

République Tunisienne  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



# **RAPPORT DE PROJET DE FIN D'ÉTUDES**

**Pour l'obtention du Diplôme de  
Licence Nationale en Informatique :  
Génie Logiciel et Système d'Information**

**Sujet :**

**Conception et développement d'une application  
Web de gestion de projets, tâches et stock**

**Réalisé par : El Khal Letaief Jaafar**

**Organisme d'accueil : SOTUPUB**

**Encadrant académique : Menyaoui Thouraya**

**Encadrant professionnel : Ben Ameer Mohammed**

Année  
Universitaire  
**2023/2024**



**ÉCOLE  
DU GROUPE**



Signature et cachet



Je soussigné Mr **Mohamed Ben Ameer** autorise l'étudiant **Jaafar El Khal Letaief** à déposer son rapport de PFE.



Je soussigné Mme **Thouraya Menyaoui** autorise l'étudiant **Jaafar El Khal Letaief** à déposer son rapport de PFE.

## Dédicaces

*Je dédie ce travail à mes parents adorés, Latif et Samira, dont les sacrifices incessants et le soutien indéfectible m'ont permis de progresser et de m'épanouir. Leur amour inconditionnel a été la base solide sur laquelle j'ai construit ma réussite.*

*Je tiens également à dédier ce travail à ma sœur Riteje, ainsi qu'à mon cher frère Raslene, pour leur amour et leur affection inépuisables. Leur présence réconfortante et leur soutien constant ont été des sources de bonheur dans ma vie.*

*Je souhaite exprimer ma profonde gratitude à tous les membres de ma famille qui ont cru en moi et m'ont encouragé tout au long de ce parcours. Leur confiance et leur soutien ont été des moteurs puissants qui m'ont permis de persévérer et d'atteindre mes objectifs.*

*Je remercie aussi mes amis, dont la sincère amitié et le soutien inconditionnel ont enrichi mon expérience étudiante.*

*Un grand merci à tous mes professeurs pour leur aide précieuse et leur motivation continue. Leur expertise, leurs conseils éclairés et leur engagement envers mon développement académique ont été inestimables.*

*Enfin, je tiens à exprimer ma reconnaissance à toutes les personnes qui m'ont aimé et qui ont cru en moi. Vous êtes la source de ma force et de ma détermination. Je vous souhaite à tous une vie remplie de bonheur, de joie et de réussite.*

# Remerciements

*Je tiens à exprimer mes remerciements les plus sincères à mes encadrants, Mme Thouraya Menyaoui et Mr. Mohamed Ben Ameer.*

*À Mme **Thouraya Menyaoui**, mon encadrante académique, je suis profondément reconnaissant pour votre dévouement, votre soutien et vos conseils tout au long de ce projet. Votre expertise et votre passion ont été une source immense d'inspiration pour moi. Vos conseils avisés et vos encouragements constants ont été indispensables et ont grandement contribué à la réussite de ce projet.*

*À Mr. **Mohamed Ben Ameer**, mon encadrant professionnel, je vous remercie pour votre soutien indéfectible et vos conseils pratiques. Vous avez su stimuler mon esprit critique et m'orienter vers une réflexion approfondie, ce qui a significativement enrichi mon développement professionnel et personnel. Votre expertise, votre engagement et votre soutien continu ont été essentiels à la réalisation de ce projet.*

*Je vous suis infiniment reconnaissant pour votre confiance, votre aide et votre précieuse contribution à ce projet.*

# Liste des acronymes

**JWT** JSON Web Token

**JSON** JavaScript Object Notation

**PBI** Product Backlog Items

**UML** Unified Modeling Language

# Table des matières

<b>Introduction Générale</b>	<b>1</b>
<b>1 Etude préalable et Etat d'art</b>	<b>3</b>
1.1 Introduction . . . . .	3
1.2 Organisme d'accueil . . . . .	3
1.2.1 Présentation de la société . . . . .	3
1.2.2 Les Services . . . . .	4
1.3 Cadre général du projet . . . . .	4
1.3.1 Problématique . . . . .	4
1.3.2 Etude de l'existant . . . . .	5
1.3.3 Critique de l'existant . . . . .	7
1.3.4 Solution proposée . . . . .	8
1.4 Méthodologie de travail . . . . .	8
1.4.1 Cadre Scrum . . . . .	9
1.4.2 Processus Scrum . . . . .	9
1.4.3 Les rôles des acteurs . . . . .	10
1.4.4 Artefacts dans Scrum . . . . .	10
1.4.5 Avantages de Scrum . . . . .	11
1.4.6 Langage de modélisation UML . . . . .	11
1.5 Conclusion . . . . .	11
<b>2 Étude conceptuelle</b>	<b>12</b>
2.1 Introduction . . . . .	12
2.2 Analyse et Spécification des Besoins . . . . .	13
2.2.1 Identification des Acteurs . . . . .	13
2.2.2 Besoins Fonctionnels . . . . .	13
2.2.3 Les besoins non fonctionnels . . . . .	14
2.3 Product Backlog . . . . .	15
2.3.1 Planification des sprints du projet . . . . .	18
2.4 Les diagrammes . . . . .	19

2.4.1	Diagramme de cas d'utilisation global . . . . .	19
2.4.2	Diagramme de classes global . . . . .	20
2.4.3	Architecture de l'application . . . . .	22
2.5	Outils et environnement de développement . . . . .	23
2.5.1	Environnement matériel . . . . .	23
2.5.2	Environnement technique . . . . .	23
2.6	Conclusion . . . . .	28
<b>3</b>	<b>Sprint 1 :Authentification et Gestion des comptes utilisateurs</b>	<b>29</b>
3.1	Introduction . . . . .	29
3.2	Spécification des besoins . . . . .	29
3.2.1	Backlog du sprint . . . . .	29
3.3	Spécification fonctionnelle . . . . .	31
3.3.1	Diagramme de Cas d'utilisation d'authentification . . . . .	32
3.3.2	Diagramme de Cas d'utilisation de gestion des comptes utilisateurs . . . . .	33
3.4	Etude conceptuelle . . . . .	34
3.4.1	Diagrammes de séquences détaillés . . . . .	34
3.5	Réalisation . . . . .	37
3.6	Rétrospective . . . . .	38
3.7	Conclusion . . . . .	39
<b>4</b>	<b>Sprint 2 : Gestion de projets et des tâches</b>	<b>40</b>
4.1	Introduction . . . . .	40
4.2	Spécification des besoins . . . . .	40
4.2.1	Backlog du sprint . . . . .	40
4.3	Spécification fonctionnelle . . . . .	42
4.3.1	Diagramme de cas d'utilisation de gestion de projets . . . . .	43
4.3.2	Diagramme de cas d'utilisation de gestion des tâches . . . . .	45
4.4	Etude conceptuelle . . . . .	47
4.4.1	Diagrammes de séquences détaillés . . . . .	47
4.5	Réalisation . . . . .	51
4.6	Rétrospective . . . . .	52
4.7	Conclusion . . . . .	53

<b>5 Sprint 3 : Gestion du stock</b>	<b>54</b>
5.1 Introduction . . . . .	54
5.2 Spécification des besoins . . . . .	54
5.2.1 Backlog du sprint . . . . .	54
5.3 Spécification fonctionnelle . . . . .	56
5.3.1 Diagramme de cas d'utilisation de gestion du stock . . . . .	56
5.4 Etude conceptuelle . . . . .	58
5.4.1 Diagrammes de séquences détaillés . . . . .	58
5.5 Réalisation . . . . .	60
5.6 Rétrospective . . . . .	61
5.7 Conclusion . . . . .	62
<b>6 Sprint 4 :Notifications et Suivi du progrès</b>	<b>63</b>
6.1 Introduction . . . . .	63
6.2 Spécification des besoins . . . . .	63
6.2.1 Backlog du sprint . . . . .	63
6.3 Spécification fonctionnelle . . . . .	66
6.3.1 Diagramme de cas d'utilisation de notifications . . . . .	67
6.3.2 Diagramme de cas d'utilisation de suivi de progrès . . . . .	69
6.4 Etude conceptuelle . . . . .	71
6.4.1 Diagrammes de séquences détaillés . . . . .	71
6.5 Réalisation . . . . .	73
6.6 Rétrospective . . . . .	75
6.7 Conclusion . . . . .	75
<b>Conclusion Générale</b>	<b>76</b>
<b>Bibliographie</b>	<b>77</b>



# Table des figures

1.1	Logo de la société Sotupub . . . . .	4
1.2	Logo de Asana . . . . .	6
1.3	Logo de Trello . . . . .	6
1.4	Logo de Jira . . . . .	7
1.5	Logo de Odoo . . . . .	7
1.6	Processus Scrum. . . . .	9
2.1	Diagramme de cas d'utilisation global. . . . .	19
2.2	diagramme de classes global . . . . .	21
2.3	Architecture physique de la plateforme. . . . .	22
2.4	Logo de GitLab . . . . .	23
2.5	Logo de VSCode . . . . .	24
2.6	Logo de NodeJs et Express . . . . .	24
2.7	Logo de react . . . . .	25
2.8	Logo de MongoDB . . . . .	26
2.9	Logo de JWT . . . . .	26
2.10	Logo de Postman . . . . .	26
2.11	Logo de SocketIO . . . . .	27
2.12	Logo NodeMailer . . . . .	27
3.1	Json Web Token . . . . .	32
3.2	Diagramme de cas d'utilisation d'authentification . . . . .	32
3.3	Diagramme de cas d'utilisation de gestion des comptes utilisateurs . . . . .	33
3.4	Diagramme de séquence d'authentification . . . . .	35
3.5	Diagramme de séquence des comptes utilisateurs . . . . .	36
3.6	Interface d'authentification . . . . .	37
3.7	Interface de création d'un profil . . . . .	38
4.1	Diagramme de cas d'utilisation de gestion de projets . . . . .	43
4.2	Diagramme de cas d'utilisation de gestion des tâches. . . . .	45
4.3	Diagramme de séquence de modifier un projet . . . . .	48

4.4	Diagramme de séquence d'ajout d'une tâche . . . . .	50
4.5	Interface de la liste des projets . . . . .	51
4.6	Interface de la modification d'un projet . . . . .	51
4.7	Interface des tâches d'un projet . . . . .	52
4.8	Interface de la création d'une tâche . . . . .	52
5.1	Diagramme de cas d'utilisation de gestion du stock. . . . .	56
5.2	diagramme de séquence de suppression d'un produit . . . . .	59
5.3	Interface de l'ajout d'un produit . . . . .	60
5.4	Interface de la liste des produits . . . . .	61
5.5	Interface de la modification d'un produit . . . . .	61
6.1	Diagramme de cas d'utilisation de notifications . . . . .	67
6.2	Diagramme de cas d'utilisation de suivi de progrès. . . . .	69
6.3	Diagramme de séquences du cas d'utilisation «Recevoir une notification» . . . . .	71
6.4	Diagramme de séquences du cas d'utilisation «Suivi de progrès» . . . . .	72
6.5	Interface des statistiques . . . . .	73
6.6	Interface du calendrier des projets . . . . .	74
6.7	Interface de notifications d'un nouveau projet . . . . .	74
6.8	Interface des notifications affichant les messages relatifs aux nouveaux projets . . . . .	75

# Liste des tableaux

2.1	Backlog de produit . . . . .	18
2.2	Tableau de suivi des sprints . . . . .	18
3.1	Sprint Backlog du Sprint 1 . . . . .	31
3.2	Description textuelle du diagramme de cas d'utilisation "Authentification". . . . .	33
3.3	Description textuelle du diagramme de cas d'utilisation "Gestion des comptes utilisateurs". . . . .	34
4.1	Sprint Backlog du Sprint 2 . . . . .	42
4.2	Description textuelle du diagramme de cas d'utilisation "Gestion des projets". . . . .	44
4.3	Description textuelle du diagramme de cas d'utilisation "Gestion des tâches". . . . .	47
5.1	Sprint Backlog du Sprint 3 . . . . .	55
5.2	Description textuelle du diagramme de cas d'utilisation "Gestion du stock" . . . . .	57
6.1	Sprint Backlog du Sprint 4 . . . . .	66
6.2	Description textuelle du diagramme de cas d'utilisation "Notifications" . . . . .	68
6.3	Description textuelle de diagramme de cas d'utilisation "Suivi de progrès" . . . . .	71

# Introduction Générale

Au cœur de la révolution numérique actuelle, les entreprises doivent être agiles et innovantes pour maintenir leur compétitivité et leur efficacité. La gestion optimisée des projets, des tâches et des stocks est devenue une priorité stratégique dans ce contexte. Notre organisme d'accueil, conscient de ces enjeux, se positionne en leader de cette transformation, prêt à relever les défis avec souplesse et créativité pour rester en tête de son secteur.

Dans cet environnement dynamique où chaque avancée technologique redéfinit les règles du jeu, les entreprises font face à des difficultés majeures liées à une gestion fragmentée de leurs projets, tâches et stocks. Les outils traditionnels, tels que les feuilles de calcul et les logiciels de gestion de projet non intégrés, se révèlent vite limités face à la complexité croissante des environnements professionnels modernes. Cette fragmentation entraîne des inefficacités opérationnelles, une coordination lacunaire des équipes et une perte de temps, compromettant ainsi la compétitivité et la croissance des entreprises.

Pour répondre à ces défis, notre projet de fin d'études en sciences informatiques et multimédia propose la conception et le développement d'une plateforme de gestion intégrée. Cette plateforme centralisera la gestion des projets, des tâches et des stocks au sein des entreprises, offrant aux utilisateurs un outil complet et intuitif pour gérer tous les aspects de leurs activités professionnelles. Elle améliorera considérablement l'efficacité opérationnelle en unifiant les différentes fonctions de gestion sur une interface conviviale, adaptable aux besoins spécifiques de chaque entreprise.

La plateforme comprendra plusieurs fonctionnalités clés. Elle inclura des outils avancés de planification et de suivi des projets, permettant une meilleure organisation et allocation des ressources. Une interface intuitive facilitera l'assignation, le suivi et la gestion des tâches au sein des équipes, favorisant une collaboration efficace. Un système robuste de gestion des stocks permettra la surveillance des niveaux de stock, la gestion des approvisionnements et l'optimisation des flux logistiques. L'authentification sécurisée garantira la confidentialité et la protection des données sensibles. Enfin, des outils d'analyse fourniront des informations sur la performance et l'efficacité des processus, permettant ainsi aux entreprises de prendre des décisions éclairées et d'améliorer continuellement leurs opérations.

Ce rapport présente le développement d'un système d'information conçu pour répondre aux besoins spécifiques de notre organisme d'accueil, en mettant l'accent sur l'amélioration de la gestion

des projets, des tâches et des communications numériques. À travers une étude préliminaire approfondie et une analyse de l'état de l'art, nous avons identifié les lacunes des solutions existantes et formulé une problématique centrée sur l'optimisation des processus opérationnels. La méthodologie adoptée, inspirée des principes agiles, a guidé le développement d'une solution sur mesure, articulée autour de fonctionnalités clés telles que l'authentification sécurisée, la gestion intégrée des projets et la collecte de statistiques pertinentes.

Ce rapport documente chaque étape du projet, de la conception initiale à la mise en œuvre finale, et offre une perspective sur les améliorations futures envisageables.

# 1

## Etude préalable et Etat d'art

### 1.1 Introduction

Ce chapitre vise à fournir une introduction à SOTUPUB, l'entreprise dans laquelle notre projet de fin d'études a été réalisé. Nous examinerons la situation actuelle et présenterons la solution que nous proposons, qui sera détaillée dans les sections ultérieures du rapport. Enfin, nous conclurons en exposant la méthodologie de conception que nous avons suivie.

### 1.2 Organisme d'accueil

#### 1.2.1 Présentation de la société

Fondée en janvier 2019, SOTUPUB est une entreprise spécialisée dans les services informatiques pour les entreprises. Elle intervient dans les domaines de la fourniture, de l'installation, de la maintenance, de la sécurisation et de la conception de systèmes informatiques.

SOTUPUB se spécialise dans le développement d'applications web, mobiles et de systèmes d'information. Elle emploie plus de 32 ingénieurs qualifiés, dont certains possèdent des compétences polyvalentes et une expertise technologique convergente.

L'entreprise propose également un suivi de parc informatique et maîtrise parfaitement les réseaux pour optimiser la stratégie d'entreprise.

En tant que leader dans son domaine, SOTUPUB vend divers types de matériel informatique grâce à une équipe commerciale compétente, attentive aux besoins des clients, et proposant des

produits fiables et performants.

Les experts techniques prennent en charge les dépannages informatiques, les installations de logiciels et assurent un service après-vente réactif. Ils accompagnent également le développement informatique à travers des contrats de maintenance et d'infogérance.



**FIGURE 1.1:** Logo de la société Sotupub

### 1.2.2 Les Services

SOTUPUB se concentre sur six domaines d'expertise clés :

Fourniture, installation et maintenance des systèmes informatiques. Conception des systèmes informatiques. Développement d'applications web et mobiles. Vente de matériel informatique. Dépannages informatiques et installations de logiciels. Infogérance et contrats de maintenance. En offrant une gamme complète de services informatiques, SOTUPUB se positionne comme un partenaire de confiance pour les entreprises cherchant à optimiser leur infrastructure informatique et à assurer la sécurité et la fiabilité de leurs systèmes.

## 1.3 Cadre général du projet

Dans un environnement professionnel en constante évolution, la gestion efficace des projets, des tâches et des stocks est cruciale pour la réussite des entreprises. Cependant, les méthodes traditionnelles de gestion peuvent être inefficaces et fragmentées, entraînant des lacunes dans la coordination et la communication entre les équipes.

### 1.3.1 Problématique

Notre projet vise à résoudre la problématique suivante :

Comment concevoir une plateforme de gestion intégrée, innovante et intuitive, répondant de manière efficace aux besoins complexes des entreprises en matière de gestion des projets, de suivi des tâches et de gestion des stocks, tout en assurant la sécurité, la fiabilité et la transparence des données ?

### 1.3.2 Etude de l'existant

Actuellement, plusieurs solutions de gestion des activités professionnelles existent sur le marché, notamment des outils de gestion de projet et des applications dédiées à la gestion des tâches et des stocks. Cependant, ces solutions ne répondent pas toujours de manière satisfaisante aux besoins spécifiques des entreprises en matière de gestion intégrée des projets, des tâches et des stocks.

#### a) Existant interne :

Avant de développer une plateforme de gestion intégrée, il est crucial de comprendre l'écosystème actuel de l'entreprise. SOTUPUB utilise divers outils et méthodologies pour la gestion de ses projets, tâches et stocks, incluant probablement des logiciels de gestion de projet, des feuilles de calcul pour le suivi des tâches, des bases de données pour la gestion des stocks, et des systèmes d'authentification pour les comptes utilisateurs.

Cependant, ces solutions peuvent être disjointes, conduisant à des inefficacités opérationnelles et à des problèmes de coordination entre les équipes. Une analyse minutieuse de l'existant permet d'identifier les atouts et les faiblesses des systèmes en place, ainsi que les besoins spécifiques de l'entreprise en termes de gestion intégrée.

#### b) Existant externe :

L'analyse de l'existant externe révèle une grande variété de solutions de gestion des activités professionnelles disponibles sur le marché. De la gestion de projet aux applications spécialisées dans la gestion des tâches et des stocks, les entreprises disposent de nombreuses options pour améliorer leur efficacité opérationnelle.

Néanmoins, malgré cette diversité, des lacunes demeurent. Les solutions actuelles ne répondent pas toujours de manière adéquate aux besoins spécifiques des entreprises en matière de gestion intégrée des projets, des tâches et des stocks. Elles peuvent manquer de fonctionnalités essentielles, d'ergonomie ou ne pas être entièrement adaptées aux exigences complexes des entreprises.

Dans le paysage des outils de gestion des activités professionnelles, une diversité d'options offre aux entreprises la possibilité d'optimiser leurs processus. Les plateformes telles qu'Asana, Trello et Jira se distinguent comme des références incontournables dans la gestion de projet, offrant des interfaces et des fonctionnalités avancées pour la planification, le suivi et la collaboration. De même, des logiciels de gestion des stocks tels que Odoo propose des solutions robustes pour la surveillance des niveaux de stock, la gestion des approvisionnements et l'optimisation des flux logistiques.

**Asana :** C'est une plateforme de gestion de projets et de tâches conçue pour améliorer la collaboration et la productivité au sein des équipes. Elle permet aux utilisateurs de créer, organiser et suivre des projets à travers des listes de tâches, des tableaux Kanban, des



calendriers et des timelines. En somme, Asana est un outil polyvalent qui simplifie la gestion de projets complexes et favorise une collaboration efficace.



**FIGURE 1.2:** Logo de Asana  
[1]

**Trello :** C'est un outil de gestion de projets visuel basé sur le système Kanban, qui permet aux utilisateurs d'organiser et de suivre leurs tâches à l'aide de tableaux, de listes et de cartes. Chaque tableau représente un projet, chaque liste un état ou une phase du projet, et chaque carte une tâche ou une idée. Les utilisateurs peuvent ajouter des échéances, des étiquettes, des commentaires et des pièces jointes aux cartes, facilitant ainsi la collaboration et le suivi des progrès.



**FIGURE 1.3:** Logo de Trello  
[2]

**Jira** : c'est un outil de gestion de projets et de suivi des problèmes, largement utilisé par les équipes de développement logiciel pour planifier, suivre et gérer les projets de manière agile. Il permet de créer et d'organiser des tâches, des bogues et des histoires utilisateur dans des tableaux Kanban ou des sprints Scrum, facilitant ainsi la gestion des cycles de développement.



