



Université Mohammed V - Rabat
École Nationale d'Informatique et d'Analyse des Systèmes
Wilaya de Tanger Tétouan - Al Hoceima Préfecture Tanger -
Assilah

Rapport de Stage de Fin d'Année

FILIÈRE

Génie Logiciel

SUJET :

Réalisation d'une application de gestion de l'inventaire du parc informatique de la Wilaya

Réalisé par :

BAKKALI Douae

Ytzado smiyat les membres de jury

Encadré par :

Mme. Fatima AICHE - Chef De service Informatique

Année Universitaire 2023-2024

Réalisation d'une application de gestion de l'inventaire du parc informatique de la Wilaya

Machi b darura hadi tkun

Dédicace

Dedicace en generale kaykun ri fchi soutenance li kbira ...

PFE/Master/Doctorat.. so blach sinon ykun 9siir o mafihch details bzzf

“

À mes chers parents, dont l'amour, le soutien inébranlable et les innombrables sacrifices ont été les piliers de mon parcours. Votre confiance en moi et votre encouragement m'ont guidée à chaque étape de ce chemin. À toi, ma mère, tu as toujours été ma lumière, ma source d'inspiration, et ton amour inconditionnel m'a donné la force de surmonter tous les obstacles. À toi, mon père, ta sagesse et ton enseignement m'ont appris la persévérance et l'amour du travail bien fait. C'est avec une immense gratitude que je vous dédie ce travail, reflet de tout ce que vous m'avez apporté.

À mon frère Haitam et ma sœur Salma, les mots ne suffisent pas pour exprimer l'amour et l'affection que je porte pour vous. À mes amis qui ont toujours cru en moi, même lorsque je doutais de mes propres capacités. Je vous dédie ce travail pour tout le soutien et la présence qui m'ont été d'un grand secours tout au long de ma vie.

Aux familles IEEE et Forum Geni Entreprises, à tous les ensiastes, je ne saurais vous exprimer en quelques mots tous les sentiments de gratitude, d'appartenance et d'affection que je vous porte. À tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail, merci. ”

- **BAKKALI Douae**

Remerciements

Je tiens à exprimer ma reconnaissance envers toutes les personnes et entités qui ont rendu mon stage au sein de la Wilaya de Tanger - Tétouan - Al Hoceima à Tanger possible et fructueux.

Tout d'abord, Je remercie Mme. **Fatima AICHE**, Chef De service et ingénieur en port des systèmes informatiques, qui a cru en mon potentiel et m'a intégrée dans un environnement aussi favorable, stimulant et propice à l'apprentissage.

Je tiens également à exprimer ma reconnaissance envers Mme. **Fatima AICHE** pour son encadrement, ses précieux conseils et son expertise tout au long de mon stage. Ses directives ont grandement contribué à mon développement professionnel.

Je suis également reconnaissante envers l'ensemble du personnel avec lequel j'ai eu le privilège de travailler. Leur accueil chaleureux, leur collaboration et le partage de leurs connaissances ont enrichi mon expérience de stage. Chacun de ces membres a joué un rôle primordial dans mon apprentissage.

Je souhaite exprimer ma gratitude à ma famille, qui m'a constamment soutenu et encouragé durant cette période. Leur soutien indéfectible a été une source de motivation essentielle pour moi.

Mes remerciements s'adressent également à l'**École Nationale Supérieure d'Informatique et d'Analyse des Systèmes** ainsi qu'à l'ensemble de ses professeurs. La solide formation que j'ai reçue à l'ENSIAS a posé les bases de mes compétences, et j'en suis profondément reconnaissante.

Ce stage a constitué une étape décisive dans mon parcours de formation, et je mesure la contribution essentielle de toutes ces personnes et entités à mon succès. Encore une fois, merci à tous pour votre soutien et votre encadrement.

Wahed ster wla zuj ytgal fihum smiyat les jurry
"heureuse de vouloir accepter d'évaluer mon travail de"
chi hj f7al hk --- chwit sbagha

Résumé

J'ai eu l'opportunité d'effectuer mon stage de première année au sein du service informatique de la Wilaya de Tanger-Tétouan-Al Hoceima, où j'ai travaillé sur un projet structuré en plusieurs phases : analyse des besoins, conception et réalisation de l'application.

Ma mission principale consistait d'abord à comprendre l'application GLPI et sa base de données, ce qui m'a permis de créer une base de données exhaustive des matériels informatiques disponibles. Cette étape était cruciale pour développer une application web dédiée à la gestion du parc informatique de la Wilaya.

L'application que j'ai conçue a pour objectifs de suivre l'état des matériels, de gérer leur emplacement et d'assurer la traçabilité de leur historique d'utilisation. Elle automatise également le processus de demande de matériel et de décharge pour les unités d'organisation, qu'il s'agisse de services, de divisions, de districts, d'annexes ou de cercles, garantissant ainsi une gestion fluide et efficace des ressources informatiques tout en facilitant le suivi des décharges de matériels. De plus, une fonctionnalité de gestion des utilisateurs a été intégrée pour permettre un contrôle accru sur l'accès et l'utilisation des systèmes.

Ce projet a non seulement optimisé les opérations au sein de la Wilaya, mais il a également renforcé mes compétences en développement d'applications web et en gestion de bases de données, tout en m'apportant une meilleure compréhension des défis liés à la gestion du parc informatique dans un environnement professionnel.

Abstract

I had the opportunity to undertake my first-year internship within the IT department of the Wilaya of Tanger-Tétouan-Al Hoceima, where I worked on a project structured in several phases : needs analysis, design, and application development.

My primary mission involved initially understanding the GLPI application and its database, which enabled me to create a comprehensive database of available IT equipment. This step was crucial for developing a web application dedicated to managing the IT park of the Wilaya.

The application I designed aims to track the status of equipment, manage its location, and ensure the traceability of its usage history. It also automates the process of equipment requests and releases for organizational units, whether services, divisions, districts, annexes, or circles, thus ensuring smooth and efficient management of IT resources while facilitating the tracking of equipment releases. Additionally, a user management feature was integrated to allow for increased control over system access and usage.

This project not only optimized operations within the Wilaya but also enhanced my skills in web application development and database management, providing me with a deeper understanding of the challenges associated with managing an IT park in a professional environment.

Liste des abréviations

GLPI	Gestionnaire Libre de Parc Informatique
UML	Unified Modeling Language
VS Code	Visual Studio Code
HTML	Hypertext Markup Language
CSS	Cascading Style Sheets
CRUD	CREATE, READ, UPDATE and DELETE
MVC	Modèle-Vue-Contrôleur
IDE	Integrated Development Environment
BD	Base de Données
API	Application Programming Interface
HTTP	Hypertext Transfer Protocol

Table des figures

1.1	Région Tanger-Tétouan-Al Hoceima	4
1.2	Organigramme de la Wilaya	6
2.1	Cycle de vie du projet	10
2.2	Diagramme de Gantt du projet	10
3.1	Diagramme cas d'utilisation	17
3.2	Diagramme de classe	18
3.3	Diagramme de séquence: Authentification	19
3.4	Diagramme de séquence: Ajout d'un utilisateur	20
3.5	Diagramme de séquences: Ajout d'une unité organisationnelle	21
3.6	Diagramme de séquences: Attribuer Matériel	22
4.1	Logo de Github	23
4.2	Logo de MySQL	24
4.3	Logo de Spring Boot	24
4.4	Logo de Maven	25
4.5	Logo de Postman	25
4.6	Logo de REACT	26
4.7	Logo de Material-UI	27
4.8	Logo de VS Code	27
4.9	Logo d'IntelliJ IDEA	27
4.10	Architecture Physique	28
4.11	Architecture MVC	29
4.12	Architecture de l'application	30
4.13	Architecture de sécurité	31
4.14	Interface SignIn	32
4.15	Liste des matériels informatiques	33
4.16	Modifier statut de matériel	33
4.17	Recherche de matériel	34
4.18	Liste des utilisateurs	34
4.19	Ajout d'un utilisateur	35
4.20	Modification d'un utilisateur	35
4.21	Envoi du mail	36
4.22	mail envoyé	36
4.23	définition du mot de passe	37
4.24	Interface des unités organisationnelles de la wilaya	38
4.25	Ajout d'une unité (parente)	38
4.26	Ajout d'une unité (fils)	39

Table des figures

4.27	Demandes en attente de confirmation/annulation	39
4.28	Historique des décharges de matériel	40
4.29	Gestion des décharges : tri, recherche, colonnes personnalisables	40
4.30	Exemple de recherche par le nom de l'utilisateur	41
4.31	récapitulatif des décharges PDF	41
4.32	Interface Profil	42
4.33	Notifications reçues	42
4.34	Liste des matériels disponibles	43
4.35	Affectation de matériel	44
4.36	Feuille de décharge	44
4.37	Décharges de l'employé	45
4.38	Recherche par statut	45
4.39	Contacter l'Administrateur	46
4.40	Profil de l'employé	46

Table des matières

Dédicace	III
Remerciements	IV
Résumé	V
Abstract	VI
Introduction générale	1
I Contexte général du projet	2
Chapitre 1	3
1 Présentation de l'organisme	3
1.1 Introduction	3
1.2 Aperçu Général de la Région Tanger-Tétouan-Al Hoceima	3
1.2.1 Contexte Géographique, Démographique et Administratif	3
1.2.2 Rôle Économique de la Région	4
1.3 Présentation de la Wilaya de la région Tanger-Tétouan-Al Hoceima	5
1.3.1 Aperçu Historique	5
1.3.2 Rôle et Missions de la Wilaya	5
1.3.3 Le Wali de la région Tanger-Tétouan-Al Hoceima	5
1.3.4 Organigramme de la Wilaya	6
1.4 Conclusion	6
Chapitre 2	7
2 Présentation du projet	7
2.1 Introduction	7
2.2 Etude de l'existant	7
2.3 Problématique	8
2.4 Objectifs	8
2.5 Gestion de projet	9
2.5.1 Cycle de vie	9
2.5.2 Diagramme de Gantt	10
2.6 Analyse fonctionnelle	11
2.6.1 Les acteurs du système	11

Table des matières

2.6.2	Besoins fonctionnels	11
2.6.3	Besoins non fonctionnels	12
2.6.4	Contraintes techniques	13
2.7	Conclusion	13
II	Conception et réalisation du projet	14
Chapitre 3	15	
3 Analyse et Conception	15	
3.1	Introduction	15
3.2	Outils utilisés	15
3.2.1	Choix de l'UML	15
3.2.2	Utilisation d'Astah	16
3.3	Diagrammes Conceptuels	16
3.3.1	Diagramme de cas d'utilisations	16
3.3.2	Diagramme de classe	17
3.3.3	Diagrammes de séquences	19
3.4	Conclusion	22
Chapitre 4	23	
4 Réalisation du projet et résultats	23	
4.1	Outils de développement	23
4.1.1	Outils de contrôle de version	23
4.1.2	Système de gestion de base de données relationnelle	23
4.1.3	Technologies Back-End	24
4.1.4	Technologies front-end	25
4.2	Environnement de Développement Intégré (IDE)	27
4.3	Architecture Physique	28
4.4	Architecture Logique	28
4.5	Architecture de l'application	29
4.6	Sécurité de l'application	30
4.7	Mise en Oeuvre	32
4.7.1	Interface Sign-In	32
4.7.2	Interface Admin	32
4.7.3	Interface Employé	43
4.8	Conclusion	47
Conclusion	48	
Bibliographie	49	

Introduction générale

La gestion des ressources matérielles au sein des administrations publiques constitue un levier essentiel pour garantir un fonctionnement efficace et une optimisation continue des opérations. Au sein de la wilaya, qui occupe une position stratégique dans la gouvernance et le développement régional, la gestion rigoureuse du parc informatique est primordiale. Cette gestion comprend non seulement l'acquisition et le suivi des équipements, mais aussi leur affectation aux différents services internes et divisions de la wilaya, ainsi qu'aux entités extérieures qui lui sont rattachées, telles que les cercles, les districts, les caïdats ou les annexes.

Étant une élève en première année à l'ENSIAS, filière Génie Logiciel, ce statut m'a permis d'effectuer un stage en adéquation avec ma formation au sein d'un organisme qui m'a donné l'opportunité de mettre en pratique les connaissances acquises à l'ENSIAS dans un environnement technique professionnel. Ce projet, d'une durée de quatre semaines, s'est déroulé du 1er juillet au 31 juillet, me permettant de travailler sur des problématiques concrètes en lien avec la gestion des ressources matérielles, que je détaillerai dans les sections suivantes de ce rapport.

Dans cette optique, l'équipe informatique m'a proposé de concevoir une application web de gestion de l'inventaire du parc informatique, qui soit à la fois sécurisée et performante. Cette solution vise à offrir une vue d'ensemble claire et exhaustive des ressources matérielles, tout en assurant une gestion fluide et une traçabilité accrue des équipements.

Pour atteindre ces objectifs, ce rapport est structuré en deux parties principales. La première partie aborde le contexte général du projet, avec une présentation de l'organisme d'accueil, une étude de l'existant, une analyse de la problématique, ainsi que les objectifs et la conduite du projet. La seconde partie est consacrée à la conception et à la réalisation de l'application, en détaillant les aspects techniques tels que l'analyse, les diagrammes UML, l'architecture choisie, et les résultats obtenus.

partie I

Contexte général du projet

Machi b darura

Fach katrej3i table de matiere atl9ay bli

Chapitre 1 : kayn f ster

o

Présentation de l'organisme : kayna f ster akhor
alors que homa nefes lharia

Chapitre 1

Présentation de l'organisme

1.1 Introduction

Dans ce chapitre, nous présenterons l'organisme d'accueil, à savoir la Wilaya de la région Tanger-Tétouan-Al Hoceima, une institution clé dans le développement régional et la gestion administrative de la préfecture de Tanger-Assilah. Nous commencerons par explorer le contexte géographique et démographique de cette région stratégique, tout en soulignant son importance économique et ses infrastructures majeures. Ensuite, nous nous concentrerons sur la Wilaya de Tanger, en retracant son historique, en décrivant son organisation administrative, et en précisant ses principales missions. Enfin, nous mettrons en lumière le rôle central du Wali de la région, en particulier à travers les projets de développement qu'il pilote. Ce chapitre fournira ainsi une vision globale et structurée des enjeux et dynamiques qui façonnent cette institution au cœur du développement régional.

1.2 Aperçu Général de la Région Tanger-Tétouan-Al Hoceima

1.2.1 Contexte Géographique, Démographique et Administratif

La région Tanger-Tétouan-Al Hoceima s'étend sur une superficie de 15 090 km² et est bordée à la fois par la Méditerranée et l'Atlantique, faisant de cette région un carrefour stratégique pour les échanges commerciaux. Avec une population d'environ 3,5 millions d'habitants, elle se caractérise par une diversité démographique et géographique, allant des montagnes du Rif aux plaines côtières.

Administrativement, la région est subdivisée en deux préfectures et six provinces. Elle comprend des zones à fort potentiel industriel, comme Tanger-Assilah et Tétouan, ainsi que des zones touristiques telles qu'Al Hoceima. Les préfectures sont Tanger-Assilah et M'diq-Fnideq, et les six provinces comprennent Tétouan, Fahs-Anjra, Larache, Chefchaouen, Ouazzane, et Al Hoceima (voir FIG 1.1). Cette diversité confère à la région un rôle clé dans la stratégie économique du Maroc, soutenue par des infrastructures majeures, notamment le port Tanger Med, un pilier du commerce et de la logistique internationaux.

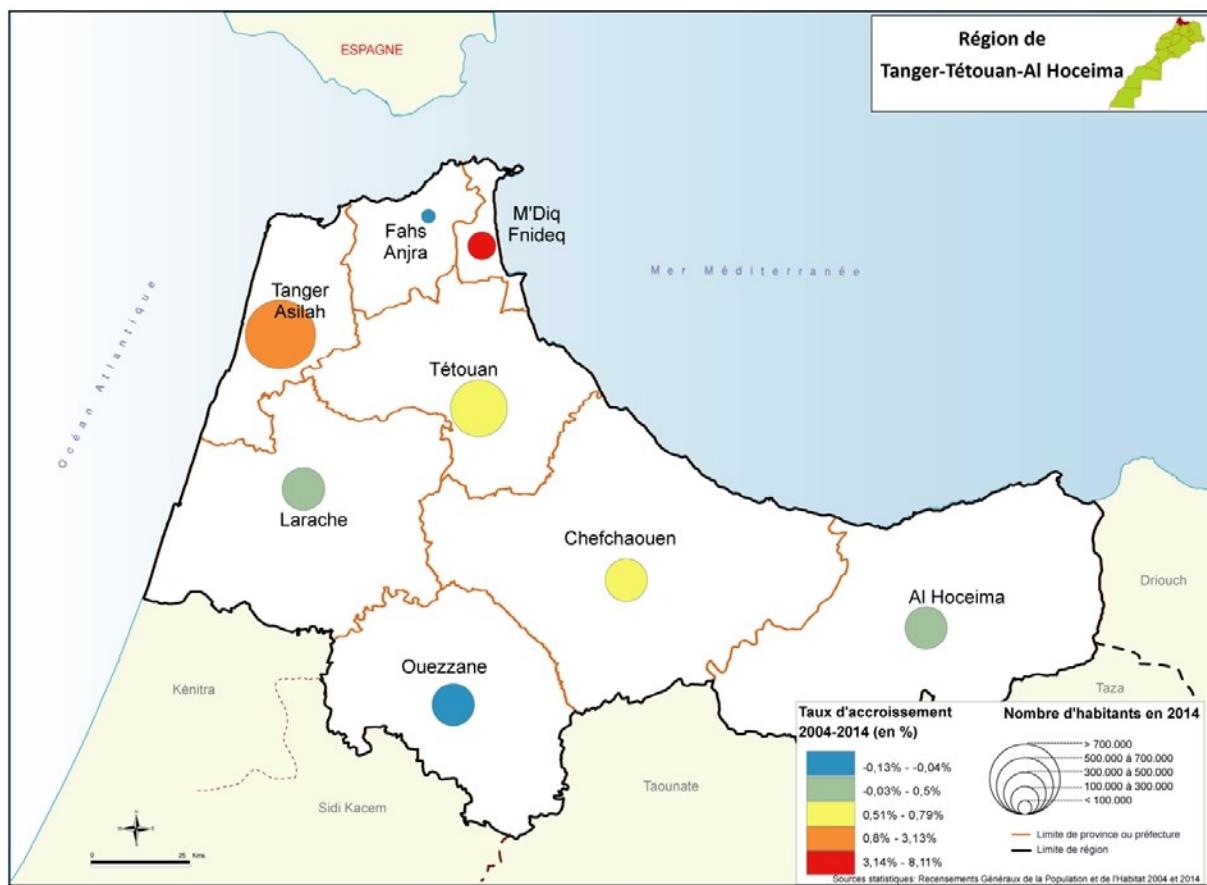


FIG. 1.1 : Région Tanger-Tétouan-Al Hoceima

1.2.2 Rôle Économique de la Région

La région joue un rôle essentiel dans l'économie nationale grâce à sa position stratégique. Elle abrite des infrastructures clés, notamment le port de Tanger Med, le plus grand d'Afrique, ainsi que des zones industrielles et logistiques de renommée internationale.

