

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Université Abou Bekr Belkaid
Tlemcen Algérie



جامعة أبي بكر بلقايد

République Algérienne Démocratique et Populaire Université Abou BerkBelkadi – Tlemcen
Faculté des sciences

Département
d'informatique

Mémoire de fin d'études

Présenté pour
l'obtention du diplôme de MASTER

En : Informatique

Spécialité : *Génie Logiciel*
(G.L)

Thème

Système de gestion et de suivi des Tags RFID :

Implémentation et Application dans les Transports et les Bibliothèques

Réalisé par :

Megrez manal

Soutenu en présentiel le 27/06/2024,
devant le jury composé de :

Mr Bentaallah Mohammed Amine	Président
Mr Messabihi Mohammed	Examineur
Mr Tadlaoui Mohammed	Encadreur
Mme Kazi Aoual Dounia	Co-Encadreur

Année universitaire :
2023-2024

Remerciements

Au nom d'Allah, le Miséricordieux, le Très Miséricordieux, je tiens à exprimer ma profonde gratitude envers toutes les personnes qui ont contribué à la réalisation de ce mémoire de fin d'études.

Tout d'abord, je remercie Allah pour m'avoir accordé la force, la patience et la persévérance tout au long de mon parcours universitaire.

Ensuite, je tiens à exprimer ma reconnaissance envers M. TADLAOUI mohammed pour sa disponibilité constante, ses précieux conseils et son soutien tout au long de la réalisation de ce projet. Sa contribution a été essentielle à sa réussite.

Je n'oublie pas Mme. KAZI AOUL Dounia, ma co-encadreuse, qui m'a dirigé et orienté dans mon travail. Son expertise a été précieuse.

Je remercie également l'équipe d'Eurequat pour sa collaboration et son engagement.

Mes parents méritent une mention spéciale pour leur amour, leurs conseils et leur soutien indéfectible, tant sur le plan moral que financier.

Un grand merci au membre du jury M.BENTAALLAH mohammed amine et M. MESSABIHI mohammed de nous avoir honoré par leur présence .

Enfin, je tiens à remercier tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce mémoire. Votre soutien et votre influence positive resteront gravés dans ma mémoire.

Dédicaces

Au nom du Tout-Puissant, je tiens à exprimer ma reconnaissance pour m'avoir accordé la force et la persévérance nécessaires pour mener à bien ce travail.

Ce mémoire est dédié à mes très chers parents, qui ont toujours cru en moi et m'ont encouragé à avancer. Leur confiance inébranlable a été un moteur puissant dans ma quête du savoir. Que Dieu les préserve et les comble de bénédictions.

Je souhaite également adresser mes remerciements à ma sœur Fatima, ainsi qu'à mes frères Yassine et Slimane, pour leur soutien indéfectible tout au long de mes études.

Puissent-ils connaître un avenir radieux et prospère.

Je tiens également à remercier mon oncle Bachir et sa famille pour leur accueil chaleureux, leur gentillesse et leurs encouragements. Leur soutien a été précieux. un grand merci à Marwa Mahi pour son aide précieuse et ses conseils avisés tout au long de ce projet. Sa contribution a grandement enrichi mon travail.

À mon encadreur et à tous mes professeurs, je suis reconnaissant pour leur expertise et leur engagement. Leur contribution a été essentielle dans mon cheminement académique. Enfin, je n'oublie pas ma famille élargie et mes amis, qui ont été présents à chaque étape. Je leur souhaite à tous beaucoup de bonheur et de succès dans leurs propres parcours.

Megrez Manal

Table des matières

Introduction générale	8
Contexte du projet	9
Environnement de stage	9
Problématique	10
Objectif	10
Structure du mémoire	11
1 Systèmes Similaires	12
1.1 Introduction	13
1.2 Définition de la technologie RFID	13
1.3 Processus de détection et de communication des tags RFID avec les antennes et de lecture	13
1.4 Les composants matériels utilisés	14
1.4.1 Lecture zebra rfid 9600	14
1.4.2 Antenne RFID	15
1.4.3 Lecture d'étiquette RFID à main	16
1.4.4 Etiquette RFID	17
1.4.5 Etiquette RFID passive	18
1.5 Etude des systèmes similaires	18
1.5.1 RADEA.IO	18
1.5.2 TransCore	19
1.5.3 Tech Logic	19
1.5.4 RFTrack	20
1.6 Comparaison avec les systèmes existants	20
1.7 Conclusion	21
2 Spécification des exigences et Conception	22

2.1	Introduction	23
2.2	Analyse et spécification des besoin	23
2.2.1	Les besoins fonctionnels :	23
2.2.2	Les besoins non fonctionnels :	24
2.3	Diagramme de cas d'utilisation (UC)	25
2.4	Diagrammes de séquence	27
2.4.1	Diagramme de séquence "Importer fichier CSV"	28
2.4.2	Diagramme de séquence : "Lancer alarme"	30
2.4.3	Diagramme de séquence "configurer accès lecteur FX9600 à la base de données"	31
2.5	Architecture du système gestion de bibliothèque en utilisant RFID	32
2.6	Modèle de données	32
2.7	Conclusion	34
3	Implémentation tests et déploiement	35
3.1	Introduction	36
3.2	Description des composant de systeme :	36
3.2.1	PMB :système intégré de gestion de bibliothèque	36
3.2.2	Bibloto	38
3.2.3	ScanMe	39
3.2.4	Alarme	40
3.2.5	DB Configurator	40
3.3	Interaction des composants du système :	40
3.4	Outils utilisés	41
3.4.1	WampServer	41
3.4.2	Github	42
3.4.3	Draw.io	42
3.4.4	Canvas	42
3.4.5	Visual Studio	43
3.4.6	Launch4j	43
3.4.7	Overleaf	43
3.4.8	Scene Builder	44
3.4.9	Eclipse	44

3.4.10	123RFID Desktop	44
3.5	Technologies utilisés :	45
3.5.1	Laravel	45
3.5.2	Bootstrap	45
3.5.3	Ajax	45
3.5.4	Java	46
3.5.5	Java FX	46
3.5.6	LaTeX	46
3.5.7	MySQL	46
3.6	Présentation du travail réalisé	47
3.6.1	Présentation de l'application embarquée "AJE"	47
a)	Algorithme de traitement :	47
b)	Algorithme pour vérifier la sortie d'une étiquette de la zone de détection	50
3.6.2	Présentation de l'application "DBconfigurator"	50
3.6.3	Présentation de l'application "Tracking Tag"	52
a)	Authentification	52
b)	Gestion des droits d'accès	53
c)	Gestion utilisateur	54
d)	Page de configuration Tag	55
e)	Page de traçabilité	56
f)	Interface affectationID	58
g)	Interface détection non autorisée par le point de contrôle	59
h)	Statistique	61
3.6.4	Câblage du système d'alarme	63
3.7	Tests	64
3.8	Déploiement	65
3.9	Conclusion	66
	Conclusion Générale	67
	Bibliographie	70

Table des figures

1.1	Processus de Détection [1]	14
1.2	Lecture ZEBRA RFID 9600	15
1.3	SlimLine™ A5020 CP	16
1.4	TC20 Zebra	16
1.5	Interface du logiciel RADEA.IO	19
1.6	Page de statistiques du logiciel RF-Track - Inlogic	20
2.1	Diagramme de cas d'utilisation (UC)	26
2.2	Diagramme de séquence "Importer fichier CSV"	29
2.3	Diagramme de séquence "Lancer alarme"	30
2.4	Diagramme de séquence "Configurer accès lecteur FX9600 a la base de données"	31
2.5	Architecture globale du système dans le domaine des bibliothèques	32
2.6	Modèle de données	33
3.1	Interface de logiciel PMB page administration	36
3.2	Interface de logiciel PMB ajouter notice	37
3.3	Interface de logiciel bibloto	38
3.4	Interface de prêt bibloto	39
3.5	ScanMe :Solution mobile de collecte de données multi-usages-eurequat-	40
3.6	Interface de l' application dbconfigurator	51
3.7	Interface de l'application dbconfigurator	51
3.8	Interface del'application dbconfigurator -erreur-	52
3.9	Interface del'application dbconfigurator - success-	52
3.10	Interface d'authentification	53
3.11	Interface des droits d'accès	53
3.12	Interface ajouter un nouveau rôle	54

3.13	Interface de la page utilisateurs	54
3.14	Interface pour ajouter un utilisateur	55
3.15	Interface de la page configuration Tag /ISBN	55
3.16	Interface de l'application importation des données	56
3.17	Illustre l'interface d'ajout individuel de tag/code-barres	56
3.18	Illustre La page de traçabilité	57
3.19	Illustre l'interface de configuration	58
3.20	Illustre l'interface Affectation d'ID	58
3.21	Interface de detection non autorisée	59
3.22	Interface de detection non autorisée - notification -	60
3.23	Interface de statistique nombre de tag détectés	61
3.24	Interface de statistique etat d'exemplaire	61
3.25	Interface de statistique chemin de livre	62
3.26	Schéma présente le branchement utilisé pour connecter une LED et un buzzer au lecteur RFID 9600	63

Liste des tableaux

1.1	Comparaison entre RFID HF et UHF	18
1.2	Comparaison des systèmes similaires	21
3.1	Tableau des tests de vérification (partie 1)	64
3.2	Tableau des tests de vérification (partie 2)	65

Abréviations

RFID	<i>Radio Frequency Identification</i>
PoE	<i>Power over Ethernet</i>
AJE	<i>Application Java embarqué</i>
BDD	<i>Base De Données</i>
SIGB	<i>Système Intégré de Gestion de Bibliothèque</i>
RF	<i>Radio Fréquence</i>
UHF	<i>Ultra Haute Fréquence</i>
HF	<i>Haute Fréquence</i>
SaaS	<i>Software as a Service</i>
SSH	<i>Secure Shell</i>
GPOI	<i>General Purpose Input/Output</i>
PDC	<i>Points De Contrôle</i>
UC	<i>Use case</i>

Introduction générale

Contexte du projet

À l'époque, sans l'utilisation de la technologie RFID, la gestion des entrées et sorties reposait souvent sur des méthodes manuelles ou semi-automatisées, telles que des registres papier ou des codes-barres. Ces méthodes présentaient plusieurs inconvénients : elles étaient sujettes à des erreurs humaines, nécessitaient beaucoup de temps et de main-d'œuvre, offraient une traçabilité limitée et une sécurité moindre contre le vol .

La technologie RFID (Radio Frequency Identification) est une technologie qui permet d'identifier et de suivre des objets à distance en utilisant des ondes radio. Cette technologie offre des avantages significatifs dans divers domaines d'application, en particulier dans la gestion des entrées et sorties, en améliorant la traçabilité, le contrôle et l'efficacité des opérations. La RFID touche de nombreux secteurs, notamment les bibliothèques, la logistique, la santé et le commerce de détail.

Dans le cadre de projet au sein de l'entreprise Eurequat, ma mission consiste à développer un système de suivi, de traçabilité et de contrôle qui s'intégrera harmonieusement avec le système existant PMB. L'objectif est de rendre ce système paramétrable afin qu'il puisse être réutilisé dans d'autres projets. La traçabilité et le contrôle peuvent être grandement améliorés en utilisant du matériel RFID, permettant de suivre les produits et d'enregistrer des informations à distance grâce à des étiquettes RFID et des lecteurs RFID.

L'intégration de la technologie RFID transforme considérablement les processus opérationnels en offrant une automatisation et une précision accrues. En réduisant les erreurs humaines et en permettant un suivi en temps réel des livres, la RFID améliore significativement l'efficacité opérationnelle. Par exemple, dans les bibliothèques, les utilisateurs peuvent emprunter et rendre des livres en scannant simplement les étiquettes RFID, ce qui réduit la charge de travail du personnel et améliore l'expérience des usagers.

Environnement de stage

J'ai réalisé le projet de fin d'études au sein de l'entreprise Eurequat. Dans cet environnement professionnel dynamique, j'ai eu l'opportunité de développer mes compétences et d'appliquer mes connaissances académiques à des projets concrets. Travailler au sein d'une équipe passionnée et compétente m'a offert une expérience enrichissante, où chaque

membre apportait une expertise unique. Cette expérience m'a également permis de déployer notre application chez l'un des clients d'Eurequat. De plus, l'équipe de direction d'Eurequat s'est notrètement engagée et disponible pour offrir soutien et conseils tout au long de notre projet. Ce stage a été une expérience précieuse qui a enrichi ma formation universitaire et m'a préparé à relever de nouveaux défis dans ma carrière professionnelle.

Problématique

Dans un contexte où la gestion manuelle ou semi-automatique des entrées/sorties présente des risques de retards et d'erreurs, comment pouvons-nous garantir une automatisation efficace grâce à la technologie RFID ? En développant un logiciel autonome intégrant cette technologie, comment pouvons-nous assurer un suivi en temps réel des mouvements, renforçant ainsi la transparence et la fiabilité des opérations, tout en utilisant le lecteur RFID et des antennes ?

Objectif

Le projet vise à mettre en place un système de traçabilité et de contrôle, répondant aux besoins de suivi des ouvrages dans une bibliothèque moderne. L'objectif principal est d'instaurer une solution efficace permettant de suivre tous les mouvements des livres équipés d'étiquettes RFID à travers les différentes zones de détection des antennes. Cette traçabilité se matérialise par la collecte systématique de l'identifiant unique de chaque livre, la date et l'emplacement précis de chaque détection.

Outre la traçabilité, le projet intègre également une fonction de contrôle automatisé visant à garantir l'intégrité de la collection. En effet, lorsqu'un livre équipé d'une étiquette RFID est détecté en train de quitter la bibliothèque sans avoir été emprunté selon les procédures établies, le système déclenche une alarme pour signaler une potentielle sortie non autorisée. Ce contrôle rigoureux permet de prévenir les pertes, les vols, ou toute autre situation non conforme, renforçant ainsi la sécurité et la gestion des stocks au sein de l'établissement. L'objectif de notre projet de fin d'étude est :

- Développer un logiciel autonome basé sur la technologie RFID pour assurer le suivi en temps réel des entrées et sorties dans les secteurs des transports et des bibliothèques.

- Réduire les retards et les erreurs associés à la gestion manuelle des mouvements en automatisant le processus via la technologie RFID.
- Renforcer la transparence et la fiabilité des opérations en garantissant une surveillance précise et efficace de biens.
- Améliorer la sécurité en détectant et en signalant rapidement les cas d'exceptions, tels que les tentatives de vol ou les anomalies dans les données détectées.
- Réduire les coûts opérationnels et les pertes liées aux erreurs humaines en automatisant les processus de suivi des entrées/sorties.

Structure du mémoire

Dans les chapitres suivants de ce mémoire, nous explorerons d'abord la technologie RFID, en détaillant ses composants principaux tels que les étiquettes, les lecteurs et les antennes. Ensuite, nous passerons à spécification des exigences et Conception , où nous détaillerons les exigences fonctionnelles et non fonctionnelles, Nous fournirons des modèles tels que des diagrammes de cas d'utilisation , des diagrammes de séquence, qui permettront de visualiser la structure et les interactions au sein du système. Enfin,le chapitre Implémentation tests et déploiement, nous présenterons l'application développée, les technologies utilisées, ainsi que les tests unitaires effectués. Nous décrirons également le processus de déploiement de l'application chez l'un des plus grands clients de transport et logistique en Algérie .

Chapitre 1

Systemes Similaires

1.1 Introduction

Dans ce chapitre, nous allons introduire la technologie RFID et décrire le matériel que nous avons utilisés. nous allons également étudier des systèmes similaires, en incluant une analyse comparative des différents systèmes de gestion des entrées et sorties.

1.2 Définition de la technologie RFID

La technologie RFID (Radio Frequency Identification, ou Identification par Radiofréquence en français) est une méthode d'identification automatique qui utilise des ondes radio pour transférer des données entre un étiquette RFID et un lecteur RFID. Cette technologie permet de suivre et d'identifier des objets de manière rapide et efficace sans nécessiter de contact physique ni de ligne de vue directe.