[3]

**FIGURE 1.4:** Logo de Jira

**Odoo** : C'est une suite intégrée d'applications d'entreprise open-source, couvrant un large éventail de besoins commerciaux, tels que la gestion de la relation client, la comptabilité, les ventes, les achats, l'inventaire, la gestion de projet et bien plus encore. Conçue pour être modulaire, Odoo permet aux entreprises de démarrer avec quelques applications de base et d'ajouter progressivement d'autres modules en fonction de leurs besoins spécifiques.



[4]

**FIGURE 1.5:** Logo de Odoo

### 1.3.3 Critique de l'existant

Ce tableau offre une comparaison critique des plateformes Asana, Trello, Jira et Odoo selon différents critères d'évaluation. Chaque plateforme présente des avantages et des inconvénients spécifiques :

Critère	Asana	Trello	Jira	Odoo
Planification de projet	Avancée	Basique	Avancée	Modérée
Suivi des tâches	Intuitif	Visuel	Technique	Complet
Collaboration	Excellente	Bonne	Excellente	Bonne
Gestion des stocks	Non Applicable	Non Applicable	Non Applicable	Avancée
Personnalisation	Modérée	Faible	Élevée	Élevée
Sécurité des données	Élevée	Élevée	Très élevée	Très élevée
Support technique	Bon	Modéré	Excellent	Excellent

En conclusion, ce tableau met en évidence les forces et les faiblesses spécifiques des plateformes Asana, Trello, Jira et Odoo selon divers critères d'évaluation. Asana se distingue par ses capacités avancées en planification de projet et son excellente collaboration. Trello se démarque avec une interface visuelle et intuitive, idéale pour le suivi des tâches basiques. Jira excelle en personnalisation et en sécurité des données, en faisant un choix privilégié pour des projets techniques complexes. Enfin, Odoo brille par sa gestion avancée des stocks et son support technique de haute qualité, offrant une solution complète et personnalisable.

### 1.3.4 Solution proposée

À la suite de notre analyse approfondie, nous proposons de développer une plateforme web intégrant la gestion de projet, le suivi des tâches et la gestion des stocks en un système unique et cohérent. Cette solution vise à répondre de manière optimale aux besoins des entreprises en matière de gestion des activités professionnelles. Conçue pour être conviviale et adaptable aux exigences spécifiques de chaque entreprise, notre plateforme offrira un ensemble complet de fonctionnalités facilitant la gestion quotidienne des activités professionnelles.

## 1.4 Méthodologie de travail

En raison de la complexité et de la diversité technologique de notre projet, une approche méthodologique à la fois rigoureuse et flexible est essentielle. Notre projet se divise principalement en deux volets distincts : la conception et la modélisation des systèmes d'information d'une part, et le développement web d'autre part. La première phase nécessite une compréhension approfondie des structures de données, des algorithmes et des principes de conception de systèmes, tandis que le développement web exige une expertise dans les technologies web modernes, les protocoles réseau et les principes d'interface utilisateur.

Face à cette complexité, le choix d'une méthodologie de développement appropriée est crucial pour garantir le succès du projet. Nous recherchons une approche qui favorise la flexibilité, la visibilité et une gestion efficace des risques, étant donné les interdépendances et les différentes couches fonctionnelles de notre projet.

Dans ce contexte, nous avons opté pour le cadre de processus Scrum. Cette méthodologie agile met l'accent sur l'adaptabilité, la collaboration constante et l'amélioration continue. Elle nous offre un cadre structuré pour gérer efficacement notre projet tout en nous donnant la souplesse nécessaire pour nous adapter aux changements et aux imprévus.

### 1.4.1 Cadre Scrum

Scrum représente une approche novatrice permettant aux équipes de relever des défis complexes tout en produisant des résultats de haute qualité de manière productive et créative. Allant au-delà d'un simple processus ou technique, Scrum fournit une structure pour l'application de diverses pratiques et concepts. Il met en avant l'importance de l'efficacité dans la gestion des produits et des méthodes de travail, favorisant ainsi une amélioration continue du produit, de l'équipe et de l'environnement de travail.

### 1.4.2 Processus Scrum

La méthode agile adopte une approche itérative et incrémentale, favorisant la collaboration et minimisant le formalisme. Son objectif est de produire des produits de haute qualité tout en s'adaptant continuellement aux besoins changeants des clients. Cette méthode réduit le cycle de développement des projets informatiques en les gérant de manière adaptative, progressive et itérative.

Pour notre projet, nous avons choisi la méthode agile Scrum, qui nous permet de gérer efficacement le développement en nous adaptant rapidement aux meilleures idées émergentes. Scrum est un cadre de travail structuré pour le développement, la livraison et la maintenance de produits complexes. Il se base sur des itérations courtes appelées Sprints, favorisant ainsi une approche itérative et incrémentale.

La figure 1.1 illustre le processus de déroulement de développement Scrum :

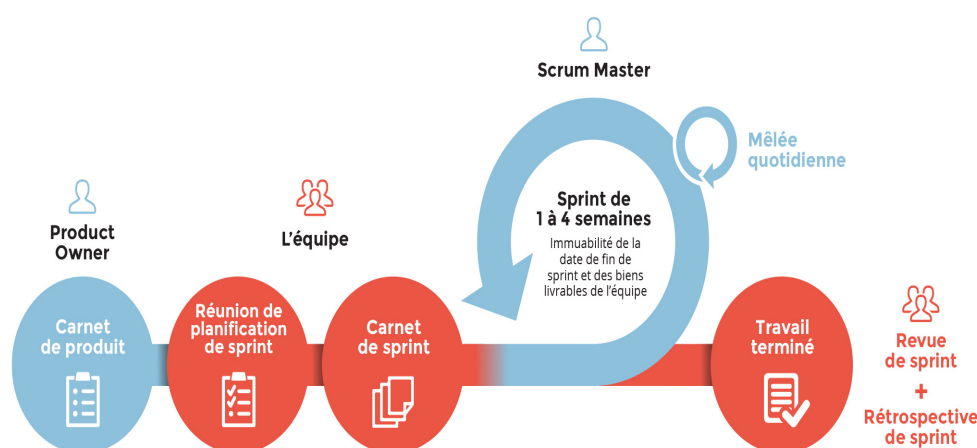


FIGURE 1.6: Processus Scrum.

[5]

### 1.4.3 Les rôles des acteurs

Dans l'écosystème Scrum, trois rôles fondamentaux interagissent et assument des responsabilités spécifiques pour le bon déroulement du projet :

- **Le Scrum Master** : C'est la personne chargée de faciliter et de soutenir l'équipe dans l'application efficace de la méthodologie SCRUM.

- **Le Product Owner** : C'est la personne chargée de définir le produit et de représenter les clients vis-à-vis de l'équipe de développement.

- **Scrum Team (Equipe de développement)** : Chargée de transformer les exigences du Product Owner en fonctionnalités concrètes, elle est le moteur de la création du produit.

Pour qu'un projet soit flexible, productif et bien structuré, il est essentiel de constituer une équipe judicieusement sélectionnée. Chaque membre de l'équipe Scrum joue un rôle déterminant, attribué en fonction de ses compétences et capacités, afin de bâtir un projet robuste et de qualité. Dans notre projet, nous observons la répartition suivante des rôles :

**Product Owner** : Mr Mohamed Ben Ameer

**Scrum Master** : Mme Thouraya Menyaoui

**Scrum Team** : Jaafar El Khal Leateif

### 1.4.4 Artefacts dans Scrum

Dans la méthodologie Scrum Agile, les artefacts sont essentiels pour fournir des informations cruciales sur le produit et le sprint en cours. Ils servent de références visuelles pour la planification et l'évaluation du progrès.

Les principaux artefacts de Scrum incluent :

- **Product Backlog** : Cette liste ordonnée regroupe tout ce qui est nécessaire dans le produit, et constitue la seule source de demandes de changement pour tout travail à effectuer sur le produit. Le Product Owner est responsable de son contenu, de sa disponibilité et de son ordre.

- **Sprint Backlog** : Il s'agit d'un ensemble d'éléments du Product Backlog sélectionnés pour le Sprint, accompagné d'un plan pour livrer le produit Increment et réaliser l'objectif du Sprint.

- **Increment** : C'est la somme de tous les éléments du Product Backlog complétés pendant un Sprint et tous les Sprints précédents. À la fin d'un Sprint, le nouvel Increment doit être dans un état utilisable, indépendamment du fait que le Product Owner décide de le libérer ou non.

### **1.4.5 Avantages de Scrum**

L'adoption de Scrum offre plusieurs avantages significatifs. Il favorise une communication ouverte et transparente au sein de l'équipe, facilite l'adaptation rapide aux changements et encourage l'amélioration continue des processus de développement.

### **1.4.6 Langage de modélisation UML**

Dans la conception de notre application, l'utilisation du langage de modélisation UML (Unified Modeling Language) nous a permis de représenter fidèlement les divers aspects de notre système, comme la structure des données, le comportement des objets et les interactions entre les différents composants.

## **1.5 Conclusion**

Ce premier chapitre a jeté les bases de notre projet. Nous avons présenté l'entreprise accueillante et défini nos objectifs pour le projet. Ensuite, nous avons détaillé le cadre et la méthodologie de notre travail, en choisissant le framework Scrum pour sa flexibilité et son efficacité. Nous avons également discuté de l'utilisation du langage UML pour concevoir notre application, un outil qui permet de visualiser et de structurer clairement les composants du système. Les prochains chapitres détailleront la conception et le développement de notre solution, en s'appuyant sur les bases théoriques présentées ici.

# 2

## Étude conceptuelle

### 2.1 Introduction

Ce chapitre se concentre sur l'analyse et la conception préliminaire de notre application web, destinée à gérer de manière intégrée les projets, les tâches et le stock. Cette phase d'étude est cruciale pour comprendre les besoins spécifiques du projet, identifier les principaux utilisateurs et leurs interactions avec l'application, ainsi que pour définir les fonctionnalités essentielles et le plan de développement.

Nous commencerons par identifier les différents acteurs impliqués, en détaillant leurs rôles et responsabilités respectifs dans l'utilisation de l'application. Ensuite, nous analyserons les exigences fonctionnelles et non fonctionnelles, décrivant respectivement les opérations que l'application doit pouvoir effectuer et les normes de performance et de qualité attendues.

Pour organiser et prioriser ces exigences, nous élaborerons le Product Backlog, un élément clé de la méthodologie Scrum qui guidera notre démarche de développement. Enfin, nous illustrerons notre conception à l'aide de diagrammes de cas d'utilisation et de diagrammes de classes, offrant une représentation visuelle des fonctionnalités de l'application et de la structure des données.

## **2.2 Analyse et Spécification des Besoins**

### **2.2.1 Identification des Acteurs**

Notre application est conçue pour servir cinq profils d'utilisateurs, chacun avec des rôles distincts :

#### **2.2.1.1 Administrateur (Admin)**

L'administrateur joue un rôle central dans la gestion de l'application, supervisant notamment les projets, les clients, les gestionnaires de stock, les techniciens et les chefs de projet, ainsi que surveillant les niveaux de stock et l'avancement général de l'application.

#### **2.2.1.2 Chef de Projet (CDP)**

Le chef de projet est essentiel pour la gestion opérationnelle de l'application, incluant la gestion des tâches et leur attribution efficace aux techniciens.

#### **2.2.1.3 Technicien**

Les techniciens consultent les tâches qui leur sont assignées et confirment leur exécution.

#### **2.2.1.4 Gestionnaire de Stock**

Le gestionnaire de stock est responsable de la gestion des informations relatives aux produits dans l'application.

#### **2.2.1.5 Client**

Le client suit principalement l'évolution de ses projets.

### **2.2.2 Besoins Fonctionnels**

Les besoins fonctionnels définissent les fonctionnalités nécessaires pour répondre aux exigences du système.

Voici un aperçu des fonctionnalités détaillées pour chaque type d'utilisateur :



**Pour l'admin**

- Ajouter/modifier/supprimer un projet.
- Ajouter/modifier/supprimer un chef de projet.
- Affecter un chef de projet à un projet.
- Ajouter/modifier/supprimer un technicien.
- Ajouter/modifier/supprimer un gestionnaire de stock.
- Ajouter/modifier/supprimer un client.
- Affecter un client à un projet.
- Consulter le stock.
- Consulter le calendrier des projets.
- Consulter le progrès des projets.

**Pour le chef de projet**

- Ajouter/modifier/supprimer une tâche.
- Affecter une tâche à un projet.
- Affecter une tâche à un technicien dans un projet.
- Consulter le projet.
- Recevoir/lire des notifications.

**Pour le Technicien**

- Consulter une tâche.
- Valider une tâche.
- Recevoir/lire des notifications.

**Pour le gestionnaire de stock**

- Ajouter/modifier/supprimer un produit.
- Consulter le stock.
- Recevoir/lire des notifications.

**Pour le Client**

- Consulter le progrès de son projet.

### 2.2.3 Les besoins non fonctionnels

Les besoins non fonctionnels définissent les critères de performance, de sécurité, de fiabilité et d'autres attributs qualitatifs indispensables à toute solution logicielle. Voici quelques-uns des besoins non fonctionnels pour notre projet :

- **Performance** : L'application doit pouvoir supporter un grand nombre d'utilisateurs simultanés sans ralentissement notable dans les temps de réponse. Les pages et les fonctionnalités doivent se charger rapidement et efficacement pour assurer une expérience utilisateur optimale.

- **Fiabilité** : L'application doit fonctionner de manière stable, sans erreurs ni bugs. Elle doit également être capable de récupérer rapidement et avec un minimum d'impact sur les utilisateurs en cas de défaillance ou de panne.

- **Sécurité** : Les données des utilisateurs, y compris les informations personnelles et les détails du projet, doivent être stockées de manière sécurisée. L'application doit empêcher les accès non autorisés et fournir des mécanismes de récupération de compte en cas de perte de mot de passe.

- **Maintenabilité** : Le code de l'application doit être bien structuré, documenté et facile à comprendre pour faciliter la maintenance et les évolutions futures. Une organisation claire du code permettra aux développeurs de diagnostiquer et de résoudre rapidement les problèmes.

- **Compatibilité** : L'application doit être compatible avec les principaux navigateurs Web et systèmes d'exploitation. Elle doit fonctionner de manière cohérente sur différentes plateformes, garantissant ainsi une accessibilité optimale pour tous les utilisateurs.

Ces besoins fonctionnels et non fonctionnels forment la base de notre projet, garantissant que la solution développée sera à la fois performante, sécurisée et adaptée aux besoins spécifiques de notre organisme d'accueil.

## 2.3 Product Backlog

En assumant le rôle de Product Owner et après avoir analysé les besoins évoqués précédemment, il est crucial de développer un backlog de produit détaillant une variété de fonctionnalités sous forme d'éléments de backlog de produit (PBI). Idéalement, ces PBI devraient refléter les attentes des clients ou des parties prenantes. Pour intégrer ces exigences de manière efficace, il est fréquent de formuler les PBI sous forme d'User Stories.

Cependant, à ce stade, il est essentiel de se concentrer sur une tâche cruciale : l'application d'une stratégie de priorisation efficace pour le backlog de produit.

ID	user stories	Description	Complexité	Priorité	validation
1	●Authentification	En tant qu'utilisateur, je souhaite pouvoir me connecter de manière sécurisée pour accéder à mes informations et fonctionnalités pertinentes.	Moyenne	Élevée	Test de connexion, de déconnexion et de sécurité des sessions.
	●Gestion des comptes utilisateurs	En tant qu'admin, je souhaite pouvoir ajouter, modifier et supprimer des utilisateurs.	Moyenne	Élevée	Test d'ajout, modification, suppression et vérification des accès.
2	●Gestion des projets	En tant qu'admin, je souhaite pouvoir ajouter, modifier et supprimer un projet.	Élevée	Élevée	Test de création, modification et suppression d'un projet.
		En tant qu'admin, je souhaite pouvoir affecter un chef de projet et un client à un projet.	Élevée	Élevée	Test d'assignation de chef de projet et du client et vérification de leurs intégration au projet.
	● Gestion des tâches	En tant que CDP, je souhaite pouvoir ajouter, modifier et supprimer une tâche.	Moyenne	Élevée	Test d'assignation, de suivi et de validation des tâches.

ID	user stories	Description	Complexité	Priorité	validation
3		En tant que CDP, je souhaite pouvoir affecter une tâche à un projet approprié .	Moyenne	Élevée	Test d'assignation des tâches à un projet approprié.
		En tant que CDP, je souhaite pouvoir affecter une tâche à un technicien au sein d'un projet.	Élevée	Élevée	Test d'assignation des tâches à des techniciens et vérification de l'alignement avec le projet.
	●Gestion de stock	En tant que gestionnaire de stock, je souhaite pouvoir ajouter, modifier et supprimer un produit.	Moyenne	Élevée	Test d'ajout, de modification et de suppression de produits.
		En tant que gestionnaire de stock, je souhaite pouvoir consulter le stock.	Faible	Moyenne	Test de consultation des niveaux de stock.
		En tant qu'admin, je souhaite pouvoir consulter le stock.	Faible	Moyenne	Test de consultation des niveaux de stock.
4	● Notifications	En tant que CDP, technicien ou gestionnaire de stock, je souhaite pouvoir recevoir et lire les notifications.	Élevée	Faible	Test de réception et de lecture des notifications.

ID	user stories	Description	Complexité	Priorité	validation
	● Suivi de Progrès	En tant que client, je souhaite pouvoir suivre l'avancement de mon projet.	Moyenne	Élevée	Test de consultation de l'état d'avancement des projets.
		En tant que chef de projet, je souhaite pouvoir suivre l'avancement des projets.	Moyenne	Élevée	Test de visualisation et de mise à jour de l'état d'avancement.
		En tant qu'admin, je souhaite pouvoir suivre l'avancement des projets.	Moyenne	Élevée	Test de visualisation et de mise à jour de l'état d'avancement.

TABLE 2.1: Backlog de produit

### 2.3.1 Planification des sprints du projet

Le travail sera planifié selon des sprints que nous avons définis et chacun dure un mois. Puisque notre période de stage est limitée de quatre mois, nous avons précisé quatre sprints qui vont aboutir la première release comme il est montré dans le tableau :

Sprints	Objectif du période	Période
Sprint 1	Authentification et Gestion des profils	Du 01/02/2024 au 02/03/2024
Sprint 2	Gestion des projets et Gestion des tâches	Du 03/03/2024 au 31/03/2024
Sprint 3	Gestion du stock	Du 01/04/2024 au 24/04/2024
Sprint 4	Notifications et Suivi de Progrès	Du 25/04/2024 au 20/05/2024

TABLE 2.2: Tableau de suivi des sprints

## 2.4 Les diagrammes

### 2.4.1 Diagramme de cas d'utilisation global

Le diagramme de cas d'utilisation représente une ressource clé pour dépeindre les interactions entre les acteurs et le système. Il offre une vue claire des actions envisageables, des responsabilités des acteurs et des principales fonctionnalités du système. En détectant les éventuelles lacunes, il contribue à l'optimisation du fonctionnement de l'application.

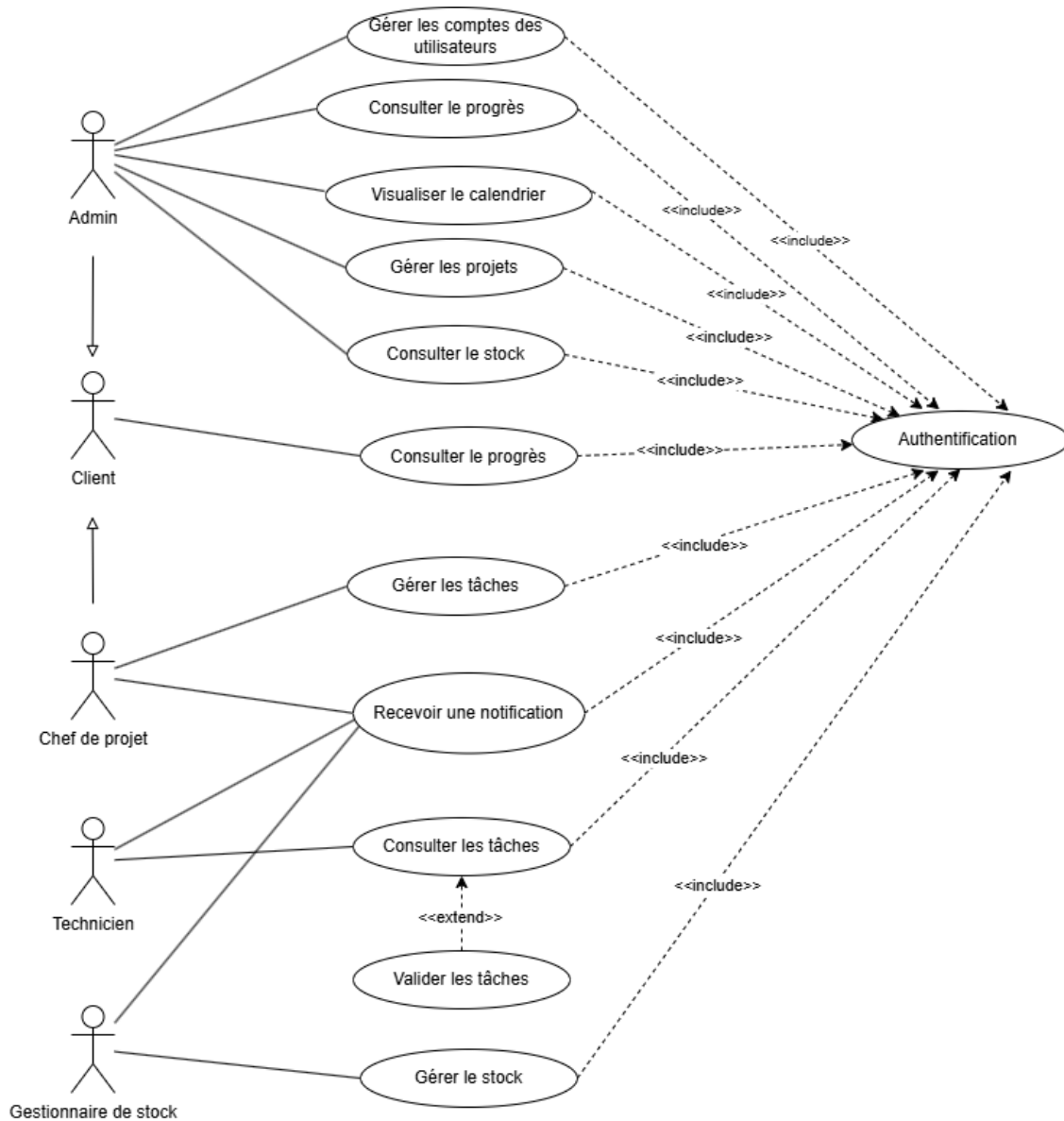


FIGURE 2.1: Diagramme de cas d'utilisation global.