Grâce à des infrastructures modernes comme les autoroutes et le TGV Al Boraq, la région bénéficie d'une connectivité renforcée, consolidant ainsi son statut de hub économique. La Wilaya de Tanger-Tétouan-Al Hoceima veille à optimiser ces infrastructures pour soutenir le développement économique tout en améliorant le cadre de vie des citoyens.

En parallèle, le secteur touristique bénéficie de cette dynamique, avec des projets soutenus par la Wilaya, notamment à Al Hoceima, renforçant l'attractivité naturelle de la région. Ces initiatives visent à promouvoir l'image régionale à l'échelle nationale et internationale, tout en attirant un nombre croissant de visiteurs chaque année.

1.3 Présentation de la Wilaya de la région Tanger-Tétouan-Al Hoceima

1.3.1 Aperçu Historique

La Wilaya de Tanger, fondée en 1985 au cœur de la région Tanger-Tétouan-Al Hoceima, occupe une place stratégique dans l'histoire du Maroc en raison de sa situation géographique privilégiée. Située à la croisée de l'Europe et de l'Afrique, Tanger a longtemps joué un rôle central dans les échanges commerciaux, diplomatiques, et culturels entre les deux continents. Sous le régime du Protectorat, la ville bénéficiait d'un statut international particulier, faisant d'elle une plaque tournante des activités économiques et diplomatiques internationales. Depuis l'indépendance du Maroc en 1956, la Wilaya de Tanger a évolué pour devenir un acteur majeur du développement socio-économique du Royaume. Aujourd'hui, elle se distingue par sa modernité et ses projets d'infrastructures, tels que le port Tanger Med, consolidant son rôle de **hub logistique international**.

1.3.2 Rôle et Missions de la Wilaya

La Wilaya de Tanger joue un rôle crucial dans la gestion administrative et le développement socio-économique de la préfecture de Tanger-Assilah. En tant qu'institution représentant l'autorité centrale au niveau régional, elle assure la coordination des politiques publiques, veille à l'application des lois, et garantit la sécurité et l'ordre public. Elle facilite également la mise en œuvre des projets de développement, qu'il s'agisse d'infrastructures, d'aménagements urbains, ou de services publics.

Sous la supervision du Wali, la Wilaya accompagne les collectivités locales dans la gestion de leurs affaires, renforçant ainsi la gouvernance territoriale. Elle est un acteur clé dans la promotion des investissements et la coopération avec le secteur privé, contribuant ainsi à dynamiser l'économie régionale.

1.3.3 Le Wali de la région Tanger-Tétouan-Al Hoceima

Mohamed Mhidia, Wali de la région Tanger-Tétouan-Al Hoceima, s'est imposé par son leadership et son expertise dans la gestion de projets d'envergure. Sous sa supervision, des initiatives majeures ont été lancées pour stimuler le développement régional. Parmi ces projets, on compte l'expansion du port Tanger Med, devenu l'un des plus grands hubs logistiques mondiaux, ainsi que le renforcement des infrastructures touristiques avec l'extension de la Marina de Tanger.

Des zones industrielles et logistiques ont également été créées, visant à favoriser l'emploi local et à attirer davantage d'investissements. Ces initiatives illustrent l'engagement du Wali à transformer la région en un pôle de croissance stratégique.

1.3.4 Organigramme de la Wilaya

Afin de mieux comprendre le fonctionnement de l'organisation, la présentation de l'organigramme de la Wilaya est nécessaire. Celui-ci inclut les différents parties qui contribuent au bon fonctionnement de la Wilaya.

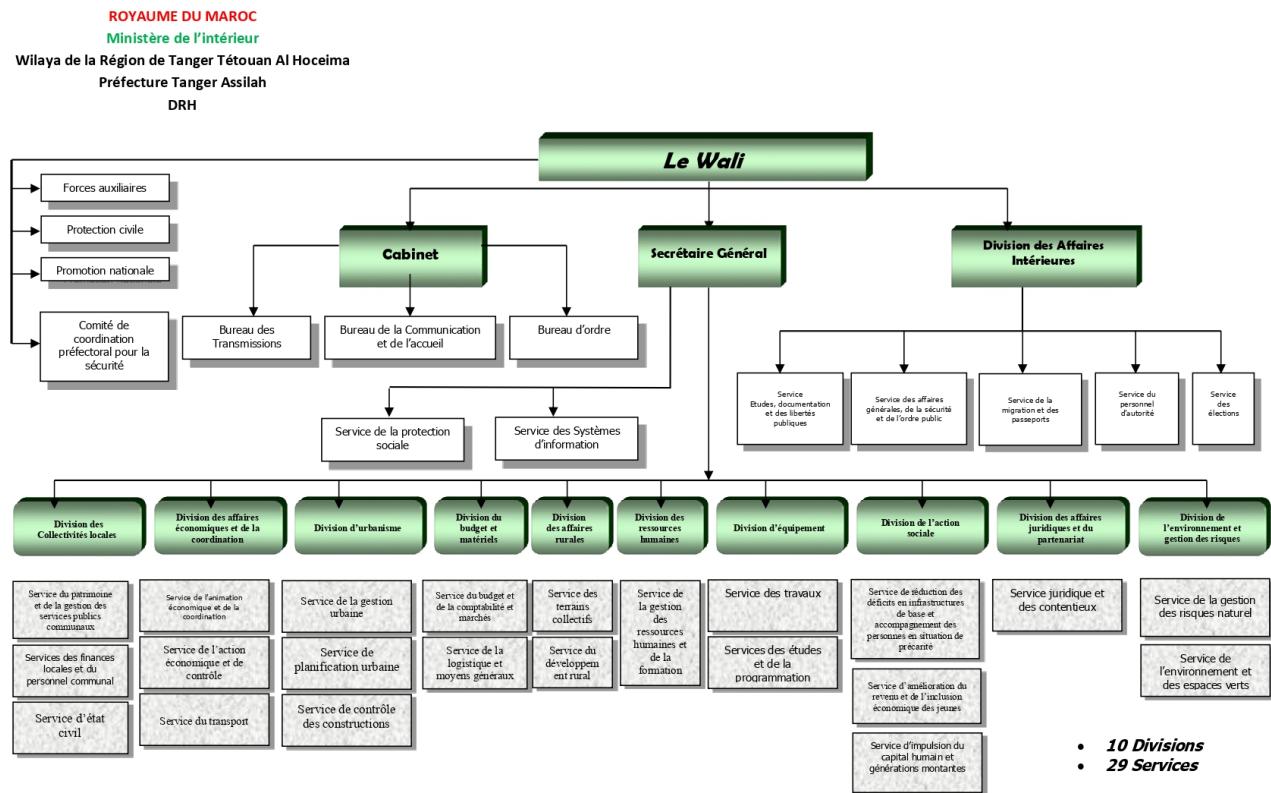


FIG. 1.2 : Organigramme de la Wilaya

1.4 Conclusion

En conclusion, la région de Tanger-Tétouan-Al Hoceima et la Wilaya de Tanger jouent un rôle central dans le développement économique du Maroc. Grâce à une gouvernance efficace et une vision tournée vers l'avenir, des projets structurants ont été mis en œuvre pour renforcer l'attractivité de la région. Sous l'impulsion du Wali Mohamed Mhidia, la région continue de croître, offrant des opportunités de développement économique et social tout en améliorant la qualité de vie de ses habitants.

Ce chapitre met en lumière l'importance de la Wilaya dans le développement régional et prépare le terrain pour l'analyse du projet que nous allons examiner dans le prochain chapitre.

Chapitre 2

Présentation du projet

2.1 Introduction

La gestion du parc informatique représente un enjeu stratégique pour les administrations publiques, assurant une utilisation efficiente des ressources matérielles et garantissant une traçabilité rigoureuse des équipements. Ce chapitre est consacré à la présentation d'un projet ambitieux visant à concevoir une application web, dont l'objectif est de centraliser et d'optimiser la gestion de ces ressources matérielles.

Nous débuterons par une analyse de l'existant, afin d'identifier les lacunes et les défis du système en place. Ensuite, nous définirons la problématique à laquelle ce projet répond, suivie des objectifs visés. Enfin, nous aborderons la conduite du projet, en détaillant le cycle de vie et les étapes clés, ainsi qu'une analyse fonctionnelle approfondie.

2.2 Etude de l'existant

Dans le cadre de la gestion du parc informatique, l'application GLPI (Gestion Libre de Parc Informatique) a été utilisée comme solution standard pour la gestion des équipements au sein de la Wilaya. GLPI est un outil reconnu pour sa capacité à gérer de manière centralisée les inventaires matériels, les logiciels, les contrats, et les demandes d'assistance. Il propose des fonctionnalités robustes pour :

- Inventaire automatique des équipements : GLPI permet de centraliser les informations relatives aux ordinateurs, imprimantes, serveurs, et autres matériels informatiques.
- Gestion des incidents : Via un système de tickets, les utilisateurs peuvent signaler des incidents et suivre leur résolution.
- Suivi des licences logicielles : L'application assure la gestion des logiciels installés et des licences associées, garantissant ainsi la conformité légale.
- Rapports et statistiques : GLPI génère des rapports l'état du parc, et les interventions réalisées.

Bien que GLPI offre des fonctionnalités intéressantes pour la gestion IT traditionnelle, plusieurs limitations ont été identifiées en ce qui concerne la gestion spécifique du parc informatique de la Wilaya. Ces limites ont mis en évidence la nécessité de développer une solution plus adaptée aux besoins locaux.

2.3 Problématique

Bien que **GLPI** soit un outil performant pour la gestion des infrastructures informatiques, il présente des limitations pour répondre aux besoins spécifiques de la **Wilaya**, notamment en matière de **suivi des équipements** et de **formalisation des processus administratifs**. Ces lacunes compliquent une gestion optimale du parc informatique.

Les principales problématiques identifiées sont :

- **Suivi des matériels** : GLPI ne permet pas un suivi précis et en temps réel des mouvements des équipements entre les unités organisationnelles.
 - *Conséquence* : Difficulté à connaître la localisation exacte des équipements, entraînant des erreurs d'attribution ou des pertes.
- **Gestion des décharges** : GLPI ne formalise pas le processus de transfert ou retrait d'équipements, et manque d'outils pour générer des documents de transfert.
 - *Conséquence* : Incohérences dans l'inventaire et difficultés lors des audits.
- **Processus de demande de matériel** : GLPI ne propose pas de workflow structuré pour les demandes de matériel ni de validation administrative.
 - *Conséquence* : Retards dans les demandes et manque de transparence dans l'allocation des ressources.

Ces limitations soulignent la nécessité de développer une solution sur mesure, mieux adaptée aux besoins de gestion du parc informatique de la **Wilaya**.

2.4 Objectifs

Le constat des limitations de **GLPI** a conduit à la définition des objectifs suivants pour le développement d'une application web dédiée à la gestion du parc informatique de la **Wilaya**. Cette application vise à offrir des fonctionnalités adaptées aux besoins spécifiques de cette entité, en s'appuyant sur une architecture moderne.

Les objectifs principaux du projet sont :

- **Suivi détaillé de l'emplacement des matériels** :
 - Mettre en place une fonctionnalité permettant de tracker les équipements en temps réel, en documentant précisément leur emplacement au sein de la structure organisationnelle (division, service, unité).

- Améliorer la visibilité des responsables sur la répartition des matériels afin d'optimiser leur gestion et éviter les pertes ou erreurs d'attribution.
- **Automatisation du processus de décharge des matériels :**
 - Développer un module dédié au processus de décharge, permettant de formaliser le transfert ou la mise hors service d'un équipement. Ce module devra inclure la génération de la feuille de décharge.
 - Assurer une traçabilité complète des mouvements de matériels.
- **Amélioration de la gestion globale du parc :**
 - Offrir une interface intuitive pour faciliter la gestion du parc par les responsables informatiques, avec des tableaux de bord personnalisés et des rapports détaillés.
 - Intégrer une fonctionnalité de génération de **PDF** pour les rapports des décharges, et des affectations de matériels.
- **Adaptabilité aux besoins spécifiques de la Wilaya :**
 - Concevoir une application qui puisse être facilement étendue ou modifiée pour répondre à de nouveaux besoins, tout en étant adaptée au cadre administratif local.

2.5 Gestion de projet

Une gestion de projet efficace est essentielle pour maximiser les chances de succès, minimiser les retards et les dépassements budgétaires, tout en garantissant que les résultats répondent aux besoins du client. Cela implique une organisation rigoureuse du développement et le suivi d'un cycle de vie adéquat, ainsi que l'utilisation d'outils comme le diagramme de Gantt pour assurer une planification précise pour le suivi des tâches.

2.5.1 Cycle de vie

Le modèle en V est une méthode de développement rigoureuse que nous avons adoptée pour la réalisation de l'application web. Il repose sur une structure séquentielle, où chaque phase de spécification est directement associée à une phase de validation correspondante, et chaque phase de conception est suivie d'une phase de vérification. Cette organisation permet une progression contrôlée et systématique du projet.

Cette approche favorise la détection précoce des problèmes, minimisant ainsi les risques de défauts en fin de développement. Cette approche garantit une qualité accrue et une conformité optimale aux besoins spécifiés dès le début du projet.

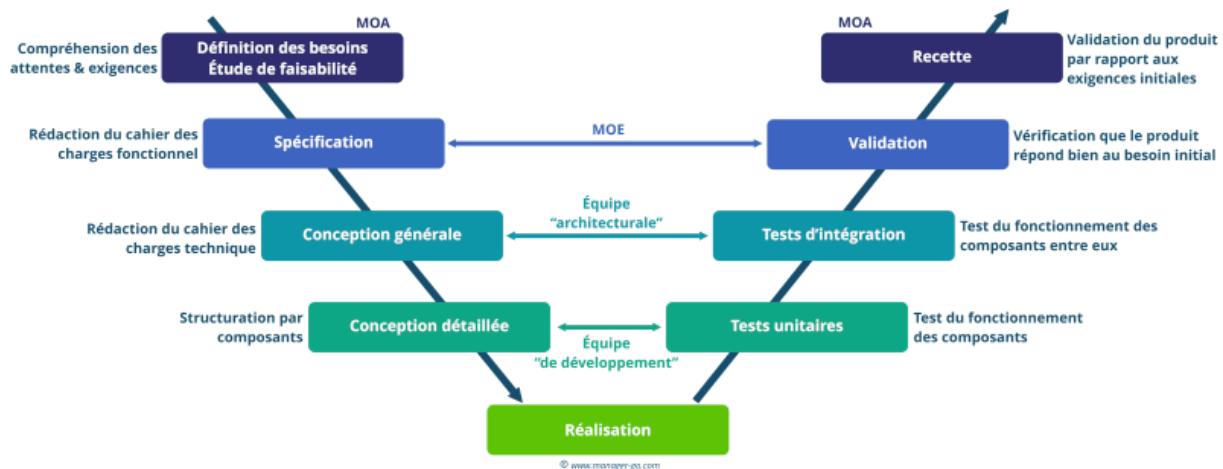


FIG. 2.1 : Cycle de vie du projet

Hnaya bedli l modele en V b modele en cascade

Hit aydiro liaison bin diagramme de gantt o cycle V ayl9awhom illogique

2.5.2 Diagramme de Gantt

Cascade plus orienté | diagramme de gantt li derty

La planification du projet est cruciale pour garantir une exécution structurée et maîtrisée. Dans ce cadre, l'utilisation du diagramme de Gantt s'avère indispensable. Cet outil permet de suivre visuellement l'avancement des différentes étapes du projet à travers des barres horizontales représentant chaque tâche sur une période définie, comme illustré ci-dessous.

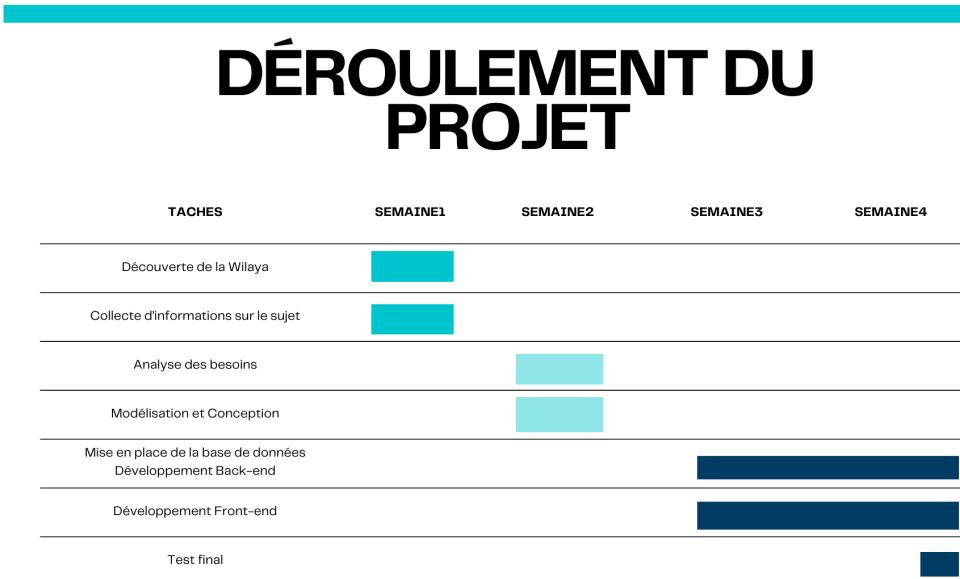


FIG. 2.2 : Diagramme de Gantt du projet

Hna kebrii l'image bach maybanch had l'espace khawi

2.6 Analyse fonctionnelle

2.6.1 Les acteurs du système

- **Administrateur :**

Responsable de la gestion globale du système, l'administrateur supervise les utilisateurs, les équipements et les unités organisationnelles. Il gère le statut des matériels, suit les mouvements, et possède des droits pour ajouter, modifier ou supprimer des utilisateurs. Il gère les demandes de matériel des employés en les acceptant ou les rejetant et génère également des rapports pour assurer le bon fonctionnement du système.

