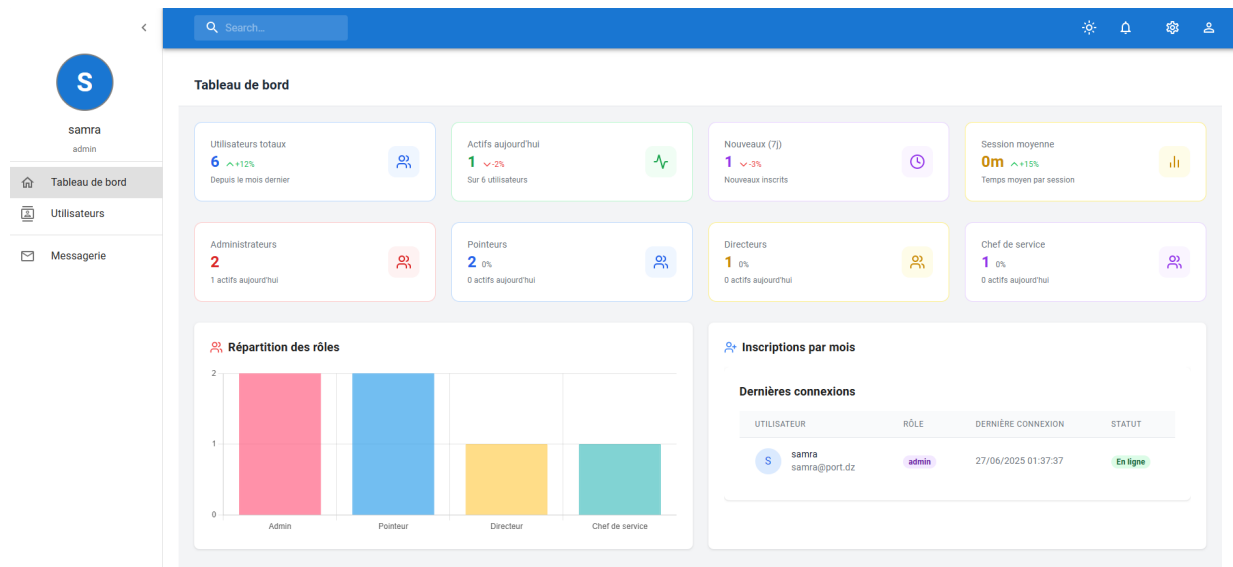


FIGURE 3.20 – Interface tableau de bord de l'administrateur.

La Figure 3.21 représente l'interface de gestion des utilisateurs où l'administrateur peut ajouter des utilisateurs, les modifier et les supprimer.