### 2.4.2 Diagramme de classes global

Le diagramme de classes revêt une importance capitale dans la documentation de conception. Il offre une représentation de la structure du système en illustrant les classes, leurs attributs, leurs méthodes, ainsi que les relations qui les lient. Ce schéma constitue un guide pour la création du code, en facilitant la compréhension des interactions entre les différentes composantes du système. En garantissant la solidité, la cohérence et l'organisation de notre conception, le diagramme de classes simplifiera la phase de développement.

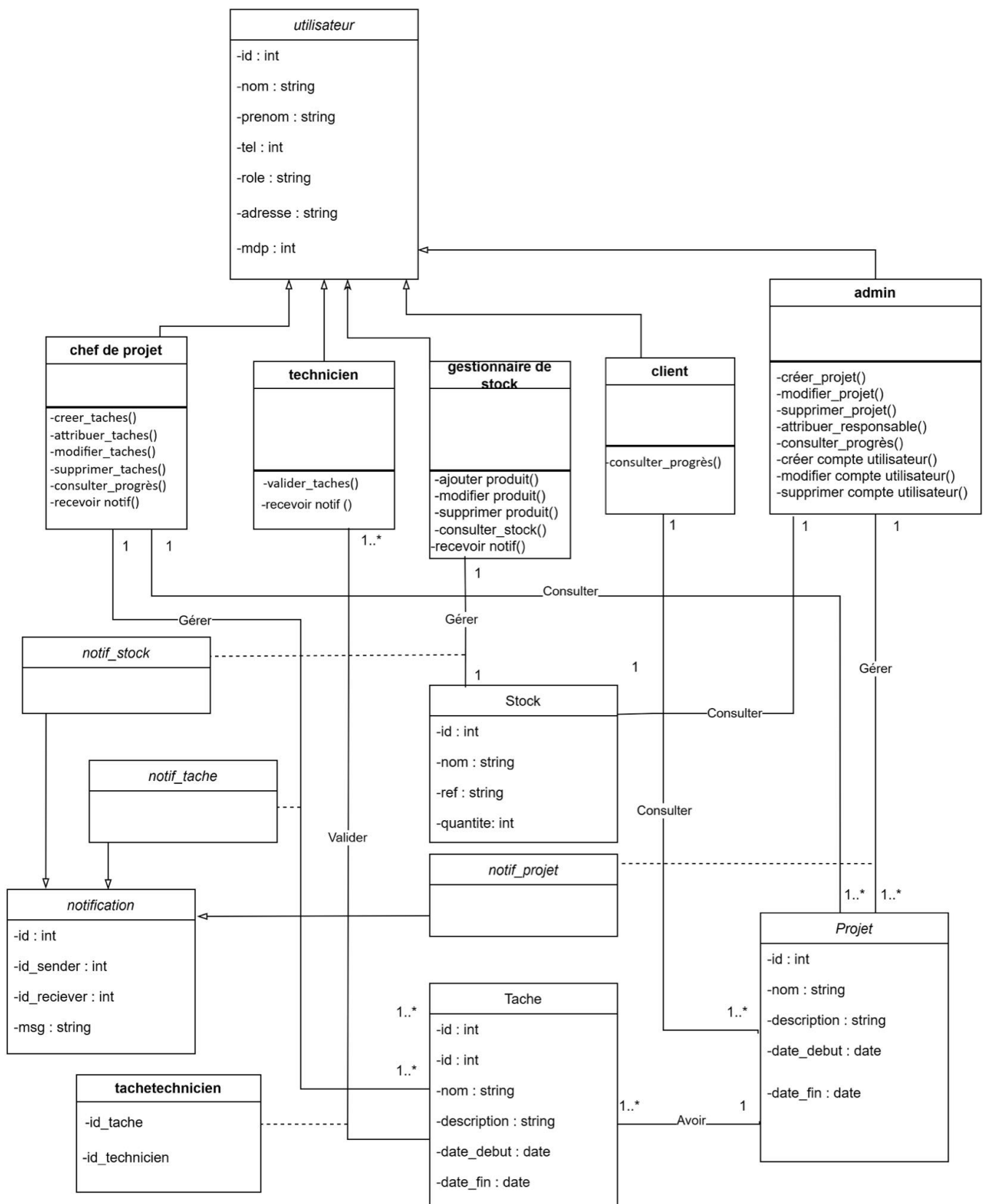


FIGURE 2.2: diagramme de classes global



### 2.4.3 Architecture de l'application

Notre application adhère au modèle MVC (Modèle-Vue-Contrôleur), une architecture logicielle en trois parties qui simplifie la gestion du code, sa maintenance, et la réutilisation des composants.

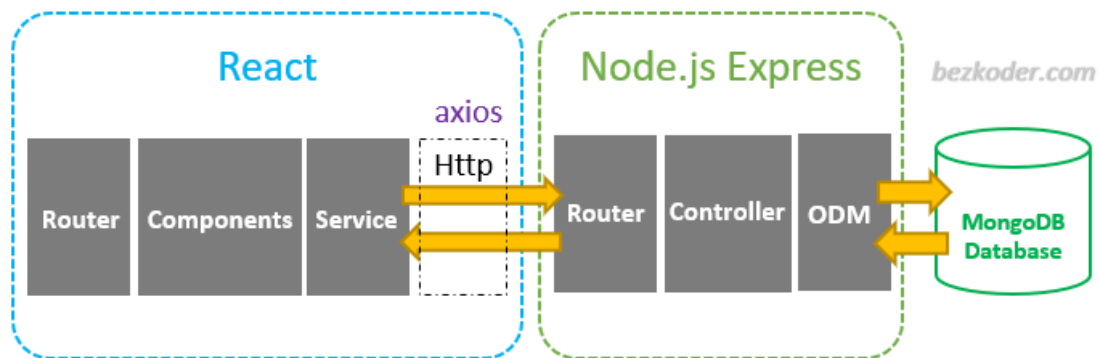
- Modèle : Il correspond aux schémas de données dans MongoDB, définissant la structure et gérant les opérations de base de données. Il informe la Vue de tout changement d'état des données.

- Vue : Développée avec React, elle représente la couche de présentation, affichant les données de manière interactive et esthétique. Elle reflète les mises à jour du Modèle grâce à l'état et aux props de React.

- Contrôleur : Mis en œuvre avec Node.js et Express, il agit comme intermédiaire entre le Modèle et la Vue. Il interprète les actions de l'utilisateur, transmises par la Vue, et met à jour le Modèle via des requêtes à la base de données.

Dans notre architecture, React gère la partie front-end en tant que Vue, tandis que le back-end est pris en charge par Node.js avec Express, remplissant à la fois le rôle du Modèle et du Contrôleur. Node.js gère la logique métier et les interactions avec la base de données MongoDB, tandis que React supervise les interactions utilisateur et la mise à jour dynamique de l'interface.

Cette organisation en MVC rend l'application plus facile à développer et à maintenir, tout en améliorant sa performance et sa réactivité, offrant ainsi une expérience utilisateur plus fluide. Cela constitue une architecture n-tiers qui est représentée de la manière suivante :



**FIGURE 2.3:** Architecture physique de la plateforme.

[6]

## 2.5 Outils et environnement de développement

### 2.5.1 Environnement matériel

Pendant l'exécution de ce travail, nous avons utilisé un ordinateur MSI Katana équipé du système d'exploitation Windows 11 et présentant les spécifications suivantes :

- Processeur : Intel Core i5 11th generation with RTX 3050 Graphics
- Mémoire RAM : 16 Go
- Système d'exploitation : 64 bits
- Disque Dur : 512 SSD

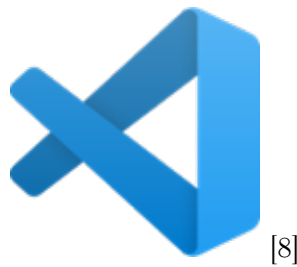
### 2.5.2 Environnement technique

Un élément crucial pour la réussite d'une application réside dans le choix approprié des technologies utilisées. C'est pourquoi il est essentiel d'accorder une attention particulière à la sélection des outils de programmation. Cette section vise à souligner les décisions techniques prises tout au long du développement de ce projet.



**FIGURE 2.4:** Logo de GitLab  
[7]

• **Gestion de Version** : Nous avons opté pour GitLab pour la gestion de nos versions de code source. Cet outil, accessible via le web, offre une interface utilisateur conviviale pour la manipulation des dépôts git. En plus de ses fonctionnalités de base, telles que le suivi des problèmes et le développement orienté par les tests, GitLab propose également une gestion avancée des demandes de fusion et des processus d'intégration et de déploiement continus (CI/CD). Cette solution contribue grandement à simplifier le travail collaboratif et à garantir la qualité du développement.



**FIGURE 2.5:** Logo de VSCode

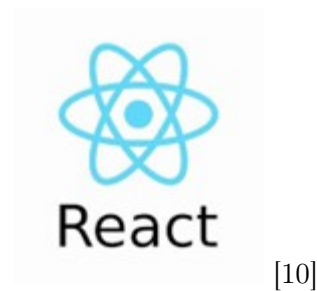
● **Visual Studio Code** : Notre application a été développée et maintenue avec l'aide de Visual Studio Code (VSCode). Cet éditeur de code source est réputé pour sa légèreté et sa puissance, disponible sur les plateformes Windows, MacOS et Linux. Il offre un support intégré pour des langages comme JavaScript, TypeScript et Node.js, tout en offrant une multitude d'extensions pour enrichir son utilisation avec d'autres langages de programmation et environnements d'exécution, notamment .NET et Unity.



**FIGURE 2.6:** Logo de NodeJs et Express

● **Node.js avec Express** : Node.js est une plateforme logicielle open source et basée sur les événements, développée en JavaScript et axée sur les applications réseau. Cette plateforme permet l'exécution de code JavaScript côté serveur, contrairement à son utilisation habituelle dans les navigateurs web.

Express, quant à lui, est un framework web minimaliste conçu pour Node.js. Il simplifie grandement la création et la gestion de serveurs web ainsi que d'API. En fournissant une abstraction sur Node.js, Express facilite le processus de développement de serveurs en le rendant plus intuitif et structuré.



**FIGURE 2.7:** Logo de react

● **React JS :** React.js est une bibliothèque JavaScript open-source, développée par Facebook, qui vise à créer des interfaces utilisateur dynamiques et performantes. Son principal objectif est de faciliter la construction d'interfaces réactives et modulaires, en permettant aux développeurs de créer des composants réutilisables.

La force de React réside dans son approche basée sur la composition de composants. Les développeurs peuvent structurer leur application en une hiérarchie de composants, chacun étant responsable de sa propre logique et de son propre état. Cette approche favorise une organisation claire et modulaire du code, ce qui simplifie le développement et la maintenance des applications.

Un aspect clé de React est son utilisation du "Virtual DOM". Cette technologie permet d'améliorer les performances en minimisant les manipulations directes du DOM réel. Lorsqu'un composant change d'état, React compare la représentation virtuelle de l'interface (Virtual DOM) avec sa version précédente, puis applique uniquement les modifications nécessaires au DOM réel. Cela permet d'optimiser les mises à jour de l'interface, rendant l'application plus réactive et plus rapide.

En raison de sa flexibilité et de sa compatibilité avec d'autres bibliothèques et frameworks, React est largement utilisé pour le développement d'applications à page unique. Il s'intègre également facilement avec des outils comme Redux, qui permettent la gestion d'état global dans les applications complexes.

En outre, React favorise la lisibilité du code, ce qui facilite la maintenance et l'évolution des projets au fil du temps. Son approche axée sur les composants rend le code clair et facile à comprendre, ce qui est essentiel pour les équipes de développement travaillant sur des projets à long terme.



[11]

**FIGURE 2.8:** Logo de MongoDB

● **Mongo Db** : Notre choix pour la gestion de base de données s’est porté sur MongoDB. Contrairement aux bases de données relationnelles, MongoDB appartient à la catégorie des bases de données NoSQL, célèbre pour sa souplesse et ses performances optimales. En tant que solution open source, elle est largement appréciée pour sa capacité à traiter efficacement de vastes ensembles de données et pour sa convivialité dans le développement d’applications contemporaines.



[12]

**FIGURE 2.9:** Logo de JWT

● **JWT** : Pour gérer l’authentification et l’autorisation dans notre application, nous faisons usage de JSON Web Tokens (JWT). Ces JWT sont des jetons sécurisés qui permettent le transfert d’informations entre différentes parties de manière sûre. Lorsqu’un utilisateur se connecte, le serveur génère un JWT contenant des données telles que l’identifiant de l’utilisateur et ses autorisations. Ce jeton est ensuite signé avec une clé secrète du côté du serveur. Le client stocke ce JWT et l’envoie avec chaque requête vers le serveur. Ce dernier vérifie alors la signature du JWT pour garantir sa validité et extrait les informations nécessaires pour autoriser l’accès à certaines ressources.



**FIGURE 2.10:** Logo de Postman

● **Postman** : Postman est reconnu comme une plateforme API qui facilite la création et l’utilisation d’API. De manière globale, il simplifie toutes les phases du cycle de vie des API et favorise la collaboration, permettant ainsi de développer plus rapidement et plus aisément des API de meilleure

qualité..



[13]

FIGURE 2.11: Logo de SocketIO

● **Socket.IO** : Socket.IO est une bibliothèque JavaScript largement utilisée pour faciliter la communication en temps réel entre les clients et les serveurs. Son utilisation est courante dans le développement d'applications web interactives qui nécessitent des mises à jour instantanées des données, telles que les chats en ligne, les jeux multi-joueurs ou les tableaux de bord en temps réel. Cette bibliothèque permet une communication bidirectionnelle et asynchrone en utilisant des WebSockets sous-jacents, tout en assurant une compatibilité avec les environnements et navigateurs ne supportant pas les WebSockets grâce à des mécanismes de repli tels que le polling long. Grâce à une API simple et à ses capacités de gestion des événements, Socket.IO simplifie l'implémentation des fonctionnalités de communication instantanée tout en assurant une gestion efficace des connexions, de la reconnexion automatique et de la détection des déconnexions.



FIGURE 2.12: Logo NodeMailer

● **Nodemailer** : Nodemailer est un module Node.js conçu pour simplifier l'envoi d'e-mails de manière efficace et directe. Il offre aux développeurs la possibilité d'intégrer facilement des fonctionnalités d'envoi d'e-mails dans leurs applications Node.js, en utilisant divers services de messagerie tels que SMTP, Gmail, ou des services transactionnels comme SendGrid. Nodemailer offre une multitude de fonctionnalités, notamment l'envoi d'e-mails avec des pièces jointes, des images intégrées et des messages en HTML. Son paramétrage est adaptable, permettant l'authentification, le chiffrement TLS et la gestion des ports. Avec une API intuitive et une documentation détaillée, Nodemailer est largement apprécié comme un outil incontournable pour les besoins de messagerie dans les applications web et les scripts backend.

## 2.6 Conclusion

En résumé, ce chapitre a jeté les fondements solides de notre projet. Il a attribué des rôles précis aux différents intervenants, identifié les exigences fonctionnelles et non fonctionnelles, et élaboré un Product Backlog exhaustif. Les diagrammes UML ont apporté une clarté essentielle à l'architecture de notre application. Le choix méticuleux de nos technologies a assuré la performance et la sécurité de l'application. Les outils et l'environnement de développement sélectionnés ont optimisé notre efficacité tout au long du processus de développement. Cette approche méthodique nous positionne idéalement pour aborder les phases de réalisation détaillées dans les prochains chapitres.

# 3

## Sprint 1 :Authentification et Gestion des comptes utilisateurs

### 3.1 Introduction

Dans ce troisième chapitre, nous entamons le premier sprint de notre application, axé sur l'implémentation de l'authentification et de la gestion des comptes utilisateurs. Ces aspects sont cruciaux pour garantir la sécurité et offrir une expérience utilisateur personnalisée. Nous organiserons cette étape en trois phases distinctes : analyse, conception et développement.

### 3.2 Spécification des besoins

#### 3.2.1 Backlog du sprint

Durant ce sprint on a de différentes tâches à réaliser et qui ont été mis en œuvre, par l'équipe Scrum, dans le tableau suivant.



ID	User Story	ID Task	Task	Complexity
1	En tant qu'administrateur, je souhaite pouvoir accéder à mon espace.	1.1	Développer une interface de connexion pour l'administrateur.	2
		1.2	Mettre en place l'authentification de l'administrateur.	2
		1.3	Tester l'accès à l'espace administrateur.	1
2	En tant qu'administrateur, je souhaite pouvoir créer des utilisateurs.	2.1	Créer la page de création d'utilisateurs.	2
		2.2	Développer la logique de gestion des comptes utilisateurs.	2
		2.3	Tester la création de comptes utilisateurs.	1
3	En tant qu'administrateur, je souhaite pouvoir gérer les comptes utilisateurs.	3.1	Développer la logique de création de comptes utilisateurs.	2
		3.2	Implémenter les fonctionnalités de consultation,modification,suppression des comptes utilisateurs.	2
4	En tant que nouvel utilisateur, je souhaite recevoir un e-mail contenant mon mot de passe pour accéder à mon espace.	4.1	Configurer l'envoi automatique d'e-mails avec les mots de passe	3
		4.2	Tester la fonctionnalité d'envoi des e-mails.	1
5	En tant qu'utilisateur, je souhaite pouvoir me connecter à mon espace.	5.1	Créer la page de connexion pour les différents types d'utilisateurs.	3
		5.2	Implémenter l'authentification pour chaque type d'utilisateur.	2
		5.3	Tester la connexion pour chaque type d'utilisateurs.	1

ID	User Story	ID Task	Task	Complexity
6	En tant qu'utilisateur, je souhaite pouvoir changer mon mot de passe après la connexion.	6.1	Créer la page de modification de mot de passe.	2
		6.2	Implémenter la logique de changement de mot de passe.	2
		6.3	Tester la fonctionnalité de changement de mot de passe.	2

**TABLE 3.1:** Sprint Backlog du Sprint 1

### 3.3 Spécification fonctionnelle

Pour ce premier sprint, notre priorité est de lancer la première itération de notre projet. Nous débuterons par l'identification des tâches à accomplir dans le Sprint Backlog, puis nous passerons à la phase de conception. Enfin, nous exposerons la phase de réalisation de ce module. Ce sprint est divisé en deux parties : la mise en place d'un système d'authentification sécurisé, suivie de la gestion des utilisateurs pour l'administrateur.

#### **Les techniques utilisées :**

JSON Web Token (JWT) :

Nous opterons pour l'utilisation de JSON Web Token (JWT) pour gérer l'authentification des utilisateurs. JWT est un standard ouvert qui permet de créer des jetons d'accès sécurisés basés sur JSON. Ces jetons seront générés après une connexion réussie des utilisateurs, assurant ainsi la sécurité des requêtes vers les ressources protégées de l'application.