- **Employé :**

Les employés utilisent l'application pour consulter les données, soumettre des demandes de décharge de matériels, et récupérer les équipements après approbation de l'administrateur. Ils peuvent également contacter ce dernier pour des questions relatives à la gestion du parc.

2.6.2 Besoins fonctionnels

Les besoins fonctionnels définissent les principales fonctionnalités que l'application doit fournir pour répondre aux attentes des utilisateurs et garantir un bon déroulement des processus internes. Ces fonctionnalités sont les suivantes :

- **Gestion des matériels :**

- Ajouter de nouveaux matériels au système avec leurs caractéristiques détaillées (nom, type, état, etc.).
- Modifier les informations d'un matériel, notamment son statut (disponible, endommagé ..).
- Supprimer un matériel en cas de mise hors service ou retrait du parc.
- Suivre et gérer l'emplacement des matériels au sein des différentes unités organisationnelles.

- **Gestion des utilisateurs :**

- Créer de nouveaux utilisateurs avec différents rôles (administrateur, employé,).
- Modifier les informations des utilisateurs, comme leurs coordonnées ou leurs rôles.
- Désactiver ou supprimer un utilisateur lorsque nécessaire.

- **Processus de décharge de matériels :**

- Sélectionner les matériels à décharger (transfert ou retrait).
- Générer automatiquement une feuille de décharge avec les détails du matériel, son destinataire et les unités impliquées.

- Annuler ou confirmer une demande de décharge en fonction de l'approbation finale.
- **Suivi des mouvements de matériel :**
 - Consulter l'historique des mouvements de chaque matériel pour suivre ses déplacements au sein des unités.
 - Générer des rapports détaillés sur l'utilisation et la localisation des matériels.
- **Génération de documents administratifs :**
 - Générer des feuilles de décharge par les employés lors de l'affectation de matériel, pour formaliser la réception d'équipements..
 - Générer un récapitulatif des historiques des décharges effectuées pour garantir une gestion administrative claire et traçable..
- **Notifications et gestion des demandes :**
 - Les employés peuvent contacter les administrateurs pour des demandes spécifiques (problèmes matériels, mises à jour d'informations).
 - Recevoir des notifications concernant les validations de décharges ou les modifications d'inventaire.

**Hna f Besoin non fonctionnel y9edro ysewlok 3lihum wach derty lihum I 'implementation
Sinon ne9si mn deatils fihum o sfe**

2.6.3 Besoins non fonctionnels

Pour assurer le succès et la pérennité de notre application de gestion des matériels, plusieurs exigences non fonctionnelles doivent être respectées. Ces exigences visent à garantir non seulement la sécurité et l'efficacité, mais aussi une expérience utilisateur optimale. Les besoins non fonctionnels identifiés sont les suivants :

- **Sécurité** : L'application doit garantir un haut niveau de protection des données sensibles. Des mécanismes d'authentification robustes et des contrôles d'accès doivent être mis en place afin d'assurer la confidentialité et l'intégrité des informations.
- **Performance** : Les temps de réponse doivent être rapides et l'application doit gérer efficacement un grand volume de données sans dégradation de la performance. La réactivité de l'application est essentielle pour garantir une expérience utilisateur fluide.
- **Convivialité** : L'interface utilisateur doit être intuitive et ergonomique, permettant une prise en main rapide. Les fonctionnalités doivent être facilement accessibles et la navigation doit être simplifiée afin d'améliorer l'efficacité des utilisateurs.
- **Évolutivité** : L'application doit être conçue de manière à pouvoir s'adapter à une augmentation des données et des utilisateurs sans compromettre les performances. Il est important d'anticiper la croissance future en adoptant une architecture évolutive.

- **Portabilité** : L'application doit être compatible avec une variété de dispositifs et de navigateurs. Elle doit être capable de fonctionner aussi bien sur des ordinateurs de bureau que sur des appareils mobiles, garantissant ainsi une accessibilité maximale.
- **Maintenance** : L'application doit être facile à maintenir et à mettre à jour. Le code doit être propre, bien documenté et suivre les meilleures pratiques de développement afin de faciliter les futures interventions de maintenance.

2.6.4 Contraintes techniques

- **Contrainte de temps** : Respecter les délais fixés pour chaque étape du projet, nécessitant une gestion optimale du temps afin de respecter les échéances.
- **Contrainte de portée** : Gérer la portée du projet en assurant que les fonctionnalités livrées répondent aux exigences en termes de qualité et de niveau de détail.
- **Risques de projet** : Identifier et anticiper les événements imprévus qui pourraient perturber l'avancement du projet, afin de minimiser leurs répercussions.
- **Qualité du projet** : Maintenir la qualité des livrables, malgré les contraintes liées au temps, aux ressources et à la complexité du projet.
- Assurer un design clair et ergonomique, tout en garantissant la protection et la sécurité des données traitées.

2.7 Conclusion

Ce chapitre a permis de poser les bases du projet en présentant le contexte et les défis qu'il vise à relever. Partant des limitations identifiées dans l'utilisation de GLPI pour la gestion du parc informatique au sein de la Wilaya, il a été nécessaire de proposer une solution sur mesure, destinée à centraliser et optimiser la gestion des équipements informatiques. Après avoir identifié les besoins fonctionnels et opérationnels ainsi que tous les critères pertinents, la prochaine étape est de passer à la phase de modélisation. Cette phase permettra de représenter schématiquement les différents aspects de la plateforme, qui seront détaillés et analysés dans la section suivante, facilitant ainsi une compréhension claire et structurée des interactions et des processus.

partie II

Conception et réalisation du projet

Chapitre 3

Analyse et Conception

3.1 Introduction

Avant de démarrer le développement de l'application, il est crucial de passer par une phase d'analyse et de conception permettant de comprendre et de structurer les besoins fonctionnels tout en tenant compte des contraintes. Cette section de ce rapport illustre graphiquement la structure et le comportement de notre application grâce à l'Unified Modeling Language (UML). Les diagrammes UML permettent de mettre en évidence les interactions, les flux de données, et les relations entre les composants de l'application. Ainsi, ce chapitre offre une vue d'ensemble complète de la conception, facilitant la compréhension de son fonctionnement. Les principaux diagrammes UML, tels que les diagrammes de cas d'utilisation, et de séquence, seront présentés pour une meilleure clarté.

3.2 Outils utilisés

3.2.1 Choix de l'UML

L'entreprise dans laquelle j'ai effectué mon stage a choisi UML (Unified Modeling Language) pour améliorer la communication entre les acteurs du projet, simplifier la gestion et documenter efficacement les systèmes. UML permet d'identifier et de résoudre les problèmes de conception en amont, réduisant ainsi les coûts et les retards potentiels. Sa structure claire et flexible est particulièrement adaptée à la modélisation de projets complexes, garantissant une meilleure compréhension des besoins tout au long du développement.



FIG : Logo UML

3.2.2 Utilisation d'Astah

Pour la modélisation des diagrammes UML, nous avons utilisé le logiciel Astah. Ce choix a été motivé par la simplicité d'utilisation de l'outil et ses fonctionnalités adaptées à la création de diagrammes complexes tels que les diagrammes de classes, de séquences et de cas d'utilisation. Astah a permis une modélisation rapide et précise, facilitant ainsi la représentation des aspects techniques et fonctionnels du système.



FIG : Logo Astah

3.3 Diagrammes Conceptuels

3.3.1 Diagramme de cas d'utilisations

Pour commencer notre modélisation, nous entamons avec un diagramme de cas d'utilisation qui nous permet d'expliquer les différentes actions possibles pour les utilisateurs. Le diagramme de cas d'utilisation ci-dessous présente deux principaux acteurs dans le système de gestion du parc informatique de la Wilaya :

- **Administrateur** : Il dispose de droits étendus lui permettant de gérer les matériels, les utilisateurs, ainsi que les unités organisationnelles (divisions, services, etc.). Il est également responsable de la consultation de l'historique des décharges, de la validation ou annulation des demandes de décharge et de la génération de rapports.
- **Employé** : L'employé peut consulter les matériaux disponibles, soumettre des demandes de décharge, et contacter l'administrateur en cas de besoin. Cependant, il ne dispose pas des priviléges de gestion réservés à l'administrateur.
- **GLPI** : Le système **GLPI** permet de synchroniser automatiquement les informations des matériels avec la base de données de notre application web. Ainsi, tout matériel ajouté dans GLPI sera également ajouté dans le système de gestion de la Wilaya.

Les interactions et relations entre ces acteurs et le système sont détaillées dans les cas d'utilisation représentés dans le diagramme.



FIG. 3.1 : Diagramme cas d'utilisation

3.3.2 Diagramme de classe

Deuxièmement, nous avons élaboré Le diagramme de classes ci-dessous illustrant les principales entités et leurs relations au sein du système de gestion de matériel pour la Wilaya. Il comporte huit classes, dont les classes Admin et Employé, qui héritent de la classe Utilisateur. La classe Admin possède des méthodes dédiées à la gestion des utilisateurs, des matériels, des unités organisationnelles ainsi qu'à la génération de rapports et la validation des décharges. De son côté, la classe Employé est centrée sur la soumission des demandes de décharge et la notification de l'admin.

Les classes Matériel et Décharge représentent les éléments matériels du système, avec

Chapitre 3. Analyse et Conception

des attributs comme l'identifiant, le numéro de série et le statut pour les matériels, ainsi que la date et la signature pour les décharges.

La gestion des types de matériel est facilitée par la classe TypeDeMatériel, tandis que la structure organisationnelle est modélisée à travers la classe UniteOrganisationnelle et l'énumération associée UnitéOrganisationnelleType en plus de l'auto-association de la classe UniteOrganisationnelle, traduisant la relation hiérarchique parent-enfant. Ce diagramme fournit une vue globale et structurée du système, facilitant la compréhension des interactions et des responsabilités des différents acteurs.

Class Diagram0

2024/10/12

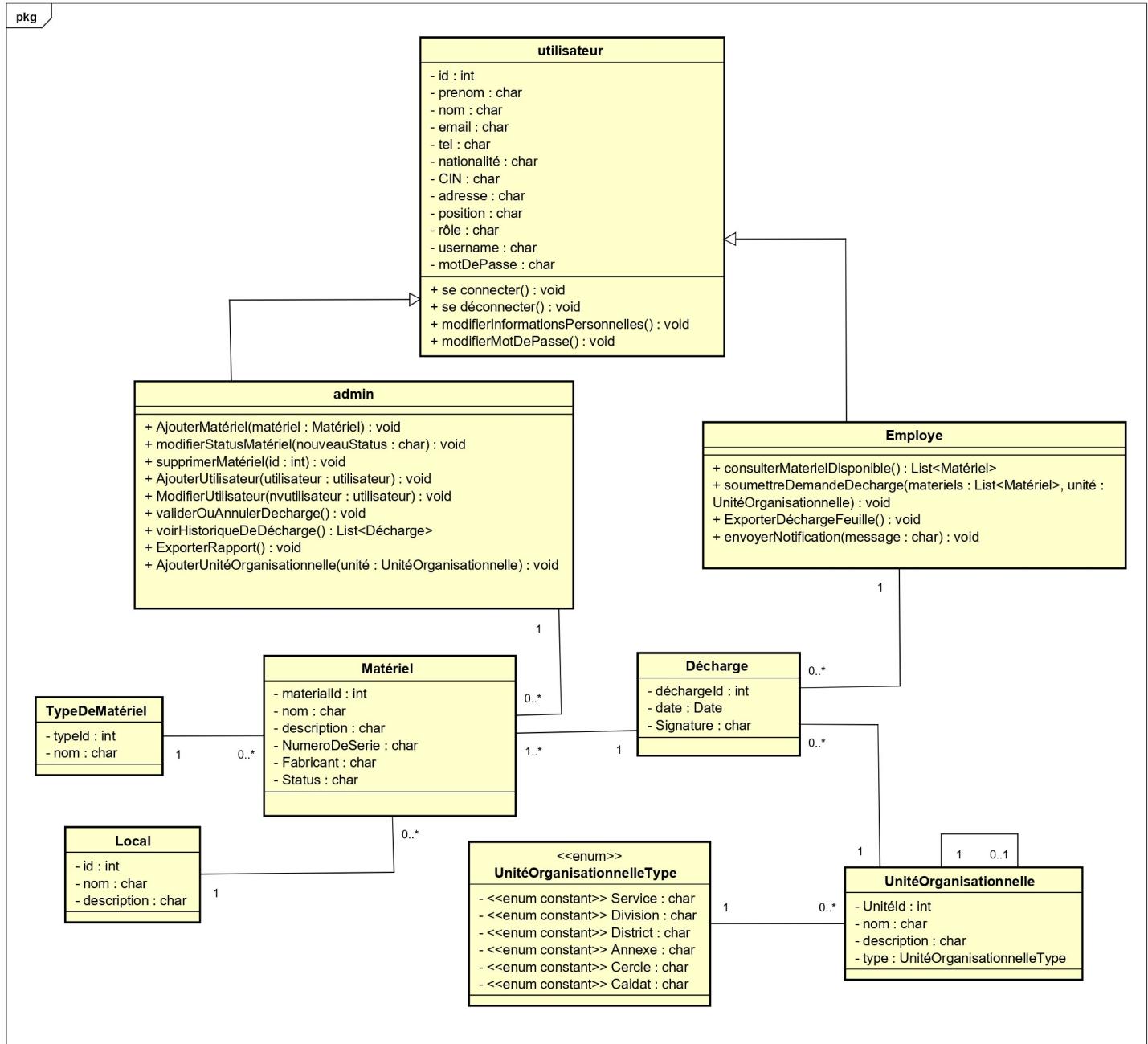


FIG. 3.2 : Diagramme de classe

3.3.3 Diagrammes de séquences

Le diagramme de séquence, un type de diagramme UML, montre la chronologie des messages échangés entre les objets d'un système lors d'une interaction. Il modélise le comportement dynamique en représentant les objets par des colonnes et les échanges par des flèches. Ce diagramme aide à visualiser le flux d'interaction et à détecter d'éventuels problèmes dans le système.

- **Cas d'utilisation : Authentification**

Le diagramme de séquence ci-dessous illustre le processus d'authentification via *Spring Security* et *JSON Web Token (JWT)*. L'utilisateur saisit ses identifiants, qui sont envoyés au *AuthenticationController* par une requête HTTP POST. Le *AuthenticationManager* valide ces identifiants en consultant le *UserDetailsService*. En cas d'erreur, un message est renvoyé à l'utilisateur, sinon un *JWT* est généré par le *TokenService*. Ce *token* est renvoyé au contrôleur, stocké côté client, permettant l'accès aux fonctionnalités sécurisées de l'application.

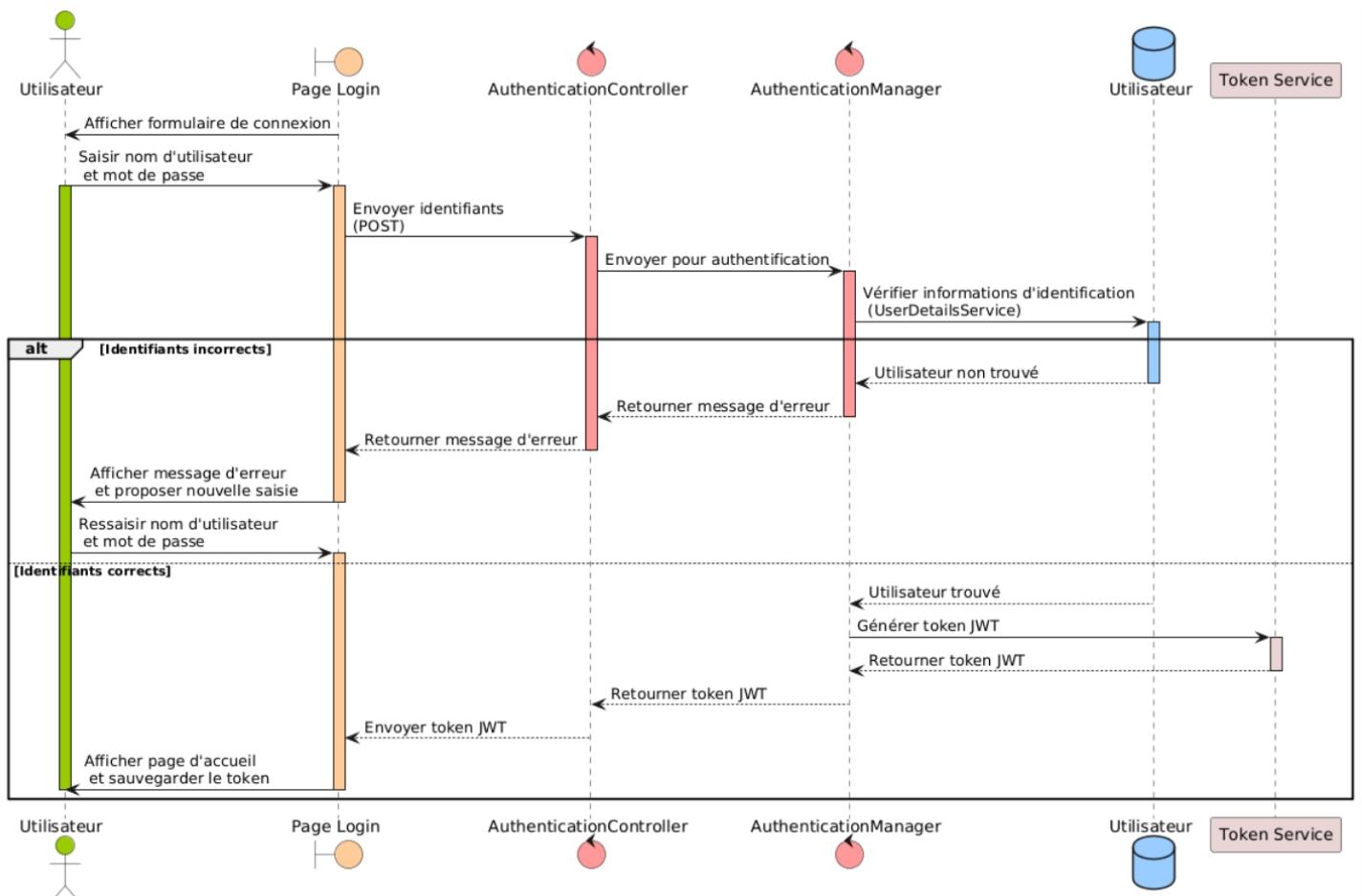


FIG. 3.3 : Diagramme de séquence : Authentification

- Cas d'utilisation : Ajouter Utilisateur**

Le diagramme ci-dessous illustre le processus d'ajout d'un utilisateur par l'administrateur. Après avoir rempli le formulaire avec les informations de base (nom, prénom, email), le système génère automatiquement un nom d'utilisateur et enregistre les données dans la base de données. Une confirmation est ensuite présentée à l'administrateur, qui peut choisir d'envoyer un email à l'utilisateur. Cet email contient un lien permettant à l'utilisateur de définir son mot de passe. Après soumission, le mot de passe est mis à jour, permettant à l'utilisateur de se connecter.