1.3 Processus de détection et de communication des tags RFID avec les antennes et de lecture

Une fois qu'un tag RFID passif entre dans la portée d'une antenne de lecture, le processus de détection et de communication est enclenché. L'antenne émet un champ électromagnétique qui alimente le tag en énergie. Le tag, maintenant activé, utilise cette énergie pour transmettre ses informations à l'antenne de lecture. Ces informations peuvent inclure un identifiant unique ou d'autres données pertinentes stockées dans le microchip du tag. L'antenne de lecture capte ensuite le signal émis par le tag et le décode pour extraire les informations. Ces données sont ensuite traitées par le système de lecture RFID pour identification et enregistrement. Ce processus permet une détection rapide et sans contact des objets équipés de tags RFID

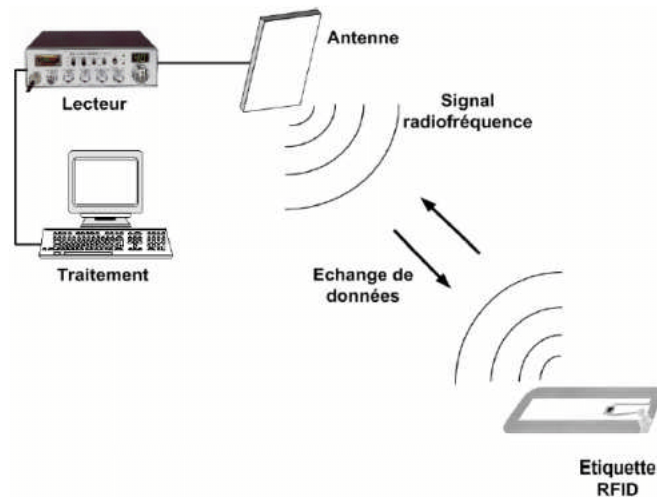


FIGURE 1.1 – Processus de Détection .[1]

1.4 Les composants matériels utilisés

Notre projet vise à mettre en place un système de surveillance avancé pour les bibliothèques, permettant de détecter en temps réel les mouvements des Livres à travers les entrées et sorties. Le matériel RFID joue un rôle central dans cette solution.

1.4.1 Lecture zebra rfid 9600

Le Zebra FX9600 illustré dans la figure 1.2 est un lecteur RFID UHF fixe. Ses caractéristiques incluent : Huit ports RF monostatiques : Pour une sensibilité accrue et des plages de lecture étendues. Processeur avancé et mémoire étendue : Capable de gérer un trafic dense et des applications complexes. Analyse des données en périphérie : Avec des applications intégrées pour un traitement en temps réel et une réduction de la bande passante nécessaire. Support PoE et PoE+ : Pour une installation facile et une alimentation efficace. Étanchéité IP53 : Protège contre la poussière et l'eau, adapté pour les environnements difficiles.[2] plus le lecteur RFID 9600 offre deux fonctionnalités essentielles pour une gestion efficace des entrées/sorties. Tout d'abord, il peut exécuter des applications intégrées de manière autonome, ce qui permet un suivi en temps réel des mouvements, idéal pour des environnements où une surveillance constante n'est pas possible. De plus, ses ports GPO lui permettent de déclencher des actions supplémentaires, comme allumer des LED ou déclencher des alarmes, renforçant ainsi la sécurité et la réactivité du système. En combinant ces deux capacités, le lecteur RFID 9600 offre une solution complète

et polyvalente pour répondre aux besoins de suivi et de contrôle dans divers domaines d'application.

La figure 1.2 Lecture ZEBRA RFID 9600.



FIGURE 1.2 – Lecture ZEBRA RFID 9600

1.4.2 Antenne RFID

la SlimLine™ A5020 CP illustré dans la figure 1.2 est une antenne RFID UHF circulairement polarisée, compacte, robuste, adaptée à une variété d'applications. La SlimLine A5020 CP a une empreinte carrée de 150 mm (5,9 pouces) de côté¹². Elle est compacte et élégante, ce qui la rend adaptée aux environnements où l'esthétique est importante. elle offre une portée de lecture plus large que la plupart des autres antennes de taille similaire sur le marché, avec une amélioration significative du schéma de rayonnement. Elle est conçue pour des applications UHF RFID polyvalentes. Construite selon les normes élevées de Times-7, l'antenne A5020 CP est classée IP68, ce qui signifie qu'elle peut être utilisée en permanence en extérieur. Sa conception intemporelle se marie bien avec la plupart des intérieurs et la rend adaptée aux environnements orientés vers les clients. La figure 1.2 Antenne SlimLine™ A5020 CP.



FIGURE 1.3 – SlimLine™ A5020 CP

1.4.3 Lecture d'étiquette RFID à main

le TC 20 illustré dans la figure 1.5 est un terminal lecteur code-barres facile à prendre en main. Ses fonctionnalités proches de celles d'un smartphone, son système d'exploitation Android et son grand écran lumineux garantissent une utilisation optimale. En effet, l'écran de 4,3 pouces en couleur WVGA est à la fois lisible à l'intérieur comme à l'extérieur et résistant aux chocs grâce à son verre Corning Gorilla Glass. Enfin, le mode talkie-walkie et les connexions Wi-Fi et Bluetooth permettent aux opérateurs de rester au contact des différentes applications d'entreprise en temps réel.[3]



FIGURE 1.4 – TC20 Zebra

1.4.4 Etiquette RFID

Une étiquette est un marqueur utilisé pour identifier, catégoriser ou fournir des informations sur un objet, un produit ou une entité. Elle peut être physique ou numérique et contient généralement des données textuelles, des codes-barres, des symboles ou des puces électroniques.

La sélection de l'étiquette RFID pour un projet nécessite de considérer plusieurs facteurs essentiels afin de garantir une décision éclairée. Premièrement, il faut définir les exigences du projet, que ce soit pour suivre l'inventaire dans un entrepôt, activer les paiements sans contact dans un environnement de vente au détail ou gérer le prêt et le retour de livres dans une bibliothèque. Comprendre les objectifs spécifiques nous guidera dans le choix de l'étiquette adéquate.

De plus, il est crucial d'évaluer la plage de lecture requise, c'est-à-dire la distance entre le lecteur RFID et l'étiquette, et de s'assurer qu'elle correspond à nos besoins dans l'environnement physique concerné. Prenez en compte les conditions environnementales telles que la température, l'humidité et l'exposition aux produits chimiques, car elles peuvent influencer les performances et la durabilité des étiquettes.

Le facteur forme de l'étiquette, qu'il s'agisse d'étiquettes adhésives, de porte-clés, de bracelets ou d'étiquettes pour livres, doit être pratique et adapté aux éléments à suivre.

En outre, il faut évaluer les besoins en mémoire et en capacité de données du projet, en assurant que l'étiquette offre suffisamment de mémoire pour stocker les informations nécessaires et en déterminant si des fonctionnalités en lecture seule ou en lecture-écriture sont requises.

Enfin, il faut vérifier la compatibilité entre l'étiquette RFID et l'infrastructure du lecteur RFID, en assurant que les deux fonctionnent à la même fréquence, qu'il s'agisse de UHF ou de HF, pour garantir une communication réussie.

Dans notre projet, nous avons utilisé une étiquette UHF RFID passive. Nous n'avons pas besoin de stocker les informations à l'intérieur, et le coût de ces étiquettes est faible, ce qui est un point important pour nous.

Caractéristique	RFID HF (High Frequency)	RFID UHF (Ultra High Frequency)
Fréquence	13.56 MHz	300 MHz - 3 GHz (typ. 860-960 MHz)
Portée de lecture	Courte portée (jusqu'à 1 mètre)	Longue portée (jusqu'à 12 mètres ou plus)
Coût des étiquettes	En général plus élevé	En général moins élevé
Vitesse de lecture	Plus lente	Plus rapide
Sensibilité aux interférences	Moins sensible aux métaux et liquides	Plus sensible aux métaux et liquides
Applications typiques	Cartes d'accès, paiements sans contact, bibliothèques	Gestion d'inventaire, logistique, contrôle des actifs
Débit de données	Plus faible	Plus élevé
Normes courantes	ISO 14443, ISO 15693	EPC Gen 2 (ISO 18000-6C)
Capacité mémoire	Variable, généralement inférieure à UHF	Variable, généralement supérieure à HF
Consommation d'énergie des lecteurs	Plus élevée	Plus faible
Interopérabilité	Bonne avec NFC (Near Field Communication)	Principalement utilisé pour les systèmes de gestion de la chaîne d'approvisionnement

TABLEAU 1.1 – Comparaison entre RFID HF et UHF

1.4.5 Etiquette RFID passive

Une étiquette RFID passive est simplement un Étiquette RFID sans batterie. Il est généralement utilisé dans les opérations à petite échelle. Il est également utilisé dans système de suivi. Il n'a pas de source d'énergie à l'intérieur du corps et est alimenté par le lecteur RFID en transmettant de l'énergie par ondes radio .[4]

1.5 Etude des systèmes similaires

Avant de lancer tout projet, il est essentiel de mener une étude préalable. Cette démarche permet d'évaluer les systèmes déjà en place et d'obtenir une vision précise des éléments à intégrer dans le projet .

1.5.1 RADEA.IO

RADEA.IO est un logiciel RFID conçu pour détecter automatiquement tout équipement doté d'une étiquette RFID à portée des lecteurs RFID. Il permet le suivi automatique

des stocks et des équipements, offrant une visibilité en temps réel sur les flux de travail.

Caractéristiques :

- Détection et suivi en temps réel des équipements RFID.
- Création et personnalisation de catégories de biens, de produits et d'équipements[5]

la figure.1.5 illustre l'interface du logiciel RADEA.IO

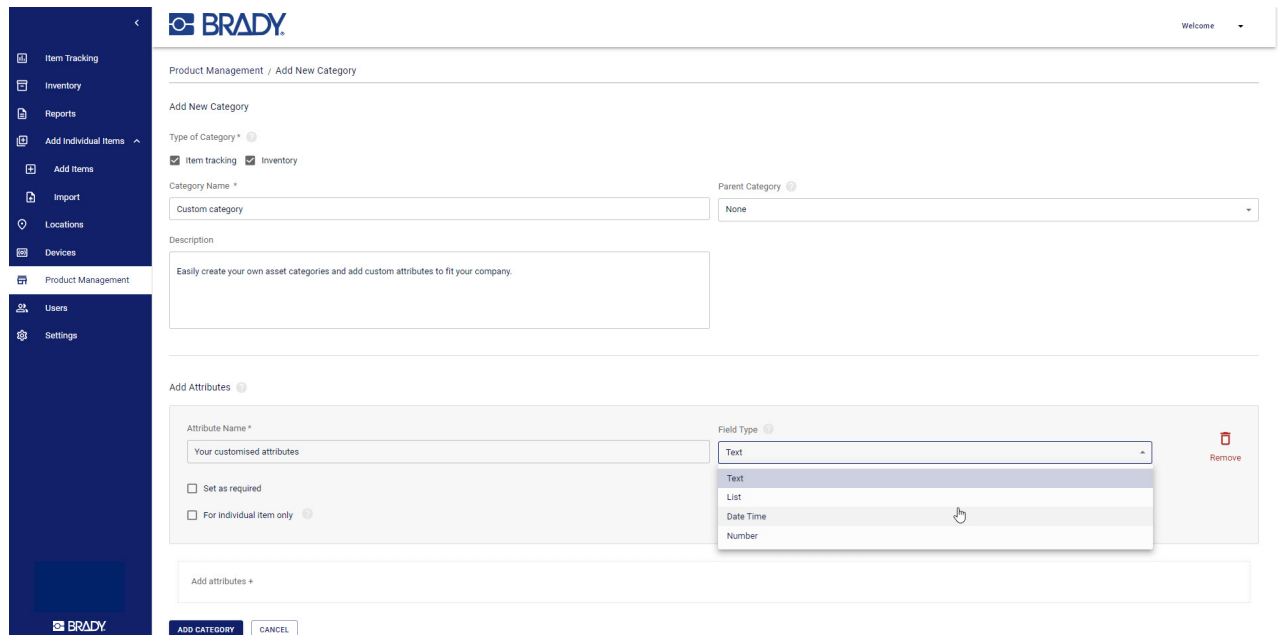


FIGURE 1.5 – Interface du logiciel RADEA.IO

1.5.2 TransCore

TransCore propose des solutions RFID pour le suivi des véhicules et la gestion des péages, qui peuvent être utilisées pour gérer les entrées et sorties des camions dans des installations logistiques.

Caractéristiques :

- Suivi et gestion des véhicules en temps réel.
- Solutions intégrées pour la gestion des péages et le suivi des véhicules.
- Intégration avec des systèmes de gestion de flotte.

1.5.3 Tech Logic

Tech Logic offre des solutions RFID pour les bibliothèques, incluant des systèmes pour le suivi et la gestion des livres, l'auto-emprunt, et la sécurité des collections.

Caractéristiques :

- Étiquettes RFID pour les livres.
- Stations d'auto-emprunt et de retour.
- Portails de sécurité RFID.
- Systèmes de gestion de l'inventaire.

1.5.4 RFTrack

RFTrack est une plateforme logicielle de suivi RFID basée sur le web. Elle s'intègre facilement aux systèmes existants pour le suivi des actifs physiques et peut fonctionner de manière autonome. Caractéristiques :

- RFTrack propose un suivi en temps réel des actifs .
- des fonctionnalités avancées de rapports et d'historique.
- un contrôle d'accès sécurisé.
- une interface utilisateur conviviale et accessible via divers appareils. la figure.1.6 illustre l'interfacédu logiciel RF-Track

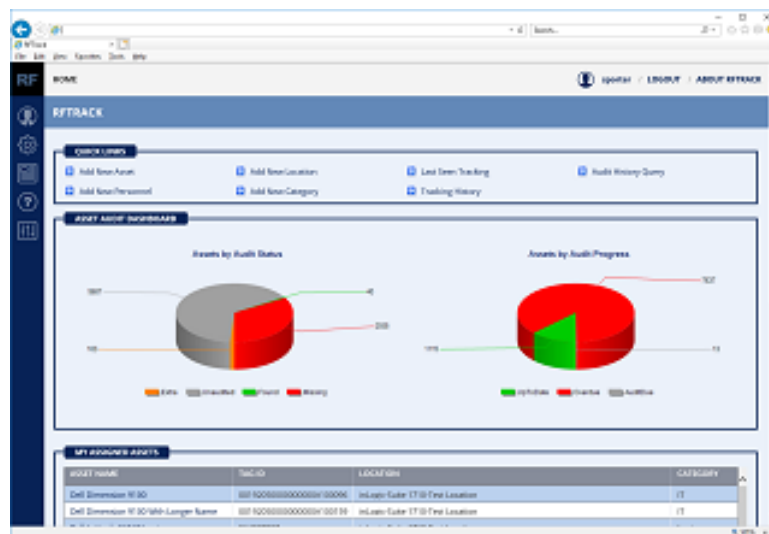


FIGURE 1.6 – Page de statistiques du logiciel RF-Track - Inlogic

1.6 Comparaison avec les systèmes existants

Chaque système offre des fonctionnalités spécifiques adaptées à différents types de suivi RFID. RADEA.IO et RFTrack sont polyvalents et personnalisables, capables de gérer divers types d'actifs, tandis que TransCore et Tech Logic sont plus spécialisés, le premier dans le suivi des véhicules et la gestion des péages, et le second dans la gestion

des bibliothèques .