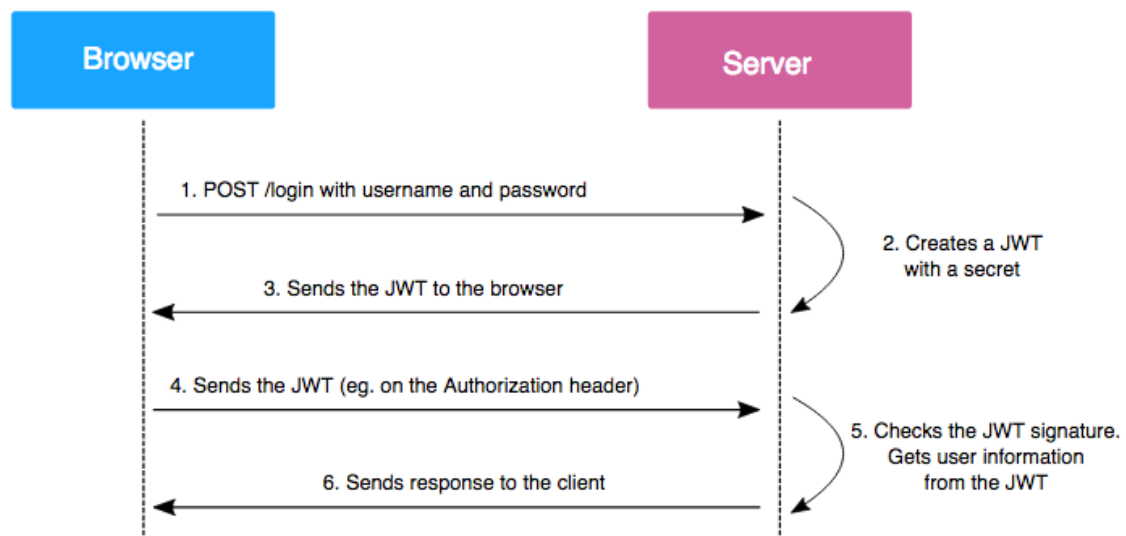


FIGURE 3.1: Json Web Token

### 3.3.1 Diagramme de Cas d'utilisation d'authentification

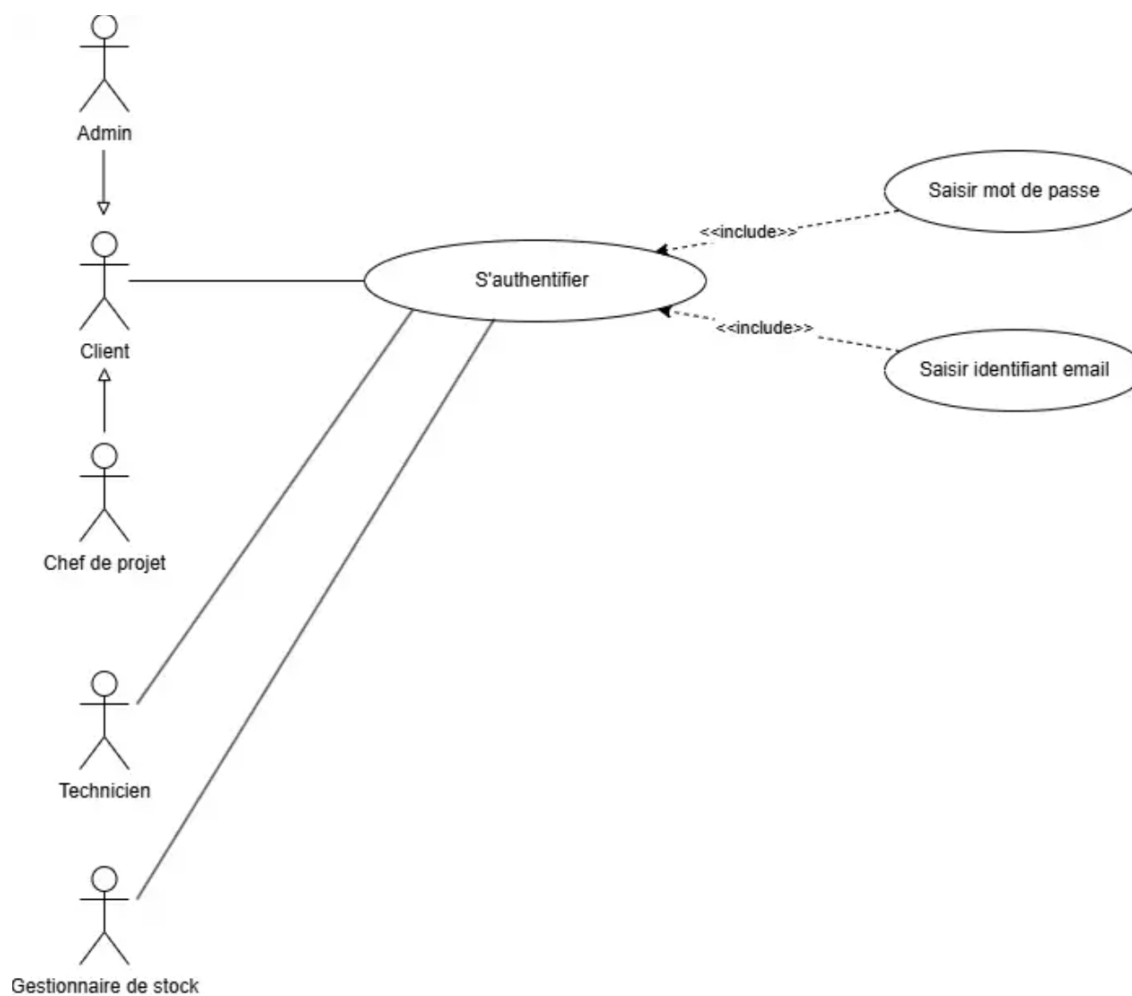


FIGURE 3.2: Diagramme de cas d'utilisation d'authentification

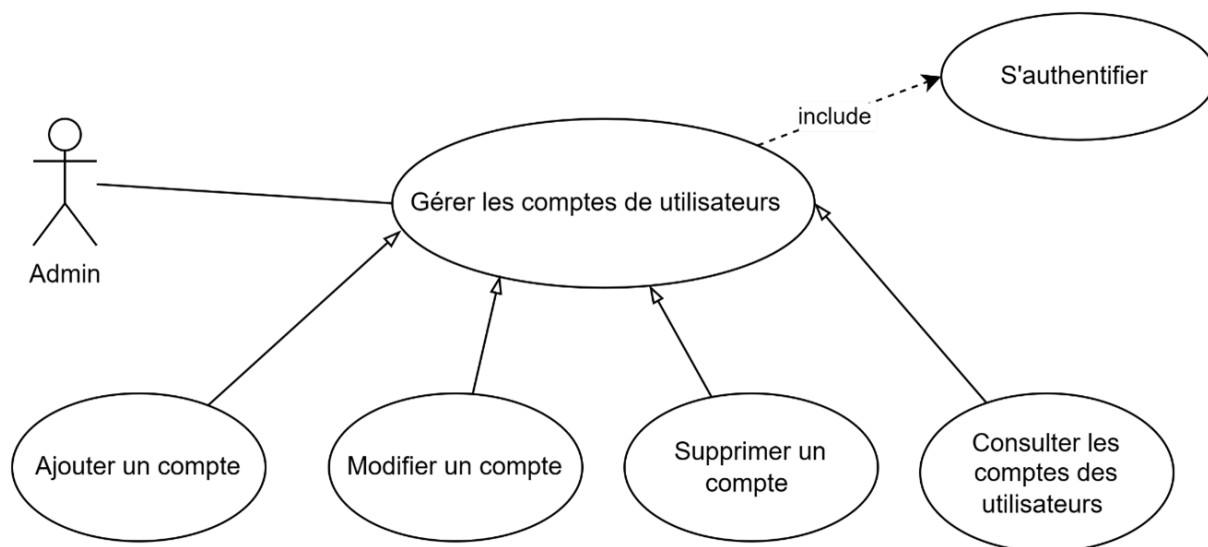
### 3.3.1.1 Description de cas d'utilisation «Authentification».

Le tableau décrit la description textuelle du cas d'utilisation « Authentification ».

<b>Titre :</b>	Authentification
<b>Acteur :</b>	Utilisateur
<b>Description</b>	Ce diagramme décrit le processus d'authentification des utilisateurs sur la plateforme.
<b>Scénario nominal :</b>	1) L'utilisateur accède à l'interface d'authentification. 2) L'utilisateur introduit son email et son mot de passe. 3) Il clique sur le bouton "Se Connecter". 4) Le système vérifie la validité des identifiants. 5) Si les identifiants sont valides, l'utilisateur est redirigé vers son espace personnel.
<b>Scénario alternatif :</b>	Si les identifiants sont invalides, un message d'erreur est affiché et l'utilisateur est invité à réessayer. Si les champs vides ou erronés, un message d'erreur est affiché et l'utilisateur est invité à réessayer.
<b>Pré-condition :</b>	Les utilisateurs ont des comptes avec des identifiants valides.
<b>Post-condition :</b>	L'utilisateur va être redirigé vers l'espace de travail.

**TABLE 3.2:** Description textuelle du diagramme de cas d'utilisation “Authentification”.

### 3.3.2 Diagramme de Cas d'utilisation de gestion des comptes utilisateurs



**FIGURE 3.3:** Diagramme de cas d'utilisation de gestion des comptes utilisateurs

#### 3.3.2.1 Description de cas d'utilisation «Gestion des comptes utilisateurs»

Le tableau décrit la description textuelle du cas d'utilisation « Gestion des comptes utilisateurs».

<b>Titre :</b>	Gestion des comptes utilisateurs
<b>Acteur :</b>	Administrateur
<b>Description</b>	Ce cas d'utilisation décrit le processus de gestion des comptes utilisateurs par l'administrateur.
<b>Scénario nominal :</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) L'administrateur accède à la section de creation des profils.</li> <li>2) L'administrateur remplit les champs requis.</li> <li>3) L'administrateur clique sur le bouton de creation "Créer".</li> <li>4) L'administrateur sélectionne l'option "Liste des Utilisateurs" selon le rôle.</li> <li>5) Le système affiche l'interface de liste des utilisateurs.</li> <li>6) L'administrateur clique sur un bouton pour supprimer un utilisateur.</li> <li>7) L'administrateur confirme la suppression d'un utilisateur.</li> <li>8) L'administrateur clique sur un bouton pour modifier un profil.</li> <li>9) Le système affiche l'interface de modification.</li> <li>10) L'administrateur remplit les champs qu'il veut les modifier.</li> <li>11) L'administrateur clique sur le bouton "Modifier le Profil" pour enregistrer les modifications.</li> <li>12) L'administrateur clique sur le bouton "Votre Profil".</li> <li>13) Le système affiche l'interface du profil.</li> <li>14) L'administrateur clique sur le bouton "Changer Mot de Passe".</li> <li>15) Le système affiche deux champs pour saisir le nouveau mot de passe et le confirmer.</li> <li>16) L'administrateur clique sur le bouton "Modifier" pour confirmer le changement.</li> </ol>
<b>Scénario alternatif :</b>	<p>Si les identifiants sont invalides, un message d'erreur est affiché et l'utilisateur est invité à réessayer.</p> <p>Si le nom et l'adresse e-mail existent, un message d'erreur est affiché et l'utilisateur est invité à réessayer.</p> <p>Si la connexion avec la base de données interrompue le système affiche un échec "Erreur de création d'utilisateur".</p>
<b>Pré-condition :</b>	L'admin doit s'authentifier et accéder à l'application.
<b>Post-condition :</b>	L'ajout , les modifications ou suppressions des comptes utilisateurs sont enregistrées avec succès.

**TABLE 3.3:** Description textuelle du diagramme de cas d'utilisation "Gestion des comptes utilisateurs".

## 3.4 Etude conceptuelle

### 3.4.1 Diagrammes de séquences détaillés

Les diagrammes de séquence, également connus sous le nom de diagrammes d'interaction, décrivent l'interaction entre différents objets et la manière dont ils travaillent ensemble, en spécifiant l'ordre chronologique des actions. Ils servent à analyser les besoins d'un système à développer ou à documenter les processus existants, et sont utilisés à la fois par les développeurs de logiciels et les gestionnaires d'entreprises. Ces diagrammes sont parfois désignés sous le nom de diagrammes d'événements ou de scénarios d'événements.

## 3.4.1.1 Diagramme de séquence d'authentification

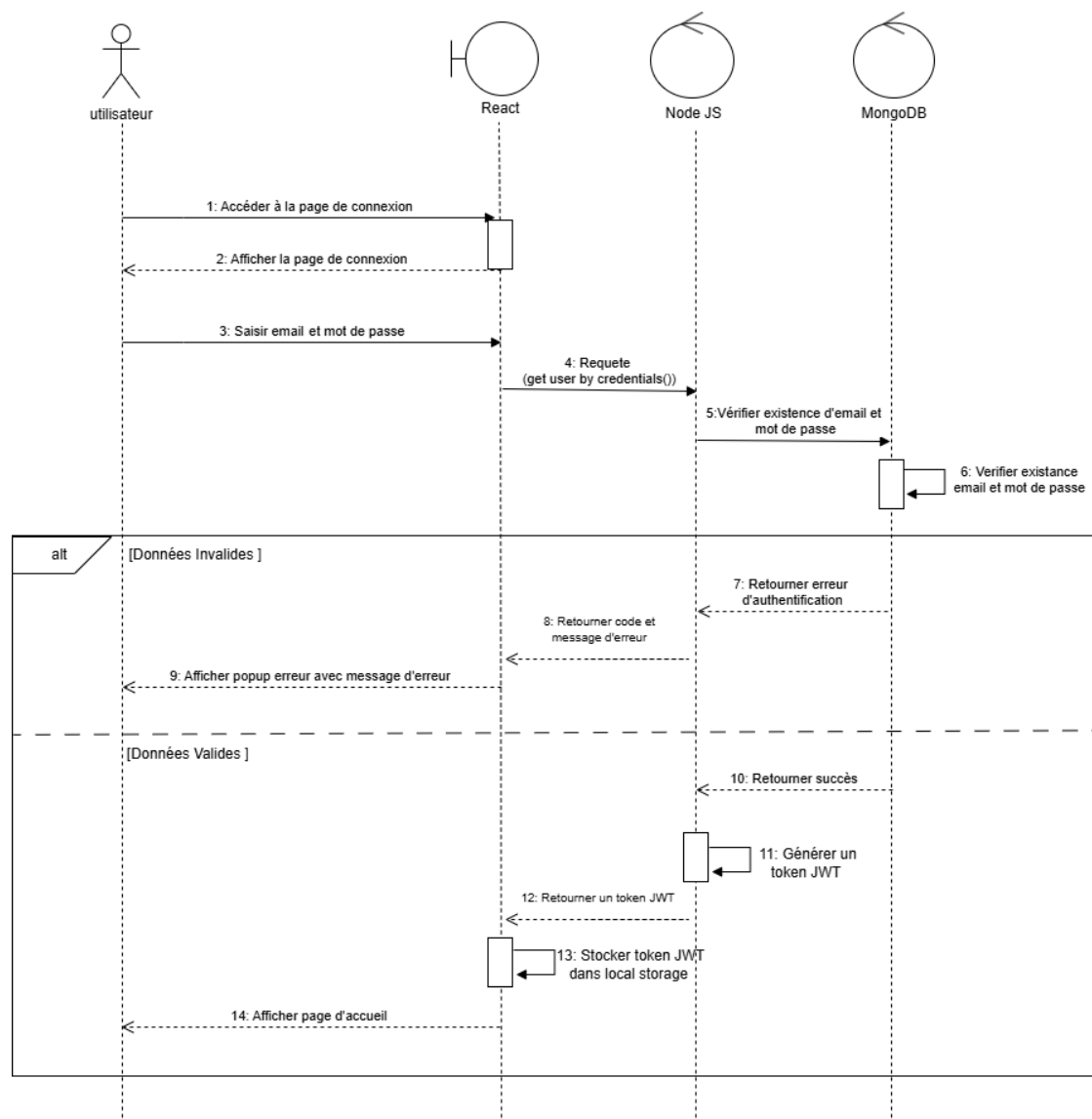
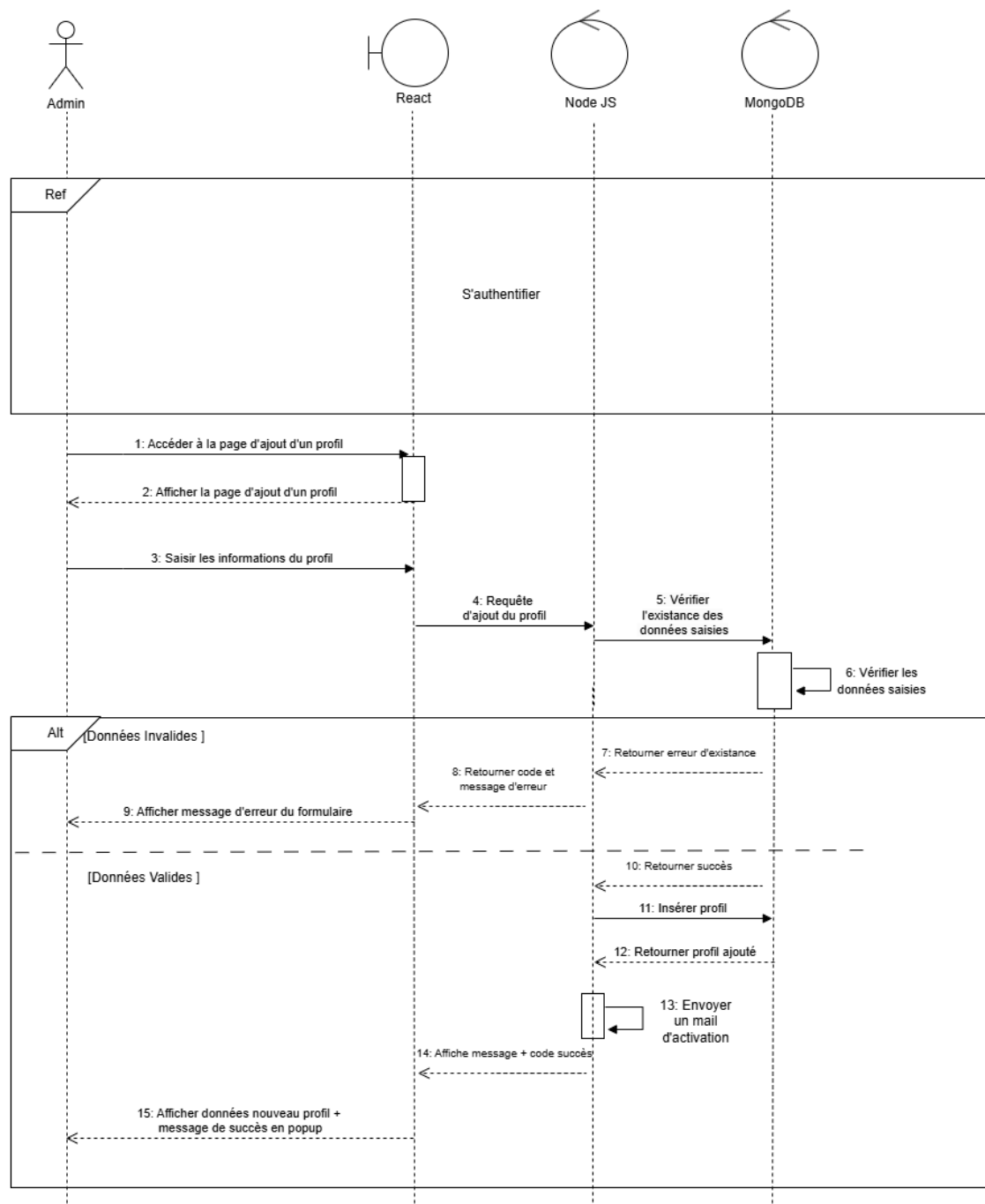


FIGURE 3.4: Diagramme de séquence d'authentification

Tout d'abord, l'utilisateur accède à l'interface de connexion où il saisit ses informations de connexion. Ensuite, le système vérifie dans la base de données si l'email fourni existe. Après cette vérification, le système procède à la vérification du mot de passe en interrogeant la base de données pour voir s'il correspond. Une fois cette étape terminée, le système demande l'autorisation de connexion à la base de données. En cas de succès, un token JWT est généré et renvoyé au frontend, permettant à l'utilisateur d'accéder à la page d'accueil. En cas d'échec, un message d'erreur est affiché. Cette séquence met en lumière l'importance cruciale d'un mécanisme d'authentification robuste pour garantir l'intégrité et la confidentialité des données utilisateur.

### 3.4.1.2 Diagramme de séquence des comptes utilisateurs



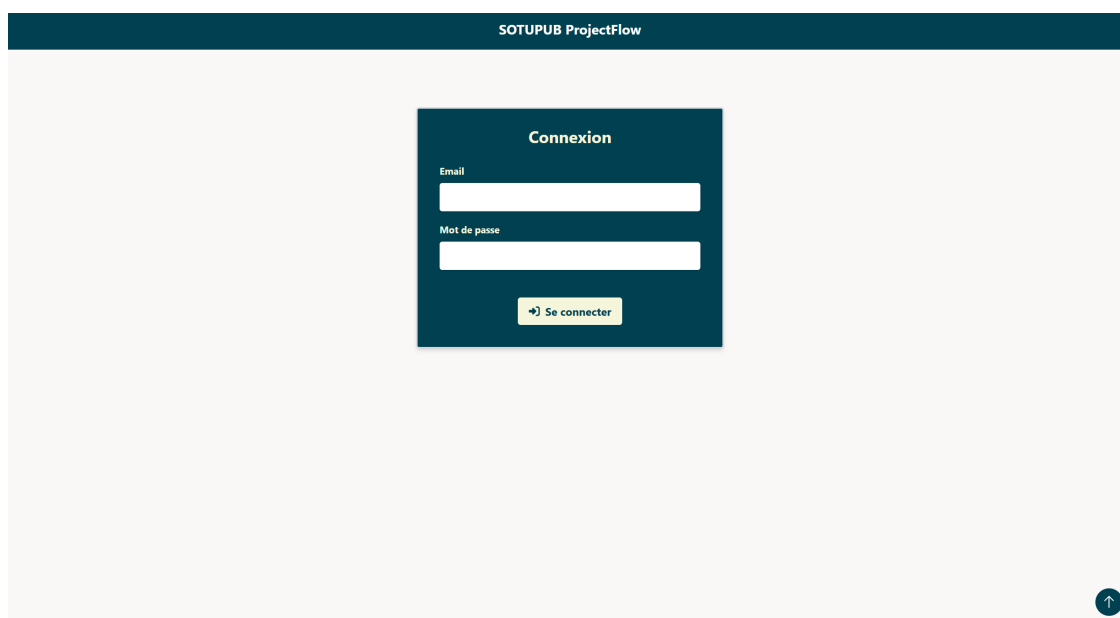
**FIGURE 3.5:** Diagramme de séquence des comptes utilisateurs

L'ajout d'un profil représente une étape cruciale dans la gestion des utilisateurs par l'administrateur de l'application. Lorsque l'administrateur accède à la section dédiée à la création de profils, il commence par remplir les champs requis avec les informations pertinentes pour le nouveau profil. Après avoir saisi les détails nécessaires, il valide en cliquant sur le bouton de création. Avant la finalisation, le système effectue une vérification pour éviter les doublons en examinant si le nom

d'utilisateur ou l'adresse e-mail ne sont pas déjà utilisés. En cas de correspondance, un message d'erreur s'affiche, demandant à l'administrateur de corriger les informations fournies. Une fois les informations validées, le nouveau profil est créé avec succès dans le système. Toutes les actions sont enregistrées pour assurer une traçabilité complète des activités de l'administrateur, contribuant ainsi à maintenir une base d'utilisateurs précise et actualisée.