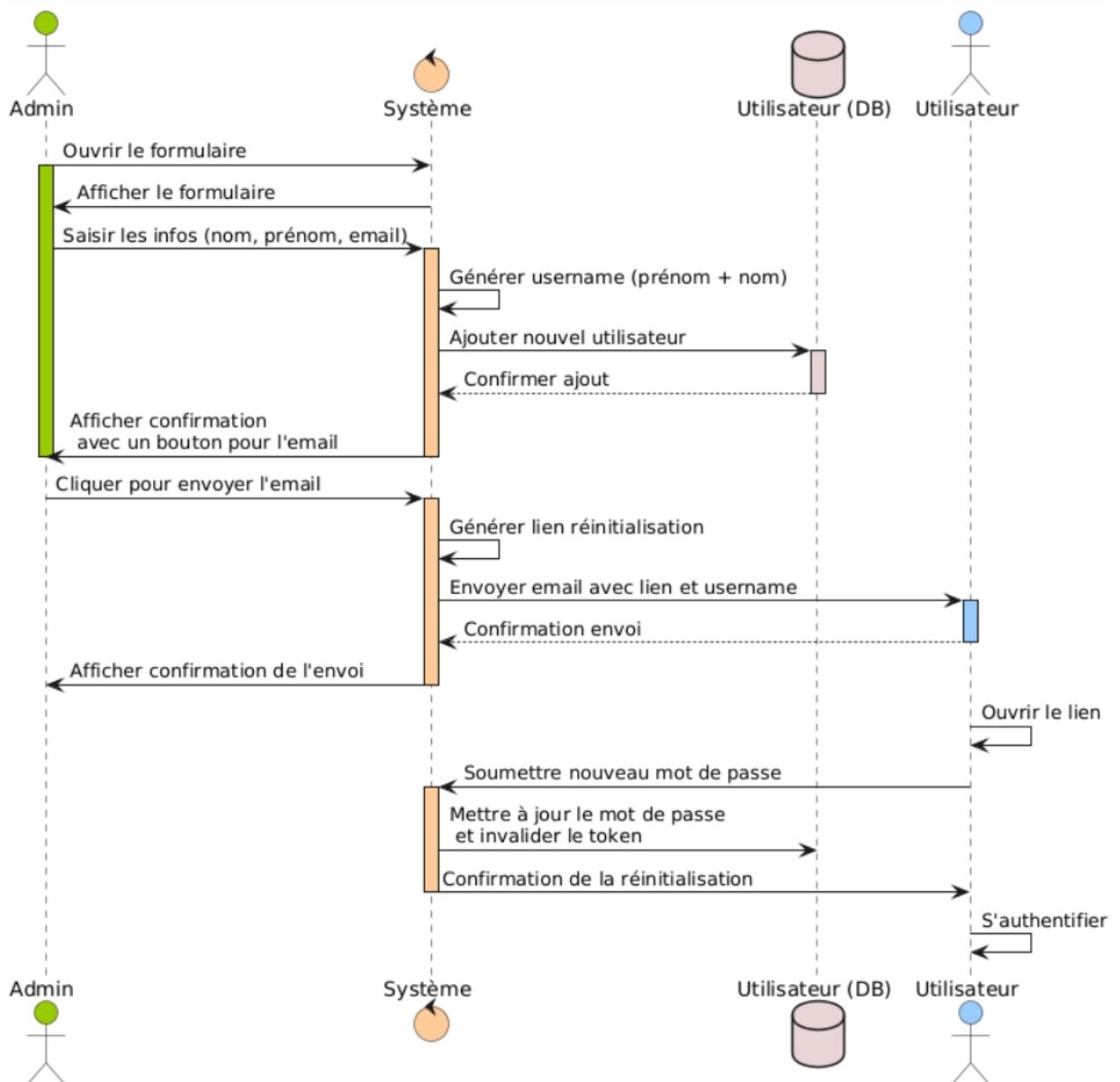


FIG. 3.4 : Diagramme de séquence : Ajout d'un utilisateur

- **Cas d'utilisation : Ajouter une entité organisationnelle**

Le diagramme ci-dessous illustre le processus d'ajout d'une unité organisationnelle parent et de ses unités enfants par un administrateur. L'interaction débute lorsque l'administrateur ouvre un formulaire d'ajout sur l'interface utilisateur. Après avoir rempli le formulaire, il peut ajouter plusieurs unités enfants, qui sont sauvegardées localement avant la soumission finale. Une fois toutes les unités ajoutées, l'administrateur soumet le formulaire, envoyant ainsi les données au gestionnaire d'unités dans le back-end. Ce dernier enregistre l'unité parent ainsi que ses enfants dans la base de données et renvoie une confirmation de succès à l'interface utilisateur, qui affiche alors un message de réussite à l'administrateur.

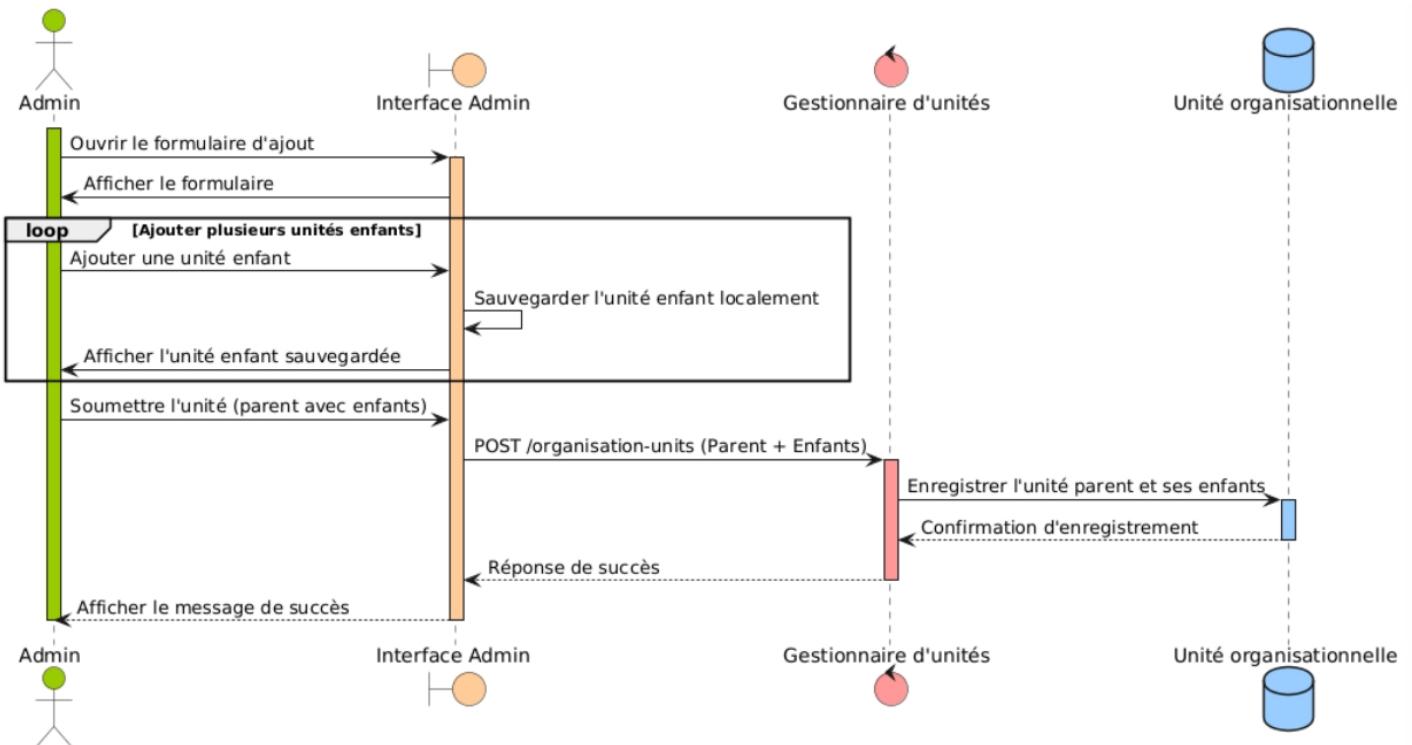


FIG. 3.5 : Diagramme de séquences : Ajout d'une unité organisationnelle

- **Cas d'utilisation : Attribuer matériel**

Le diagramme ci-dessous illustre le processus d'affectation des matériels par un employé et la gestion des demandes par un administrateur. L'employé accède d'abord à la liste des matériels disponibles via le système, qui récupère ces informations depuis la base de données. Après avoir sélectionné les matériels et soumis le formulaire de demande, le système enregistre cette demande avec un statut "en attente" et permet à l'employé de télécharger un document de décharge au format PDF. Par la suite, l'administrateur consulte les demandes en attente, qu'il peut approuver ou annuler. Lors de cette action, le système met à jour le statut de la demande dans la base de données et envoie une notification à l'employé pour l'informer de la décision prise.

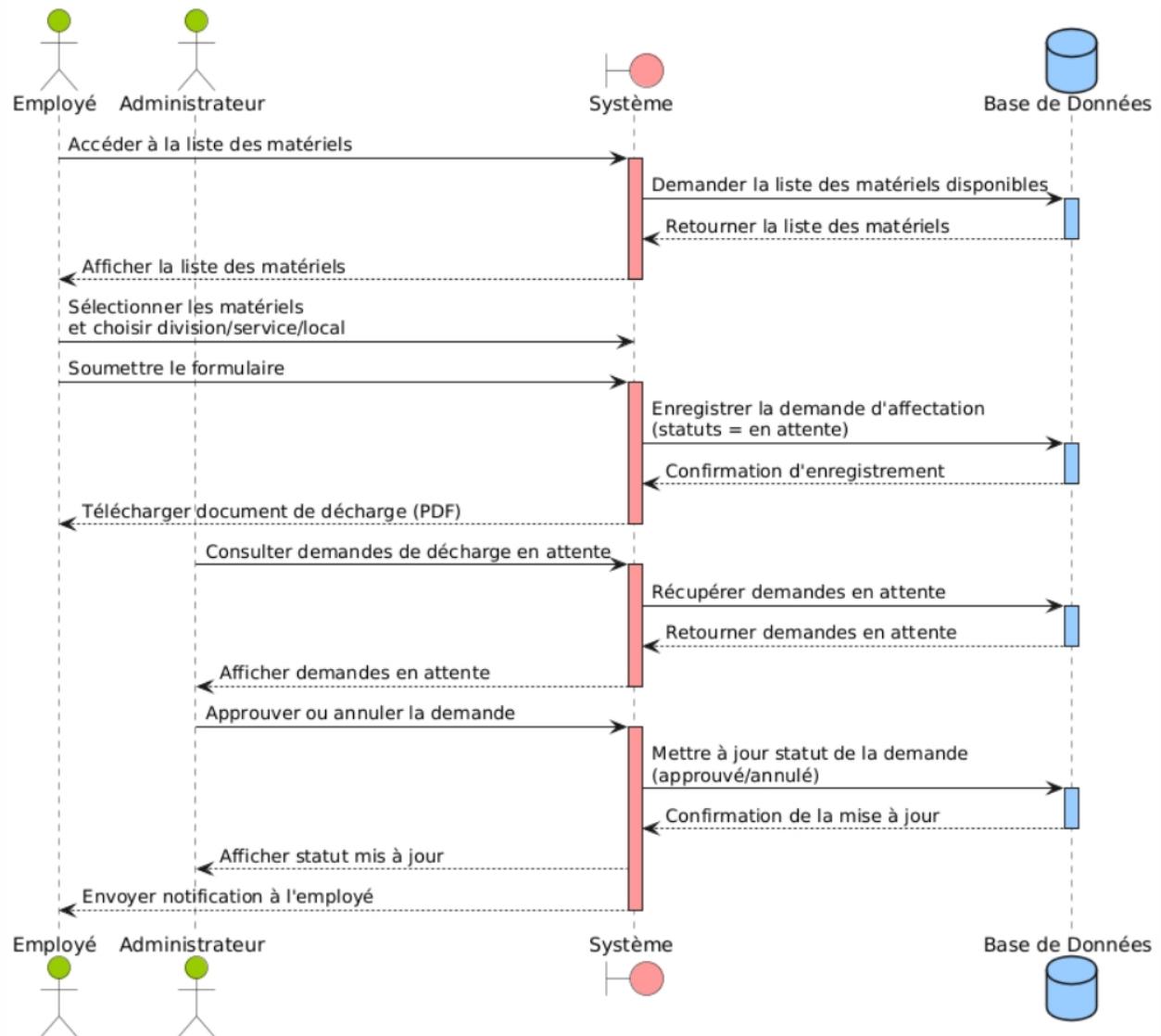


FIG. 3.6 : Diagramme de séquences : Attribuer Matériel

3.4 Conclusion

Au cours de ce chapitre, l'analyse et la conception ont permis de modéliser efficacement les besoins fonctionnels et non fonctionnels de l'application à travers différents diagrammes. Le diagramme de cas d'utilisation clarifie les interactions principales, tandis que le diagramme de classe détaille les structures internes du système. Les diagrammes de séquence illustrent la dynamique des interactions clés. Cette approche méthodique nous offre une base solide pour entamer l'implémentation, assurant ainsi une réalisation structurée et optimale du projet.

Chapitre 4

Réalisation du projet et résultats

Ce chapitre met en lumière la phase de concrétisation, conséquence directe des étapes d'analyse et de conception exposées précédemment. Il présente les résultats principaux de mon travail, en passant par les outils et technologies utilisés, l'architecture de l'application, ainsi que les principales interfaces de l'application, menant à la mise en œuvre complète du projet.

4.1 Outils de développement

4.1.1 Outils de contrôle de version

Github

GitHub est une plateforme d'hébergement de code qui utilise Git pour la gestion des versions. Il m'a été utile pour suivre et partager l'avancement du projet avec mon encadrant, tout en assurant une consignation rigoureuse de chaque étape du développement.



FIG. 4.1 : Logo de Github

4.1.2 Système de gestion de base de données relationnelle

MySQL

MySQL est un système de gestion de base de données relationnelles open-source, largement utilisé dans le développement de logiciels et d'applications web. Il offre un environnement robuste pour stocker, organiser et interroger des données de manière structurée. MySQL utilise le langage SQL (Structured Query Language) pour gérer les opérations de création,

lecture, mise à jour et suppression de données.

Sa rapidité, sa fiabilité et sa facilité d'utilisation en font un choix populaire pour les applications web et les sites nécessitant une gestion de données efficace et évolutive. De plus, sa compatibilité avec de nombreux frameworks et langages de programmation, ainsi que sa communauté active, renforcent la confiance des développeurs dans MySQL pour répondre aux besoins spécifiques de projets variés



FIG. 4.2 : Logo de MySQL

4.1.3 Technologies Back-End

Spring Boot

Spring Boot est un framework de développement backend basé sur le célèbre framework Spring, conçu pour simplifier de manière significative la création d'applications Java. Dans notre projet, le choix de Spring Boot repose sur sa solide réputation en tant que solution fiable et éprouvée pour le développement backend.



FIG. 4.3 : Logo de Spring Boot

L'un des principaux avantages de Spring Boot réside dans sa configuration simplifiée et sa facilité d'utilisation, ce qui a considérablement accéléré le processus de développement de notre application. Sa compatibilité avec différentes bases de données, ainsi que sa gestion robuste de la sécurité, ont été des atouts essentiels pour répondre aux besoins de notre projet.

Nous avons exploité plusieurs fonctionnalités de Spring Boot, notamment :

- **Spring Data JPA** pour interagir de manière efficace avec la base de données ;
- **Spring Security** fournissant des outils pour réaliser l'authentification et gérer les autorisations renforçant ainsi la sécurité de notre application ;
- Une gestion structurée des requêtes HTTP via des **APIs REST** ;

- L'intégration transparente de bibliothèques tierces.

De plus, la communauté active autour de Spring Boot nous a fourni un support précieux tout au long du développement. Grâce à ces caractéristiques, Spring Boot s'est avéré être un choix idéal pour concevoir une application backend évolutive, sécurisée et performante.

Maven

Maven est un outil de gestion et d'automatisation de projets logiciels principalement pour Java. Il facilite la compilation, le test et le déploiement grâce à son système basé sur un fichier POM (Project Object Model) pour décrire le projet en termes de ses dépendances, configuration de construction et documentation.