Critères	RADEA.IO	TransCore	Tech Logic	RFTrack
Usage Principal	Suivi des stocks et des équipements	Suivi des véhicules et gestion des péages	Suivi et gestion des livres dans les bibliothèques	Suivi des actifs fixes dans diverses industries
Intégration	Oui, avec systèmes existants	Oui, avec systèmes de gestion de flotte	Oui, avec systèmes de gestion des bibliothèques	Oui, avec systèmes de gestion des actifs
Personnalisation	Oui, complète et pratique	Limité à la gestion de flotte et des péages	Limitée aux besoins des bibliothèques	Oui, plusieurs modules et éditions disponibles
Visibilité en Temps Réel	Oui, pour les stocks et équipements	Oui, pour le suivi des véhicules	Oui, pour les livres	Oui, pour les actifs fixes
Automatisation	Oui, gestion des stocks automatisée	Oui, gestion des péages et des entrées/sorties de véhicules	Oui, pour l'auto-emprunt et le retour des livres	Oui, gestion des actifs automatisée
Types d'Actifs Suivis	Équipements, stocks, biens	Véhicules	Livres	Équipements informatiques, audio/vidéo, de laboratoire, meubles, véhicules, etc.

TABLEAU 1.2 – Comparaison des systèmes similaires

1.7 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté la technologie RFID ainsi que le matériel utilisé. Nous avons également réalisé une étude comparative des systèmes similaires. Le prochain chapitre, intitulé “Spécification des exigences et Conception ”, sera consacré à la présentation de notre solution .

Chapitre 2

Spécification des exigences et Conception

2.1 Introduction

Avant d'explorer les spécificités techniques et les besoins fonctionnels du système, il est essentiel de décrire les besoins afin de comprendre les exigences et les attentes des utilisateurs finaux. Le chapitre suivant se concentrera sur cette description.

2.2 Analyse et spécification des besoin

2.2.1 Les besoins fonctionnels :

Identification des besoins est la première phase avant la réalisation de n'importe quel projet cela permet essentiellement de comprendre à quoi doit répondre l'application. Ci-dessous les besoins que nous avons recueilli et auxquels Nous avons répondu :

- **Intégration de l'automate de prêts et de retours bibloto au logiciel de gestion de bibliothèque PMB** : Les utilisateurs doivent pouvoir effectuer des prêts et des retours de manière autonome grâce à l'automate bibliothèque bibloto.
- **Authentification** : les utilisateurs doivent se connecter au système en fournissant des informations d'identification telles que leur adresse e-mail et leur mot de passe.
- **Traitement en temps réel** : Le système doit être capable de traiter en temps réel les données envoyées par un tag RFID.
- **Stockage des passages de tags** : Le système doit être capable de stocker les informations des tags tels que TID, le premier aperçu, le dernier aperçu dans la zone, et l'ID de l'antenne.
- **modification les libellés de point de contrôle** : L'administrateur doit être capable de modifier les noms des zones où les antennes sont placées selon ses besoins.
- **Gestion de déconnexion** : Le système doit être capable de sauvegarder les passages de tags même en cas de déconnexion .
- **Gestion des droits d'accès** : L'administrateur doit être capable de créer un rôle, d'ajouter des permissions à ce rôle, de le modifier et de le supprimer.
- **Gestion des utilisateurs par l'administrateur** : L'administrateur doit être capable de créer, modifier et supprimer des utilisateurs.
- **Attribution des rôles** : L'administrateur doit être capable d'affecter un rôle à

un utilisateur .

- **Visualisation du flux** : Le bibliothécaire doit être capable de voir le flux des données des tags.
- **Personnalisation de la langue du système** : Les utilisateurs de notre système doivent être capables de changer la langue du système entre le français, l'arabe et l'anglais.
- **Personnalisation du format de la date** : Les utilisateurs de notre système doivent être capables d'adapter le format de date selon leurs besoins.
- **Identification des tags** : Le système doit être capable d'afficher du détail du livre qui correspond à un tag .
- **Détection d'erreurs et alertes** : Le système doit être capable de détecter les erreurs telles que les livres non empruntés et de lancer une alarme.
- **Configuration des paramètres de connexion à la base de données** : L'administrateur doit être en mesure d'ajuster les paramètres de connexion selon l'environnement du client.
- **Importation du mapping de codes-barres et Étiquettes RFID** : L'administrateur doit être capable d'importer un fichier CSV qui contient les données de référence entre les codes-barres et les étiquettes RFID.
- **Statistiques** : L'utilisateur doit être capable de consulter le nombre de tags détectés aujourd'hui, ainsi que le nombre de tags détectés durant la semaine et le mois en cours.
- **Libellés configurables** : Les libellés du système doivent être adaptables et configurables.

2.2.2 Les besoins non fonctionnels :

- **Performance** : Le système doit offrir des temps de réponse rapides pour la détection en temps réel et le traitement des données des tags.
- **Disponibilité** : Le système doit être opérationnel et accessible sans interruption, surtout pour la gestion des déconnexions à la base de données.
- **Sécurité** : Le système doit assurer la protection des données contre les accès non autorisés, en particulier pour les informations des utilisateurs et les données des tags.

- **Scalabilité** : Le système doit être capable de gérer une augmentation du volume de tags sans perte de performance.
- **Maintenabilité** : Le système doit être facile à maintenir et à mettre à jour, permettant ainsi à l'administrateur de gérer les utilisateurs efficacement.
- **Fiabilité** : Le système doit être fiable et précis dans la détection des erreurs et la génération d'alertes.
- **Ergonomie** : l'interface utilisateur doit être intuitive et conviviale, afin de permettre aux utilisateurs de naviger facilement et d'accéder sans difficulté aux différentes fonctionnalités.

2.3 Diagramme de cas d'utilisation (UC)

Le diagramme de cas d'utilisation illustré par la figure 2.1 représente les différentes fonctionnalités disponibles dans le système, en mettant en évidence les acteurs principaux tels que l'administrateur, le bibliothécaire, ainsi qu'un acteur secondaire, le système lui-même.

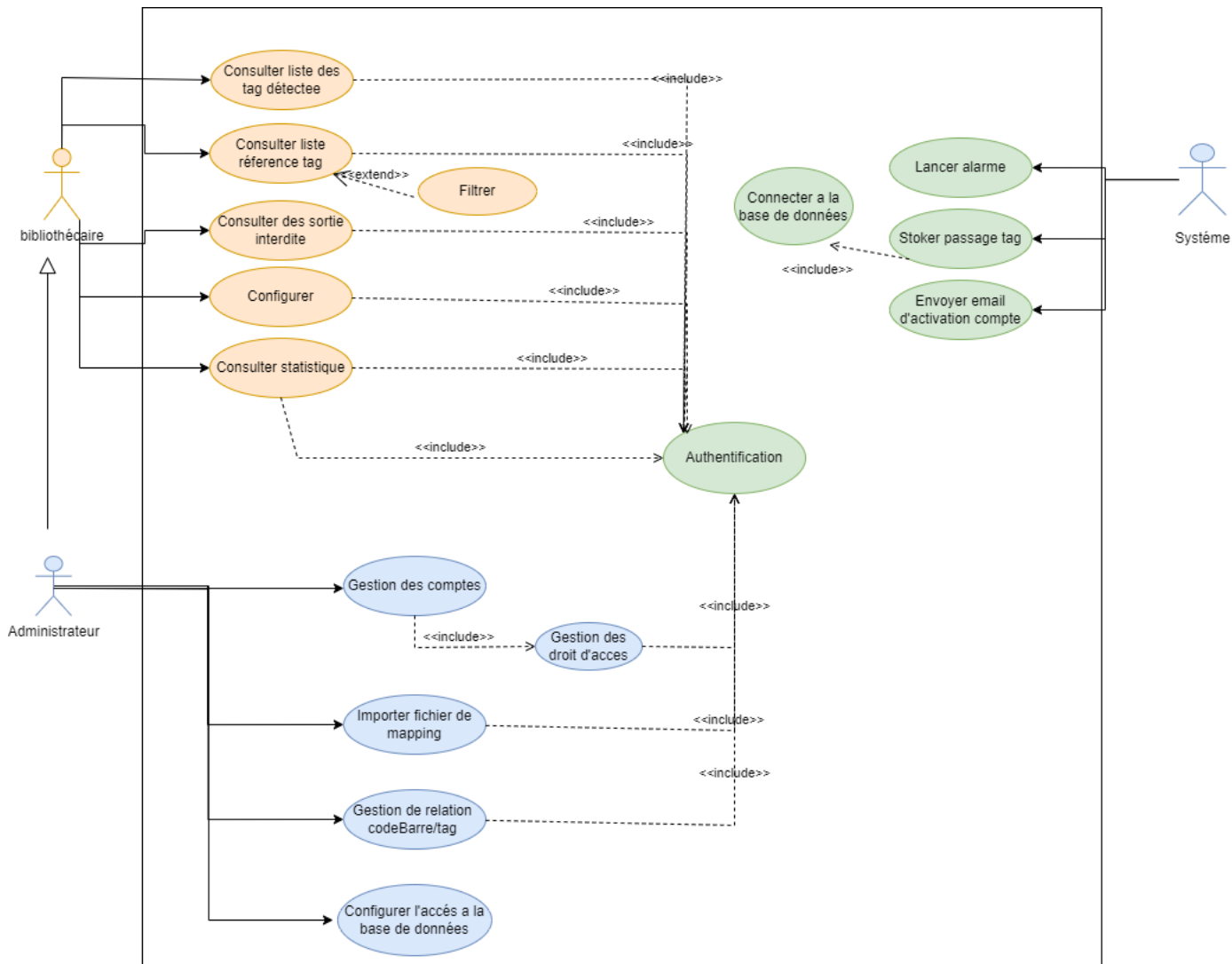


FIGURE 2.1 – Diagramme de cas d'utilisation (UC)

L'administrateur, une fois connecté et authentifié, peut effectuer les actions suivantes :

- Gérer des rôles et des droits d'accès : il peut ajouter un rôle (bibliothécaire, admin, agent, etc.) et affecter des permissions pour chaque rôle. Il peut également modifier ou supprimer des rôles existants.
- Gérer des comptes : l'administrateur peut créer et mettre à jour les comptes des utilisateurs. Il a également la possibilité de modifier ou de supprimer des comptes existants.
- Importer un fichier Excel/CSV : il peut importer un fichier CSV pour gagner du temps et éviter les saisies manuelles fastidieuses. Il peut également ajouter manuellement des correspondances code-barres/tags une par une, au cas où des

données spécifiques ne seraient pas présentes dans le fichier CSV.

- L'administrateur a la possibilité de modifier et de supprimer des correspondances existantes. Par exemple, si un code-barres est associé à la mauvaise étiquette RFID, l'administrateur peut corriger cette correspondance.
- Finalement l'administrateur a la possibilité de configurer des paramètres de connexion à la base de données

Le bibliothécaire, également connecté et authentifié, dispose d'un ensemble de fonctionnalités :

- Consultation des tags et chemins associés : le bibliothécaire peut consulter la liste des passages des tags. Il peut filtrer ces données en fonction d'un intervalle de dates, d'un ISBN ou d'un point d'accès. Il a également le droit de consulter la liste des tags interdits (heure, ID du tag et ISBN associé).
- Consultation de la liste de référence des tags : cette fonctionnalité permet d'obtenir des informations supplémentaires sur les tags, telles que leur description et leur emplacement.
- Statistiques : le bibliothécaire peut consulter les statistiques liées aux tags détectés, nombres de tag interdit, nombre de livre emprunté ..
- Notre système permet au bibliothécaire d'adapter les noms des points de contrôle (PDC) en fonction des zones ou des antennes de la bibliothèque, et de choisir la langue du système entre l'arabe, le français et l'anglais,
- toutes les fonctionnalités du bibliothécaire sont réalisables par l'administrateur.

Le système, joue un rôle crucial en temps réel. Lorsqu'il détecte un tag, ses informations (ID du tag, date de première détection, numéro d'antenne) sont stockées dans la base de données. Le système enregistre également la date à laquelle le tag quitte la zone de détection. En outre, il contrôle si les tags ont le droit de sortir et, en cas de violation, déclenche une alarme.

2.4 Diagrammes de séquence

Les diagrammes de séquence sont un élément clé de l'UML (Unified Modeling Language), utilisés pour représenter le comportement dynamique d'un système [6].

Un diagramme de séquence montre un ensemble d'objets en interaction et la séquence

de messages échangés entre eux , fin de saisir pleinement les capacités et la portée de notre système , il est impératif de se pencher sur trois scénarios fondamentaux qui en constituent la pierre angulaire. Ces scénarios, soigneusement choisis, mettent en lumière les processus critiques et les interactions utilisateur-système qui sont indispensables à la performance et à la sécurité de notre solution logicielle. En explorant ces scénarios, nous dévoilerons comment notre module se distingue par sa flexibilité et son intégration harmonieuse dans l'environnement opérationnel de l'utilisateur.

2.4.1 Diagramme de séquence "Importer fichier CSV"

La figure 2.2 présente le diagramme de séquence pour le cas d'utilisation "Importer fichier CSV". Ce scénario décrit la procédure qu'un administrateur doit suivre pour intégrer un fichier CSV. Cette opération permet d'effectuer le mapping entre les codes-barres physiques et les étiquettes électroniques associées aux articles de la bibliothèque dans notre application web "TrackinTag". Le processus consiste à parcourir le fichier ligne par ligne en insérant les données dans la table "mapping", incluant les identifiants de tags et d'exemplaires, après vérification de l'existence de l'exemplaire dans la table "exemplaires". L'importation facilite ainsi la mise à jour en masse des données dans le système.

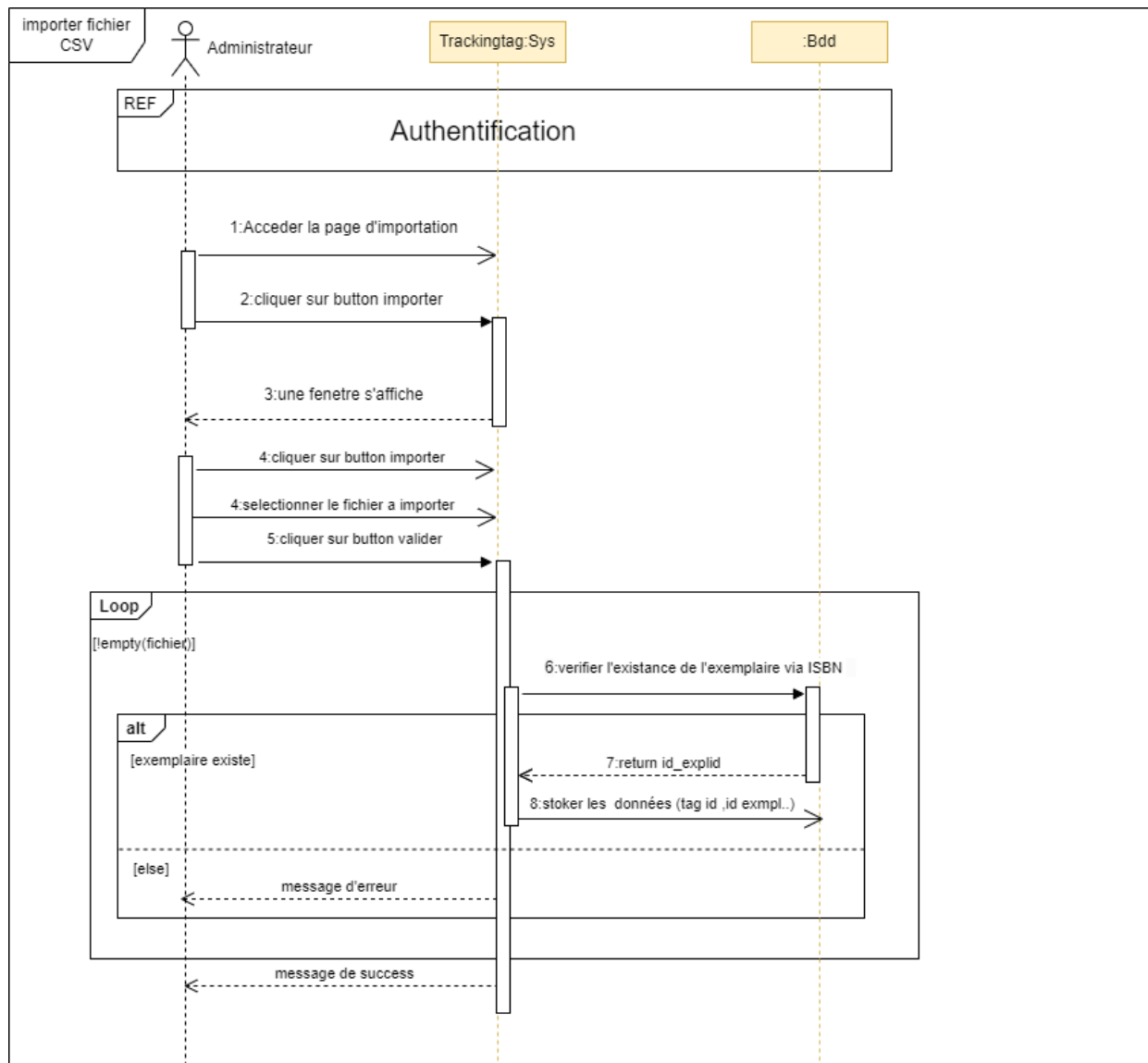


FIGURE 2.2 – Diagramme de séquence "Importer fichier CSV"