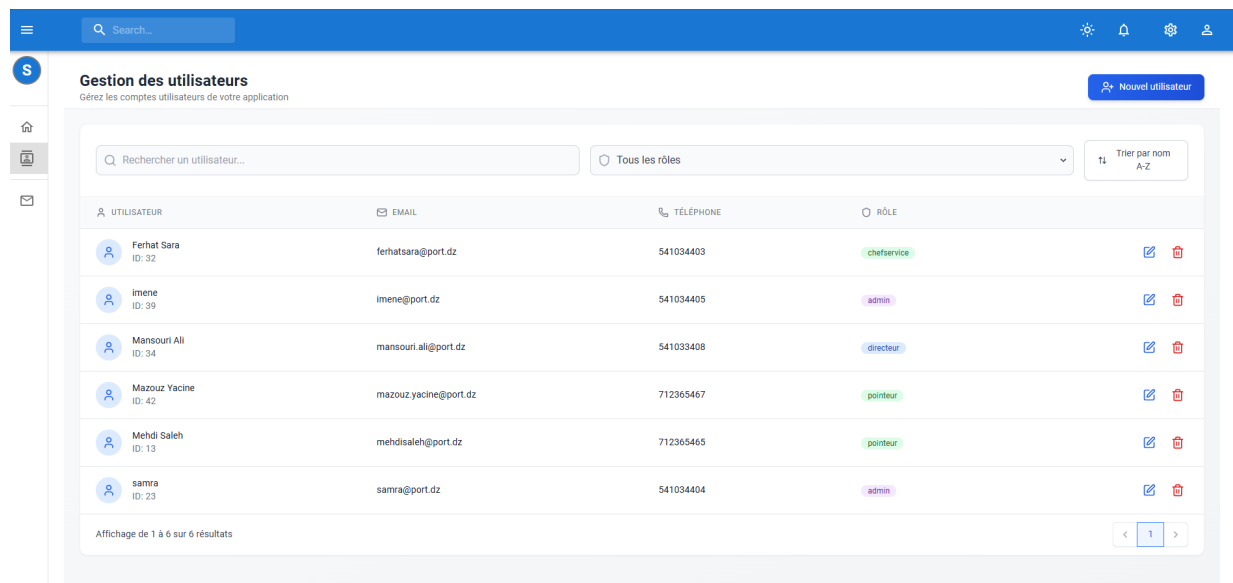


FIGURE 3.21 – Interface de gestion des utilisateurs.

La Figure 3.22 suivante représente l'interface du formulaire d'ajout d'un utilisateur.

**Nouvel Utilisateur**

Nom complet \*

Email \*

Téléphone \*

Rôle \*

Format: 05, 06 ou 07 suivi de 8 chiffres

Mot de passe \*

Force du mot de passe: **Faible**

Le mot de passe doit contenir au moins 8 caractères, dont des majuscules, des minuscules, des chiffres et des caractères spéciaux.

FIGURE 3.22 – Formulaire d'ajout d'un utilisateur

### 3.4 Conclusion

Au cours de ce chapitre, nous avons abordé les aspects pratiques concernant la mise en œuvre de notre application, notamment les outils de développement essentiels pour son fonctionnement. En outre, nous avons exposé le fonctionnement de l'application en décrivant ses principales interfaces.

# Conclusion générale

Le présent mémoire a porté sur la conception et la réalisation d'une application web destinée à améliorer le déchargement des marchandises de la pâte à papier au sein du port de Béjaïa, un domaine stratégique mais encore peu digitalisé. Face à la complexité des opérations portuaires et à la multiplicité des intervenants, ce projet s'inscrit dans une démarche de digitalisation et de modernisation des outils de gestion portuaire.

Le projet a commencé par une étude détaillée du milieu de travail, axée sur l'Entreprise Portuaire de Béjaïa (EPB) . Cette recherche a permis de mettre en lumière les diverses opérations portuaires, les rôles des services concernés dans le processus de déchargement, ainsi que les limites des techniques classiques employées (documents imprimés, absence de suivi, coordination manuelle). La pâte à papier, qui est un produit fragile, nécessite un suivi strict dès son arrivée dans le port, ce qui justifie encore plus l'automatisation de son traitement.

Nous avons alors formulé la question centrale : comment établir un système numérique capable de garantir une gestion fluide, sécurisée et en temps réel des opérations de déchargement, tout en tenant compte des particularités du secteur portuaire et des besoins des utilisateurs ?

À partir de cette question, nous avons commencé une étude approfondie des besoins fonctionnels et non fonctionnels, en travaillant ensemble avec les utilisateurs à venir (responsables de service, pointeurs, gestionnaires, etc). Par la suite, nous avons représenté le système en nous aidant de diagrammes UML (cas d'utilisation, séquences, classes), ce qui nous a permis d'organiser les acteurs impliqués et leurs fonctions, les interactions possibles avec l'application, l'architecture logique des entités (navire, anomalies, etc). Nous avons aussi créé un modèle relationnel destiné à être intégré dans une base de données `mysql`. Cette phase de modélisation a été essentielle pour garantir la clarté, la maintenance et l'évolutivité du système à venir.