FIG. 4.4 : Logo de Maven

Postman

Postman est un outil populaire pour tester les APIs. Il permet d'envoyer facilement des requêtes HTTP (GET, POST, PUT, DELETE) et de visualiser les réponses. Avec une interface conviviale, il facilite le développement et le débogage des APIs en permettant de créer, organiser et partager des collections de requêtes. Postman est essentiel pour assurer la fiabilité et les performances des services backend.

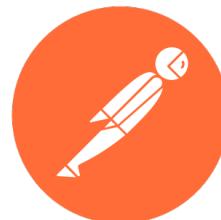


FIG. 4.5 : Logo de Postman

4.1.4 Technologies front-end

REACT.js

REACT.js qui est une bibliothèque JavaScript développée par Facebook. Elle est largement utilisée pour la construction d'interfaces utilisateur interactives et réactives dans le développement web. React se distingue par son approche basée sur des composants réutilisables, permettant une gestion efficace de l'interface utilisateur en découplant l'application en petites parties indépendantes. Il utilise le concept de la "virtual DOM" pour améliorer les performances en mettant à jour uniquement les parties de la page qui ont changé, ce qui en fait un choix populaire pour le développement d'applications web modernes et évolutives.

On a choisi d'utiliser React pour le développement Front end pour les raisons suivantes :

- Composants réutilisables : React encourage la construction d'interfaces utilisateur modulaires en utilisant des composants réutilisables. Vous pouvez créer des composants indépendants qui peuvent être utilisés dans toute votre application, ce qui favorise la maintenabilité et la réutilisation du code.
- Performance grâce au Virtual DOM : React utilise le concept du Virtual DOM pour optimiser les mises à jour de l'interface utilisateur, ce qui améliore les performances de l'application en minimisant les manipulations du DOM réel.
- Large communauté et écosystème : React bénéficie d'une vaste communauté de développeurs et d'un écosystème riche en bibliothèques tierces et en ressources, ce qui facilite le développement, le débogage et la croissance de votre projet web.



FIG. 4.6 : Logo de REACT

Material-UI

Material-UI est une bibliothèque de composants React fondée sur le *Material Design* de Google. Elle fournit des composants préconçus et hautement personnalisables qui permettent de créer des interfaces modernes et réactives.

Les raisons principales de choisir Material-UI incluent :

- **Facilité d'utilisation** : Des composants prêts à l'emploi accélèrent le développement d'interfaces.
- **Flexibilité** : Le système de thèmes offre une personnalisation approfondie des éléments visuels.
- **Documentation complète** : Une documentation claire et des exemples détaillés facilitent la prise en main.
- **Large communauté** : Un soutien actif et des mises à jour régulières.
- **Performance** : Les composants sont optimisés pour garantir des applications fluides.

L'utilisation de Material-UI a accéléré le développement de notre application tout en assurant une qualité et une cohérence dans l'interface, surtout compte tenu de la durée limitée de mon stage d'un mois.



FIG. 4.7 : Logo de Material-UI

4.2 Environnement de Développement Intégré (IDE)

Visual Studio Code

Visual Studio Code, développé par Microsoft avec Electron, est un éditeur de code léger et puissant, supportant JavaScript, TypeScript, Node.js, et bien d'autres langages via des extensions. J'ai choisi cet éditeur pour sa compatibilité avec React et son écosystème riche, idéal pour le développement d'applications web modernes.

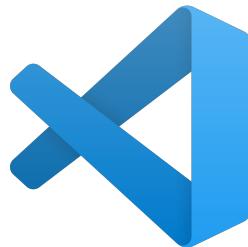


FIG. 4.8 : Logo de VS Code

IntelliJ IDEA

IntelliJ IDEA, développé par JetBrains, est un IDE performant pour Java et les langages JVM. Il offre des fonctionnalités comme l'autocomplétion, le débogage et la gestion de versions (Git). J'ai choisi IntelliJ pour son support efficace de frameworks comme Spring et son intégration avec Maven, ce qui a simplifié la gestion de mon projet backend.



FIG. 4.9 : Logo d'IntelliJ IDEA

4.3 Architecture Physique

L'architecture client-serveur à trois niveaux est une structure qui sépare une application en trois couches distinctes : la couche présentation, la couche logique métier et la couche de données. La couche présentation, située du côté client, est responsable de l'interface utilisateur et des interactions. La couche logique métier gère les traitements et les règles applicatives, souvent située sur un serveur intermédiaire. Enfin, la couche de données, située sur un serveur de base de données, stocke et gère les informations. Cette architecture améliore la modularité, la scalabilité et la maintenance des systèmes.

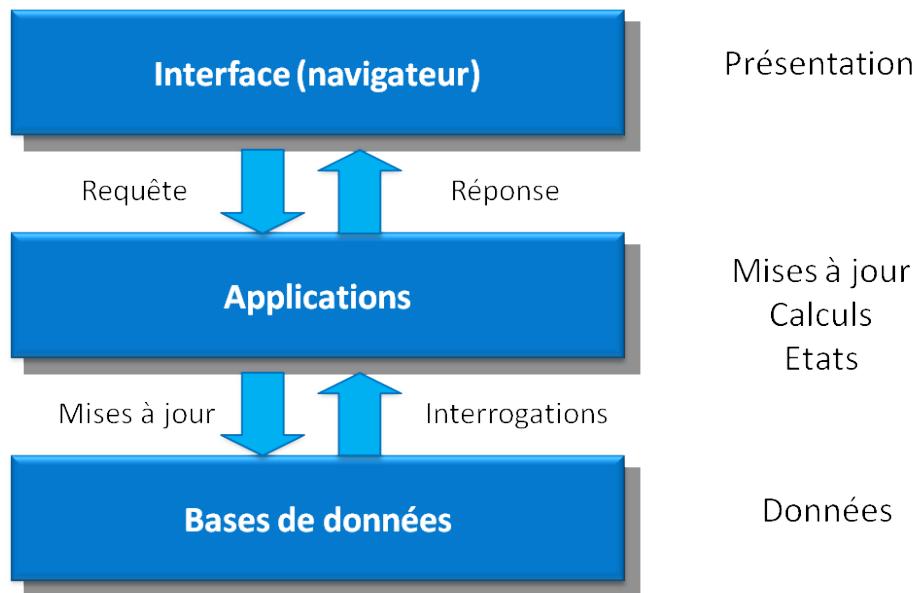


FIG. 4.10 : Architecture Physique

4.4 Architecture Logique

MVC (Model-View-Controller) est l'un des modèles architecturaux les plus anciens et est couramment utilisé dans le développement web et logiciel. Il permet de maintenir un code organisé et facilite la réutilisation des composants. Ce modèle architectural divise une application en trois aspects majeurs : Modèle, Vue et Contrôleur.

- **Modèle (Model)** : Gère les données, la logique métier, ainsi que l'accès et la mise à jour des informations, incluant la connexion et l'exécution des requêtes SQL.
- **Vue (View)** : Représente l'interface utilisateur (UI), c'est-à-dire la présentation graphique visible par l'utilisateur pour les entrées et les sorties.
- **Contrôleur (Controller)** : Dans Laravel, il fait le lien entre le modèle et la vue, agissant comme interface pour traiter les données et afficher les résultats.

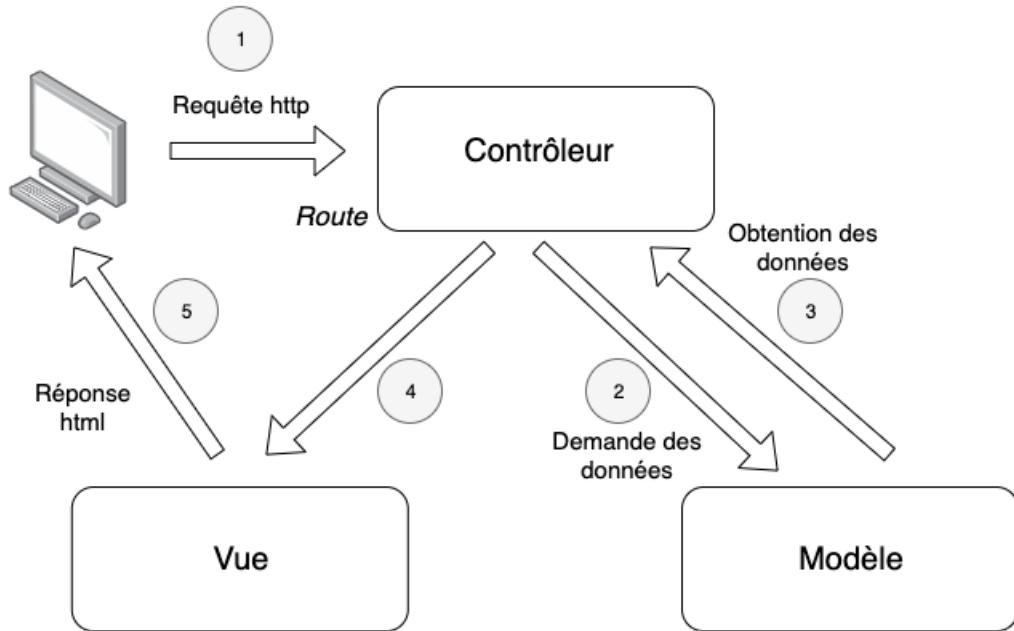


FIG. 4.11 : Architecture MVC

4.5 Architecture de l'application

Le schéma ci-dessous présente l'architecture client-serveur de l'application, divisée en deux parties principales : le Front-End et le Back-End. Le Front-End est développé en **React.js** avec **Material-UI**, et gère l'interface utilisateur (UI). Il inclut des services UI, un système de navigation via **React Router**, ainsi que des composants React pour l'affichage des données. Les interactions avec l'utilisateur, telles que l'authentification et l'affichage des résultats, sont réalisées via des appels HTTP au Back-End grâce à la bibliothèque **Axios**.

Le Back-End est construit sur **Spring Boot** et se compose de plusieurs couches. La couche **Controller** (REST API) reçoit les requêtes du Front-End, la **Services Layer** applique la logique métier, et la **Repository Layer**, à travers **JPA (Java Persistence API)**, interagit avec la base de données **MySQL**. Ces couches assurent la gestion des données, de leur traitement jusqu'à leur stockage ou récupération dans la base de données.

Les données sont transmises entre le Front-End et le Back-End via des requêtes HTTP, assurant une communication fluide et une séparation claire des responsabilités dans l'application, conformément au modèle **MVC (Model-View-Controller)**. Cette architecture modulaire permet de maintenir un code propre, organisé et facilement extensible.

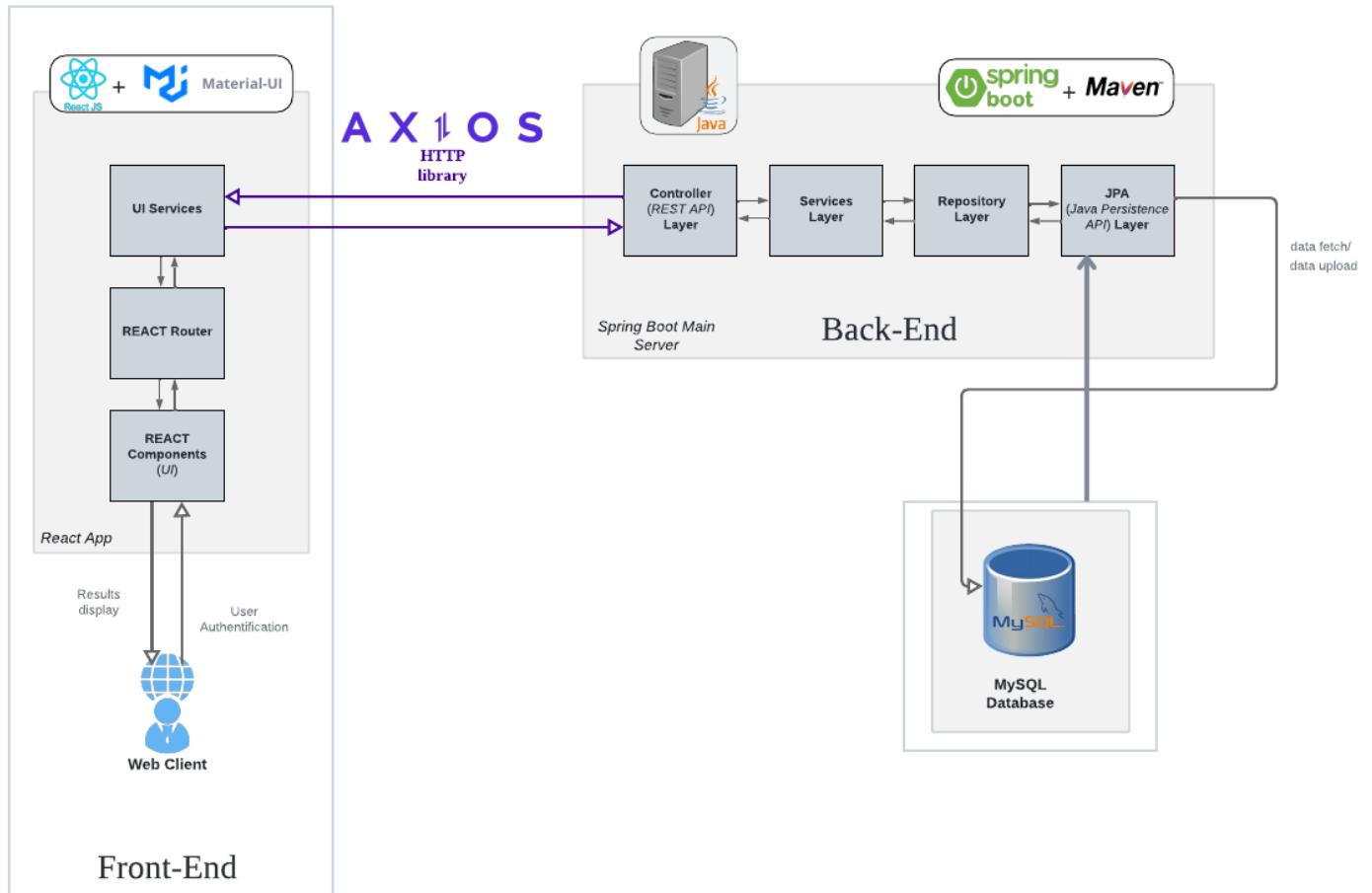


FIG. 4.12 : Architecture de l'application

4.6 Sécurité de l'application

L'architecture de sécurité de l'application repose sur Spring Security, combiné à un mécanisme d'authentification JWT (JSON Web Token). Chaque composant joue un rôle spécifique dans la protection des ressources et la gestion des accès utilisateurs.

- **WebSecurityConfigurerAdapter** : Configure les règles de sécurité de l'application, notamment les endpoints à protéger et les permissions d'accès.
- **OncePerRequestFilter** : Filtre chaque requête HTTP pour vérifier la validité du token JWT avant de la transmettre au contrôleur.

- **PasswordEncoder** : Chiffre les mots de passe des utilisateurs pour garantir une sécurité renforcée.
- **AuthenticationManager** : Gère l'authentification des utilisateurs en validant les informations fournies via le **UsernamePasswordAuthenticationToken**.
- **AuthenticationEntryPoint** : Intervient lors d'une tentative d'accès non autorisé pour retourner une réponse d'erreur et une exception d'authentification.
- **UsernamePasswordAuthenticationToken** : Porte les informations d'authentification telles que le nom d'utilisateur et le mot de passe.
- **UserDetails & UserDetailsService** : Chargent les informations sur les utilisateurs depuis la base de données pour valider l'authentification.
- **AuthController** : Contrôle les requêtes d'authentification, notamment la connexion et la déconnexion.
- **UserRepository & RoleRepository** : Accèdent à la base de données pour gérer les informations utilisateur et les rôles associés.

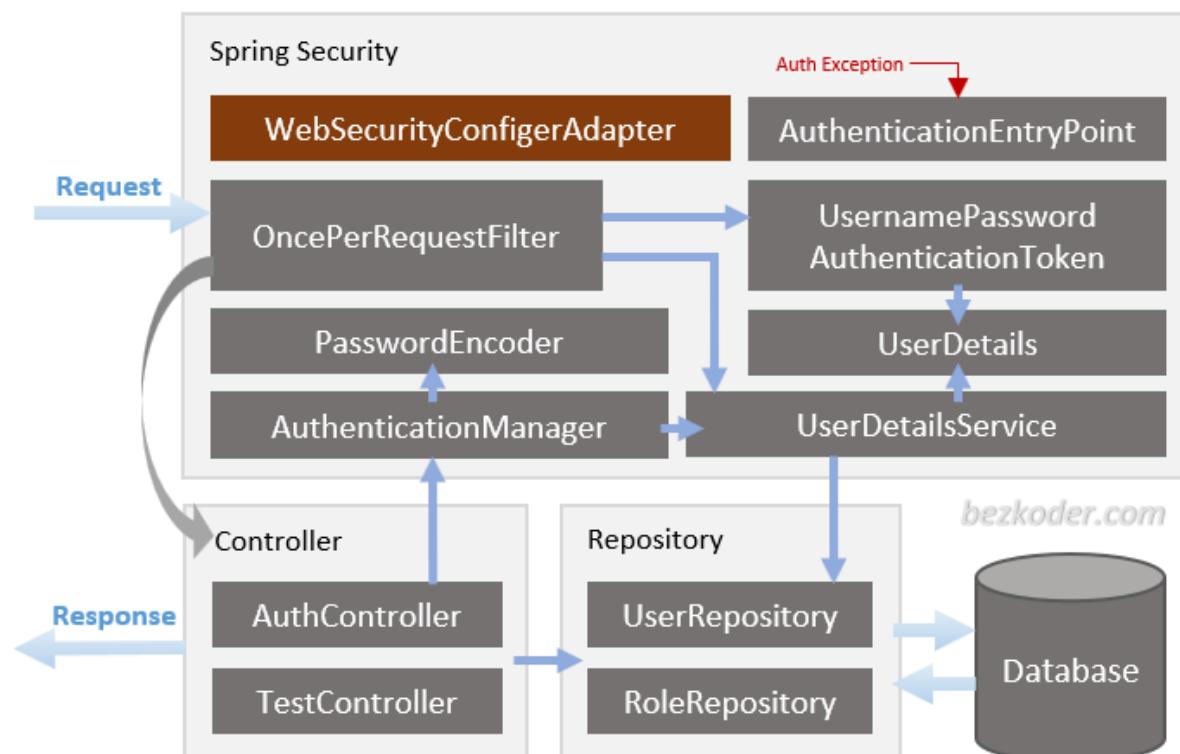


FIG. 4.13 : Architecture de sécurité

4.7 Mise en Oeuvre

Passons désormais à la démonstration du fonctionnement de notre application web en présentant toutes ses pages de manière détaillée.