2.4.2 Diagramme de séquence : "Lancer alarme"

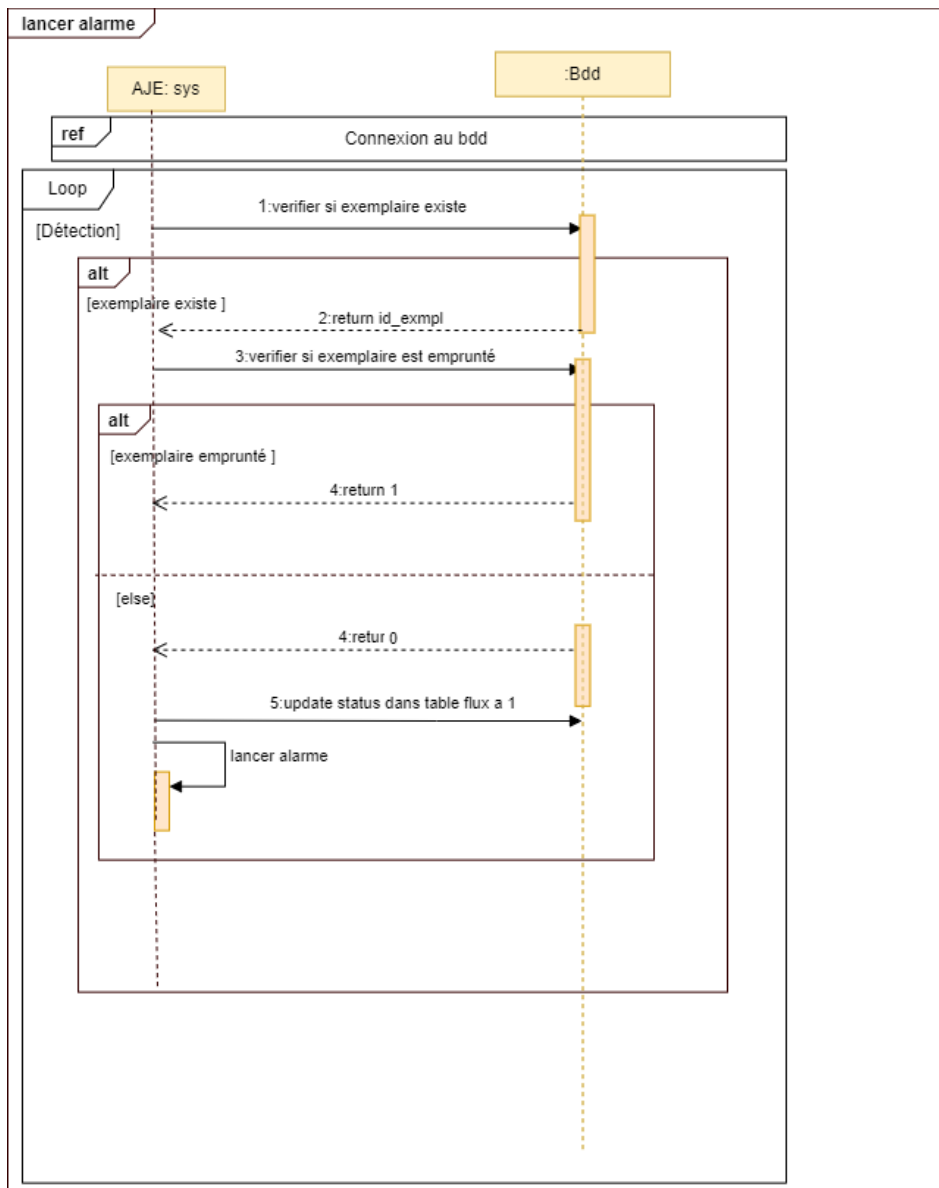


FIGURE 2.3 – Diagramme de séquence "Lancer alarme"

La figure 2.3 illustre le diagramme de séquence du cas d'utilisation "Lancer alarme". Dans ce scénario, l'application Java embarquée (AJE) dans le lecteur Zebra vérifie chaque tag pour déterminer s'il appartient à notre bibliothèque. Si l'article est reconnu, c'est-à-dire existant dans la table "mapping", le système vérifie dans la table "prêt" si l'article associé au tag est actuellement prêté. Si l'article n'est pas prêté, une alarme est déclenchée pour signaler une tentative de sortie non autorisée, et le statut de cet enregistrement est modifié dans la table "flux" pour indiquer une sortie non autorisée d'un livre.

2.4.3 Diagramme de séquence "configurer accès lecteur FX9600 à la base de données"

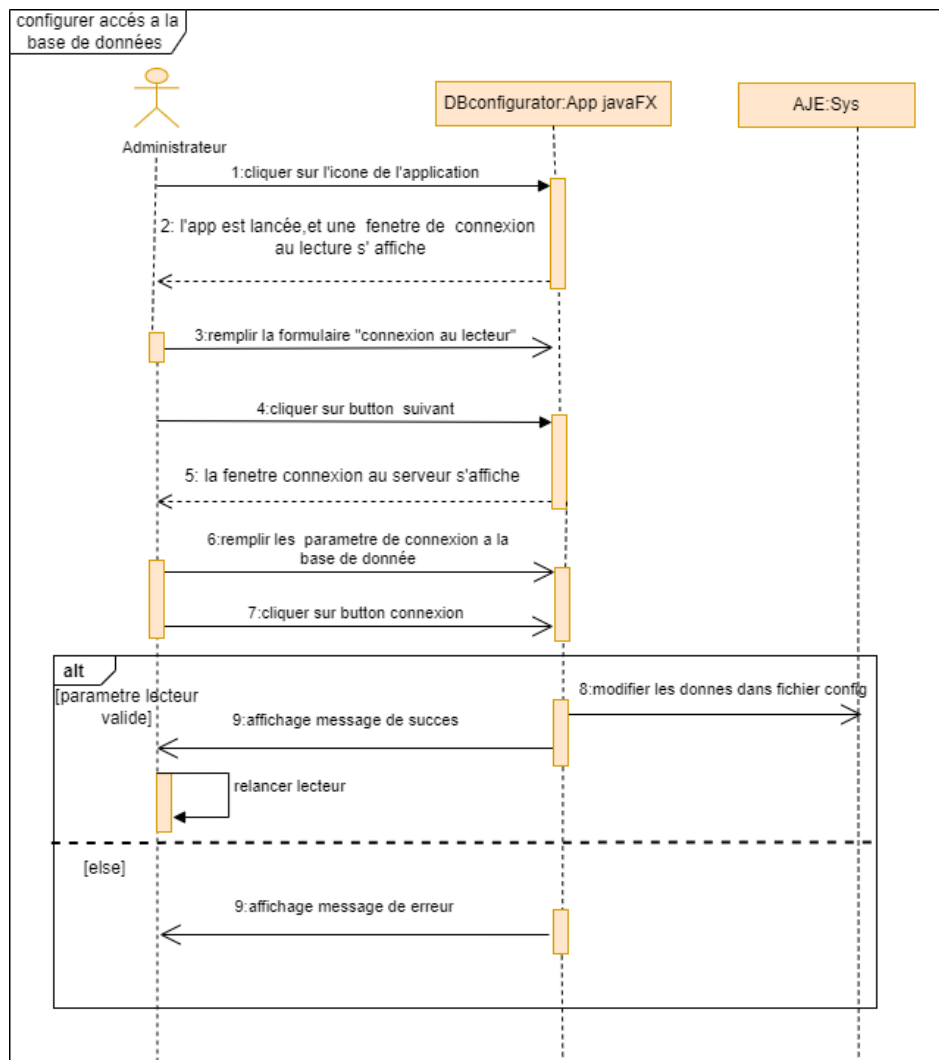


FIGURE 2.4 – Diagramme de séquence "Configurer accès lecteur FX9600 a la base de données"

La figure 2.4 illustre le diagramme de séquence du cas d'utilisation "Configurer l'accès du lecteur à la base de données". Ce scénario montre comment l'administrateur peut ajuster les paramètres de connexion à la base de données en fonction de l'environnement du client. En utilisant l'application DB Configurator, il modifie le fichier de configuration intégré dans le lecteur FX9600. Cette flexibilité garantit que l'application embarquée se connecte correctement à la base de données.

2.5 Architecture du système gestion de bibliothèque en utilisant RFID

Le schéma ci-dessous 3.1 représente l'architecture de notre système. Il offre un aperçu des différents logiciels utilisés dans cette solution, ainsi que des acteurs et des matériels impliqués .

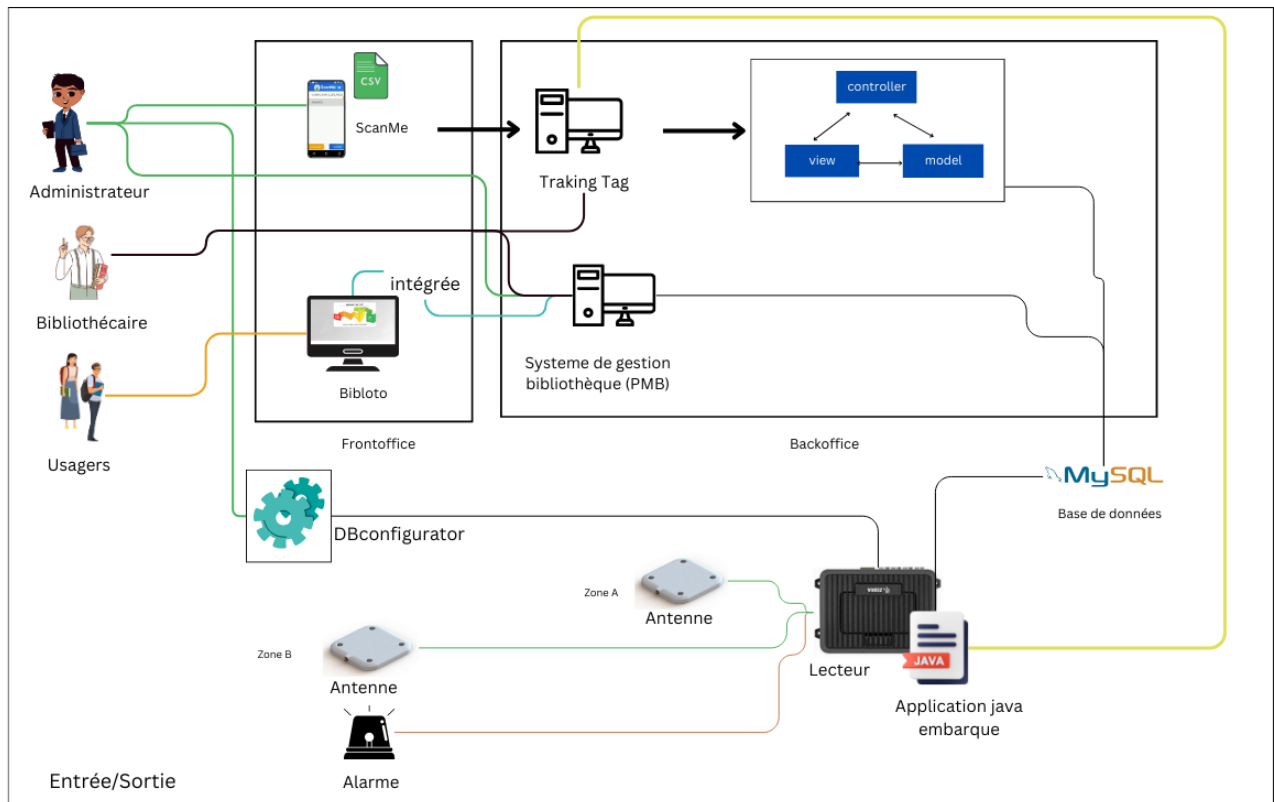


FIGURE 2.5 – Architecture globale du système dans le domaine des bibliothèques

2.6 Modèle de données

Un Modèle Conceptuel de Données (MCD) est une représentation graphique des données nécessaires pour une application ou un système d'information. Il permet de structurer et d'organiser les données de manière à faciliter leur gestion et leur exploitation. La figure 2.6 offre un aperçu détaillé de notre utilisation des tables de PMB (logiciel de gestion de bibliothèque, tables en rouge) pour récupérer les données nécessaires à notre traitement. La table de mappage est essentielle car elle assure la liaison entre le code-barres et l'ID de l'étiquette. La table flux enregistre toutes les données des tags détectés et traités par

l'application embarquée.

1

1

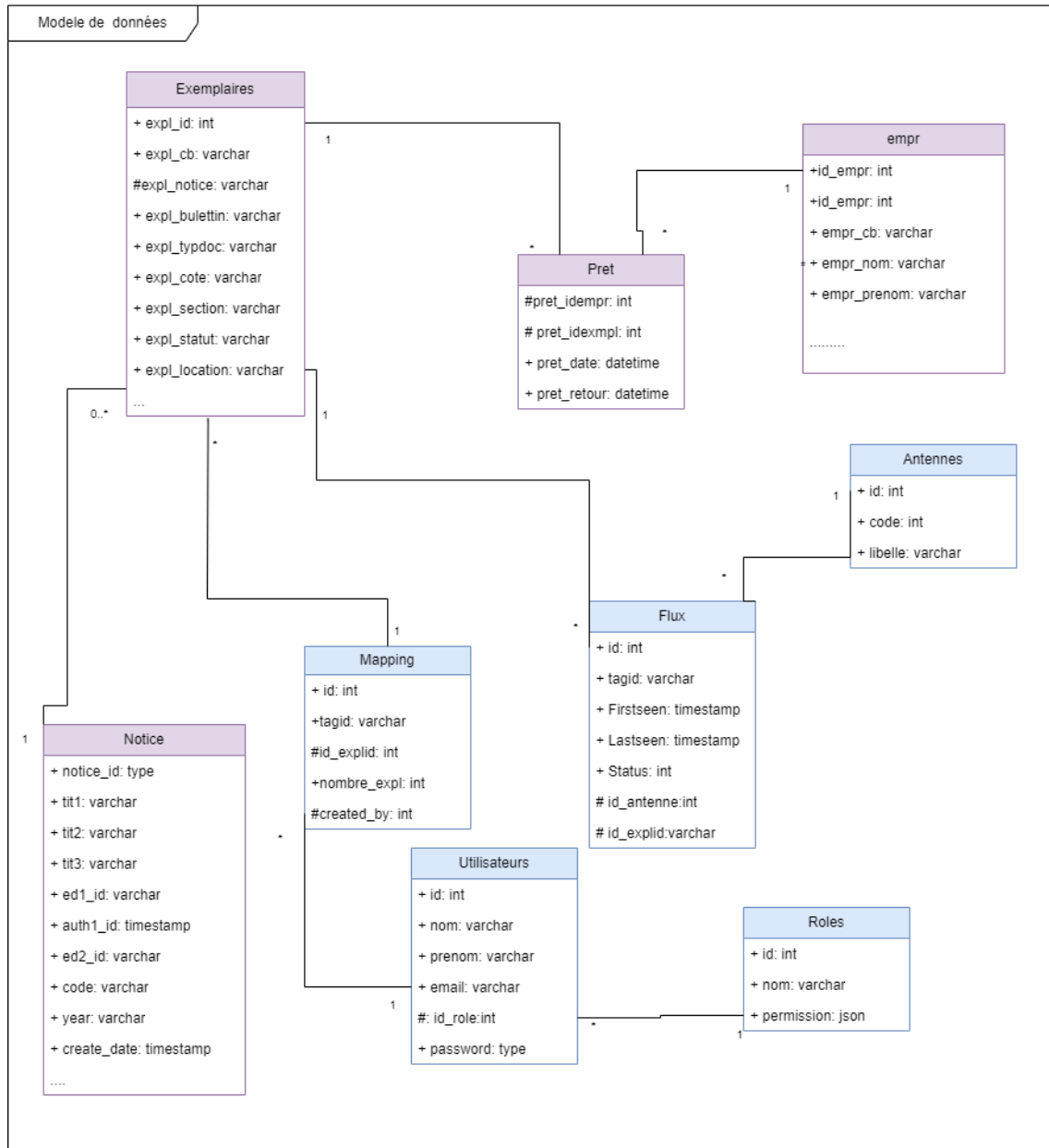


FIGURE 2.6 – Modèle de données

2.7 Conclusion

Ce chapitre a offert une vue d'ensemble sur la spécification des exigences et la conception réalisée. Nous avons spécifié les exigences fonctionnelles et non fonctionnelles auxquelles notre système doit répondre. Dans le chapitre suivant, intitulé "Implémentation, tests et déploiement", nous allons détailler le travail effectué. Nous aborderons les différentes étapes de l'implémentation, les tests réalisés pour vérifier le bon fonctionnement du système et les procédures de déploiement mises en place pour assurer une transition en douceur vers l'utilisation en production. Ce chapitre permettra de comprendre comment les spécifications ont été transformées en un système opérationnel .