En se basant sur le design établi, nous avons commencé la mise en œuvre technique de l'application, en faisant appel à des technologies contemporaines : `Reactjs` pour créer des interfaces interactives et adaptées, `PHP` pour le traitement côté serveur, `mysql` pour la base de données, `Ant Design` et `MUI` pour élaborer des interfaces conviviales et cohérentes, `Tailwind CSS` pour garantir une personnalisation facile du style. Nous avons

conçu plusieurs modules essentiels, notamment : une authentification protégée, la gestion des processus de déchargement, le suivi instantané des anomalies rapportées, la création automatique de rapports (Excel/PDF), la recherche améliorée et le filtrage par critères multiples.

Une fois l'application créée, nous l'avons évaluée dans un environnement simulé qui imite les conditions réelles d'utilisation au port. Les tests unitaires, fonctionnels et d'intégration ont assuré : la solidité du système, l'uniformité des fonctionnalités mises en place, la fiabilité des processus, une interface de navigation intuitive. Les retours des utilisateurs (agents du port et superviseurs) ont été en grande partie très favorables. Ils ont apprécié la facilité d'utilisation, la centralisation des informations, la simplicité du suivi des opérations, et surtout, le temps gagné par rapport aux techniques manuelles.

Ce travail nous a offert l'opportunité de : mettre en pratique nos aptitudes en analyse, modélisation, conception et développement de sites web ; s'attaquer à une nécessité réelle, en rapport direct avec les défis logistiques et organisationnels d'une entreprise clé ; fournir une réponse actuelle, adaptable et tangible à un souci clairement défini ; nous mesurer à la conduite de projets logiciels dans un cadre semi-industriel.

Même si l'application satisfait les besoins mentionnés, plusieurs options peuvent être envisagées pour son amélioration : création d'une version mobile destinée aux utilisateurs sur le terrain ; intégration d'un système de notifications pour prévenir en cas d'incidents majeurs ; lien avec d'autres systèmes informatiques (gestion logistique, douanes, transporteurs) ; tableaux de bord analytiques pour faciliter un meilleur pilotage stratégique ; amélioration de la sécurité et gestion précise des accès selon les profils et les services.

En somme, ce projet démontre de quelle manière les technologies en ligne peuvent bénéficier à des domaines encore peu numérisés. L'application créée représente un premier pas vers une gestion efficace et sans papier des activités portuaires, favorisant une productivité accrue, une traçabilité améliorée et une meilleure collaboration entre les équipes. Nous sommes ravis d'avoir pu réaliser un projet concret, avec des buts précis et des résultats tangibles, tout en participant à la modernisation du secteur portuaire en Algérie.

## Perspectives

Dans le cadre de notre projet, plusieurs perspectives d'amélioration et d'extension peuvent être envisagées pour renforcer l'efficacité et l'automatisation du système. Parmi celles-ci, on peut citer :

- **Intégration d'un système de scan** : permettant de lire les codes-barres et les documents associés aux cargaisons pour accélérer la saisie et réduire les erreurs humaines.

- **Développement d'une application mobile** : dédiée aux opérateurs sur le terrain, afin de saisir et consulter les données en temps réel, directement depuis les quais.
- **Intégration de l'intelligence artificielle** : l'IA pourrait analyser les données historiques des déchargements, détecter des schémas récurrents d'anomalies, optimiser le déroulement des opérations et proposer des actions préventives en temps réel.
- **Mise en place de la signature électronique** : afin de valider les rapports d'opérations de manière sécurisée et conforme aux normes réglementaires.