4.7.1 Interface Sign-In

L'utilisateur est invité à entrer son nom d'utilisateur et son mot de passe, avec la possibilité de récupérer un mot de passe oublié et d'activer l'option "Se souvenir de moi". L'interface propose également une connexion via Google.

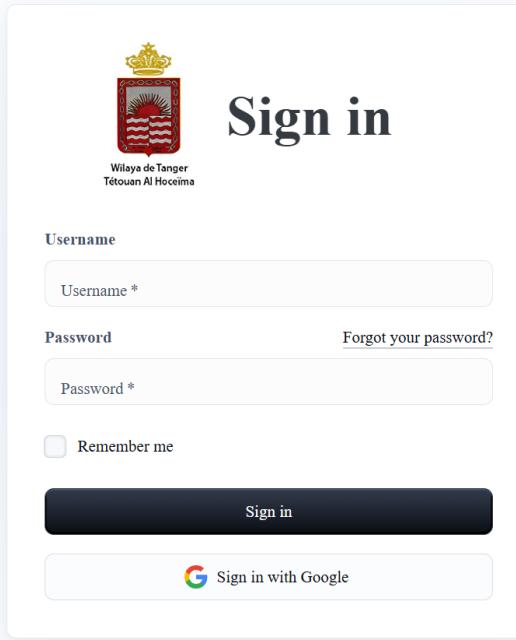


FIG. 4.14 : Interface SignIn

4.7.2 Interface Admin

Une fois l'admin connecté avec succès, il est redirigé vers le tableau de bord. Cette page principale offre une interface conviviale, incluant une barre latérale facilitant la navigation entre les différents services de l'application. Chaque section de cette barre de navigation mène à une interface dédiée, optimisée pour une expérience utilisateur fluide et personnalisée. L'admin peut y consulter la liste des matériels, gérer les unités organisationnelles, les utilisateurs, ainsi que les demandes et l'historique des décharges de matériels.

Gestion de matériels

La table affichée sur le tableau de bord de l'administrateur permet de gérer les matériaux en présentant leurs informations et en offrant des options pour rechercher, ajouter, supprimer et modifier le statut des matériels. Le terme « Local » désigne le local où se trouve le matériel.

Chapitre 4. Réalisation du projet et résultats

Name	Serial Number	Type	Manufacturer	Status	Local	Actions
SSI-PC-2	PC1M8X70	Monitor	LENOVO	unavailable	1	
SSI-PC-10	PC1M9NXA	Monitor	LENOVO	unavailable	1	
SSI-PC-1	PC1M9QZ3	Monitor	LENOVO	unavailable	1	
SSI-PC-6	PC1GSWLY	Monitor	LENOVO	unavailable	1	
SSI-PC-28	TRF51406TN	Printer	Hewlett-Packard	unavailable	1	
SSI-PC-5	PC1M8X9Q	Monitor	LENOVO	unavailable	1	
PCCamÃ©lia-SSI	PC1M8X9R	Printer	LENOVO	unavailable	1	
SSI-PC-4	PC1M8X9S	Monitor	LENOVO	unavailable	1	

FIG. 4.15 : Liste des matériels informatiques

Pour la modification du statut du matériel, l'administrateur peut également changer le statut en “réservé” si le matériel est en cours de réparation, ou en “éliminé” s'il n'est pas réparable. De plus, les statuts “disponible” et “indisponible” seront gérés automatiquement avec possibilité de les changer manuellement par l'admin.

FIG. 4.16 : Modifier statut de matériel

Chapitre 4. Réalisation du projet et résultats

Name	Serial Number	Type	Manufacturer	Status	Local	Actions
SSI-PC-10	PC1M9NXA	Monitor	LENOVO	unavailable	1	
SSI-PC-1	PC1M9QZ3	Monitor	LENOVO	unavailable	1	
SSI-PC-18	TRF54504SP	Monitor	Hewlett-Packard	unavailable	1	
SSI-PC-13	CZC6407X7T	Monitor	HP	unavailable	1	
SSI-PC-17	TRF51203P2	Monitor	Hewlett-Packard	available		

FIG. 4.17 : Recherche de matériel

Gestion des utilisateurs

Cette page permet de gérer les utilisateurs en affichant une liste contenant leurs noms, emails, numéros de téléphone, adresses et rôles (ADMIN, EMPLOYEE). L'administrateur peut ajouter de nouveaux utilisateurs, modifier ou désactiver leurs comptes. Une fois un utilisateur ajouté, l'administrateur peut lui envoyer un email de réinitialisation de mot de passe, afin qu'il puisse créer son mot de passe nécessaire à son authentification.

Full Name	Email	Phone Number	Address	Role	Actions
bakkali douae	bakkalidouae75@gmail.com	0777593149	Rabat, Al Eirfane	ADMIN	
Omar behri	P138324714@um5.ac.ma	0761805435	Rabat - Salé	EMPLOYEE	
SALMA BAKKALI	bakkalisalma574@gmail.com	0539347002	bakkalisalma574@gmail.com	EMPLOYEE	
Fatima Alaoui	fatima.alaoui@gmail.com	0539347000	123 tanger medina	ADMIN	

FIG. 4.18 : Liste des utilisateurs

Chapitre 4. Réalisation du projet et résultats

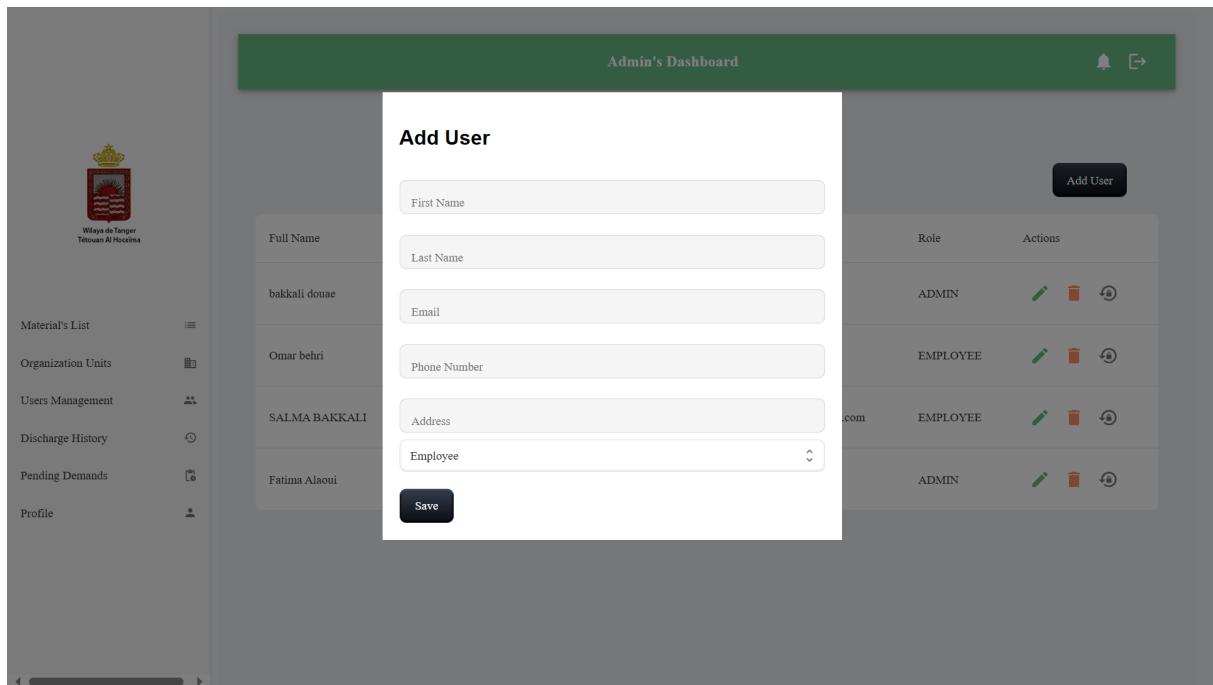


FIG. 4.19 : Ajout d'un utilisateur

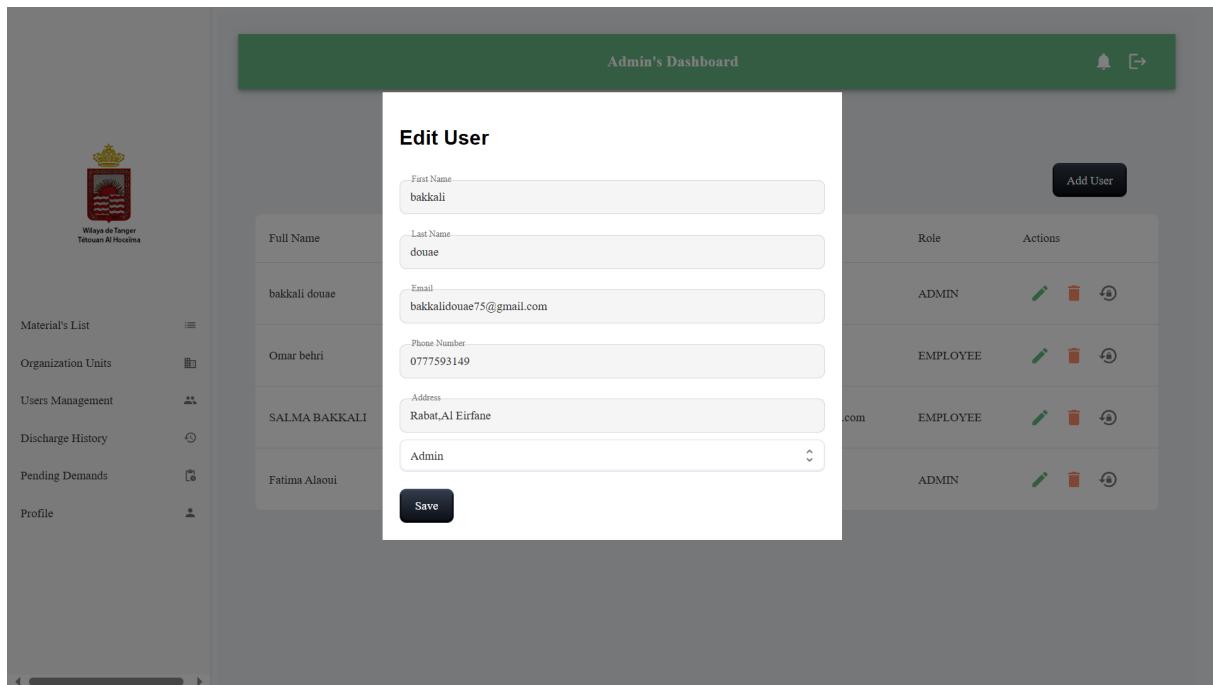


FIG. 4.20 : Modification d'un utilisateur

En cliquant sur l'icône appropriée, un email est envoyé à l'utilisateur pour qu'il puisse créer ou réinitialiser son mot de passe.

Chapitre 4. Réalisation du projet et résultats

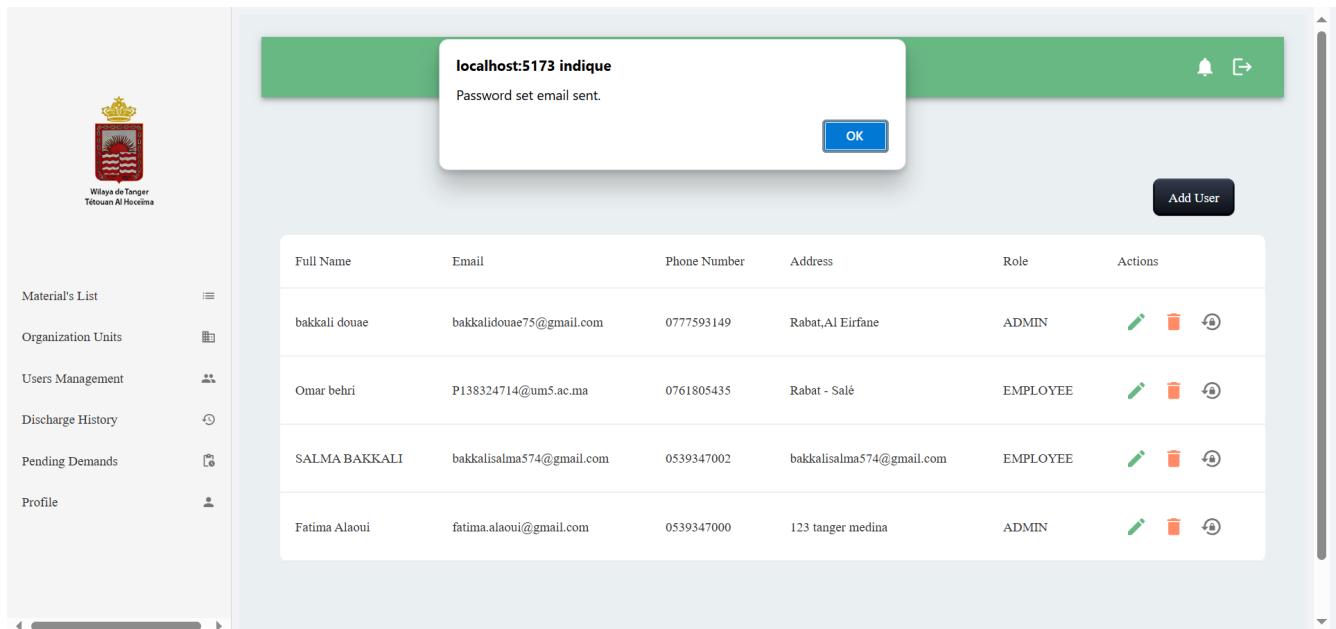


FIG. 4.21 : Envoi du mail

Une fois le mail reçu, l'utilisateur concerné peut maintenant accéder au lien qui apparaît dans le mail afin de définir son mot de passe, ce qui lui permettra de s'authentifier par la suite.

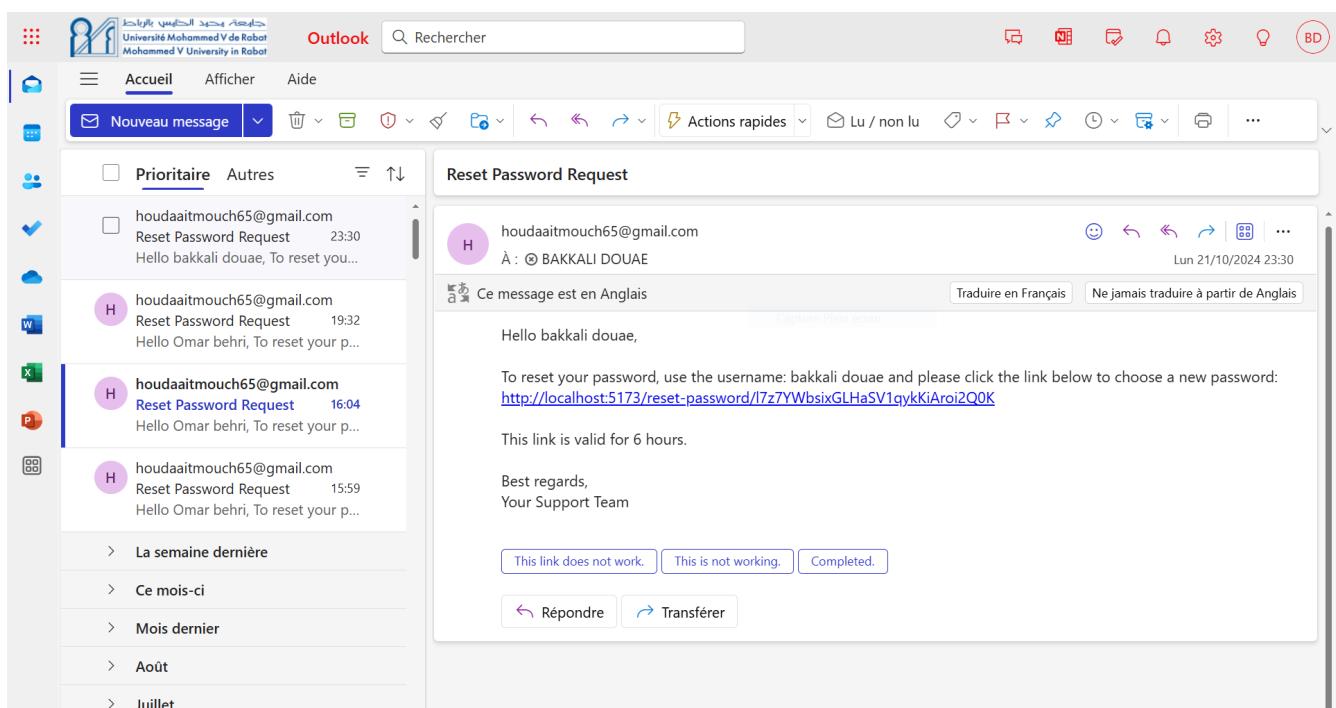


FIG. 4.22 : mail envoyé

Après avoir défini son mot de passe avec succès, l'utilisateur est redirigé vers la page de connexion pour se connecter.