### 3.5 Réalisation

À ce stade, nous allons présenter quelques captures d'écran illustrant les interfaces réalisées lors du premier sprint.



**FIGURE 3.6:** Interface d'authentification

La figure montre la première interface de notre application, l'interface d'authentification, l'utilisateur doit remplir les champs correctes pour faire le login.



The screenshot shows the 'Créer un utilisateur' (Create a user) interface. The header is dark teal with a 'Se déconnecter' button, the application name 'SOTUPUB ProjectFlow', and user icons. The left sidebar lists navigation options: 'Statistiques', 'Liste des Chefs de Projets', 'Liste des Techniciens', 'Liste des Gestionnaires de Stock', 'Liste des Clients', 'Liste des Projets', 'Liste des Produits', and 'Calendrier'. The main content area has a light yellow background with a white form titled 'Créer un utilisateur'. The form includes input fields for 'Nom', 'No', 'Numéro de téléphone', 'Email', 'Mot de passe', and 'Role' (with 'cdp' selected). An 'Enregistrer' button is at the bottom right of the form.

**FIGURE 3.7:** Interface de création d'un profil

La figure montre l'interface dédiée à la création d'un nouvel utilisateur dans notre application.

### 3.6 Rétrospective

Ce sprint a été une période intense d'activité et d'apprentissage pour notre équipe. La mise en place de l'authentification et de la gestion des profils des utilisateurs a été stimulante, malgré les défis rencontrés. Cependant, nous sommes fiers d'avoir réussi à les surmonter avec succès.

En particulier, résoudre les problèmes liés à l'intégration de l'envoi d'e-mails a été une expérience enrichissante. Cela nous a permis de développer nos compétences en dépannage et de surmonter des obstacles techniques.

## 3.7 Conclusion

Le premier Sprint a été couronné de succès dans l'implémentation de l'authentification et de la gestion des comptes utilisateurs dans notre application. Nous avons relevé plusieurs défis avec succès et avons livré les fonctionnalités prévues dans les délais impartis. Les solides bases établies durant ce sprint constitueront une fondation robuste pour les développements futurs de l'application. En capitalisant sur les enseignements tirés de cette itération, nous sommes prêts à affronter avec confiance les défis à venir dans les prochains sprints.

# 4

## Sprint 2 : Gestion de projets et des tâches

### 4.1 Introduction

Ce chapitre expose le deuxième sprint, dédié à la conception et à la mise en œuvre de la gestion des projets et des tâches, conformément à la planification établie pour les sprints du projet. Ce sprint couvre les phases d'analyse, de conception, de développement et de tests fonctionnels.

### 4.2 Spécification des besoins

#### 4.2.1 Backlog du sprint

Durant ce sprint, notre attention sera portée sur le développement des fonctionnalités relatives à la gestion de projets et de tâches au sein de notre application. Ces fonctionnalités revêtent une importance capitale pour permettre aux utilisateurs de planifier, suivre et administrer leurs projets et leurs tâches de manière efficiente, ce qui contribue à renforcer l'efficacité opérationnelle et la collaboration au sein des équipes.

ID	User Story	ID Task	Task	Complexity
1	En tant qu'administrateur, je souhaite pouvoir créer, modifier ou supprimer un projet avec ses informations.	1.1	Développer une interface de création et de modification d'un projet.	2
		1.2	Mettre en place le formulaire pour saisir les informations du projet.	2

ID	User Story	ID Task	Task	Complexity
		1.3	Tester la gestion d'un projet.	1
2	En tant qu'administrateur, je souhaite pouvoir affecter un client et un chef de projet à un projet lors de sa création.	2.1	Ajouter la fonctionnalité pour sélectionner un client et un chef de projet lors de la création du projet.	3
		2.2	Tester l'ajout du client et du chef de projet à un projet.	1
3	En tant que chef de projet, je souhaite pouvoir créer, modifier ou supprimer des tâches avec leurs informations.	3.1	Développer la page de création et de modification des tâches.	2
		3.2	Mettre en place le formulaire pour saisir les informations de la tâche.	2
		3.3	Tester la gestion des tâches.	2
4	En tant que chef de projet, je souhaite pouvoir affecter des techniciens à des tâches.	4.1	Ajouter la fonctionnalité pour sélectionner des techniciens lors de la création des tâches.	3
		4.2	Tester la fonctionnalité d'affectation des techniciens.	1
5	En tant que chef de projet, je souhaite pouvoir visualiser la liste de mes projets et les tâches assignées, ainsi que changer le statut des tâches	5.1	Implémenter la logique pour afficher les projets, les tâches et leur état d'avancement.	2
		5.2	Tester la visualisation des projets et des tâches.	1
6	<del>En tant qu'administrateur</del> , je souhaite pouvoir visualiser la liste des projets ainsi que les tâches associées, et leurs états d'avancement.	6.1	Implémenter la logique pour afficher les projets, les tâches et leur état d'avancement.	2
		6.2	Tester la visualisation des projets et des tâches.	1
7	En tant que technicien, je souhaite pouvoir voir les tâches qui me sont assignées et avoir la possibilité de	7.1	Implémenter la logique pour afficher les tâches assignées et leur état d'avancement.	2
		7.2	Tester la visualisation des tâches assignées.	1

changer leur statut à "En cours" ou "Terminé".

ID	User Story	ID Task	Task	Complexity
----	------------	---------	------	------------

TABLE 4.1: Sprint Backlog du Sprint 2

### 4.3 Spécification fonctionnelle

Dans ce sprint, notre objectif principal est d'intégrer les fonctionnalités de gestion des projets et des tâches dans l'application. L'administrateur peut ainsi créer de nouveaux projets en fournissant des détails complets tels que le nom, la description, ainsi que les dates de début et de fin prévues. De plus, il peut attribuer un client spécifique et désigner un chef de projet pour chaque projet, ce qui facilite la communication et la supervision.

Parallèlement, le chef de projet est en mesure de créer des tâches pour chaque projet en spécifiant leur nom, leur description, ainsi que les dates de début et de fin prévues. Il peut également affecter des techniciens à ces tâches, garantissant ainsi une répartition efficace des responsabilités. Une fois les tâches créées, le chef de projet peut suivre leur avancement et les visualiser via une interface conviviale.

Quant aux techniciens, ils ont la possibilité de consulter les tâches qui leur sont assignées et de modifier leur statut ("En cours" ou "Terminé"), ce qui permet une gestion dynamique des activités au quotidien.

L'intégration de ces fonctionnalités dans l'application vise à rationaliser le processus de gestion de projets et à promouvoir une collaboration efficace au sein de l'équipe..

### 4.3.1 Diagramme de cas d'utilisation de gestion de projets

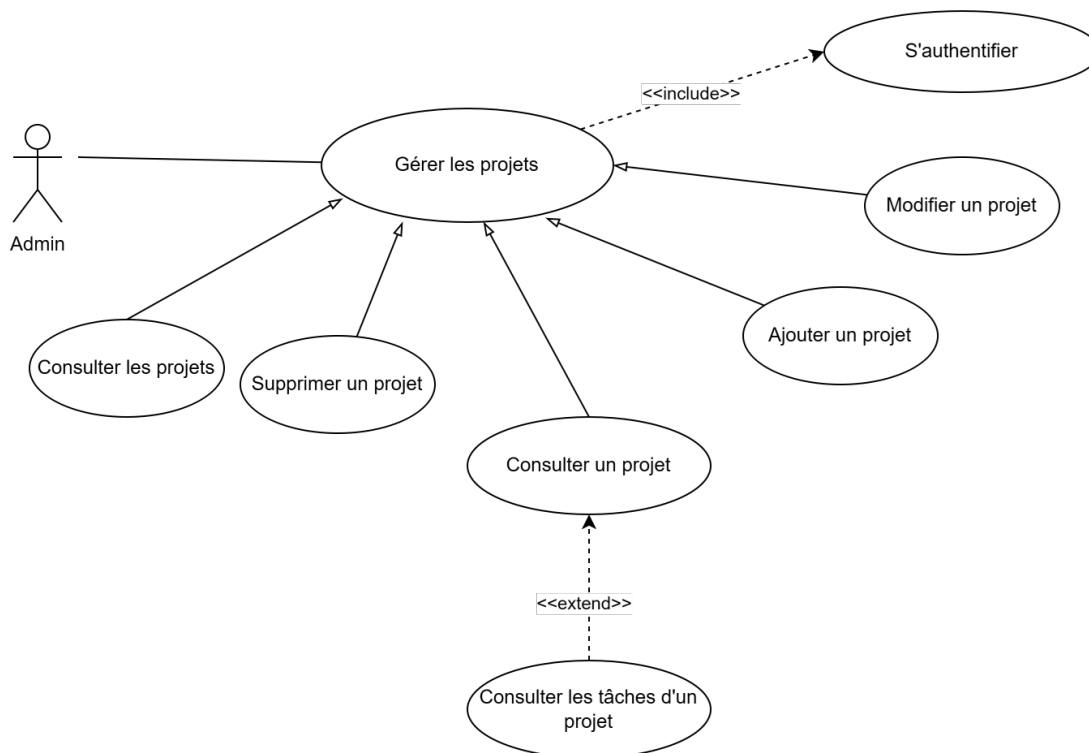


FIGURE 4.1: Diagramme de cas d'utilisation de gestion de projets

#### 4.3.1.1 Description de cas d'utilisation «Gestion de projets»

Le tableau décrit la description textuelle du cas d'utilisation « Gestion de projets ».

<b>Titre :</b>	Gestion de projets
<b>Acteur :</b>	Administrateur
<b>Description :</b>	Ce cas d'utilisation permet à l'administrateur de consulter, créer ,modifier et supprimer des projets.

<b>Scénario nominal :</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Pour consulter les projets, l'administrateur utilise l'option "Liste des projets" et sélectionne un projet pour voir ses détails et tâches.</li> <li>2) L'administrateur clique sur le bouton "Ajouter".</li> <li>3) L'administrateur remplit les champs avec les informations du projet.</li> <li>4) L'administrateur valide la création du projet par le bouton "Enregistrer".</li> <li>5) Le système vérifie la validité des identifiants en particulier l'unicité du numéro et du nom de projet.</li> <li>6) Si les informations sont valides, le système enregistre le nouveau projet et confirme à l'administrateur que la création a été réussie.</li> <li>7) Pour modifier un projet, l'administrateur navigue vers la liste des projets existants et sélectionne le projet à modifier.</li> <li>8) L'administrateur clique sur le bouton "Modifier" et l'interface de modification s'affiche.</li> <li>9) L'administrateur apporte les changements nécessaires et valide les modifications en cliquant sur "Enregistrer".</li> <li>10) Le système met à jour les informations du projet dans la base de données après vérification.</li> <li>11) Pour supprimer un projet, l'administrateur utilise le bouton "Supprimer" à côté du projet concerné.</li> <li>12) Le système affiche une fenêtre de confirmation et l'administrateur doit confirmer la suppression.</li> <li>13) Le système retire le projet de la base de données et informe l'administrateur de la suppression réussie.</li> </ol>
<b>Scénario alternatif :</b>	<p>Si le nom et le numéro du projet existent déjà , un message d'erreur est affiché et l'administrateur est invité à réessayer.</p> <p>Si les champs vides ou erronés, un message d'erreur est affiché et l'administrateur est invité à réessayer.</p>
<b>Pré-condition :</b>	L'administrateur est authentifié et a accès à l'interface de gestion des projets.
<b>Post-condition :</b>	Les informations du projet sont enregistrées dans la base de données.

**TABLE 4.2:** Description textuelle du diagramme de cas d'utilisation "Gestion des projets".

### 4.3.2 Diagramme de cas d'utilisation de gestion des tâches

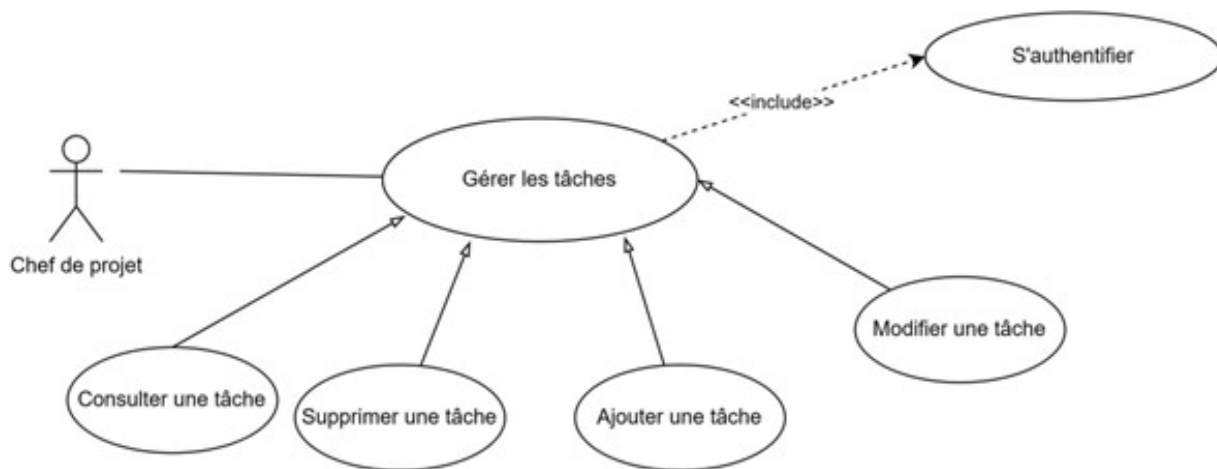


FIGURE 4.2: Diagramme de cas d'utilisation de gestion des tâches.

#### 4.3.2.1 Description de cas d'utilisation «Gestion des tâches»

Le tableau décrit la description textuelle du cas d'utilisation « Gestion des tâches ».

<b>Titre :</b>	Gestion des tâches
<b>Acteur :</b>	Chef de projet
<b>Description :</b>	Ce cas d'utilisation permet au chef de projet de consulter, créer, modifier et supprimer des tâches.



**Scénario nominal :**

- 1) Le chef de projet accède à la liste des projets.
- 2) Le chef de projet peut parcourir la liste des projets disponibles.
- 3) Le chef de projet sélectionne un projet en cliquant sur le bouton correspondant au projet souhaité.
- 4) Une fois le projet sélectionné, le système affiche l'interface de gestion des tâches spécifique à ce projet.
- 5) Dans cette interface, les tâches sont organisées selon leur statut : "A Faire", "En Cours", "Terminé".
- 6) Le chef de projet peut visualiser les tâches dans chacune de ces catégories.
- 7) Pour déplacer une tâche d'un statut à un autre, il utilise la fonctionnalité "drag and drop" en faisant glisser la tâche d'une catégorie à une autre.
- 8) Si le chef de projet souhaite ajouter une nouvelle tâche, il clique sur le bouton "Ajouter".
- 9) Le système affiche un formulaire de création de tâche.
- 10) Le chef de projet remplit les champs obligatoires.
- 11) Après avoir rempli le formulaire, il clique sur le bouton "Enregistrer" pour créer la nouvelle tâche.
- 12) La nouvelle tâche est alors ajoutée à la liste des tâches du projet.
- 13) Si le chef de projet souhaite modifier les informations d'une tâche existante, il sélectionne la tâche dans la liste des tâches.
- 14) En cliquant sur la tâche sélectionnée, il accède à une interface affichant les détails de la tâche.
- 15) Il effectue les modifications nécessaires dans les champs appropriés.
- 16) Après avoir apporté les modifications, il clique sur le bouton "Mettre à jour" pour sauvegarder les changements.
- 17) L'interface affiche également toutes les informations complémentaires associées à la tâche, telles que les images.
- 18) Enfin, le chef de projet peut attribuer la tâche à un technicien en faisant glisser le nom du technicien depuis la liste des techniciens disponibles vers la section "Techniciens sélectionnés".
- 19) Pour supprimer une tâche, le chef de projet utilise le bouton "Supprimer" à côté du tâche.

<b>Scénario alternatif :</b>	Si le nom du tâche existe déjà, un message d'erreur est affiché et le chef de projet est invité à réessayer. Si les champs vides ou erronés, un message d'erreur est affiché et le chef de projet est invité à réessayer.
<b>Pré-condition :</b>	Le chef de projet est authentifié et a accès à l'interface de gestion des tâches.
<b>Post-condition :</b>	Les informations du tâche sont enregistrées dans la base de données.

**TABLE 4.3:** Description textuelle du diagramme de cas d'utilisation  
"Gestion des tâches".

## 4.4 Etude conceptuelle

### 4.4.1 Diagrammes de séquences détaillés

Pour ce sprint 2 et par souci de clarté des interactions échangées entre les différents composants, nous exposons deux diagrammes de séquence relatifs au 2 cas d'utilisation «Modifier un projet », «Ajouter une tâche ».

#### 4.4.1.1 Diagramme de séquence de modification d'un projet

La figure représente le diagramme de séquence du cas d'utilisation «Modifier un projet» relatif au administrateur.

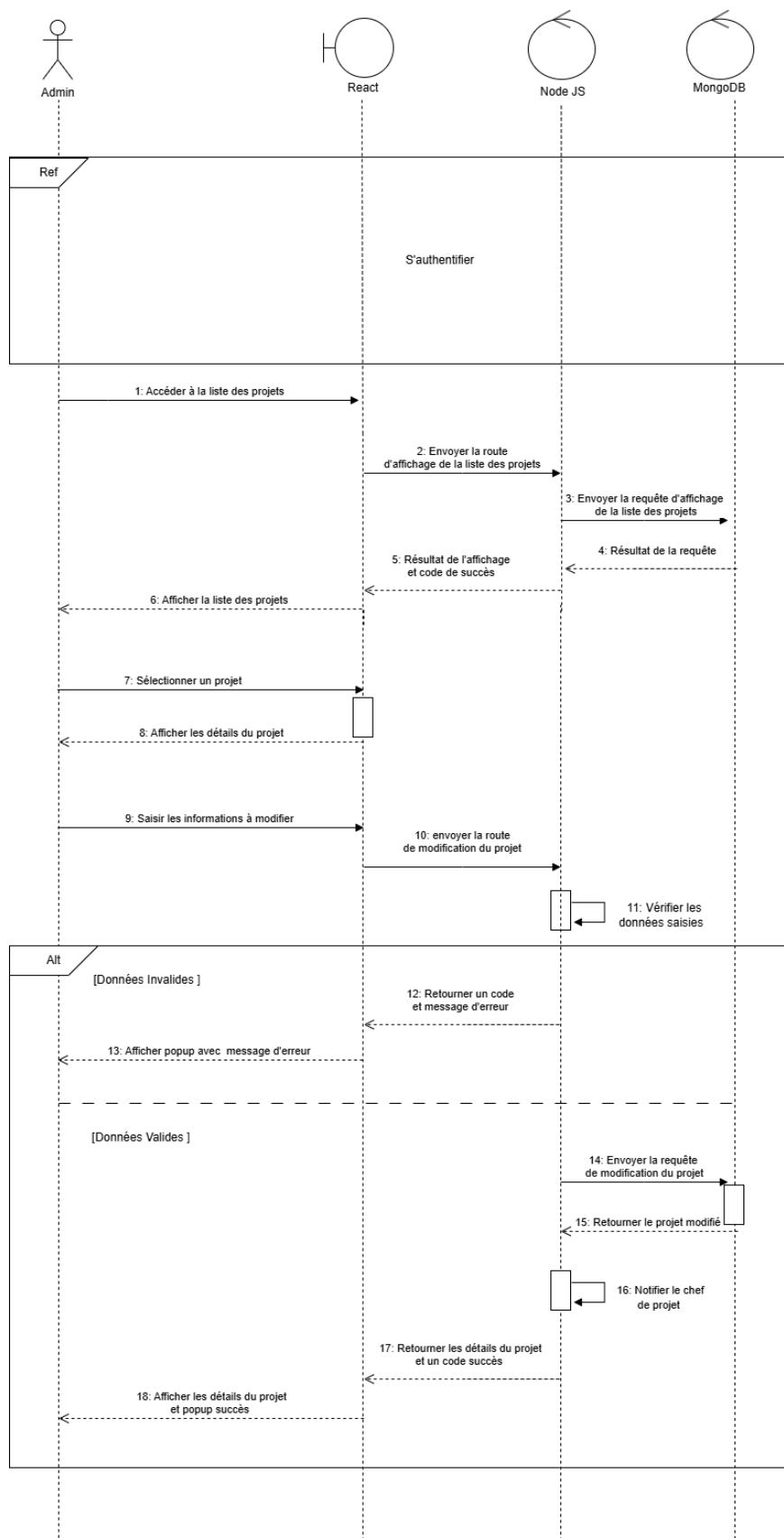


FIGURE 4.3: Diagramme de séquence de modifier un projet

Initialement, l'administrateur navigue vers la section de gestion des projets et sélectionne le projet spécifique qu'il souhaite modifier. Une fois sélectionné, les détails actuels du projet sont affichés à l'écran. L'administrateur procède ensuite à la modification des informations du projet, telles que le nom, la description ou les dates associées. Après avoir apporté les modifications souhaitées, l'administrateur valide ces changements. Le système intervient alors pour vérifier la validité des nouvelles données saisies. Si tout est conforme, le système met à jour les détails du projet dans la base de données. Avec cette procédure, l'administrateur peut effectuer des ajustements précis et actualiser les détails des projets enregistrés dans le système.