# Bibliographie

- [1] PORT DE BÉJAÏA. *Site Officiel du Port de Béjaïa*. Consulté le 20 avril 2025. 2025. URL : <https://www.portdebejaia.dz/>.
- [2] I. JACOBSON, G. BOOCH et J. RUMBAUGH. *The unified software development process*. Addison-Wesley Professional, 1999.
- [3] P. ROQUES. *UML 2 par la pratique*. 7e. Eyrolles, 2009.
- [4] P. ARNOULD. *UML 2 pour les développeurs: Apprentissage par la pratique*. 3<sup>e</sup> éd. Paris : Éditions Eyrolles, 2021. ISBN : 9782212679035.
- [5] A. ROQUES. *PlantUML*. Consulté le 4 mai 2025. 2009. URL : <https://fr.wikipedia.org/wiki/PlantUML>.
- [6] MICROSOFT. *Visual Studio Code*. Consulté le 4 mai 2025. 2015. URL : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Visual\\_Studio\\_Code](https://fr.wikipedia.org/wiki/Visual_Studio_Code).
- [7] APACHE FRIENDS. *XAMPP*. Consulté le 11 mai 2025. 2024. URL : <https://fr.wikipedia.org/wiki/XAMPP>.
- [8] I. Z. SCHLUETER. *npm: Node Package Manager*. Consulté le 4 mai 2025. npm, Inc. 2010. URL : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Npm>.
- [9] B. KLUG et U. WILLIAMS. “Canva”. In : *The Charleston Advisor* 17.4 (2016), p. 13-16.
- [10] META PLATFORMS, INC. *React (bibliothèque JavaScript)*. Consulté le 10 mai 2025. 2013. URL : <https://fr.reactjs.org/>.
- [11] LA RÉDACTION AXIOS. *Concevoir une requête Post pour renvoyer les données d'un formulaire*. Consulté le 20 mai 2025. 2020. URL : <https://www.journaldunet.fr/web-tech/developpement/1441159-axios-concevoir-une-requete-post-pour-renvoyer-les-donnees-d-un-formulaire/>.
- [12] MOBISKILL. *Bootstrap vs Material UI : Quel framework choisir?* Consulté le 4 mai 2025. Mobiskill. 2021. URL : <https://mobiskill.fr/blog/conseils-emploi-tech/bootstrap-vs-material-ui-quel-framework-choisir/>.
- [13] RECHARTS CONTRIBUTORS. *Recharts: A composable charting library built on React components*. Consulté le 24 juin 2025. 2024. URL : <https://recharts.org/en-US>.

- [14] ARC OPTIMIZER. *Gestion des dates et des heures à l'aide de Moment.js*. Consulté le 13 avril 2022. 2020. URL : <https://blog.arcoptimizer.com/gestion-des-dates-et-des-heures-a-laide-de-moment-js>.
- [15] M. CHAVELLI. *Découvrez Le Framework PHP Laravel*. Eyrolles, nov. 2016.

# Annexe A

## Modèle de rapport d'opération



## 1. INFORMATIONS GÉNÉRALES

**Titre du rapport :** Incidents techniques – Solar Wind  
**Date de création :** 25/06/2025 à 03:23  
**Créé par :** Mehdi Saleh (mehdisaleh@port.dz)

## 2. INFORMATIONS DU NAVIRE

### Identification

**ID du navire :** 44  
**Nom du navire :** Solar Wind  
**Numéro IMO :** IMO9000003

### Localisation

**Port de chargement :** Lisbonne/Portugal  
**Port de déchargement :** Bejaia/Algerie

### Caractéristiques

**Tonnage total :** 2600.300 T  
**Nombre de palettes :** 110

### Période

**Date d'arrivée :** 25/04/2025 06:45  
**Date de départ :** Non spécifiée  
**Statut :** En opération

## 3. DÉTAILS DES OPÉRATIONS DE DÉCHARGEMENT

### OPÉRATION #69

**Client :** Papier Express  
**Début :** 27/04/2025 08:30  
**Fin :** En cours  
**Statut :** en\_cours  
**Palettes :** 30 palettes  
**Lieu :** Bord\_aquai  
**Matériel :** Grue navire  
**Pointeur :** Imane Ferhat



## 4. ANOMALIES SIGNALÉES

#	DATE/HEURE	TYPE	DESCRIPTION	STATUT
1	25/06/2025 02:11	Autre	Retard à cause de panne d'engin	Ouverte
2	25/06/2025 02:11	Nature Colis	Colis endommagés (humidité)	Ouverte

### RÉSUMÉ DES ANOMALIES

TYPES		STATUT	
Autre	1	Ouverte	2
Nature Colis	1		

## 5. COMMENTAIRES ET SIGNATURES

### Commentaires :

Interruption due à tempête.