Chapitre 3

Implémentation tests et déploiement

3.1 Introduction

Dans ce chapitre, nous allons introduire les composants de notre système, leur interaction, une présentation des technologies et outils utilisés, ainsi qu'une présentation détaillée du travail réalisé.

3.2 Description des composant de systeme :

3.2.1 PMB :système intégré de gestion de bibliothèque

PMB (PhpMyBibli) : Un Système Intégré de Gestion de Bibliothèque (SIGB) PMB est un logiciel libre et open source développé en continu par l'entreprise PMB Services. Il est conçu spécifiquement pour les bibliothèques et les centres de documentation. la figure .3.1 illustre l'interface d'administration du système de gestion de bibliothèque "PMB"

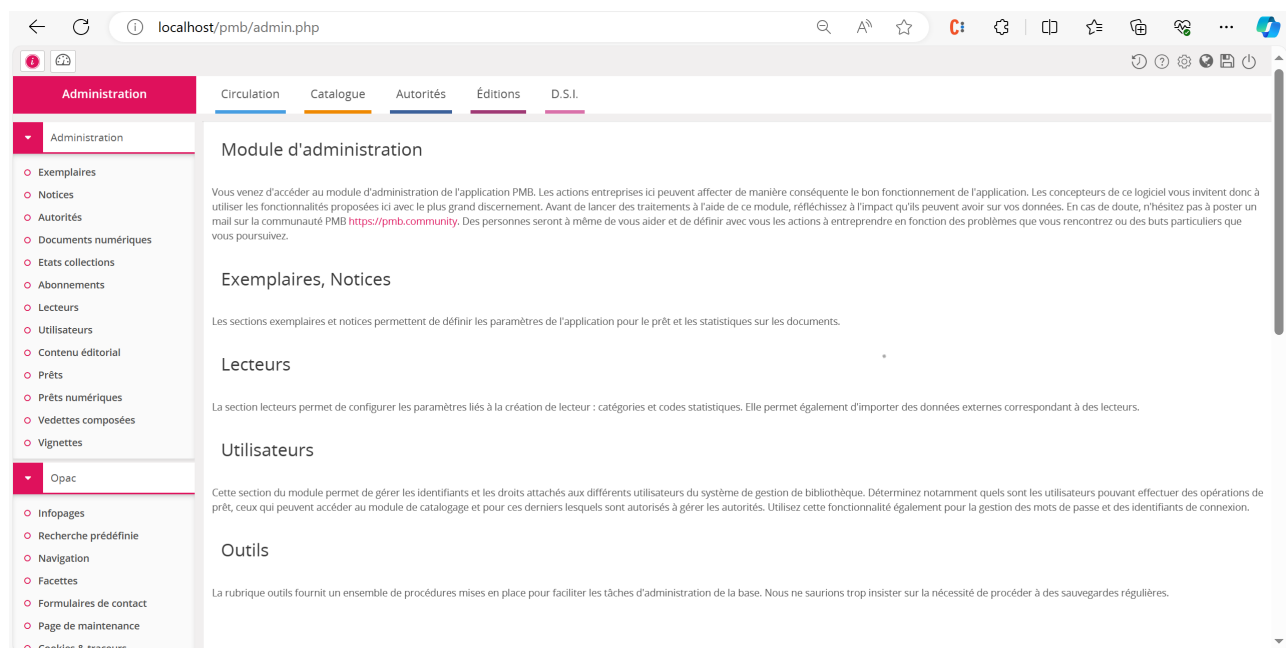


FIGURE 3.1 – Interface de logiciel PMB page administration

Ci-dessous les fonctionnalités clés de PMB :

- **Catalogage et création de notices** : PMB permet de créer des notices pour chaque élément de vous collection (livres, documents, etc.). Vous pouvez saisir des informations telles que le titre, l'auteur, le sujet, les mots-clés, etc. le catalogage précis facilite la recherche et la gestion des documents. la figure .3.2 illustre l'interface "ajouter notice" du système de gestion de bibliothèque "PMB"

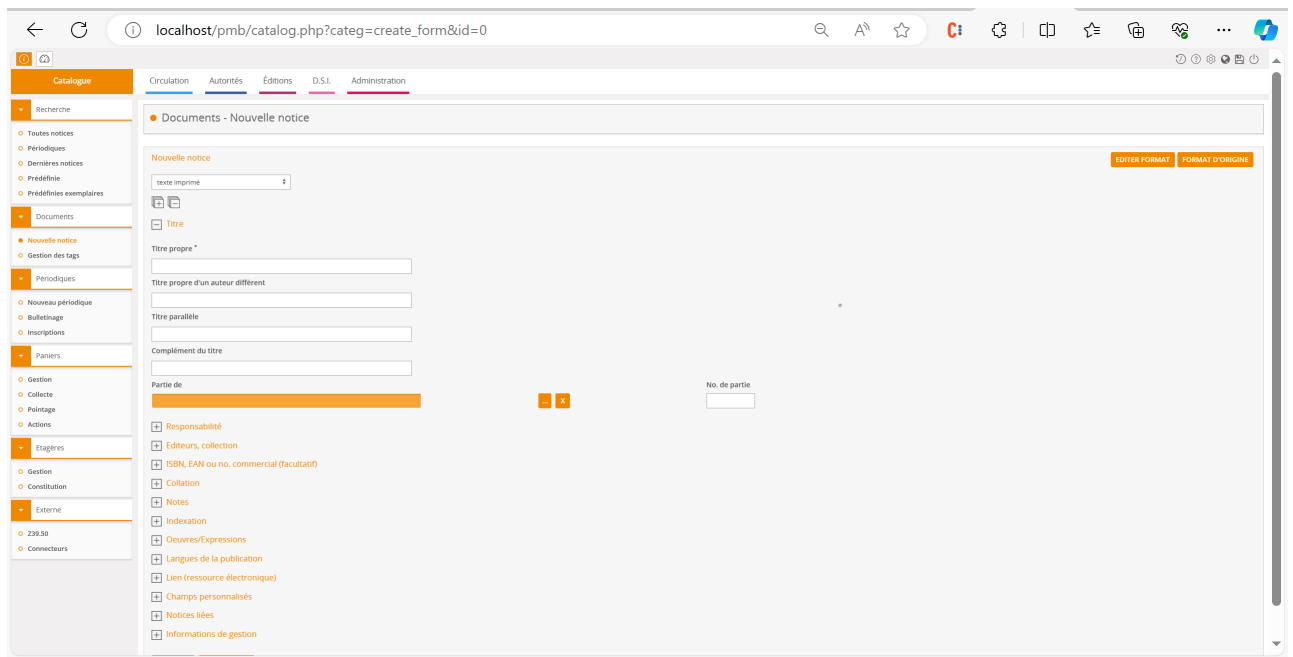


FIGURE 3.2 – Interface de logiciel PMB ajouter notice

- **Gestion des emprunts et des retours** : PMB suit les emprunts et les retours des utilisateurs. Il permet d’enregistrer les dates d’emprunt et de gérer les retards.
- **Recherche avancée** PMB propose des fonctionnalités de recherche avancée pour trouver rapidement des documents. Il permet se rechercher par titre, auteur, sujet, etc.
- **Gestion des abonnés** Enregistrez les informations sur les abonnés (utilisateurs de la bibliothèque). Gérez les adhésions, les amendes et les informations de contact.
- **Statistiques et rapports** PMB génère des rapports statistiques sur l’utilisation de la bibliothèque, les emprunts, etc. Cela aide à prendre des décisions éclairées sur la gestion de la bibliothèque.
- **Gestion des collections** il permet d’organisez les documents en collections (par exemple, “Romans”, “Sciences”, etc.).
- **Gestion des réservations** Les utilisateurs peuvent réserver des documents à l’avance. PMB gère les réservations et les notifications.
- **Intégration avec d’autres systèmes** Intégration avec d’autres systèmes : PMB peut être intégré à d’autres logiciels ou services (par exemple, portails web, bases de données externes).

3.2.2 Bibloto

Bibloto est un outil inclus dans le logiciel PMB (PhpMyBibli), qui transforme n'importe quel ordinateur en automate de prêt. Il est compatible avec des platines RFID ou avec un système alliant douchettes et codes-barres. Bibloto est conçu pour offrir plus d'autonomie aux usagers des bibliothèques et des centres de documentation, leur permettant de consulter leur compte, leurs réservations en cours, ainsi que d'emprunter ou de retourner des ouvrages en toute autonomie. Bibloto est une interface utilisateur simplifiée qui permet aux usagers d'une bibliothèque de réaliser des opérations de prêt et de retour de documents de manière autonome. Utilisant la technologie RFID ou un système de codes-barres, Bibloto facilite l'accès aux services de la bibliothèque, améliorant ainsi l'expérience utilisateur et optimisant la gestion des ressources documentaires. la figure .3.3 illustre l'interface du système "Bibloto"



FIGURE 3.3 – Interface de logiciel bibloto

Fonctionnalités Principales :

- **Autonomie des Usagers** : Permet aux usagers de gérer leurs emprunts et retours sans intervention du personnel de la bibliothèque.
- **Gestion des Comptes Utilisateurs** : Offre aux usagers la possibilité de consulter leur compte, de vérifier le statut de leurs emprunts et de leurs réservations.

- **Compatibilité avec RFID et Codes-Barres** : Fonctionne avec des platines RFID pour une identification rapide des documents, ou avec un système de douchettes et codes-barres.
- **Interface Simplifiée** : Propose une interface épurée et facile à utiliser pour les opérations de prêt et de retour.
- **Intégration avec PMB** : Bibloto est intégré au SIGB PMB, permettant une gestion cohérente et centralisée des données.

la figure .3.4 Illustre l'interface de prêt du système "Bibloto"

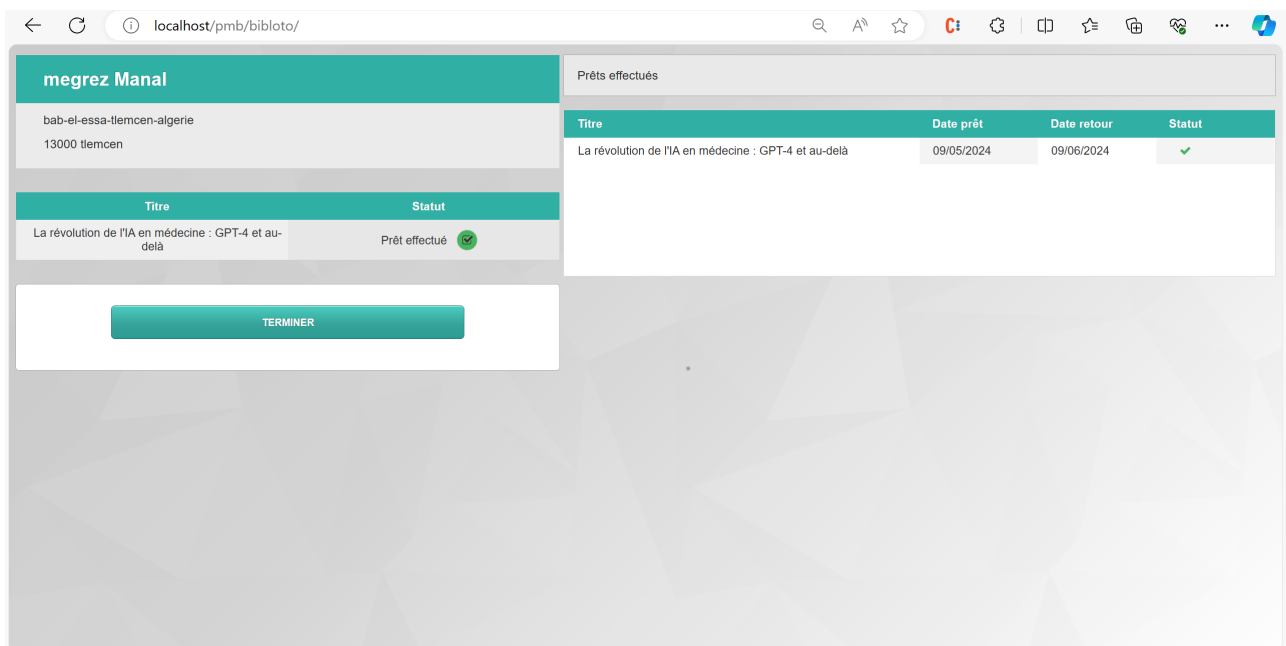


FIGURE 3.4 – Interface de prêt bibloto

3.2.3 ScanMe

ScanMe est une solution logicielle d'acquisition de données par code à barres ou RFID ou saisie manuelle. Elle s'installe sur un terminal PDA ou tablette professionnelle. Cette application possède un moteur de configuration puissant qui lui permet d'être une solution mobile multi usages. Qu'il s'agisse d'inventaire, de mouvements d'entrée et sortie de stock, de traçabilité en production ou de livraison, et pointage des employés. Production.

Nous avons intégré cette solution pour assurer le mapping entre les étiquettes RFID et les codes-barres. Grâce à cette application, il suffit de scanner le code-barres du livre et l'étiquette associée pour chaque livre présent dans la bibliothèque.

Une fois terminé, un fichier CSV est généré, contenant toutes les données. Ce fichier peut ensuite être importé dans notre application web TrackinTag.

la figure .3.5 Illustre l'interface de l'application "Scan me"

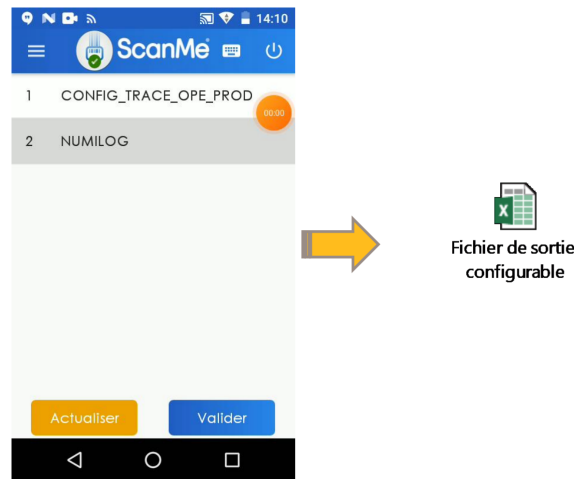


FIGURE 3.5 – ScanMe :Solution mobile de collecte de données multi-usages-eurequat-

3.2.4 Alarme

une alarme est un dispositif essentiel dans de nombreux domaines pour assurer la sécurité, la surveillance et la prévention des risques .