### 4.4.1.2 Diagramme de séquence d'ajout d'une tâche

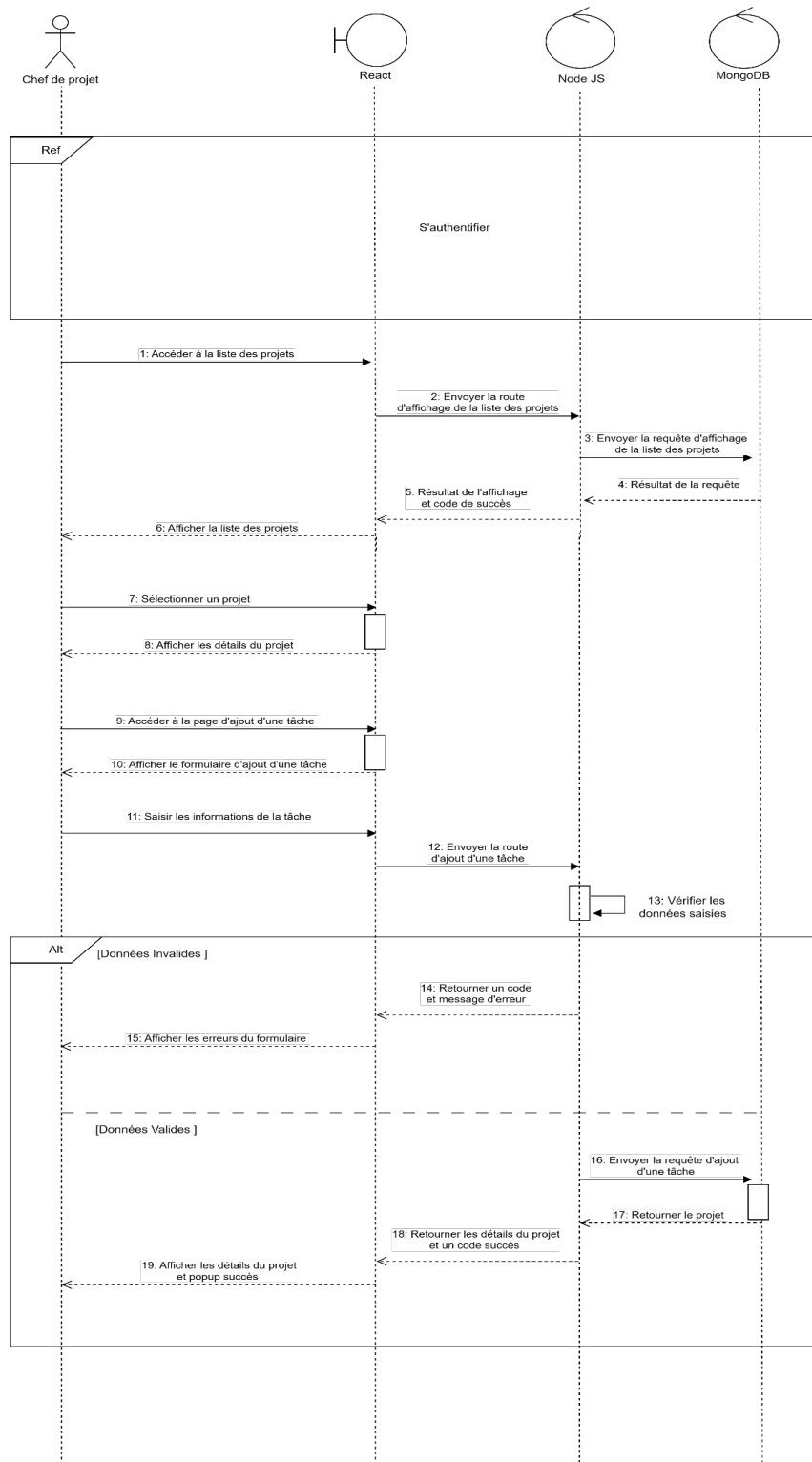


FIGURE 4.4: Diagramme de séquence d'ajout d'une tâche

Le diagramme de séquence pour l'ajout d'une tâche illustre les interactions entre le chef de projet et le système lors de l'ajout d'une tâche à un projet donné. Dans un premier temps, le chef de projet accède à la liste des projets disponibles via l'interface de l'application. Ensuite, il sélectionne le projet auquel il souhaite ajouter une nouvelle tâche et opte pour l'option "Ajouter". Après avoir saisi les informations requises pour la nouvelle tâche, telles que sa description et d'autres détails associés, il procède à l'enregistrement de ces modifications dans le système.

### 4.5 Réalisation

A ce stade, nous allons montrer quelques captures d'écran représentant les interfaces illustrant les interfaces réalisées dans ce sprint.

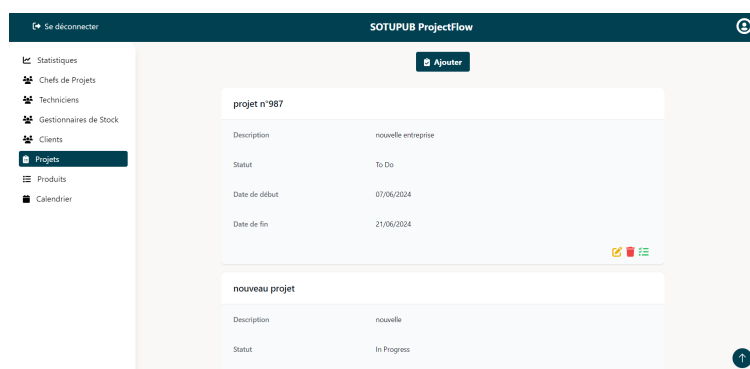


FIGURE 4.5: Interface de la liste des projets

La figure montre l'interface de la liste des projets avec leurs descriptions et statuts.

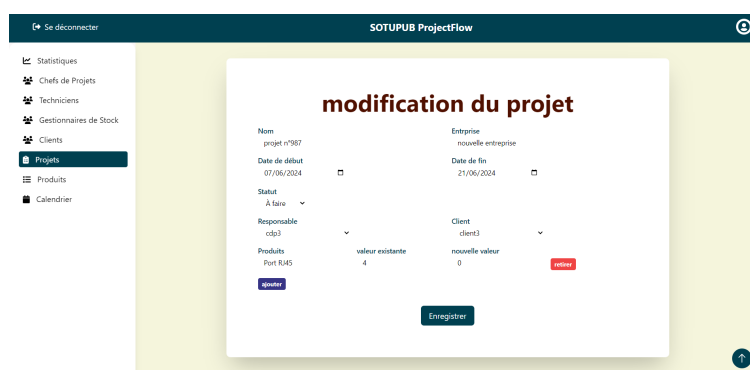


FIGURE 4.6: Interface de la modification d'un projet

La figure montre l'interface de modification de projet, permettant de mettre à jour les informations du projet, telles que le nom, les dates, le statut, le responsable, et les produits associés.

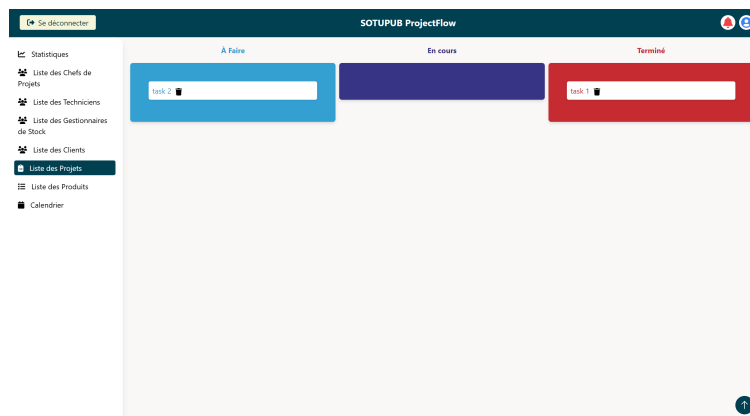


FIGURE 4.7: Interface des tâches d'un projet

La figure montre l'interface des tâches d'un projet avec leurs statuts.

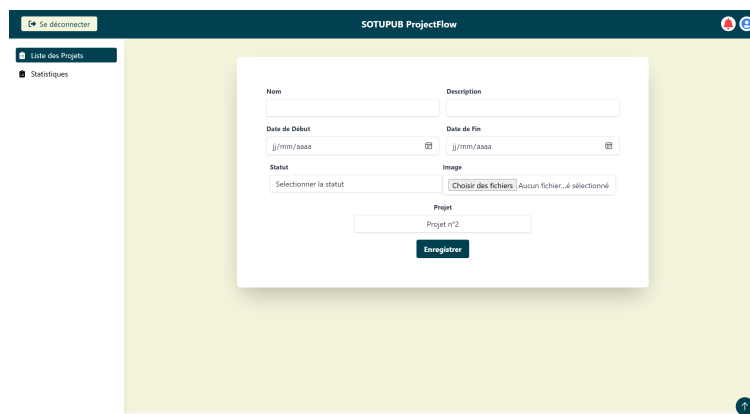


FIGURE 4.8: Interface de la création d'une tâche

La figure montre l'interface de la création de tâche avec les champs pour le nom, la description, les dates, le statut, et le projet associé.

## 4.6 Rétrospective

La diversité des tâches accomplies lors de ce sprint a enrichi nos compétences et approfondi notre compréhension des technologies impliquées. La résolution des problèmes rencontrés a renforcé nos compétences en dépannage et en gestion des problèmes techniques.

Pour garantir la qualité et la fiabilité de l'application, nous avons réalisé une batterie de tests. Les tests fonctionnels ont permis de vérifier que chaque fonctionnalité répondait aux spécifications et aux attentes des utilisateurs. Par exemple, nous avons testé et validé les fonctionnalités d'attribution des projets et des tâches aux utilisateurs dans le cadre de la gestion des projets. Ces tests ont permis de détecter et de corriger les anomalies avant la mise en production. Les résultats ont confirmé que

des fonctionnalités cruciales telles que l'authentification des utilisateurs et la gestion des profils étaient opérationnelles et conformes aux exigences initiales.

### 4.7 Conclusion

Le deuxième sprint, axé sur la gestion des projets et des tâches, s'est distingué par une analyse approfondie, une conception méthodique et une implémentation réussie. Nous avons concentré nos efforts sur l'amélioration de la gestion des projets, en garantissant une répartition adéquate des tâches et une optimisation des processus. À travers des réunions de revue régulières du sprint, nous avons maintenu la qualité et la conformité des fonctionnalités développées. Les tests ont joué un rôle crucial dans la validation de notre code et de nos nouvelles fonctionnalités.

Ce sprint représente une avancée significative dans notre démarche vers des méthodologies de développement solides et efficaces, nous préparant ainsi avec confiance pour la prochaine phase du projet.



# 5

## Sprint 3 : Gestion du stock

### 5.1 Introduction

Dans ce chapitre, nous entamons le troisième sprint, centré sur l'implémentation de la gestion des stocks dans notre application, en accord avec la planification établie lors du chapitre précédent. Ce sprint englobera les phases de conception, de développement et de réalisation du module de gestion des stocks.

### 5.2 Spécification des besoins

#### 5.2.1 Backlog du sprint

Ce chapitre se concentre sur le troisième sprint du projet, dédié à la conception et à la réalisation de la gestion du stock, conformément à la planification établie. L'analyse, la conception, la mise en œuvre et les tests fonctionnels de ce sprint seront examinés en détail.

ID	User Story	ID Task	Task	Complexity
1	En tant que gestionnaire de stock, je veux pouvoir ajouter un nouveau produit.	1.1	Développer une interface pour ajouter un produit.	2
		1.2	Implémenter la fonctionnalité d'ajout de produit dans l'interface.	2
		1.3	Tester la création du produit.	1
2	En tant que gestionnaire de stock, je veux pouvoir modifier les détails d'un produit existant.	2.1	Développer une interface pour modifier un produit existant.	2
		2.2	Implémenter de la fonctionnalité de modification de produit dans l'interface.	2
		2.3	Tester la modification du produit.	1
3	En tant que gestionnaire de stock, je veux pouvoir supprimer un produit.	3.1	Implémenter de la fonctionnalité de suppression de produit dans l'interface.	3
		3.2	Tester la suppression du produit.	1
4	En tant que gestionnaire de stock, je veux pouvoir consulter la liste des produits.	4.1	Développer une interface pour consulter la liste des produits.	2
		4.2	Implémenter la fonctionnalité de consultation de la liste des produits.	1
5	En tant qu'administrateur, je veux pouvoir consulter la liste des produits.	5.1	Développer une interface pour l'administrateur pour consulter la liste des produits.	2
		5.2	Implémenter la fonctionnalité de consultation de la liste des produits.	1
6	En tant qu'administrateur, je veux pouvoir spécifier les produits utilisés et leurs quantités lors de la création d'un projet.	6.1	Implémenter la fonctionnalité de saisir les produits et leurs quantités lors de la création d'un projet.	2
		6.2	Mise à jour de la base de données pour enregistrer les produits et leurs quantités associées au projet.	1

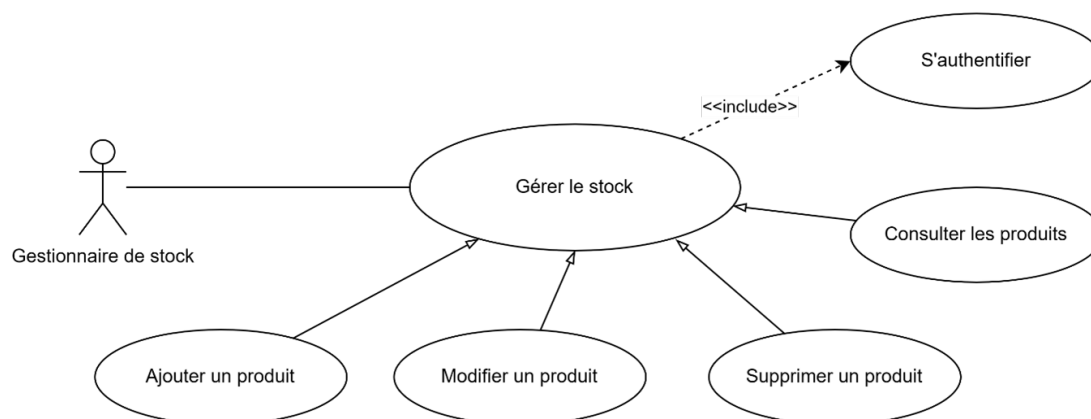
TABLE 5.1: Sprint Backlog du Sprint 3

### 5.3 Spécification fonctionnelle

Le troisième sprint se concentre sur l'intégration de fonctionnalités de gestion du stock et de consultation des produits dans l'application, répondant ainsi aux besoins du gestionnaire de stock et de l'administrateur. Le gestionnaire de stock peut ajouter, modifier et supprimer des produits du stock, ainsi que consulter la liste des produits disponibles. De même, l'administrateur aura un accès similaire à la gestion du stock et à la liste des produits pour une vue d'ensemble complète.

Une amélioration importante consiste à permettre à l'administrateur de spécifier les produits nécessaires à un projet dès sa création, avec leurs quantités associées. Cela facilite une planification précise des ressources dès le départ, avec un système d'alerte intégré pour signaler toute insuffisance de stock lors de la création du projet. Ces ajouts visent à renforcer la gestion des stocks, à assurer une planification efficace des projets et à améliorer l'expérience utilisateur grâce à une interface conviviale et intuitive.

#### 5.3.1 Diagramme de cas d'utilisation de gestion du stock



**FIGURE 5.1:** Diagramme de cas d'utilisation de gestion du stock.

Le tableau décrit la description textuelle du cas d'utilisation « Gestion du stock ».

<b>Titre :</b>	Gestion du stock
<b>Acteur :</b>	Gestionnaire de Stock
<b>Description :</b>	Ce diagramme permet au gestionnaire de stock de consulter, ajouter , modifier et supprimer un produit du stock.

<b>Scénario nominal :</b>	<p>1) Le gestionnaire de stock accède à la "Liste des produits" existants.</p> <p>2) Le gestionnaire de stock peut consulter le stock actuel des produits pour vérifier les niveaux de stock.</p> <p>3) Le gestionnaire de stock sélectionne le bouton "Ajouter" et le système affiche l'interface d'ajout.</p> <p>4) Le gestionnaire de stock remplit le formulaire d'ajout de produit et clique sur le bouton "Ajouter Produit".</p> <p>5) Pour supprimer un produit, le gestionnaire de stock utilise le bouton Supprimer à côté du produit concerné dans la liste.</p> <p>6) Le système demande une confirmation de suppression via une popup.</p> <p>7) Le gestionnaire de stock confirme la suppression en cliquant sur "Confirmer".</p> <p>8) Pour modifier un produit, le gestionnaire de stock sélectionne le bouton "Modifier" à côté du produit concerné.</p> <p>9) Le système affiche l'interface de modification.</p> <p>10) Le gestionnaire de stock met à jour les informations nécessaires et clique sur "Enregistrer" pour enregistrer les changements.</p>
<b>Scénario alternatif :</b>	<p>Si la référence et le nom du produit existent déjà , un message d'erreur est affiché et le gestionnaire de stock est invité à réessayer.</p> <p>Si les champs vides ou erronés, un message d'erreur est affiché le gestionnaire de stock est invité à réessayer.</p>
<b>Pré-condition :</b>	Le gestionnaire de stock est authentifié et a accès à la section de gestion des produits.
<b>Post-condition :</b>	<p>Le système met à jour la base de données pour refléter les changements.</p> <p>Les informations sur les produits sont actuelles et précises, et le niveau de stock affiché correspond aux quantités réelles disponibles.</p>

**TABLE 5.2:** Description textuelle du diagramme de cas d'utilisation  
"Gestion du stock"

## 5.4 Etude conceptuelle

### 5.4.1 Diagrammes de séquences détaillés

Pour ce sprint 3 et par souci de clarté des interactions échangées entre les différents composants, nous exposons un diagramme de séquence relatifs au cas d'utilisation «Supprimer un produit »

### 5.4.1.1 Diagramme de séquence de suppression d'un produit

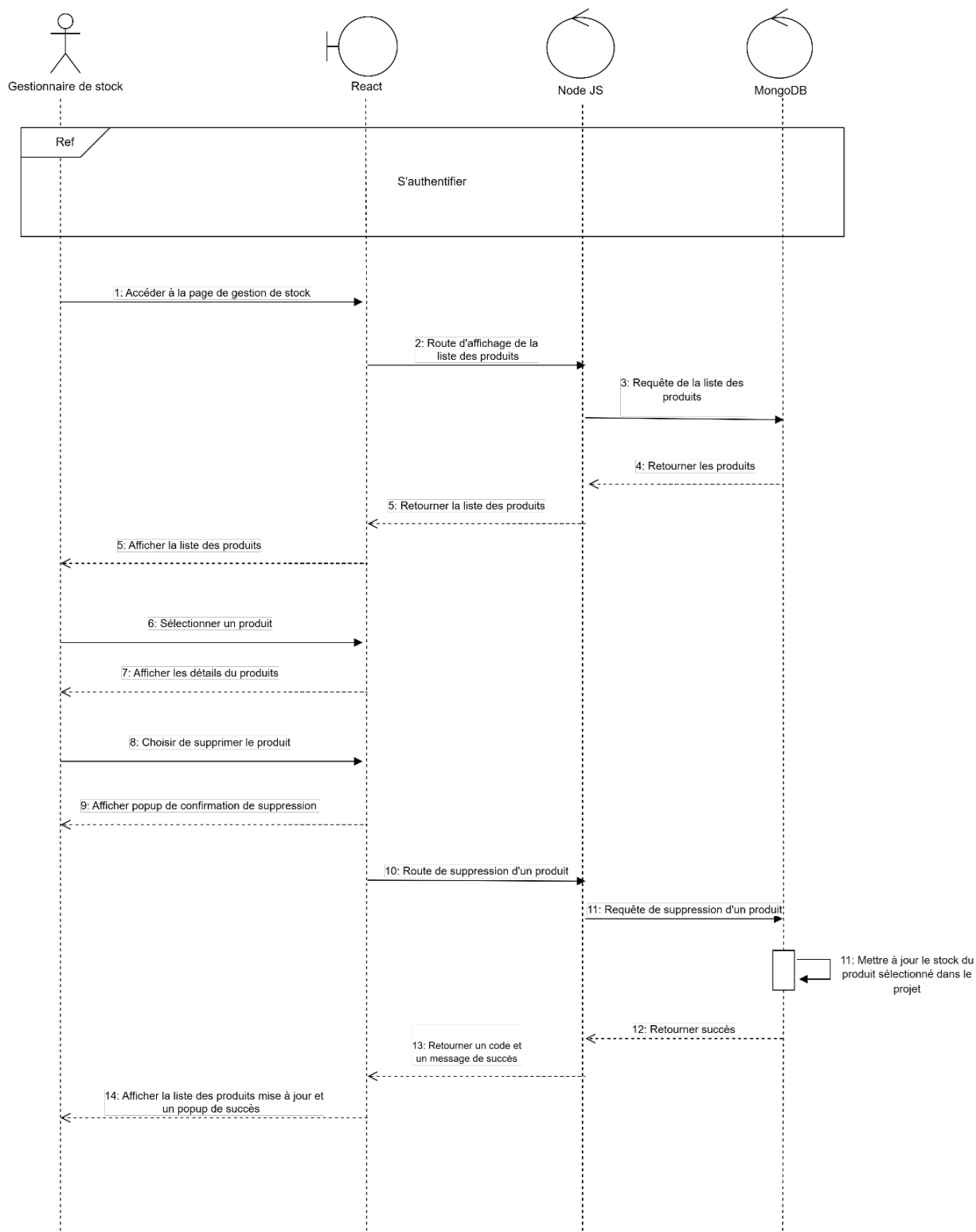


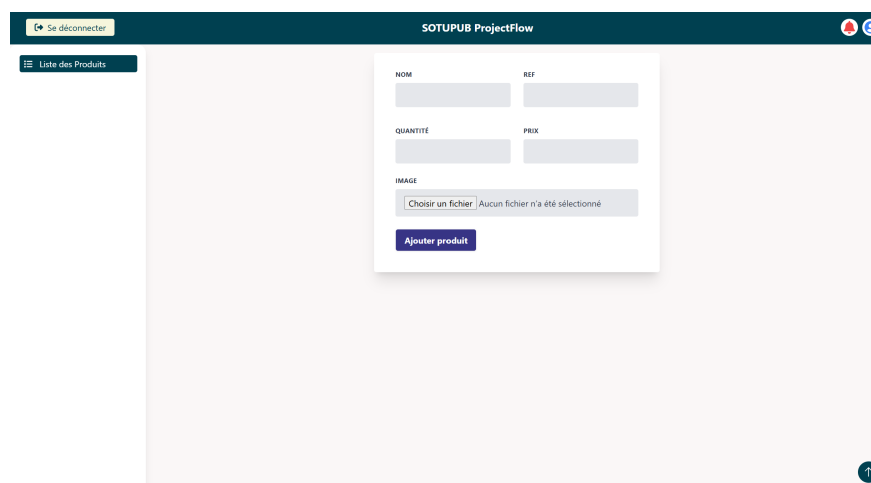
FIGURE 5.2: diagramme de séquence de suppression d'un produit

Ce schéma illustre le processus de gestion des stocks. Il débute par l'authentification du gestionnaire de stock qui accède à la page dédiée. Une fois connecté, dans l'interface utilisateur, il peut visualiser et sélectionner des produits à partir d'une liste. Après avoir choisi un produit, le gestionnaire peut décider de le supprimer, ce qui entraîne une confirmation via une fenêtre contextuelle.