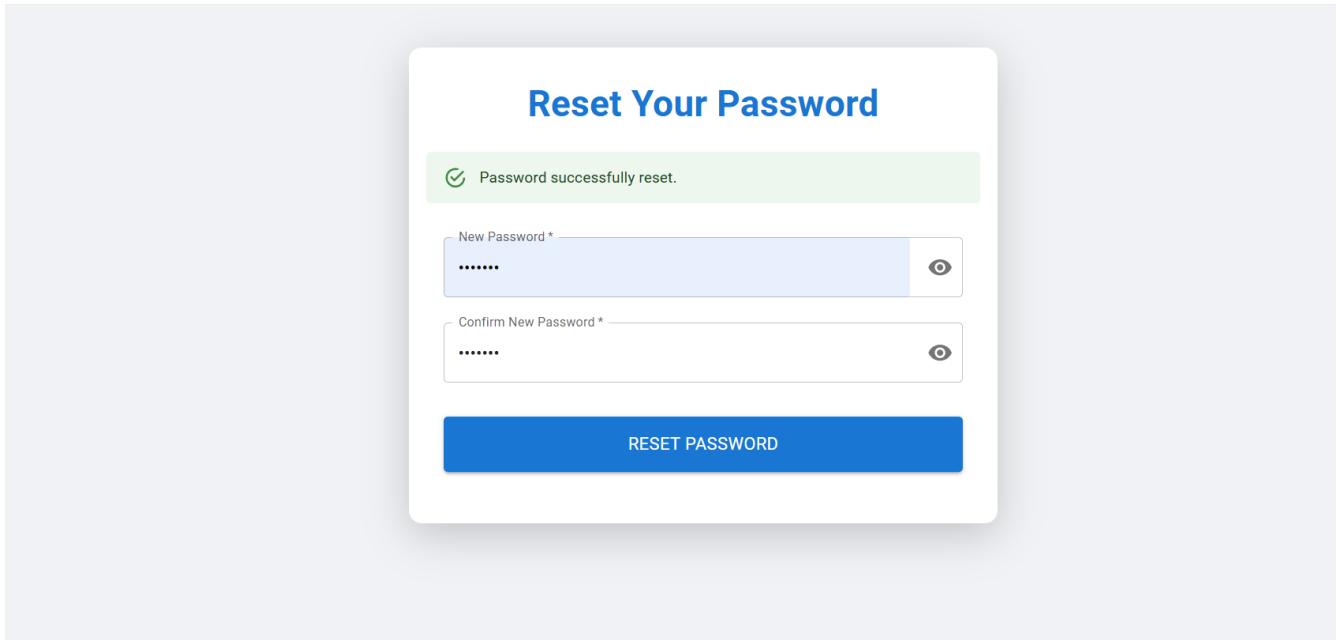


FIG. 4.23 : définition du mot de passe

Gestion des unités organisationnelles

L'administrateur peut consulter les unités organisationnelles au sein de la wilaya ou celles qui y sont rattachées. Il peut également rechercher une unité ou en ajouter une nouvelle en cas de création. Ces unités sont affichées sous forme d'arborescence, illustrant clairement la hiérarchie parent-enfant (comme décrit dans l'organigramme de la wilaya présenté dans la première partie du rapport). L'unité parent correspond à une division, un district ou un caïdat dont les unités enfants sont respectivement de type service, cercle ou annexe. Une fois que tous les sous-unités ont été ajoutés, l'ajout de l'unité peut être confirmé en cliquant sur "Ajouter l'unité".

Chapitre 4. Réalisation du projet et résultats

The screenshot shows the Admin's Dashboard for the Wilaya of Tanger-Tétouan-Al Hoceïma. The top navigation bar is green with the text "Admin's Dashboard" and icons for notifications and user profile. Below the header, the title "Organization Units" is centered. A welcome message reads: "Welcome to the administrative dashboard of the Wilaya of Tanger-Tétouan-Al Hoceïma. Here, you can explore the various divisions and services within the Wilaya, including their responsibilities and organizational structure and also add new ones." On the left, a sidebar lists "Material's List", "Organization Units" (which is selected and expanded), "Users Management", "Discharge History", "Pending Demands", and "Profile". The main content area displays a hierarchical tree of organization units under "Organization Units". The tree includes: Division of General Affairs, Human Resources Service, Urban Planning and Land Use Division (which further branches into Urban Planning Service, Building Permits Service, and Land Use Service), Economic Affairs Division, Social Affairs Division, Security and Public Order Division, Finance and Accounting Division, Division des Collectivités locales, and Division des affaires économiques et de la coordination. A search bar labeled "Search unit" and a "Add Organization Unit" button are located at the bottom right of the main content area.

FIG. 4.24 : Interface des unités organisationnelles de la wilaya

The screenshot shows the Admin's Dashboard with the "Add Organization Unit" modal open. The modal has a dark background and contains fields for "Organization Unit Name *", "Description *", and "Type *". It also features two buttons: "Add Child Unit" and "Add Unit". The background of the dashboard is dimmed, and the "Organization Units" section is visible, showing the same hierarchical tree structure as in Fig. 4.24. The "Add Organization Unit" button is also present in its original position on the right side of the dashboard.

FIG. 4.25 : Ajout d'une unité (parente)

Chapitre 4. Réalisation du projet et résultats

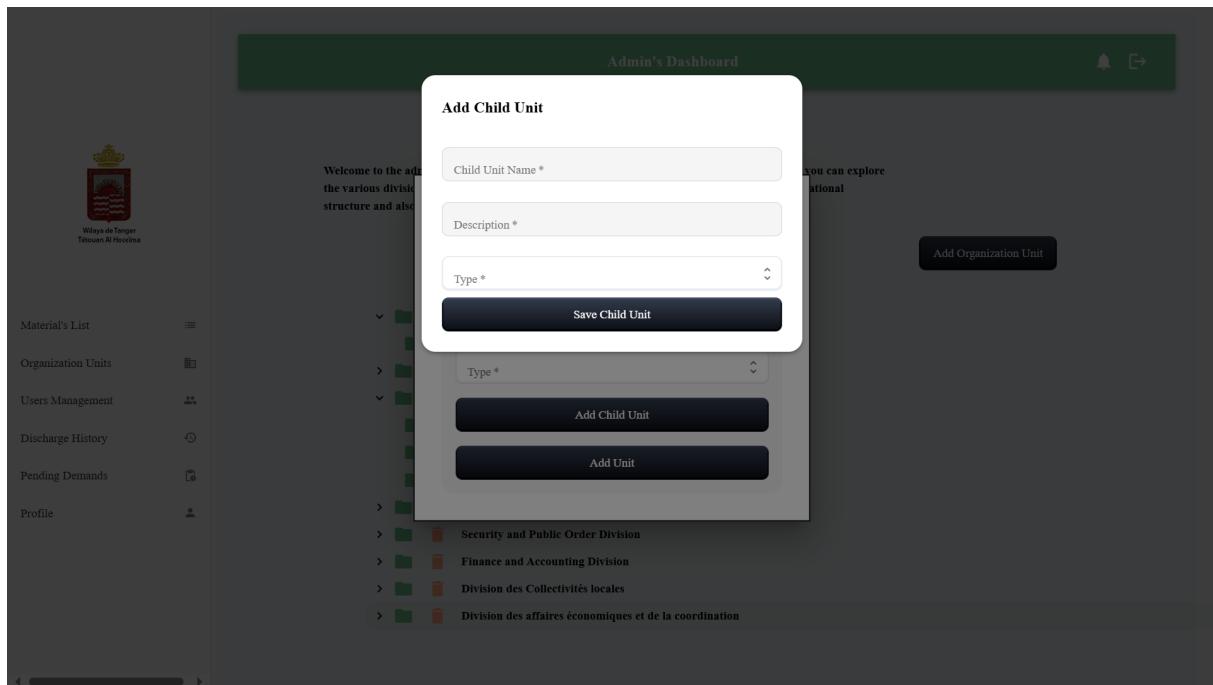


FIG. 4.26 : Ajout d'une unité (fils)

Gestion des demandes

Avant qu'une décharge ne devienne effective, elle doit être approuvée par l'administrateur, qui en vérifie la conformité et la légitimité. Les demandes en attente sont listées dans le tableau ci-dessus, avec des boutons "Confirm" ou "Cancel" pour les valider ou rejeter.

ID	Date	User's Name	Organization Unit	Materials	Actions
7	2024-10-21	Omar behri	Urban Planning and Land Use Division: Land Use Service	- DAS-ADCHIRI (Monitor) - SGAR-WADRAHMANI (Monitor)	<button>Confirm</button> <button>Cancel</button>
8	2024-10-22	SALMA BAKKALI	Security and Public Order Division: Emergency Management Service	- SGAR-DOUAH (Monitor) - SGAR-ELGUEDANI (Monitor)	<button>Confirm</button> <button>Cancel</button>
9	2024-10-22	Omar behri	Division of General Affairs: Human Resources Service	- SSI-ADMTANGER2 (Monitor) - SGAR-TIJANI (Monitor) - SGAR-MRABTI (Monitor)	<button>Confirm</button> <button>Cancel</button>
10	2024-10-21	Omar behri	Division of General Affairs: Human Resources Service	- DAJP-BELKHIDAR (Printer)	<button>Confirm</button> <button>Cancel</button>
11	2024-10-21	SALMA BAKKALI	Division des affaires économiques et de la coordination: Service de l'animation économique et de la coordination	- SSI-PC-17 (Monitor) - SGAR-BOUTAFFAH (Monitor)	<button>Confirm</button> <button>Cancel</button>

FIG. 4.27 : Demandes en attente de confirmation/annulation

Chapitre 4. Réalisation du projet et résultats

Une fois validée ou annulée, elle est automatiquement archivée dans l'historique, assurant une traçabilité complète et une gestion transparente.

ID	Date	User's name	Status	Organization Unit	Materials
1	04/10/2024 01:00:00	SALMA BAKKALI	approved	Division of General Affairs: Human Resources Service	- SSI-PC-2 (Monitor) - SSI-PC-10 (Monitor)
2	04/10/2024 01:00:00	SALMA BAKKALI	canceled	Social Affairs Division: Education Service	- SSI-PC-1 (Monitor) - SSI-PC-6 (Monitor) - SSI-PC-28 (Printer)
3	04/10/2024 01:00:00	SALMA BAKKALI	approved	Finance and Accounting Division: Public Accounting Service	- SSI-PC-5 (Monitor)
4	04/10/2024 01:00:00	SALMA BAKKALI	canceled	Division of General Affairs: Human Resources Service	- PCCamâlia-SSI (Printer) - SSI-PC-4 (Monitor)
5	04/10/2024 01:00:00	SALMA BAKKALI	approved	Division of General Affairs: Human Resources Service	- SSI-PC-18 (Monitor) - DEGR-KHALID (Monitor)

FIG. 4.28 : Historique des décharges de matériel

ID	Date	User's name	Status	Organization Unit	Materials
1	04/10/2024	SALMA BAKKALI	approved	Division of General Affairs: Human Resources Service	- SSI-PC-2 (Monitor) - SSI-PC-10 (Monitor)
2	04/10/2024	SALMA BAKKALI	canceled	Social Affairs Division: Education Service	- SSI-PC-1 (Monitor) - SSI-PC-6 (Monitor) - SSI-PC-28 (Printer)
3	04/10/2024	SALMA BAKKALI	approved	Finance and Accounting Division: Public Accounting Service	- SSI-PC-5 (Monitor)
4	04/10/2024 01:00:00	SALMA BAKKALI	canceled	Division of General Affairs: Human Resources Service	- PCCamâlia-SSI (Printer) - SSI-PC-4 (Monitor)
5	04/10/2024 01:00:00	SALMA BAKKALI	approved	Division of General Affairs: Human Resources Service	- SSI-PC-18 (Monitor) - DEGR-KHALID (Monitor)

FIG. 4.29 : Gestion des décharges : tri, recherche, colonnes personnalisables

Chapitre 4. Réalisation du projet et résultats

L'administrateur bénéficie également de fonctionnalités avancées telles que le tri, la recherche (par statut ou nom, par exemple), et la gestion des colonnes, avec la possibilité de masquer certaines d'entre elles. Il peut générer des rapports en PDF ou Excel récapitulant les décharges optimisant ainsi la visualisation et facilitant la gestion des décharges.

Admin's Dashboard

Discharge History

Export as PDF Export as Excel

ID	Date	User's na...	Status	Organization Unit	Materials
10	21/10/2024 01:00:00	Omar behri	approved	Division of General Affairs: Human Resources Service	- DAJP-BELKHIDAR (Printer)

Rows per page: 5 1-2 of 2

FIG. 4.30 : Exemple de recherche par le nom de l'utilisateur

Discharges Data Export

Discharge ID	Date	Username	Status	Organization Unit	Materials
1	04/10/2024 01:00:00	SALMA BAKKALI	approved	Division of General Affairs	SSI-PC-2 (Monitor), SSI-PC-10 (Monitor)
2	04/10/2024 01:00:00	SALMA BAKKALI	canceled	Social Affairs Division	SSI-PC-1 (Monitor), SSI-PC-6 (Monitor), SSI-PC-28 (Printer)
3	04/10/2024 01:00:00	SALMA BAKKALI	approved	Finance and Accounting Division	SSI-PC-5 (Monitor)
4	04/10/2024 01:00:00	SALMA BAKKALI	canceled	Division of General Affairs	PCCam@lia-SSI (Printer), SSI-PC-4 (Monitor)
5	04/10/2024 01:00:00	SALMA BAKKALI	approved	Division of General Affairs	SSI-PC-18 (Monitor), DEGR-KHALID (Monitor)
6	04/10/2024 01:00:00	SALMA BAKKALI	canceled	Division of General Affairs	SSI-PC-13 (Monitor), DEGR-FELIAUI (Monitor)
9	22/10/2024 01:00:00	Omar behri	approved	Division of General Affairs	SSI-ADMTANGER2 (Monitor), SGAR-TIJANI (Monitor), SGAR-MRABTI (Monitor)
10	21/10/2024 01:00:00	Omar behri	approved	Division of General Affairs	DAJP-BELKHIDAR (Printer)

FIG. 4.31 : récapitulatif des décharges PDF

Chapitre 4. Réalisation du projet et résultats

Profil : L'interface du profil permet de visualiser et de modifier les informations personnelles. Elle inclut également une section pour changer le mot de passe, où l'utilisateur peut saisir son mot de passe actuel et un nouveau mot de passe.

The screenshot shows the 'Admin's Dashboard' interface. On the left is a sidebar with icons for Material's List, Organization Units, Users Management, Discharge History, Pending Demands, and Profile. The main area has a green header bar with the title 'Admin's Dashboard'. Below it, there are two sections: 'Personnal information' and 'change password'. The 'Personnal information' section contains fields for First Name (douae), Last Name (bakkali), Email (bakkalidouae75@gmail.com), Phone Number (0777593149), Nationality (maroccan), CIN (KB248767), Address (Rabat, Al Eirfane), and Position (HR). A green 'Update Profile' button is located at the bottom of this section. The 'change password' section contains fields for Current Password, New Password, and Confirm Password, each represented by a dotted line. A green 'Update Password' button is located at the bottom of this section.

FIG. 4.32 : Interface Profil

Notification : L'administrateur reçoit des notifications de la part des employés, facilitant la communication, notamment en cas d'indisponibilité d'un matériel

The screenshot shows the 'Admin's Dashboard' interface. The sidebar includes icons for Material's List, Organization Units, Users Management, Discharge History, Pending Demands, and Profile. The main area features a 'Materials List' table with columns for Name, Local, and Actions. An overlay window titled 'Notifications' is displayed, listing messages from 'SALMA BAKKALI': 'Hello ! We need additional computer mice in the IT department, but they are currently unavailable. Could you please assist with this? Thank you!', 'We need additional printers in the HR service.', 'Reminder !!', 'Reminder 2', and 'printers needed in it department in these few days'. Each message has a small profile icon next to the name.

Name	Local	Actions
SSI-PC-2	available	
SSI-PC-10	available	
SSI-PC-1	available	
SSI-PC-6	available	
SSI-PC-28	available	
SSI-PC-5	PC1MSX9Q	Monitor LENOVO unavailable 1
PCCaméra-SSI	PC1MSX9R	Printer LENOVO unavailable 1

FIG. 4.33 : Notifications reçues

4.7.3 Interface Employé

Liste des matériels disponibles

Dans cette interface, l'employé peut consulter la liste des matériels disponibles avec leurs informations détaillées et sélectionner ceux qu'il souhaite prendre.

The screenshot shows the 'Employee's Dashboard' interface. On the left, there is a sidebar with navigation links: 'Material's List' (selected), 'My discharges' (with a checkmark), 'Contact Admin' (with a camera icon), and 'Profile' (with a person icon). The main content area is titled 'Available Materials' and displays a table with the following data:

Select	Name	Serial Number	Type	Manufacturer
<input checked="" type="checkbox"/>	SSI-PC-17	TRF51203P2	Monitor	Hewlett-Packard
<input checked="" type="checkbox"/>	SSI-ADMTANGER2	TRF51406VB	Monitor	Hewlett-Packard
<input type="checkbox"/>	SGAR-TIJANI	JNS8QJ3	Monitor	Dell Inc.
<input type="checkbox"/>	SGAR-MRABTI	GC1IDRJ3	Monitor	Dell Inc.
<input type="checkbox"/>	SGAR-BOUTAFFAH	4KX4673	Monitor	Dell Inc.
<input type="checkbox"/>	SGAR-ELBOTI	3C1IDRJ3	Monitor	Dell Inc.
<input type="checkbox"/>	SGAR-BARHROU	FNS8QJ3	Monitor	Dell Inc.
<input type="checkbox"/>	DAJP-BELKHIDAR	BT6SWM2	Printer	Dell Inc.

At the bottom right of the table is a button labeled 'Assign Selected Materials'.

FIG. 4.34 : Liste des matériels disponibles

Après avoir choisi le matériel, l'employé sélectionne également la destination, la date de l'affectation, ainsi qu'une signature (par exemple, son nom complet).