3.2.5 DB Configurator

DB Configurator est une application de bureau créée avec JavaFX. Son but est d'adapter les paramètres de connexion selon l'environnement du client.

3.3 Interaction des composants du système :

Ce système se compose de plusieurs composants, incluant notre solution de gestion des entrées/sorties utilisant la technologie RFID, le système de gestion de bibliothèque PMB et l'automate de prêt Bibloto, qui interagissent de manière cohérente pour offrir une gestion optimisée des opérations.

Bibloto, intégré dans PMB, transforme tout ordinateur en automate de prêt permettant aux utilisateurs d'effectuer des retours et des emprunts de manière autonome, sans intervention des bibliothécaires. L'intégration de Bibloto à PMB

repose sur l'utilisation d'une base de données commune, permettant aux deux systèmes d'accéder aux mêmes informations en temps réel. Ainsi, chaque transaction effectuée par Bibloto, comme les prêts et les retours de livres, est instantanément enregistrée et mise à jour dans la base de données centrale de PMB.

L'administrateur utilise l'application DB Configurator pour configurer l'adresse IP où la base de données est hébergée ainsi que le nom de la base de données, permettant à notre application intégrée de s'y connecter. Il utilise également l'application 'ScanMe' installée sur le lecteur RFID à main pour scanner les codes-barres des livres et les étiquettes associées pour tous les exemplaires existants. Cette application génère un fichier CSV contenant toutes les correspondances entre les codes-barres et les ID des tags, que l'on peut importer dans notre application Tracking Tag

L'application embarquée se connecte à cette base de données dès que le lecteur Zebra est lancé, et elle traite et stocke les informations des tags dès qu'ils entrent dans la zone de détection en utilisant les antennes.

Notre solution Tracking Tag utilise également cette base de données partagée avec PMB et Bibloto, ce qui nous permet de récupérer en temps réel les données des exemplaires entrants et sortants détectés .

En cas de détection d'une sortie non autorisée(livre non emprunté), l'application embarquée envoie une commande pour déclencher l'alarme et une notification s'affiche pour le bibliothécaire .

3.4 Outils utilisés

3.4.1 WampServer

WampServer est une plate-forme de développement Web sous Windows qui vous permet de créer des applications Web dynamiques avec Apache2, PHP, MySQL et MariaDB. WampServer installe automatiquement tout ce dont vous avez besoin pour développer intuitivement des applications Web. Vous pourrez ajuster vous serveur sans même toucher à ses fichiers de configuration. WampServer est disponible gratuitement (sous licence GPML) en versions 32 et 64 bits.[7] Nous avons utilisé WAMP Server pour créer un environnement de développement web local

complet qui inclut Apache, MySQL et PHP, facilitant ainsi le développement, les tests et le débogage d'applications web avant leur déploiement sur un serveur en ligne.

3.4.2 Github

GitHub est une plateforme open source de gestion de versions et de collaboration destinée aux développeurs de logiciels...Git permet de stocker le code source d'un projet et de suivre l'historique complet de toutes les modifications apportées à ce code .[8] Nous avons utilisé Git pour enregistrer chaque modification sous forme de "commit", ce qui permet de suivre l'évolution du code et de revenir à des versions antérieures si nécessaire.

3.4.3 Draw.io

Draw.io Desktop est une application avancée d'édition et de stockage de diagrammes qui permet aux équipes de toutes tailles de prendre le contrôle total de leurs fichiers de diagramme, de créer n'importe quel type de diagramme en quelques minutes et d'améliorer considérablement leur flux de travail quotidien grâce à des outils de collaboration intégrés.[9] nous avons utilise Draw.io pour créer des diagrammes de projet

3.4.4 Canvas

Canva est un outil de design graphique en ligne qui permet de créer des visuels professionnels, des présentations, des infographies, des publications sur les réseaux sociaux et bien plus encore. Il propose des milliers de modèles, des ressources multimédias et des outils de collaboration pour les particuliers, les entrepreneurs, les graphistes et les équipes. Canva est disponible en version gratuite, Canva Pro (avec des fonctionnalités premium) et Canva en Équipe (pour la collaboration). Il propose également Studio magique, une suite d'outils basée sur l'IA pour générer des textes et éditer des photos. Canva est un outil très utile pour la création de schémas, de logos, de cartes .

3.4.5 Visual Studio

Visual Studio est un environnement de développement intégré (IDE) populaire créé par Microsoft, qui existe depuis 25 ans. Il est largement utilisé par les développeurs pour la création de sites web, d'applications web, de services web et d'applications mobiles. L'IDE offre de nombreuses fonctionnalités et outils pour faciliter le processus de développement et de débogage du code.[10]

3.4.6 Launch4j

Launch4j est un outil multiplateforme conçu pour convertir des applications Java (emballées sous forme de fichiers JAR) en exécutable natifs Windows légers. Cette conversion permet aux applications Java de s'exécuter comme des programmes Windows standard, offrant une expérience utilisateur plus fluide. L'exécutable peut être configuré pour rechercher une version spécifique de l'environnement d'exécution Java (JRE) ou utiliser un JRE intégré. En outre, il prend en charge la configuration des options d'exécution. [11] Nous avons utilisé Launch4j pour convertir notre application DBconfigurator en fichiers exécutables Windows (.exe), facilitant ainsi leur déploiement et leur utilisation sur les systèmes Windows.

3.4.7 Overleaf

Overleaf est une plateforme de rédaction collaborative en ligne basé sur le langage de balisage Latex. Elle est spécifiquement conçue pour la création de documents scientifiques tels que des articles et des thèses. Elle simplifie et accélère le processus d'écriture et de publication scientifique en centralisant le document à un seul endroit tout au long de son cycle de vie. Le document est stocké de manière sécurisée dans le cloud, ce qui permet aux auteurs, éditeurs, relecteurs et lecteurs d'y accéder, de le modifier et d'ajouter des commentaires à leur convenance, en utilisant simplement un navigateur web.[12] Nous avons utilisé Overleaf pour rédiger, éditer et collaborer efficacement sur nos documents LaTeX, simplifiant ainsi le processus de création et de finalisation de nos projets écrits.

3.4.8 Scene Builder

Scene Builder est un outil gratuit et open source qui permet de concevoir des interfaces utilisateur pour JavaFX sans avoir à écrire de code. Il propose une interface visuelle de glisser-déposer pour créer des interfaces graphiques et génère automatiquement le code FXML correspondant. Scene Builder s'intègre avec des environnements de développement intégrés (IDE) tels que NetBeans[13] Scene Builder est un outil permettant de créer des interfaces utilisateur graphiques de manière intuitive pour les applications JavaFX.

3.4.9 Eclipse

L'Eclipse IDE (Environnement de Développement Intégré) est un outil utilisé pour la programmation informatique. Il est populaire pour le développement Java et prend en charge d'autres langages tels que C/C++, Python, Perl, Ruby, etc. L'Eclipse offre une extensibilité éprouvée grâce à son système de plug-ins, ce qui permet aux développeurs d'ajouter de nouvelles fonctionnalités. En résumé, l'Eclipse IDE est un environnement puissant et polyvalent pour les développeurs professionnels [14]

3.4.10 123RFID Desktop

123RFID Desktop est un utilitaire de bureau Windows unique et sans frais qui facilite le déploiement d'un lecteur fixe RFID Zebra en trois étapes simples. Vous n'avez plus besoin d'être un expert pour configurer et optimiser les lecteurs RFID. L'assistant intuitif présente des options faciles à comprendre sous forme de menus déroulants, de boutons radio et de curseurs. De plus, si vous avez des questions, vous pouvez trouver les réponses directement dans l'outil grâce à l'aide intégrée et aux vidéos explicatives.[2] Nous avons utilisé l'application 123RFID Desktop pour tester et valider le bon branchement des dispositifs RFID, ainsi que pour vérifier le processus de détection. Cette utilisation nous a permis d'assurer que les lecteurs RFID sont correctement installés et fonctionnent de manière fiable,

3.5 Technologies utilisés :

3.5.1 Laravel

Laravel est un framework web PHP gratuit et open-source, destiné au développement d'applications web suivant le modèle architectural MVC (modèle-vue-contrôleur). Le framework Laravel est facile à comprendre et puissant, car il fournit lui-même une authentification, un routage, un gestionnaire de sessions, un cache et de nombreux composants couramment utilisés. Il dispose également d'outils de migration de base de données incroyables et prend en charge les tests unitaires intégrés.[14] Nous avons pour sa robustesse et ses fonctionnalités avancées en gestion du backend, facilitant le développement d'applications web complexes

3.5.2 Bootstrap

Bootstrap est un framework développé par l'équipe du réseau social Twitter. Proposé en open source (sous licence MIT), ce framework utilisant les langages HTML, CSS et JavaScript fournit aux développeurs des outils pour créer un site facilement. Ce framework est pensé pour développer des sites avec un design responsive, qui s'adapte à tout type d'écran.[15] Bootstrap est choisi pour sa flexibilité et sa capacité à créer des interfaces utilisateur réactives et esthétiques rapidement.

3.5.3 Ajax

Ajax (Asynchronous JavaScript and XML) est une technique de développement web qui permet de créer des applications interactives et dynamiques. Elle repose sur l'utilisation combinée de JavaScript, XML, CSS et XMLHttpRequest pour échanger des données entre le navigateur et le serveur sans recharger la page entière. Grâce à Ajax, les utilisateurs peuvent effectuer des actions (comme soumettre un formulaire, charger de nouveaux contenus, etc.) sans interruption, ce qui améliore l'expérience utilisateur. Cette approche asynchrone a été largement adoptée dans le développement d'applications web modernes, permettant des mises à jour en temps réel et une interaction fluide avec les données du serveur

3.5.4 Java

Java est un langage de programmation orienté objet qui produit des logiciels pour plusieurs plateformes. Lorsqu'un programmeur écrit une application Java, le code compilé (appelé bytecode) s'exécute sur la plupart des systèmes d'exploitation (OS), y compris Windows, Linux et Mac .[16] Nous avons utilisé Java pour coder l'application embarquée .

3.5.5 Java FX

JavaFX est un framework et une bibliothèque d'interface utilisateur issue du projet OpenJFX. Il permet aux développeurs Java de créer des interfaces graphiques pour des applications de bureau, des applications internet riches et des applications smartphones et tablettes tactile . Nous avons utilisé JavaFX pour développer l'application desktop DBConfigurator.

3.5.6 LaTeX

LATEX est un langage qui permet de créer des documents tout en séparant la forme du fond. Comme pour le HTML, l'interface de rédaction est de type WYSIWYM ("what you see is what you mean" ce que l'on voit est ce que l'on pense) : la forme du document est donc programmée à l'aide de commandes. Le document est généré suite à une compilation qui permet d'aboutir à un fichier au format .ps, .dvi ou .pdf .[17]

3.5.7 MySQL

MySQL est un système de gestion de bases de données relationnelles open-source très populaire. Il stocke les données dans des tables constituées de lignes et de colonnes, et permet aux utilisateurs de manipuler et interroger ces données à l'aide du langage SQL. Avec sa flexibilité et sa puissance, MySQL est largement utilisé dans de nombreux domaines pour stocker et récupérer des données de manière fiable. En tant que solution open-source, il offre une alternative accessible et performante pour la gestion de bases de données.[18]

3.6 Présentation du travail réalisé

Dans le cadre de ce projet, nous avons développé un système de suivi et de traçabilité des entrées et sorties en exploitant la technologie RFID. ce système se compose de trois parties distinctes : une application web développée avec Laravel, une application desktop et une application embarquée en Java.

3.6.1 Présentation de l'application embarquée "AJE"

L'application java embarquée (AJE) dans le lecteur RFID , représente une solution pour la gestion efficace des données et des opérations en temps réel. Nous avons conçu ce système de manière à permettre au lecteur de se connecter à distance à la base de données pour insérer toutes les données détectées, évitant ainsi toute perte de données.

Le défi consistait à réaliser un traitement pour filtrer les données envoyées par le lecteur en temps réel. Pour cela, Nous avons créé des algorithmes efficaces capables de sélectionner et d'analyser les informations pertinentes parmi un flux continu de données provenant des lecteurs RFID, puis de stocker ces données dans la base de données. Nous avons utilisé une file FIFO pour sauvegarder les requêtes créées. Une fois le traitement de filtrage terminé, l'application embarquée parcourt la file d'attente et écrit toutes les requêtes dans un fichier intégré.

Nous avons également ajouté une fonction permettant d'exécuter chaque ligne (correspondant à une requête SQL) du fichier, tout en vérifiant la connexion avec la base de données. Si la connexion n'est pas établie, la requête n'est pas exécutée. Toutes les requêtes exécutées sont ensuite supprimées du fichier. Voici ci-dessous un extrait d'un algorithme de filtrage des données, qui représente le cœur de notre application embarquée.

a) Algorithme de traitement :

Variables :

- `tagDataMap = HashMap` // Store des tags avec leurs données
- `idTimestamps = HashMap` // Store des timestamps des tags
- `tagStore = HashMap` // Store des tags et leur antenne ID

```
— update = HashMap // Store des updates des tags
— myTags = Array of TagData // Store des tags lus
— firstSeenTime: String // Première heure de vue
— lastSeen: String // Dernière heure de vue
```

Fonction getUniqueTags :

```
— oTagDataArray ← myReader.Actions.getReadTags(100)
— Print "filter start "
— Si oTagDataArray ≠ null Alors
  — Pour chaque tag dans oTagDataArray
  — tagId ← tag.getMemoryBankData()
  — Si tagId ≠ null Alors
  — Si tagDataMap.containsKey(tagId) Alors
  — idTimestamps.put(tagId, current_time)
  — Sinon
  — tagDataMap.put(tagId, tag)
  — idTimestamps.put(tagId, current_time)
— Retourner tagDataMap.values().toArray(new TagData[0])
```

Fonction updateTags :

```
— req ← null
— myTags ← getUniqueTags()
— Si myTags ≠ null Alors
  — Pour chaque tag dans myTags
  — Aid ← tag.getAntennaID()
  — key ← tag.getMemoryBankData() // key -> TID
  — firstSeenTime ← tag.SeenTime.getUTCTime().getFirstSeenTimeS
    - tamp().GetCurrentTime()
  — Si tagStore.containsKey(key) == false Alors
  — tagStore.put(key, Aid)
  — Print "Allumer led "
  — myReader.Config.GPO.setPortState(2, GPO_PORT_STATE.TRUE)
  — Add SQL request to insert into fluxes
  — update.put(key, convertDate(firstSeenTime))
```

```
— Sinon Si tagStore.containsKey(key) && tagStore.contains(Aid)
  == false Alors
— tagStore.put(key, Aid)
— Add SQL request to insert into fluxes
— update.put(key, convertDate(firstSeenTime))
— Sinon Si tagStore.containsKey(key) && idTimestamps.containsKey(key)
  Alors
— lastSeen ← tag.SeenTime.getUTCTime().getFirstSeenT
  - imeStamp().GetCurrentTime()
— tagDataMap.remove(key)
— Scheduler.scheduleAtFixedRate(this::checkExpiredIds
  - , 0, 2, TimeUnit.SECONDS)
```

Le deuxième défi consiste à déterminer la condition de sortie, c'est-à-dire comment savoir qu'un tag est sorti de la zone de détection pour vider notre hashmap ou éteindre la lampe ou le buzzer. Pour résoudre ce problème, Nous avons ajouté un mécanisme qui met à jour le temps à chaque détection d'un tag. Tant que l'ID du tag existe, le temps est mis à jour. Ensuite, chaque seconde, le système vérifie si le temps actuel moins le dernier temps de mise à jour de l'ID du tag dépasse 2 secondes. Si c'est le cas, cela signifie que le tag n'est plus dans la zone de détection et le traitement de sortie est exécuté.

b) Algorithme pour vérifier la sortie d'une étiquette de la zone de détection

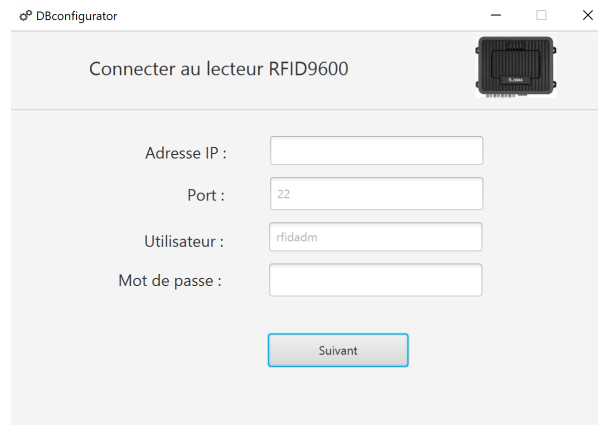
- Déclarer `currentTime`
- Pour chaque (`id`, `timestamp`) dans `idTimestamps` :
 - Si (`currentTime - timestamp`) \geq 2000 alors :
 - Retirer `id` de `idTimestamps`.
 - Retirer `id` de `tagStore`.
 - Si `tagStore` est vide alors :
 - Configurer `myReader.Config.GPO.setPortState(2, GPO_PORT_STATE.FALSE)`.
 - Fin Si.
 - Afficher "eteindre buzzer".
 - Configurer `myReader.Config.GPO.setPortState(3, GPO_PORT_STATE.FALSE)`.
 - Ajouter la requête SQL
 - Retirer `id` de `update`.
 - Appeller fonction : écrire les requêtes dans le fichier.
 - Appeller fonction :Stoker les requêtes dans la BDD.