Enfin, la base de données est mise à jour pour refléter la suppression du produit, et le gestionnaire reçoit une liste actualisée des produits, confirmant ainsi que le processus s'est terminé avec succès. Cette séquence d'actions démontre l'interaction harmonieuse entre l'interface utilisateur, le serveur et la base de données pour une gestion efficace des stocks.










### 5.5 Réalisation

A ce stade, nous allons montrer quelques captures d'écran représentant les interfaces illustrant les interfaces réalisées dans ce sprint.

The screenshot shows a web application interface titled "SOTUPUB ProjectFlow". At the top left, there is a "Se déconnecter" button. Below it, a sidebar contains a "Liste des Produits" link. The main content area features a form for adding a new product. The form includes input fields for "NOM" and "REF", and another set of fields for "QUANTITÉ" and "PRIX". Below these is an "IMAGE" section with a file selection button labeled "Choisir un fichier" and a status message "Aucun fichier n'a été sélectionné". At the bottom of the form is a blue "Ajouter produit" button. The interface has a dark teal header and a light gray background.

**FIGURE 5.3:** Interface de l'ajout d'un produit

La figure montre l'interface d'ajout d'un nouveau produit avec son nom, sa référence, sa quantité, son prix et une image associée.

NOM	REF	QUANTITE	IMAGE	PRIX	ACTIONS
Port RJ45	S85b50	197		10	 
Cable Ethernet	N42b18	105		5	 
Switch RJ45	S65b45	14		90	 

**FIGURE 5.4:** Interface de la liste des produits

La figure montre l'interface affichant la liste complète des produits disponibles, avec leurs détails comme le nom, la référence, la quantité en stock, le prix unitaire et une miniature de l'image.

NOM

Port RJ45

REF

S85b50

QUANTITE

197

PRIX


10

IMAGE

Choisir un fichier

Aucun image

Enregistrer



**FIGURE 5.5:** Interface de la modification d'un produit

La figure montre l'interface dédiée à la modification des informations d'un produit, incluant le nom, la référence, la quantité disponible, le prix et l'image associée.

## 5.6 Rétrospective

Dans le cadre de notre sprint dédié à la gestion de stock, l'équipe a déployé des efforts considérables pour améliorer le processus. Nous avons mis en place une interface utilisateur intuitive permettant au gestionnaire de stock d'ajouter, de supprimer et de modifier les informations des produits avec plus d'efficacité. De plus, la fonctionnalité de consultation du stock a été améliorée pour fournir des données en temps réel, facilitant ainsi la prise de décision rapide.



Cette avancée marque un progrès significatif vers notre objectif ultime : un système de gestion de stock sans faille et entièrement automatisé. Cela est souligné par la mise à jour réussie de la base de données, reflétant avec précision les niveaux de stock actuels.

### 5.7 Conclusion

Ce sprint a été caractérisé par une analyse approfondie, une conception rigoureuse et une mise en œuvre réussie de la gestion du stock dans notre application. Nous avons introduit une interface utilisateur intuitive pour gérer efficacement l'ajout, la modification et la suppression des produits. De plus, les fonctionnalités de consultation ont été améliorées pour fournir des données en temps réel, facilitant ainsi une gestion proactive du stock.

Suite à une réunion de revue de sprint visant à garantir la qualité et la conformité des fonctionnalités développées, nous avons procédé à des tests rigoureux pour valider le bon fonctionnement du code. Le livrable a été validé avec succès, nous permettant de passer au prochain sprint avec confiance.

# 6

## Sprint 4 :Notifications et Suivi du progrès

### 6.1 Introduction

Ce chapitre aborde le Sprint 4, le dernier sprint de notre projet, qui se concentre sur l'implémentation des fonctionnalités de notifications et de suivi de progrès, conformément à notre planification des sprints.

Ce sprint comprend une analyse détaillée, une conception rigoureuse, une mise en œuvre complète et des tests fonctionnels approfondis.

### 6.2 Spécification des besoins

#### 6.2.1 Backlog du sprint

Pour ce sprint, qui a pour objectif d'après la planification des sprints du projet la gestion des notifications et la consultation du progrès et du calendrier des projet.

ID	User Story	ID Task	Task	Complexity
		1.1	Mettre en place le système de notification pour les nouveaux projets.	3
		1.2	Intégrer la fonctionnalité de notification pour l'affectation du chef de projet à un projet.	2

1 En tant que chef de projet, je

Chapitre 6. Sprint 4. Notifications et Suivi du progrès

---

ID	User Story	ID Task	Task	Complexity
	en temps réel lorsqu'un j'ai un nouveau projet affecté.	1.3	Assurer la réception des notifications en temps réel.	3

ID	User Story	ID Task	Task	Complexity
2	En tant que technicien, je veux recevoir des notifications lorsque j'ai une nouvelle tâche affectée .	2.1	Implémenter le système de notification pour les actions de création et d'affectation de tâches.	3
		2.2	Configurer les notifications pour les techniciens lorsqu'une tâche est créée et affectée.	2
		2.3	Assurer la réception des notifications en temps réel.	3
3	En tant que gestionnaire de stock, je veux recevoir des notifications lorsqu'un produit est épuisé.	3.1	Créer un mécanisme d'alerte en cas de quantité insuffisante de produits lors de la création d'un projet.	3
		3.2	Configurer les notifications pour le gestionnaire de stock lorsqu'un produit est épuisé.	2
		3.3	Assurer la réception des notifications en temps réel.	3
4	En tant qu'administrateur, je veux avoir une interface de consultation du progrès des projets.	4.1	Développer l'interface de consultation du progrès des projets.	3
		4.2	Intégrer des statistiques montrant la durée par jour des projets terminés.	2
		4.3	Inclure des graphiques illustrant le pourcentage des projets en cours.	2
5	En tant que chef de projet, je veux avoir une interface de consultation du progrès de mes projets.	5.1	Développer l'interface de consultation du progrès des projets.	3
		5.2	Intégrer des statistiques montrant la durée par jour des projets terminés.	2
		5.3	Inclure des graphiques illustrant le pourcentage des projets en cours.	2

ID	User Story	ID Task	Task	Complexity
6	En tant que client, je veux avoir une interface de consultation du progrès de mes projets.	6.1	Développer l'interface de consultation du progrès des projets.	3
		6.2	Intégrer des statistiques montrant la durée par jour des projets terminés.	2
		6.3	Inclure des graphiques illustrant le pourcentage des projets en cours.	2
7	En tant qu'administrateur, je veux avoir une interface de calendrier pour visualiser les dates de chaque projet.	7.1	Créer une interface de calendrier conviviale pour les administrateurs.	3
		7.2	Permettre l'affichage des dates de début et de fin de chaque projet dans le calendrier.	3

**TABLE 6.1:** Sprint Backlog du Sprint 4

### 6.3 Spécification fonctionnelle

La spécification fonctionnelle de ce sprint met l'accent sur deux aspects clés : les notifications en temps réel et le suivi du progrès des projets, ainsi que la consultation du calendrier.

En ce qui concerne les notifications, notre objectif est de permettre aux utilisateurs de recevoir des alertes instantanées lors de la création de nouveaux projets ou de l'assignation de tâches. Les notifications seront facilement accessibles depuis l'interface de chaque utilisateur, favorisant ainsi une communication efficace et réactive.

Pour ce qui est du suivi du progrès des projets, nous développerons une interface claire et conviviale permettant à l'administrateur de visualiser les statistiques sur les projets en cours. Cela inclura la durée des projets terminés par jour ainsi que le pourcentage de projets en cours. De plus, une interface de calendrier sera mise en place pour visualiser les dates de début et de fin de chaque projet, facilitant ainsi la planification.

En résumé, ces fonctionnalités sont conçues pour améliorer la communication et la gestion des projets en offrant aux utilisateurs une meilleure visibilité sur leur travail et en facilitant la prise de décision.

### 6.3.1 Diagramme de cas d'utilisation de notifications

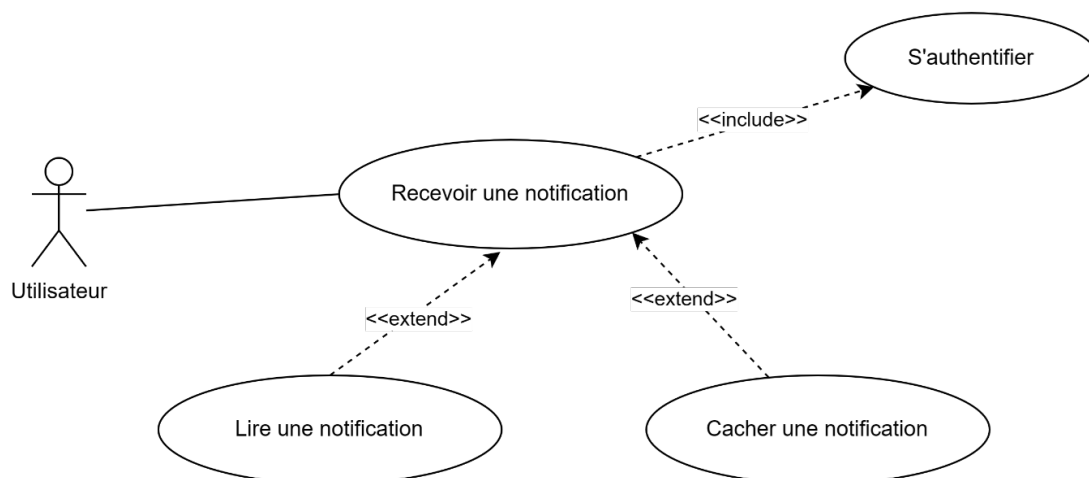


FIGURE 6.1: Diagramme de cas d'utilisation de notifications

#### 6.3.1.1 Description de cas d'utilisation «Notifications»

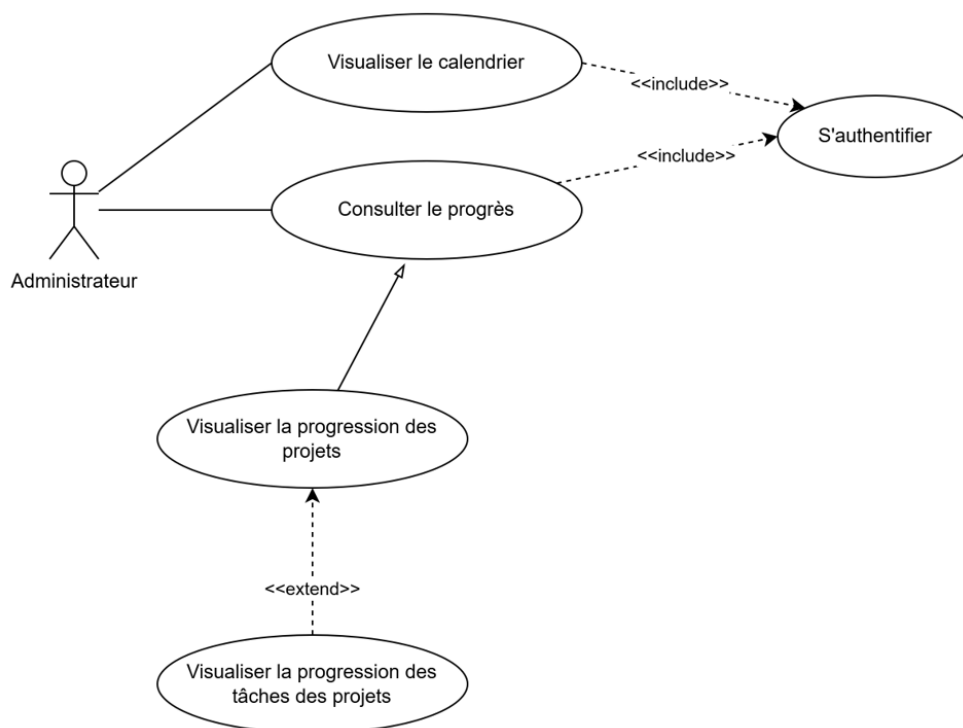
Le tableau décrit la description textuelle du cas d'utilisation « Notifications ».

<b>Titre :</b>	Notifications
<b>Acteur :</b>	Chef de projet, Technicien.
<b>Description :</b>	Ce cas d'utilisation permet aux utilisateurs de recevoir des notifications en temps réel .

<b>Scénario nominal :</b>	<p>1) L'administrateur crée un nouveau projet et l'affecte à un chef de projet.</p> <p>2) Le chef de projet reçoit une notification instantanée sur son interface respective.</p> <p>3) Le système affiche une notification instantanée sur l'interface respective du chef de projet.</p> <p>4) Le système indique le nombre de notifications non lues.</p> <p>5) En cliquant sur le bouton de notification, il peut afficher les messages reçus.</p> <p>6) Le chef de projet crée une nouvelle tâche et l'affecte à un technicien.</p> <p>7) Le technicien reçoit une notification instantanée sur son interface respective.</p> <p>8) le système affiche une notification instantanée sur l'interface du technicien, l'informant de la nouvelle tâche qui lui a été attribuée.</p> <p>9) Le système indique le nombre de notifications non lues.</p> <p>10) En cliquant sur le bouton de notification, il peut afficher les messages reçus.</p>
<b>Scénario alternatif :</b>	Si la notification échoue à être envoyée en raison d'une erreur de système ou de connectivité, un message d'erreur est généré.
<b>Pré-condition :</b>	L'utilisateur est authentifié..
<b>Post-condition :</b>	Les utilisateurs concernés reçoivent les notifications en temps réel avec succès.

**TABLE 6.2:** Description textuelle du diagramme de cas d'utilisation  
"Notifications"

### 6.3.2 Diagramme de cas d'utilisation de suivi de progrès



**FIGURE 6.2:** Diagramme de cas d'utilisation de suivi de progrès.

#### 6.3.2.1 Description de cas d'utilisation « Suivi de progrès »

Le tableau décrit la description textuelle du cas d'utilisation « Suivi de progrès ».

<b>Titre :</b>	Suivi de progrès
<b>Acteur :</b>	Administrateur, Chef de projet , Client.
<b>Description :</b>	Ce cas d'utilisation permet aux utilisateurs de consulter les statistiques sur le progrès des projets en cours et les dates de début et de fin de chaque projet sur un calendrier.
<b>Description de l'enchaînement : « Consultation du progrès des projets »</b>	



<b>Scénario nominal :</b>	<p>1) L'utilisateur accède à l'interface des "Statistiques".</p> <p>2) Le système affiche l'interface des statistiques.</p> <p>3) L'utilisateur consulte les statistiques telles que la durée par jour des projets terminés et le pourcentage de projets en cours.</p> <p>4) L'utilisateur utilise le filtre par pourcentage de progression pour affiner les résultats.</p> <p>5) Le système affiche les projets avec leurs statistiques.</p> <p>6) L'utilisateur utilise la barre de recherche pour affiner les résultats.</p> <p>7) Le système affiche les projets avec leurs statistiques.</p>
<b>Scénario alternatif :</b>	Si l'accès à l'interface échoue en raison d'une erreur de système ou de connexion, un message d'erreur est affiché.
<b>Pré-condition :</b>	L'utilisateur est authentifié..
<b>Post-condition :</b>	L'utilisateur peut consulter avec succès les statistiques des projets.
<b>Description de l'enchaînement : « Consultation du calendrier des projets»</b>	
<b>Scénario nominal :</b>	<p>1) L'administrateur sélectionne "Calendrier" pour accéder à l'interface du calendrier des projets.</p> <p>2) Le système affiche le calendrier des projets.</p> <p>3) L'administrateur consulte les dates de début et de fin de chaque projet.</p> <p>4) L'administrateur peut choisir l'option "Selectionner une date" pour affiner les résultats.</p> <p>5) Le système affiche l'interface de sélection.</p> <p>6) L'administrateur choisit une date et clique sur le bouton "Visiter"</p> <p>7) Le système affiche la date du projet sur le calendrier.</p> <p>8) L'administrateur peut utiliser la barre de recherche pour affiner les résultats.</p> <p>9) L'administrateur sélectionne le nom du projet.</p> <p>10) Le système affiche la date du projet sur le calendrier.</p>
<b>Scénario alternatif :</b>	Si l'accès à l'interface échoue en raison d'une erreur de système ou de connexion, un message d'erreur est affiché.
<b>Pré-condition :</b>	L'administrateur est authentifié.
<b>Post-condition :</b>	L'administrateur peut consulter avec succès le calendrier des projets

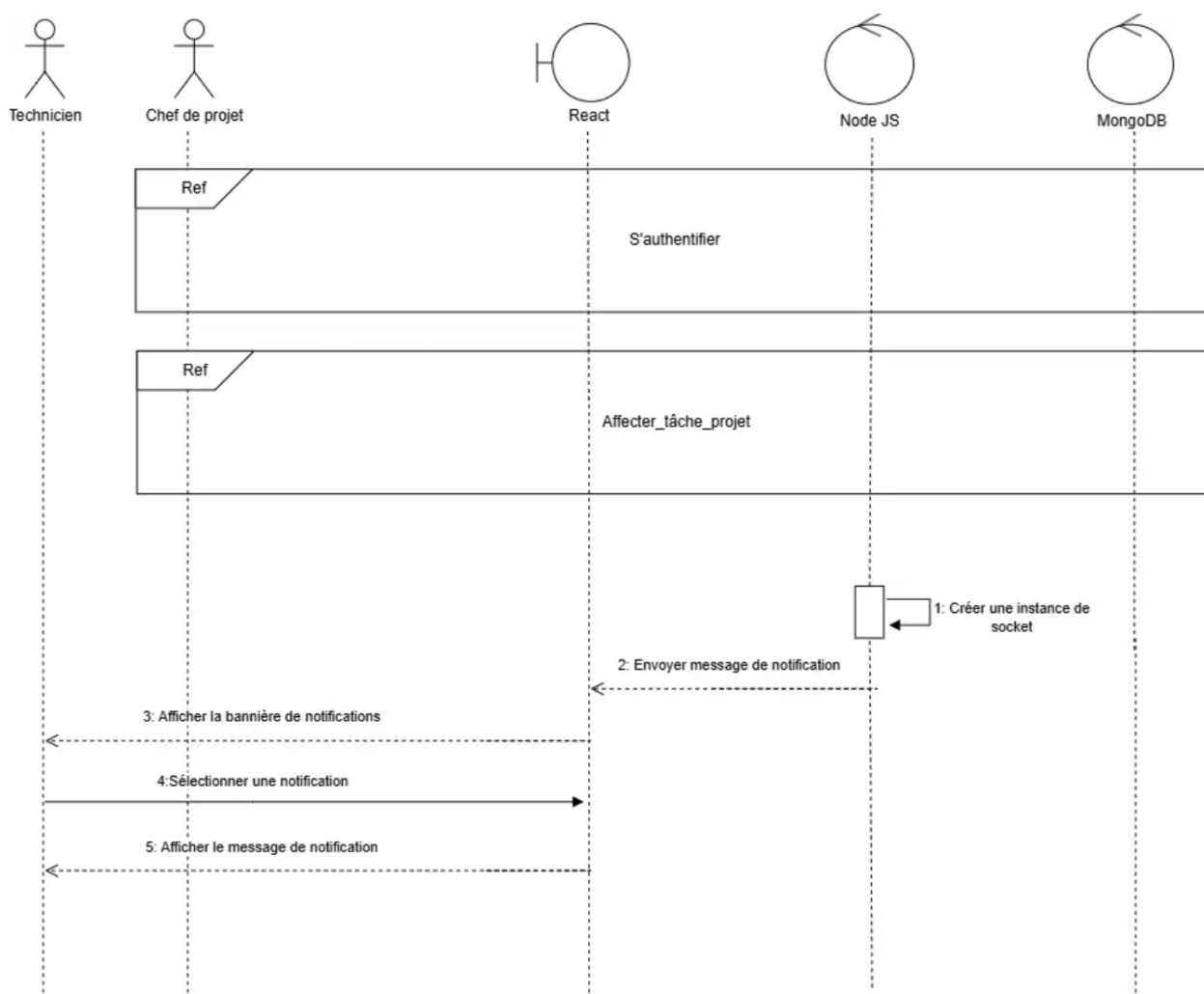
**TABLE 6.3:** Description textuelle de diagramme de cas d'utilisation  
"Suivi de progrès"

## 6.4 Etude conceptuelle

### 6.4.1 Diagrammes de séquences détaillés

Pour ce sprint et par souci de clarté des interactions échangées entre les différents composants, nous exposons deux diagrammes de séquence relatifs au 2 cas d'utilisation «Recevoir une notification» et «Suivi de progrès».