Chapitre 4. Réalisation du projet et résultats

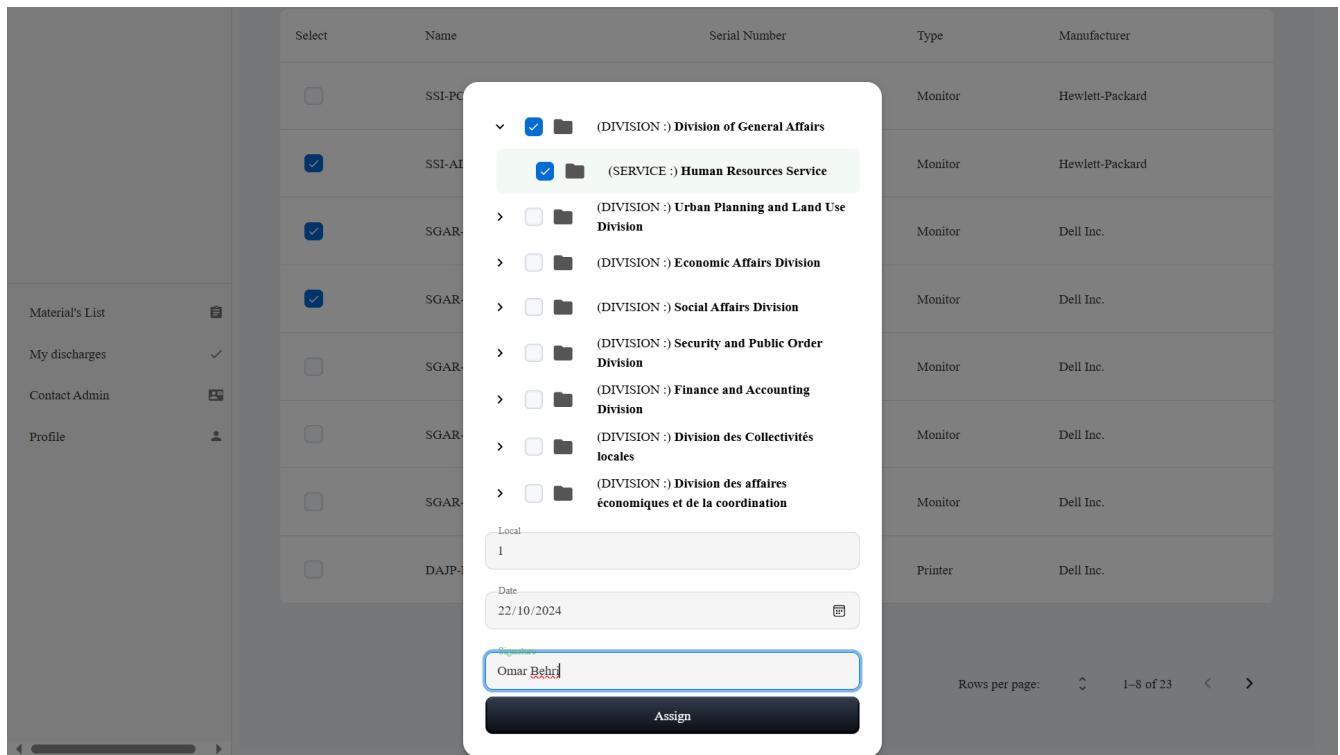


FIG. 4.35 : Affectation de matériel

Une fois le matériel assigné en cliquant sur "Assign", la demande est envoyée à l'administrateur. La feuille de décharge est ensuite générée. Après confirmation par l'administrateur, l'employé peut imprimer la feuille de décharge, récupérer le matériel et remettre la feuille signée.

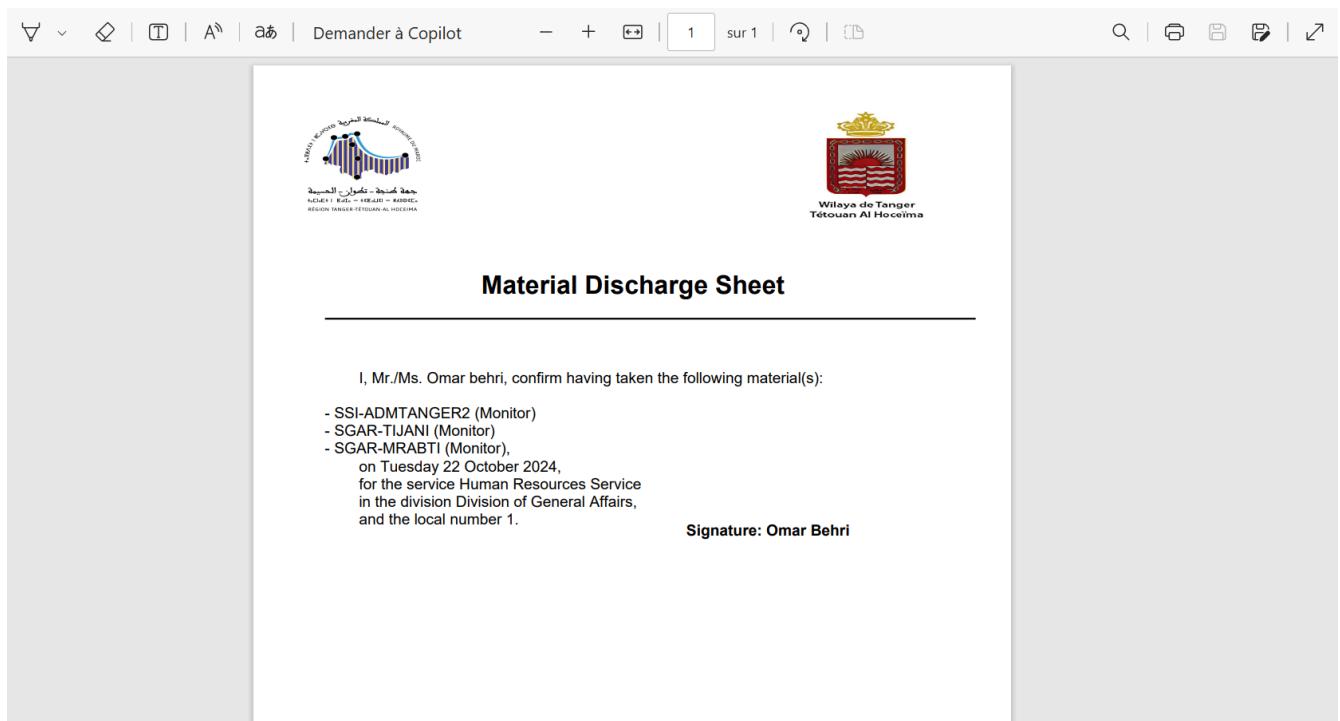


FIG. 4.36 : Feuille de décharge

Chapitre 4. Réalisation du projet et résultats

L'employé peut également consulter ses propres décharges :

The screenshot shows the 'Employee's Dashboard' interface. On the left is a sidebar with links: 'Material's List', 'My discharges' (which is selected and highlighted in blue), 'Contact Admin', and 'Profile'. The main area is titled 'My Discharges' and contains a table with the following data:

Date	Status	Organization Unit	Materials
04/10/2024 01:00:00	approved	Division of General Affairs: Human Resources Service	- SSI-PC-2 (Monitor) - SSI-PC-10 (Monitor)
04/10/2024 01:00:00	canceled	Social Affairs Division: Education Service	- SSI-PC-1 (Monitor) - SSI-PC-6 (Monitor) - SSI-PC-28 (Printer)
04/10/2024 01:00:00	approved	Finance and Accounting Division: Public Accounting Service	- SSI-PC-5 (Monitor)
04/10/2024 01:00:00	canceled	Division of General Affairs: Human Resources Service	- PCCamâlia-SSI (Printer) - SSI-PC-4 (Monitor)
04/10/2024 01:00:00	approved	Division of General Affairs: Human Resources Service	- SSI-PC-18 (Monitor) - DEGR-KHALID (Monitor)

At the bottom of the table, there are pagination controls: 'Rows per page: 5 ▾ 1–5 of 8 < >'.

FIG. 4.37 : Décharges de l'employé

Il a également la possibilité de gérer les colonnes, rechercher et trier les décharges :

The screenshot shows the 'Employee's Dashboard' interface with the 'My Discharges' list. A search filter is applied to the 'Status' column, with the value 'canceled' highlighted in red. The table data is as follows:

Date	Status	Organization Unit	Materials
04/10/2024 01:00:00	canceled	Division of General Affairs: Human Resources Service	- SSI-PC-1 (Monitor) - SSI-PC-6 (Monitor) - SSI-PC-28 (Printer) - PCCamâlia-SSI (Printer) - SSI-PC-4 (Monitor)
04/10/2024 01:00:00	canceled	Division of General Affairs: Human Resources Service	- SSI-PC-13 (Monitor) - DEGR-FELLIAUI (Monitor)

At the bottom of the table, there are pagination controls: 'Rows per page: 5 ▾ 1–3 of 3 < >'.

FIG. 4.38 : Recherche par statut

Chapitre 4. Réalisation du projet et résultats

De plus, l'employé peut contacter l'administrateur et consulter les notifications envoyées précédemment :

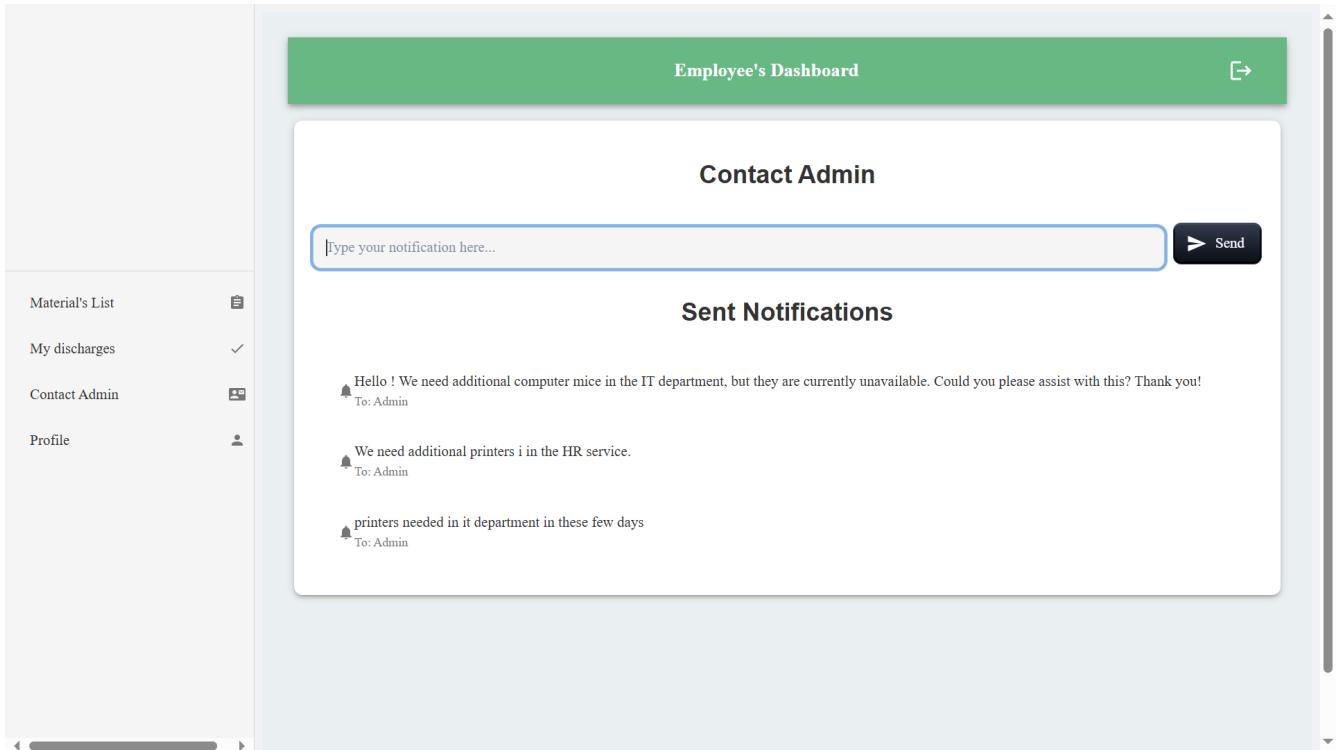


FIG. 4.39 : Contacter l'Administrateur

Enfin, l'employé trouve également son interface de profil :

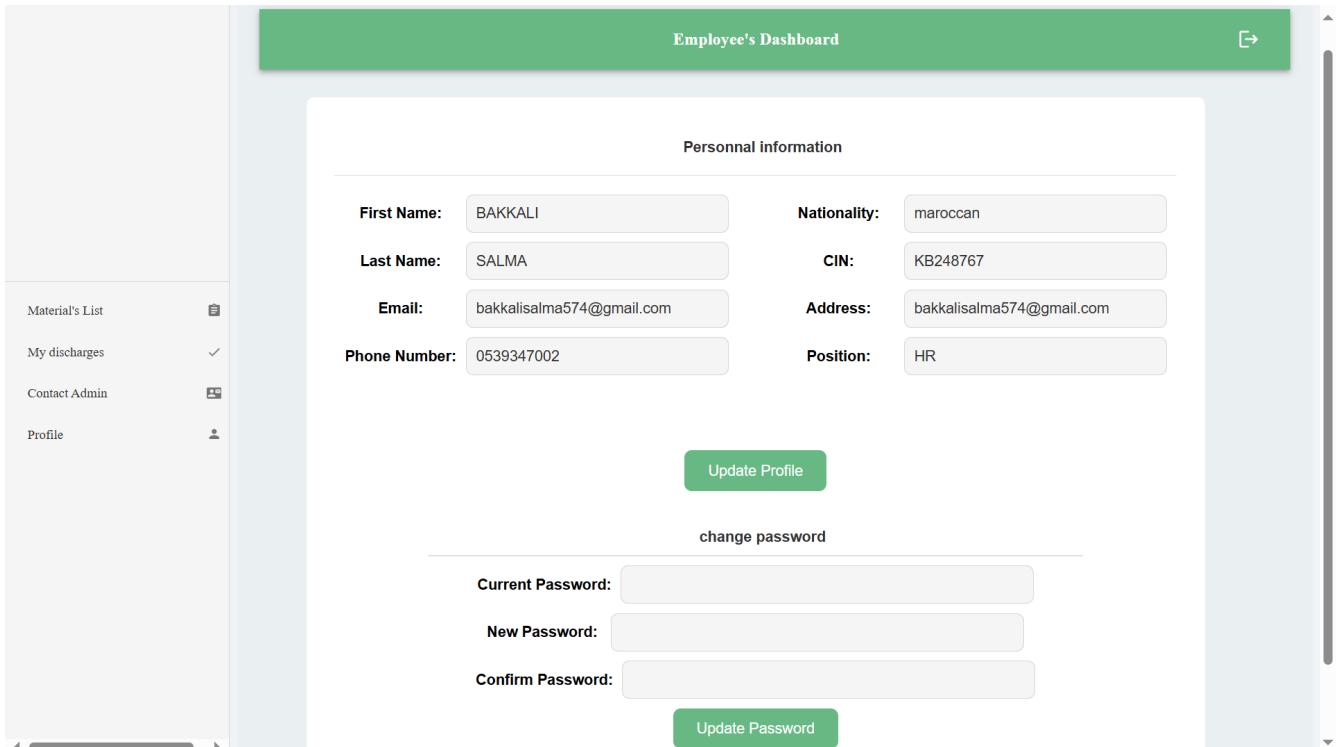


FIG. 4.40 : Profil de l'employé

4.8 Conclusion

Dans cette section, nous avons tout d'abord présenté les outils et technologies utilisés tout au long de notre projet. Ensuite, nous avons détaillé l'approche MVC, l'architecture de l'application ainsi que les aspects liés à la sécurité. Enfin, nous avons illustré le fonctionnement de l'application à travers différentes interfaces et les résultats obtenus suite à sa mise en œuvre. Ce qui est conforme avec les différents objectifs et besoins que j'ai fixé avec mon encadrante.

Conclusion générale

En conclusion, ce stage a été une expérience à la fois enrichissante et gratifiante, me permettant de passer de l'analyse des besoins à la réalisation concrète d'une application web pour la gestion de l'inventaire du parc informatique de la Wilaya. La véritable valeur ajoutée de cette expérience réside dans la mise en pratique des compétences théoriques acquises en ingénierie logicielle, notamment en conception et développement web, afin de répondre aux attentes précises de l'organisme. En mobilisant des technologies clés telles que React pour le frontend, Spring Boot pour le backend, MySQL pour la gestion des données, ainsi qu'UML pour la modélisation, j'ai pu concevoir une solution fonctionnelle et efficace.

L'application fournit un suivi transparent des équipements informatiques tout en simplifiant la gestion des demandes et l'affectation des matériels à des unités spécifiques. L'intégration de fonctionnalités telles que la gestion des rôles utilisateurs et des permissions, ainsi que la protection des données, illustre l'importance que j'ai accordée à la sécurité et à la fiabilité du système. Ce projet a atteint ses objectifs avec succès, démontrant ainsi l'efficacité de la solution pour répondre aux besoins spécifiques de la Wilaya.

Au-delà de l'aspect technique, ce stage m'a offert une compréhension plus profonde du fonctionnement d'une organisation et de l'importance des solutions technologiques pour améliorer l'efficacité opérationnelle. Bien que la durée du stage ait été relativement courte, j'ai eu l'opportunité de suivre le déroulement complet d'un projet, d'assister à diverses réunions avec mon encadrante, et de bénéficier de l'encadrement attentif de ma superviseure.

Cette expérience m'a permis de développer mes compétences et d'appréhender les défis réels du monde professionnel. Elle constitue un véritable tremplin pour mon développement futur, en me donnant une perspective concrète sur la gestion de projets et sur l'environnement de travail dans lequel je m'épanouirai. Je tiens à exprimer ma sincère gratitude envers tous les membres de la Wilaya pour leur accueil chaleureux, leur soutien constant et leur contribution essentielle à mon développement professionnel.

Bibliographie

- [1] Infos sur la région de Tanger-Tétouan-Al Hoceima :
https://fr.wikipedia.org/wiki/Tanger-Tétouan-Al_Hoceïma
- [2] Infos sur la Préfecture de Tanger-Assilah :
https://fr.wikipedia.org/wiki/Préfecture_de_Tanger-Assilah
- [3] Spring Boot + React CRUD exemple :
<https://www.youtube.com/watch?v=dP4goCkKxlw&list=PLGRDMD04rOGcNLnW1L2vgsExTBg-VPoZHr>
- [4] Site officiel de Spring Boot
<https://spring.io/guides>
- [5] Spring boot + Security :
<https://github.com/bezkoder/spring-boot-spring-security-jwt-authentication>
- [6] Documentation officielle de React
<https://react.dev/reference/react>
- [7] Introduction Axios :
<https://axios-http.com/docs/intro>
- [8] stackoverflow
<https://stackoverflow.com/>