**Le Pointeur**

**Le Responsable portuaire**

\_\_\_\_\_  
Signature

\_\_\_\_\_  
Signature

Fait à \_\_\_\_\_, le 25/06/2025

## Annexe B

### Modèle de rapport d'un navire



## 1. INFORMATIONS GÉNÉRALES

---

- Nom du navire: Solar Wind
- Numéro IMO: IMO9000003
- Statut: En Operation
- Date d'arrivée: 25/04/2025 à 06:45
- Date de départ: Non spécifiée
- Port de chargement: Lisbonne/Portugal
- Port de déchargement: Bejaia/Algerie
- Tonnage total: 2600.300 t
- Nombre de palettes papier: 110

## 2. OPÉRATIONS DÉTAILLÉES

---

### Opération #1

- **Statut:** En Cours
- **Période:** 28/04/2025 07:00 - En cours
- **Client:** Papier Express
- **Palettes:** 40
- **Lieu:** Bord à quai
- **Matériel:** Manutention manuelle
- **Pointeur:** Amine Tabet
- **Notes:** Dernière phase, palettes humides

### Opération #2

- **Statut:** En Cours
- **Période:** 27/04/2025 08:30 - En cours
- **Client:** Papier Express
- **Palettes:** 30
- **Lieu:** Bord à quai 65
- **Matériel:** Grue navire
- **Pointeur:** Imane Ferhat
- **Notes:** Problèmes météo



## 3. ANOMALIES SIGNALÉES

---

- Anomalie #1: Autre (Ouverte)
  - Description: Retard à cause de panne d'engin
  - Date: 25/06/2025 02:11
  - Commentaires: Aucun commentaire
  
- Anomalie #2: Nature Colis (Ouverte)
  - Description: Colis endommagés (humidité)
  - Date: 25/06/2025 02:11
  - Commentaires: Aucun commentaire

## RÉSUMÉ

---

**Nombre total d'opérations:** 3  
**Nombre total d'anomalies:** 2  
**Taux d'anomalies:** 66.7%

# Résumé

Ce travail a été réalisé dans le cadre d'un projet de fin d'étude de Master informatique en Génie Logiciel. Le but de ce travail est de réaliser une application web fiable à la demande de l'EPB, munie de fonctionnalités nécessaires et adéquates aux besoins pour faciliter la procédure de déchargement de la pate à papier.

Cette application permet la gestion des ressources au niveau de l'EPB. Pour mettre en œuvre notre solution, nous avons utilisé un processus de développement appelé Processus Unifié (UP), qui se base sur UML comme langage de modélisation conçu pour fournir une méthode normalisée pour la conception et la construction des documents nécessaires au bon développement. Cette conception est mise en œuvre sous l'environnement de développement (Visual Studio Code), React et Php comme langages de programmation, Xampp comme un système de gestion de base de données internes .

---

**Mots clés :** pate à papier, EPB, déchargement, UP, UML, PHP, React, MySql , Visual Studio Code

---

# Abstract

This work was carried out as part of a Master's degree final project in Computer Science specializing in Software Engineering. The aim of this work is to create a reliable web application on demand, equipped with the necessary and appropriate functionalities to meet the needs of the EPB (Pulp and Paper Company) to facilitate the paper pulp unloading process.

This application allows for the management of resources at the EPB. To implement our solution, we used a development process called Unified Process (UP), which is based on UML as a modeling language designed to provide a standardized method for designing and building the necessary documents for proper development. This design is implemented in the development environment (Visual Studio Code) using React and PHP as programming languages, along with XAMPP as the internal database management system.

---

**Keywords :** paper paste, EPB, unloading, UP, UML, PHP, React, MySql, Visual Studio Code,

---