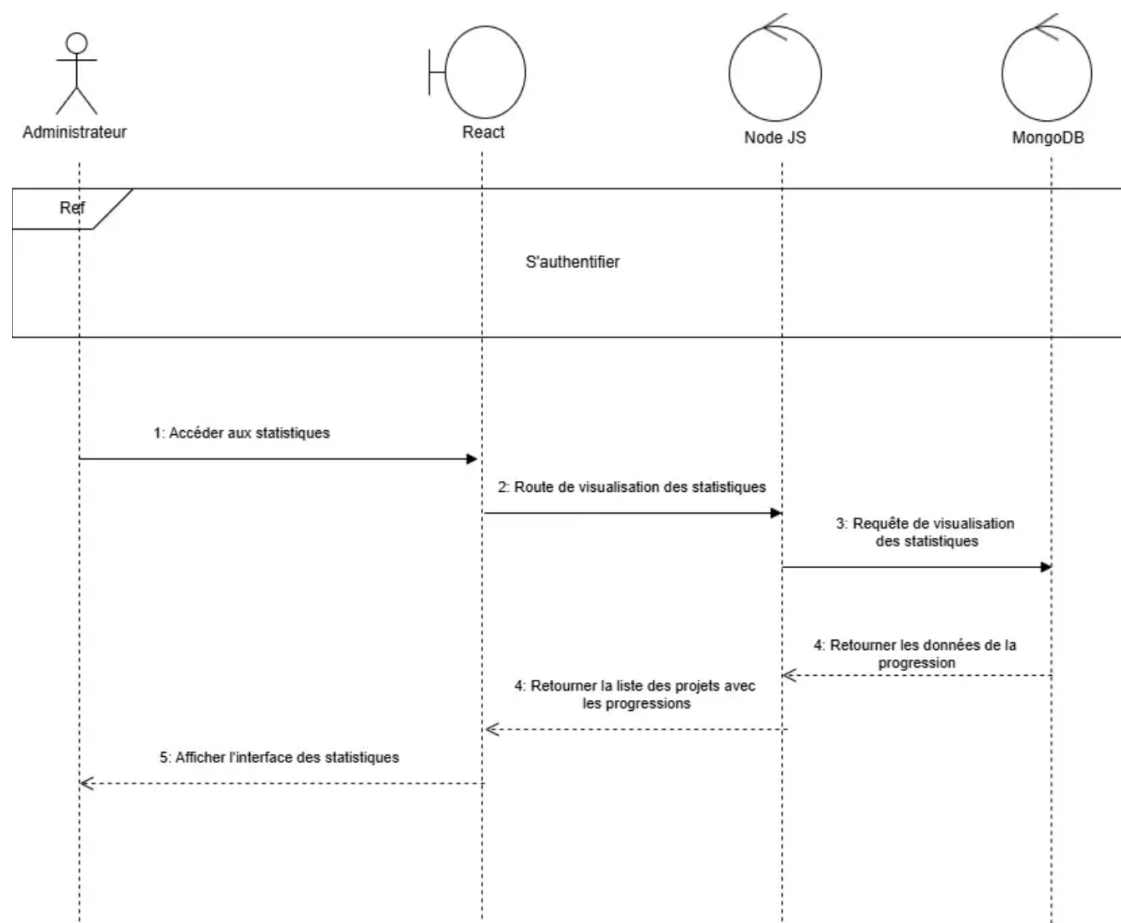
#### 6.4.1.1 Diagramme de séquence de recevoir une notification



**FIGURE 6.3:** Diagramme de séquences du cas d'utilisation «Recevoir une notification»

Le diagramme de séquence décrit le flux par lequel un chef de projet envoie une notification à un technicien via un système de notification intégré. Lorsqu'un chef de projet assigne une tâche à un technicien dans un projet donné, le système de notifications, utilisant Socket.IO, envoie instantanément une notification en temps réel pour informer le technicien de cette nouvelle attribution. Le technicien reçoit immédiatement cette notification sur son interface utilisateur, accompagnée d'un message détaillant la tâche qui lui a été assignée, qu'il peut consulter. Ce processus garantit une communication rapide et efficace entre le chef de projet et le technicien, assurant ainsi une distribution des tâches sans délai.

#### 6.4.1.2 Diagramme de séquence Suivi de progrès



**FIGURE 6.4:** Diagramme de séquences du cas d'utilisation «Suivi de progrès»

Le diagramme présenté met en lumière le flux d'interaction administratif au sein de notre application. Il débute par l'authentification sécurisée de l'administrateur, garantissant un accès approprié au système. Une fois connecté, l'administrateur est redirigé vers une interface spécifique dédiée aux statistiques. Cette interface offre une présentation claire et visuelle des données de progression des

projets, en utilisant des éléments graphiques tels que des graphiques et des barres de progression. Cette approche permet à l'administrateur de saisir aisément l'évolution des projets et de prendre des décisions éclairées. Dans l'ensemble, ce diagramme éclaire de manière efficace les interactions entre l'administrateur et le système lors du suivi de la progression des projets au sein de notre application.

### 6.5 Réalisation

A ce stade, nous allons montrer quelques captures d'écran représentant les interfaces illustrant les interfaces réalisées dans notre dernier sprint.

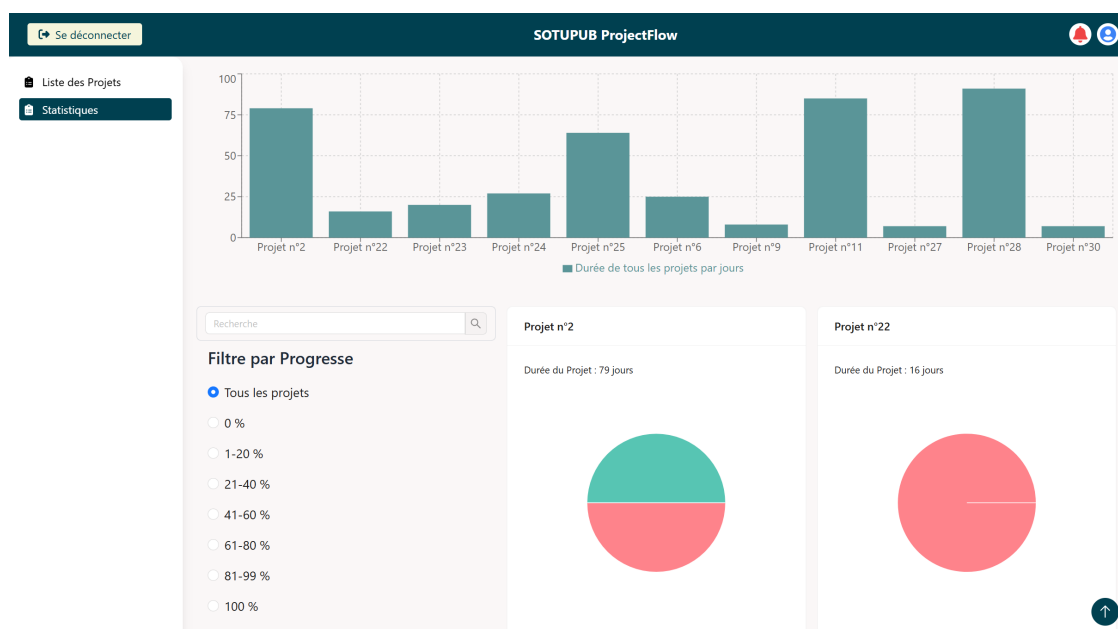


FIGURE 6.5: Interface des statistiques

La figure montre l'interface affichant les statistiques de progression des projets, offrant une vue détaillée de l'avancement et de l'efficacité.

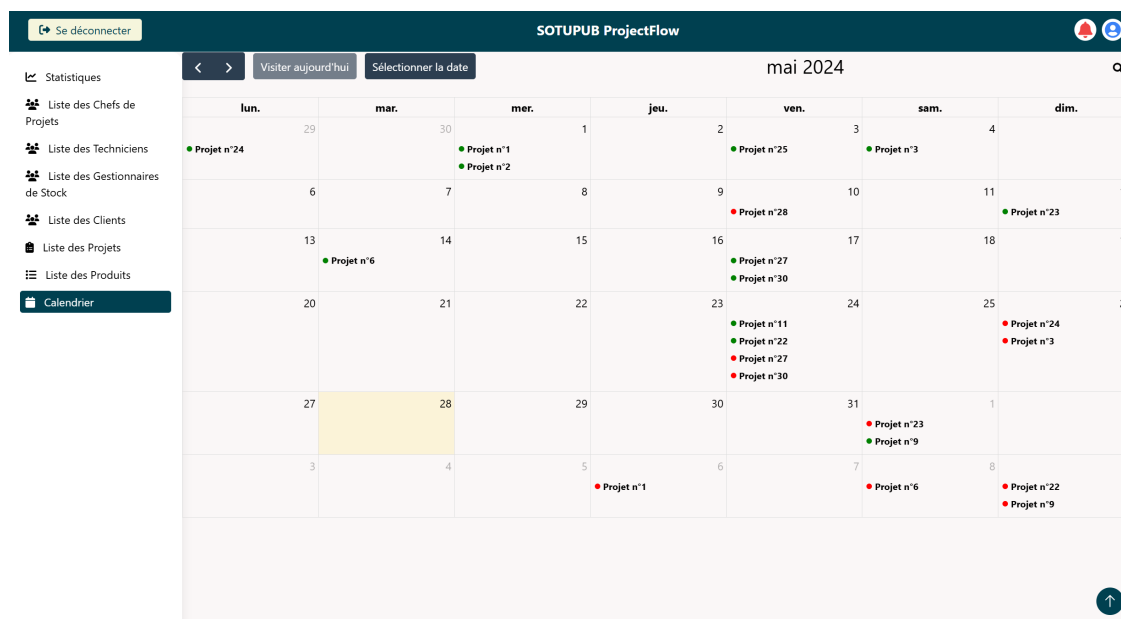


FIGURE 6.6: Interface du calendrier des projets

La figure montre l'interface de calendrier des projets affichant les dates de début et de fin de chaque projet.

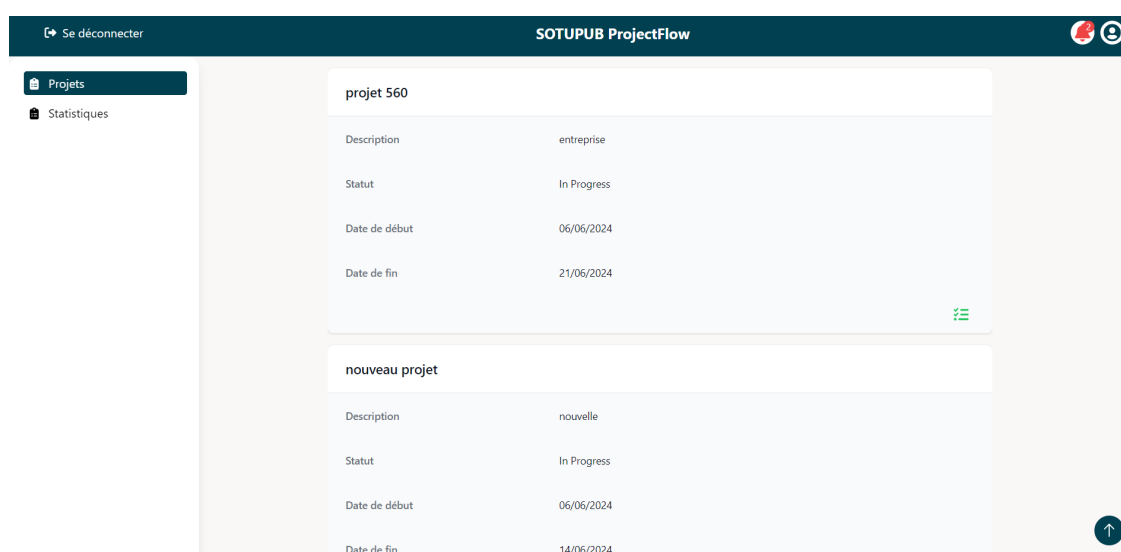
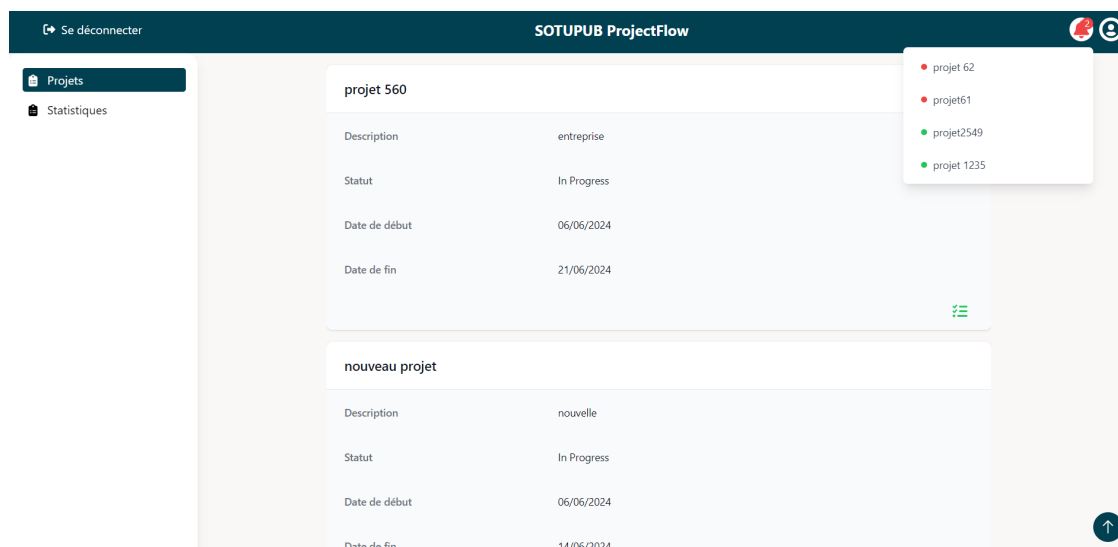


FIGURE 6.7: Interface de notifications d'un nouveau projet

La figure montre l'interface de notifications pour les nouveaux projets dès l'ajout d'un projet.



**FIGURE 6.8:** Interface des notifications affichant les messages relatifs aux nouveaux projets

La figure montre l'interface de notification pour les nouveaux projets, affichant des messages instantanés lors de l'ajout d'un projet.

## 6.6 Rétrospective

La complexité et la diversité des tâches de ce sprint nous ont permis d'acquérir de nouvelles compétences et d'approfondir notre compréhension des technologies utilisées. En résolvant les problèmes rencontrés lors de l'intégration du système d'envoi des notifications, nous avons notamment renforcé nos compétences en dépannage et en gestion de problèmes techniques.

## 6.7 Conclusion

Nous avons réalisé des progrès significatifs dans le développement des fonctionnalités clés de notre système de gestion des projets, des tâches et des stocks, en mettant particulièrement l'accent sur l'amélioration de la coordination, de la transparence et de la communication entre les utilisateurs. Ce dernier sprint a été crucial pour atteindre ces objectifs. Sa réussite a été rendue possible grâce à une planification minutieuse, une compréhension précise des besoins des utilisateurs et une mise en œuvre technique rigoureuse. Malgré les défis rencontrés en cours de route, nous avons su résoudre efficacement les problèmes en combinant créativité et bonnes pratiques de développement.

# Conclusion Générale et Perspectives

Ce rapport expose notre expérience lors de notre stage de fin d'études au sein de l'entreprise SOTUPUB, où nous avons travaillé sur un projet visant à concevoir et développer une application web robuste pour améliorer la gestion des projets au sein de l'organisation. Notre solution a permis de renforcer la coordination des projets, des tâches et du stock entre les utilisateurs, contribuant ainsi à une meilleure efficacité opérationnelle globale.

Notre travail a mis en lumière l'efficacité des technologies modernes pour résoudre les défis de la gestion de projets. En utilisant une pile technologique avancée comprenant ReactJS, MySQL et Node.js avec Express, nous avons pu créer une application flexible et performante répondant à divers besoins complexes, tels que le suivi de la progression des projets, la gestion des tâches et du stock, ainsi que la gestion des notifications.

Tout au long du projet, nous avons dû surmonter plusieurs défis techniques significatifs, notamment l'implémentation sécurisée de l'authentification des utilisateurs et la création d'un système complet de statistiques et de calendrier des projets.

Malgré ces obstacles, notre projet a été couronné de succès, nous permettant non seulement d'appliquer nos connaissances théoriques, mais aussi de développer de nouvelles compétences et d'acquérir une expérience précieuse dans le domaine du développement d'applications d'entreprise.

Pour l'avenir de notre application, nous envisageons plusieurs axes de développement : intégrer une fonctionnalité de chronométrage pour enregistrer le temps passé sur chaque tâche, ajouter des fonctionnalités de génération de rapports de temps détaillés pour une meilleure gestion des ressources, inclure une messagerie interne ou un système de commentaires pour améliorer la communication entre les équipes, faciliter le téléchargement et le partage de fichiers directement via l'application, et développer des rapports personnalisés exportables pour une analyse approfondie et une prise de décision informée.

En nous concentrant sur ces initiatives, nous visons à renforcer encore davantage notre application, la rendant indispensable pour les organisations cherchant à optimiser leur gestion de projets et à améliorer leur efficacité opérationnelle.

# Bibliographie

- [1] Gérez en ligne le travail, les projets et les tâches de votre équipe • asana • asana. <https://asana.com/fr?noredirect=>. (Accessed on 05/29/2024).
- [2] Manage your team's projects from anywhere | trello. <https://trello.com/>. (Accessed on 05/29/2024).
- [3] Jira | issue & project tracking software | atlassian. <https://www.atlassian.com/software/jira>. (Accessed on 05/29/2024).
- [4] Erp et crm open source | odoo. [https://www.odoo.com/fr\\_FR](https://www.odoo.com/fr_FR). (Accessed on 05/29/2024).
- [5] Scrum guide | scrum guides. <https://scrumguides.org/scrum-guide.html>. (Accessed on 05/29/2024).
- [6] node express + react +mongo - recherche images. <https://www.bing.com/images/search?view=detailV2&ccid=aAIn3NoY&id=E463F8ED16913F8D9D6223C9599EFC89462E3DF9&thid=0IP.aAIn3NoY85nrrQdSmulH3QHaCt&mediaurl=https%3a%2f%2fbezkode.com%2fwfp-content%2fuploads%2f2020%2f03%2freact-node-express-mongodb-mern-stack-example-architecture.png&cdnurl=https%3a%2f%2fth.bing.com%2fth%2fid%2fR.680227dcda18f399ebad07529ae947dd%3frik%3d%252bT0uRon8nlnJIw%26pid%3dImgRaw%26r%3d0&exph=256&expw=700&q=node+express+%2b+react+%2bmongo&simid=607987311969782365&FORM=IRPRST&ck=DA130CFA38A25CDF84BF9316DA2ACFBB&selectedIndex=3&itb=0&ajaxhist=0&ajaxserp=0>. (Accessed on 05/22/2024).
- [7] The most-comprehensive ai-powered devsecops platform | gitlab. <https://about.gitlab.com/>. (Accessed on 05/29/2024).
- [8] Visual studio code - code editing. redefined. <https://code.visualstudio.com/>. (Accessed on 05/29/2024).
- [9] Express - node.js web application framework. <https://expressjs.com/>. (Accessed on 05/29/2024).
- [10] React. <https://react.dev/>. (Accessed on 05/29/2024).



- [11] Mongodb : The developer data platform | mongodb. <https://www.mongodb.com/>. (Accessed on 05/29/2024).
- [12] Json web tokens - jwt.io. <https://jwt.io/>. (Accessed on 05/22/2024).
- [13] Introduction | socket.io. <https://socket.io/docs/v3>. (Accessed on 05/22/2024).