3.6.2 Présentation de l'application "DBconfigurator"

DB Configurator est une application de bureau créée avec JavaFX. Son but est d'adapter les paramètres de connexion selon l'environnement du client. Cette application accède à l'arborescence de lecteur RFID 9600 et modifie les paramètres dans le fichier `config.txt` via le protocole SSH qui permet de communiquer avec le dispositif. (Le protocole SSH (Secure Shell) est un protocole de réseau crypto-

graphique pour les opérations sécurisées sur des réseaux non sécurisés. Il permet d'établir une connexion sécurisée entre un client et un serveur, généralement utilisée pour l'administration à distance des systèmes et le transfert sécurisé de fichiers)

Étape 1 : Ajouter les paramètres du lecteur zebra 9600 (adresse IP, utilisateur, port et mot de passe) 3.6, puis cliquer sur "Suivant".



The screenshot shows a window titled "DBconfigurator" with a subtitle "Connecter au lecteur RFID9600". It features a small icon of a Zebra RFID reader in the top right corner. Below the title bar, there are four input fields: "Adresse IP :", "Port :" (containing "22"), "Utilisateur :" (containing "rfidadm"), and "Mot de passe :". A "Suivant" button is positioned at the bottom center.

FIGURE 3.6 – Interface de l' application dbconfigurator

Étape 2 : Une nouvelle fenêtre s'affiche 3.7 où vous devez ajouter les paramètres de connexion et cliquer sur "Connecter".



The screenshot shows a window titled "DBconfigurator" with a subtitle "Configurer la base de données". It features a small icon of a Zebra RFID reader in the top right corner. Below the title bar, there are four input fields: "Hôte :" (containing "ex:127.0.0.1"), "Nom de base de données :", "Utilisateur :", and "Mot de passe :". At the bottom, there are two buttons: "précédent" and "connecter".

FIGURE 3.7 – Interface de l'application dbconfigurator

La figure3.8 illustre le cas où une erreur est survenue lors de la connexion SSH



FIGURE 3.8 – Interface de l'application dbconfigurator -erreur-

La figure 3.9 illustre le cas où les modifications sont effectuées avec succès.

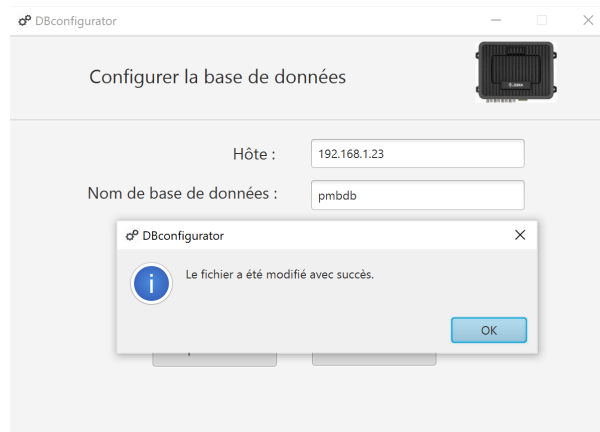


FIGURE 3.9 – Interface de l'application dbconfigurator - succès-

3.6.3 Présentation de l'application "Tracking Tag"

Dans cette partie, nous allons présenter les fonctionnalités principales de l'application Tracking Tag. Cette application est adaptable à plusieurs environnements et peut servir de base pour d'autres projets.

a) Authentification

L'application dispose d'un compte par défaut pour l'administrateur, qui peut l'utiliser pour accéder la première fois. Ensuite, il peut accéder à son profil pour modifier ses coordonnées. La figure 3.10 illustre l'interface de authentification

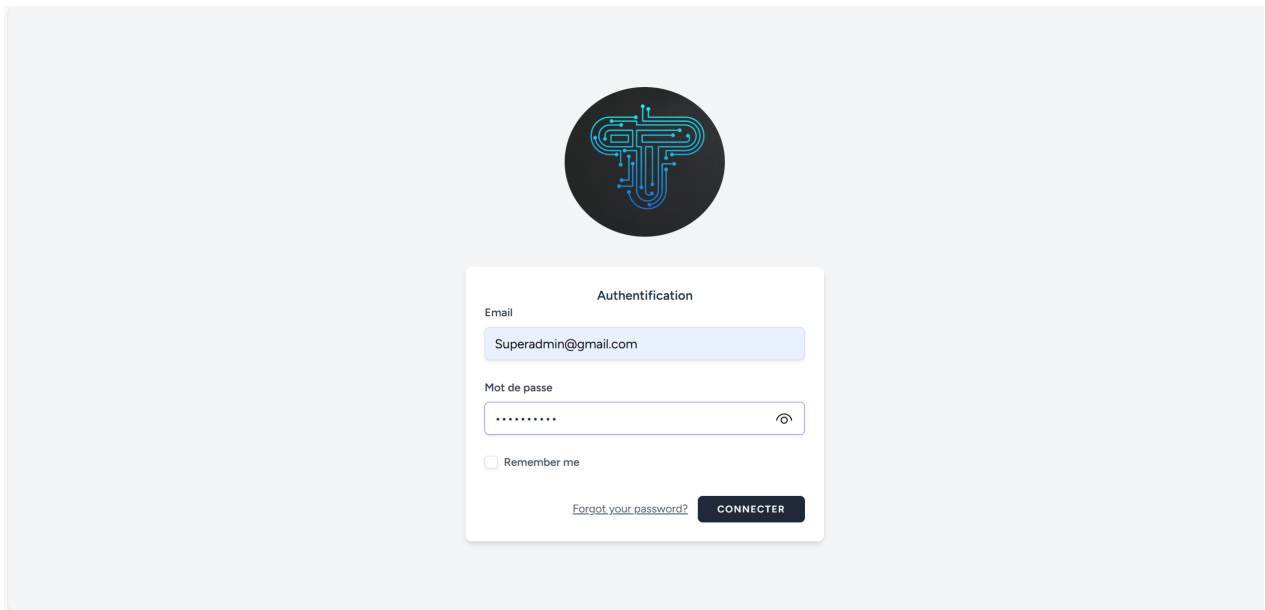


FIGURE 3.10 – Interface d’authentification

b) Gestion des droits d’accès

La Figure 3.11 montre un exemple d’affichage des droits d’accès utilisateur. Cette interface permet de visualiser les permissions attribuées à chaque rôle. Les rôles sont listés dans une table avec leurs permissions spécifiques. Cela offre une vue d’ensemble claire et organisée des droits d’accès pour différents rôles au sein du système .

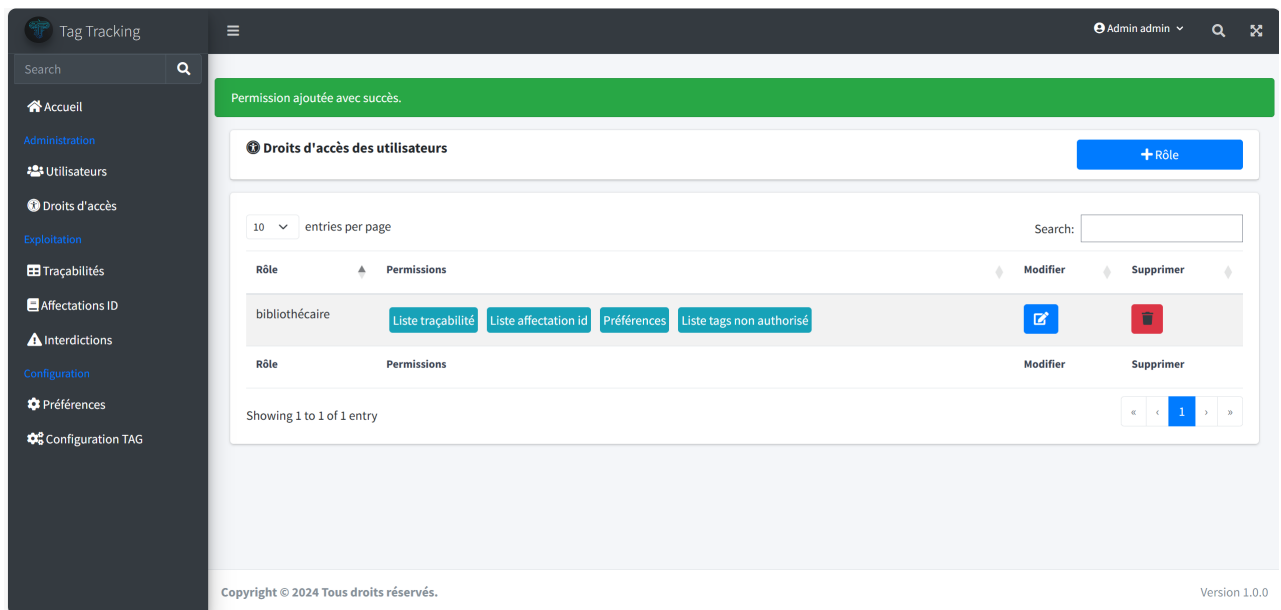


FIGURE 3.11 – Interface des droits d’accès

La figure 3.12 montre une interface utilisateur conçue pour ajouter un nouveau rôle et attribuer des droits d'accès spécifiques à ce rôle

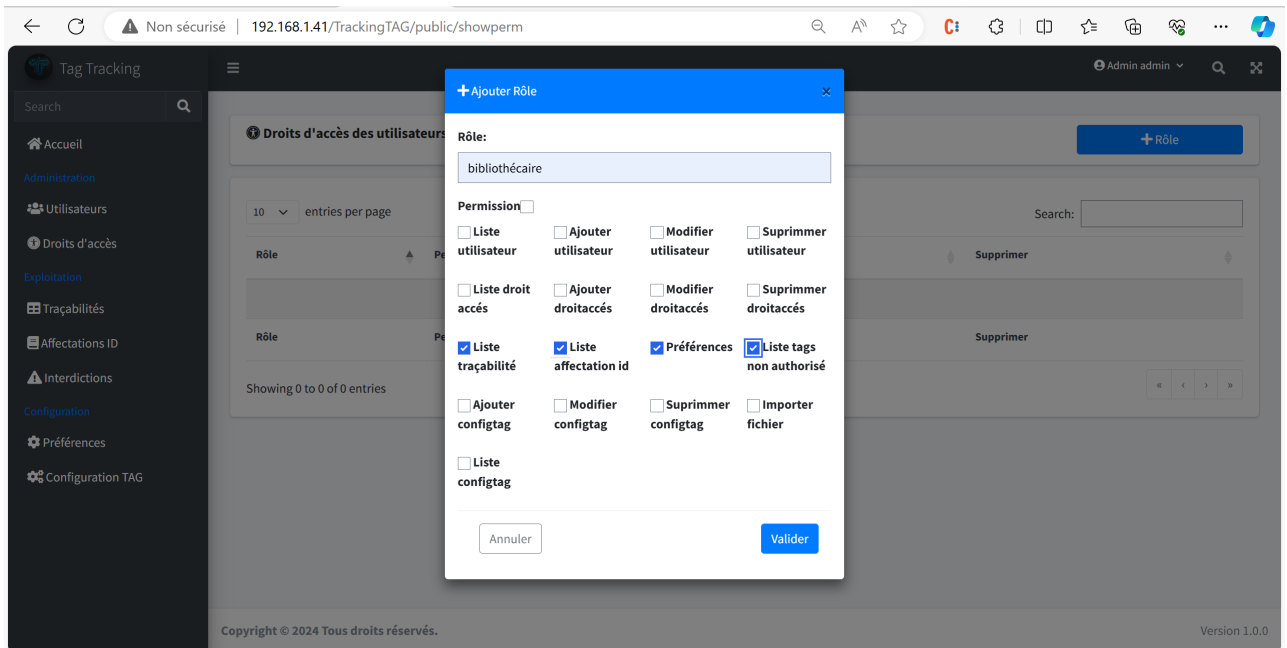


FIGURE 3.12 – Interface ajouter un nouveau rôle

c) Gestion utilisateur

La figure 3.13 affiche de la page des utilisateurs

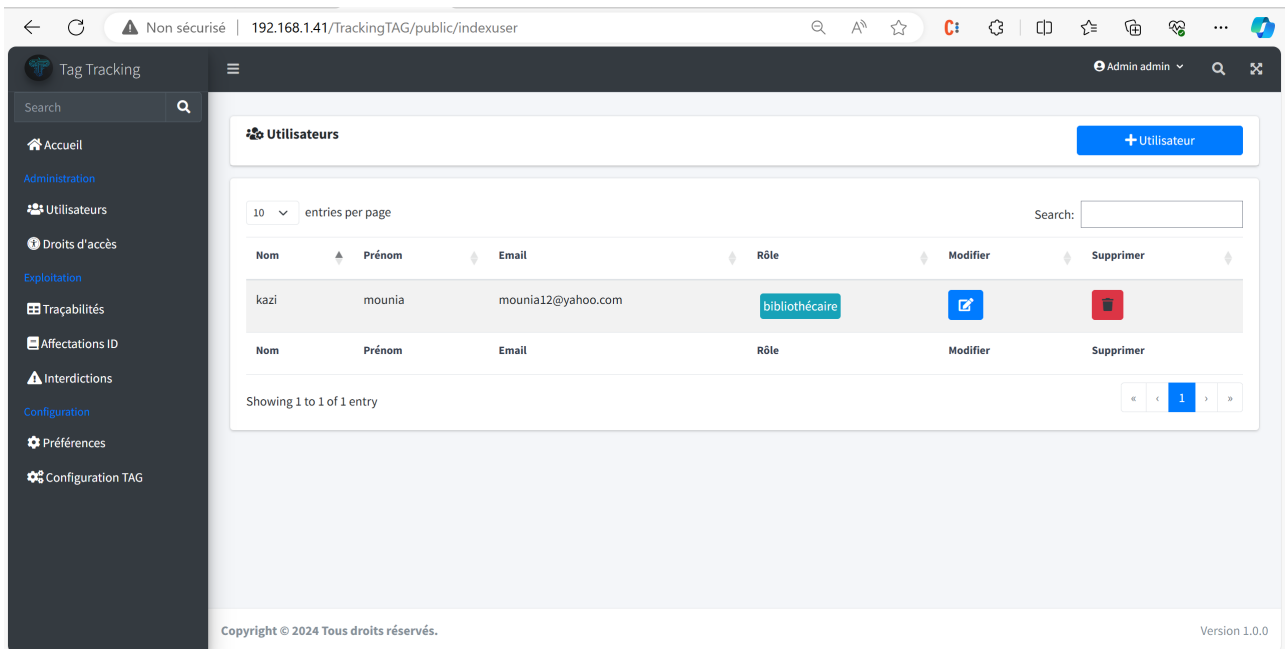


FIGURE 3.13 – Interface de la page utilisateurs

La figure 3.14 affiche de la page ajouter utilisateur

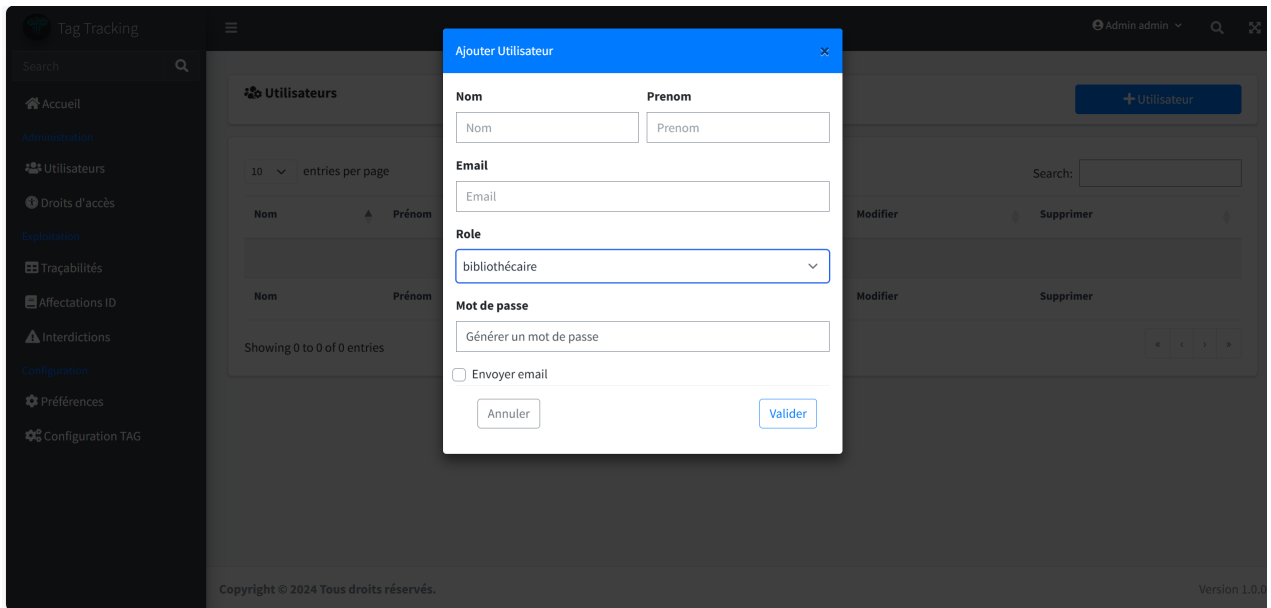


FIGURE 3.14 – Interface pour ajouter un utilisateur

d) Page de configuration Tag

La figure 3.15 présente l'interface de configuration, permettant à l'administrateur d'importer des données en masse (figure 3.16) ou d'ajouter des enregistrements individuellement figure (3.26). Cette fonctionnalité offre une flexibilité accrue dans la gestion des données, facilitant ainsi le processus d'administration et d'intégration des informations dans le système.

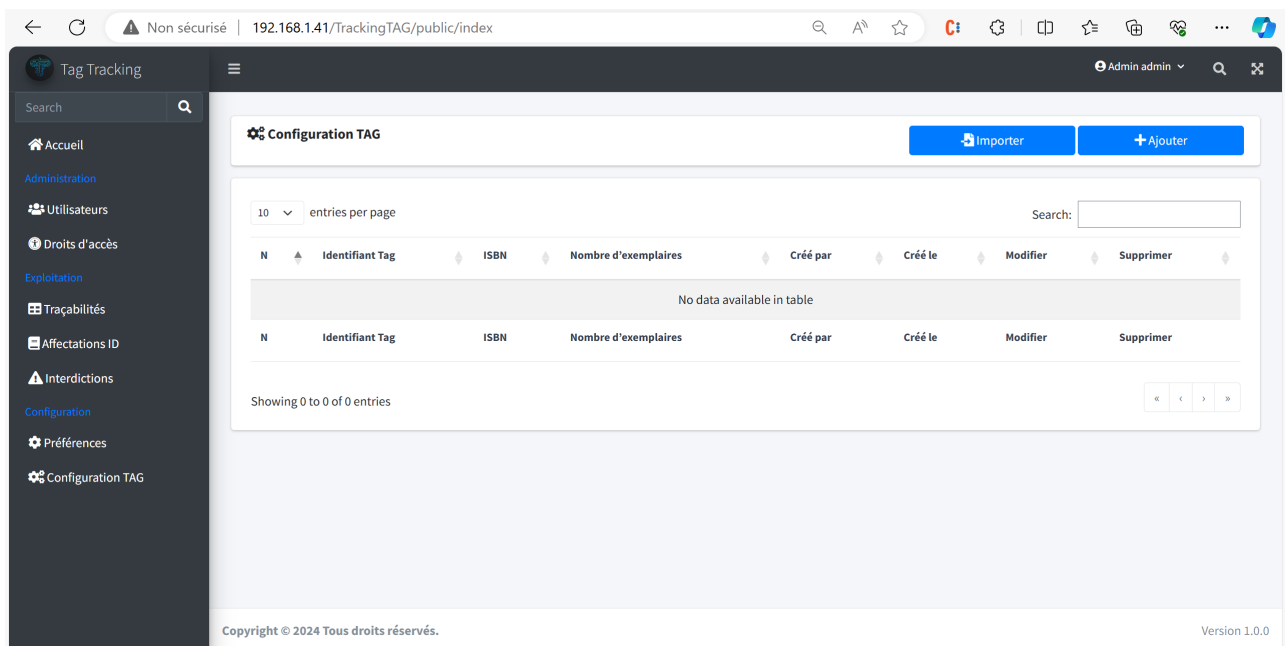


FIGURE 3.15 – Interface de la page configuration Tag /ISBN

La figure 3.16 illustre l'interface importation des données en masse

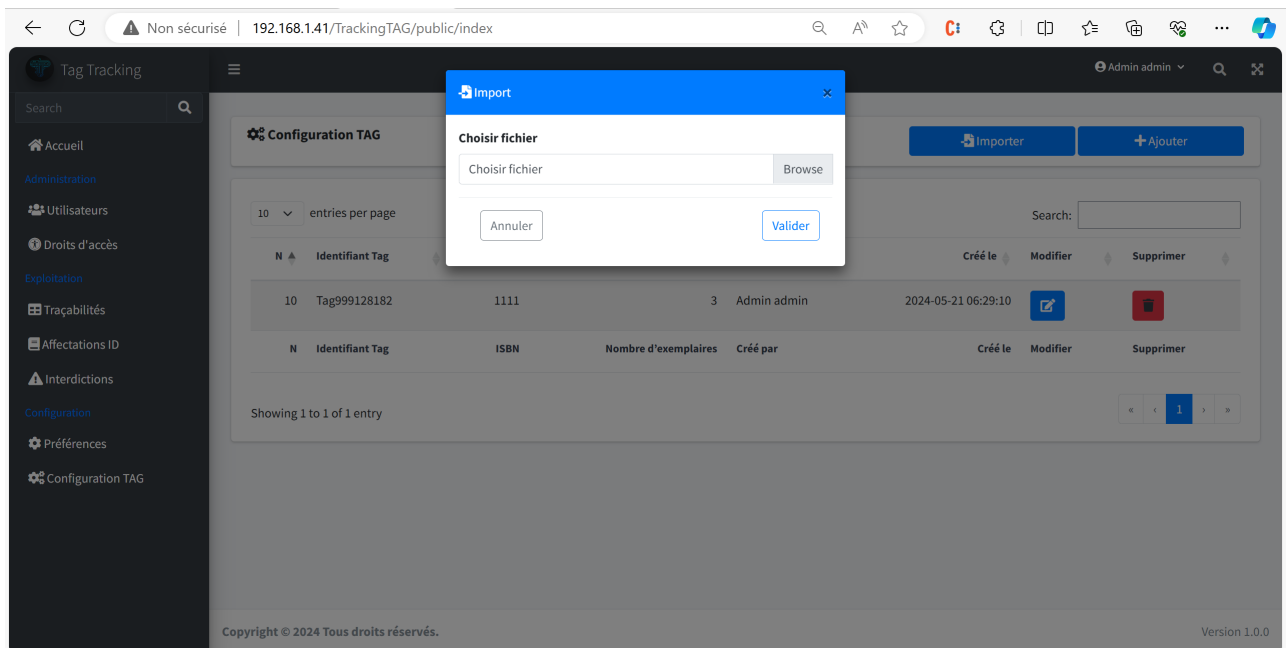


FIGURE 3.16 – Interface de l'application importation des données

La figure 3.26 illustre l'interface d'ajout individuel de tag/code-barres

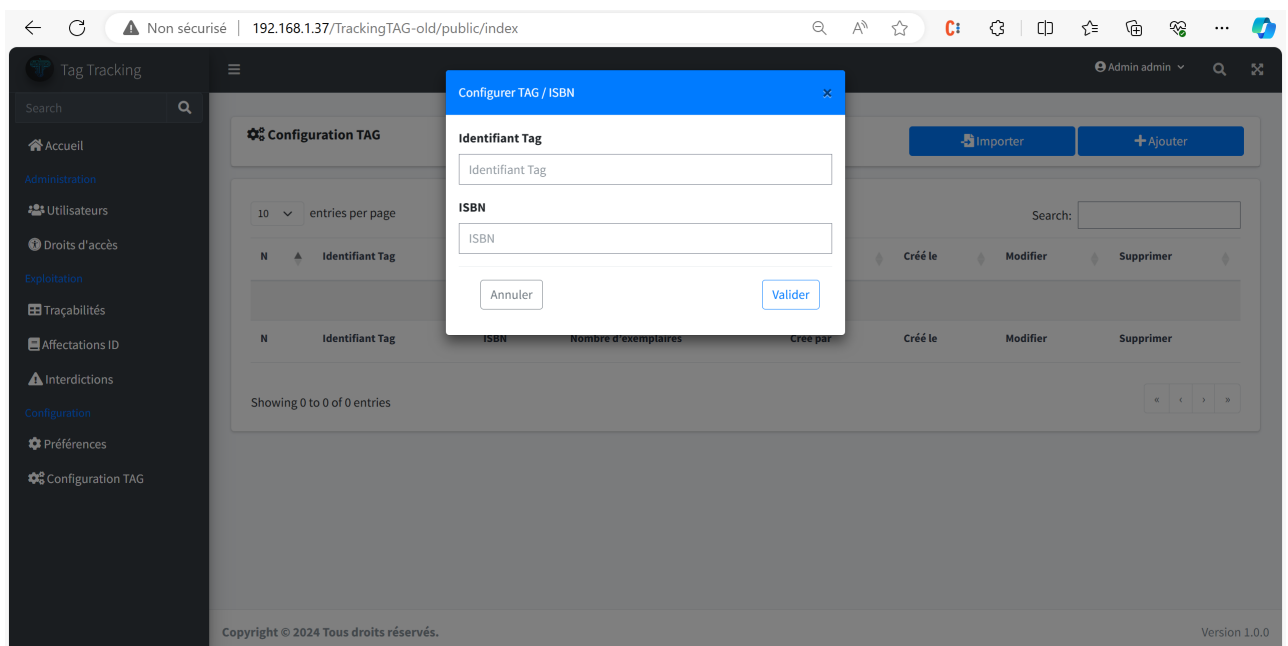


FIGURE 3.17 – Illustre l'interface d'ajout individuel de tag/code-barres

e) Page de traçabilité

La page de traçabilité affiche en temps réel les données détectées dans la zone. Elle affiche l'identifiant du tag, la date de première détection, et la date de sortie

de la zone de détection (la zone où l'antenne est placée, son nom est configurable dans la page préférences figure3.19). elle affiche également l'ISBN du livre. La figure 3.18 illustre l'interface de traçabilité

N	Identifiant Tag	Date début détection	Date fin détection	PDC	ISBN
1	123D4556687A33	12/05/2024 17:19	12/05/2024 17:18	Zone A	1111
2	8977674321A900	13/05/2024 10:00	13/05/2024 10:01	zone b	1111
3	3090806H000000	13/05/2024 10:15	13/05/2024 10:16	Zone A	1112

FIGURE 3.18 – Illustre La page de traçabilité

La figure suivante 3.19 montre la page de configuration où chaque utilisateur peut modifier la langue de l'application selon sa préférence entre le français, l'arabe et l'anglais. On peut également changer le format de la date pour afficher soit la date seule, soit la date avec précision de l'heure et des minutes. De plus, il est possible d'adapter les libellés selon l'emplacement réel de l'antenne dans l'environnement. Enfin, nous avons ajouté une option configurable pour l'envoi de SMS en cas de détection d'une sortie non autorisée d'un livre. Un SMS sera envoyé au numéro ajouté, ce qui permet à l'administrateur de garder le contrôle même s'il n'est pas à la bibliothèque ou sur place.

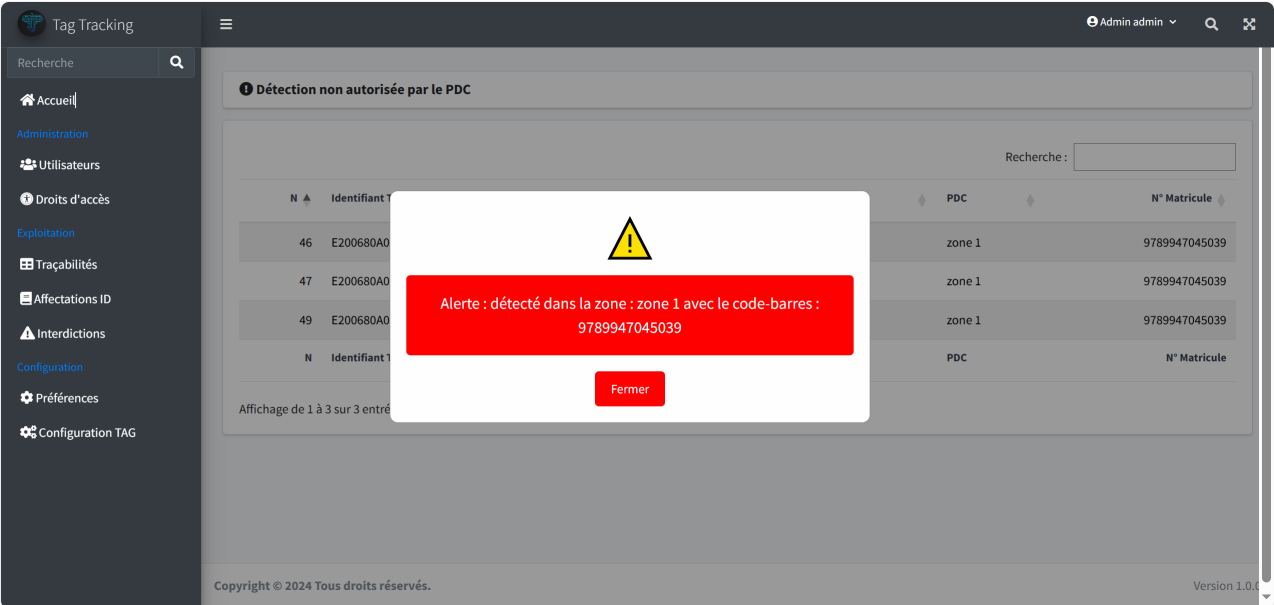


FIGURE 3.22 – Interface de detection non autorisée - notification -

h) Statistique

La page de statistiques contient deux graphiques. Le premier 3.23 nous fournit les données sur le nombre de tag détectés aujourd'hui, hebdomadairement et mensuellement, en fonction du choix d'utilisateur. De plus, le client peut choisir un intervalle à sa convenance

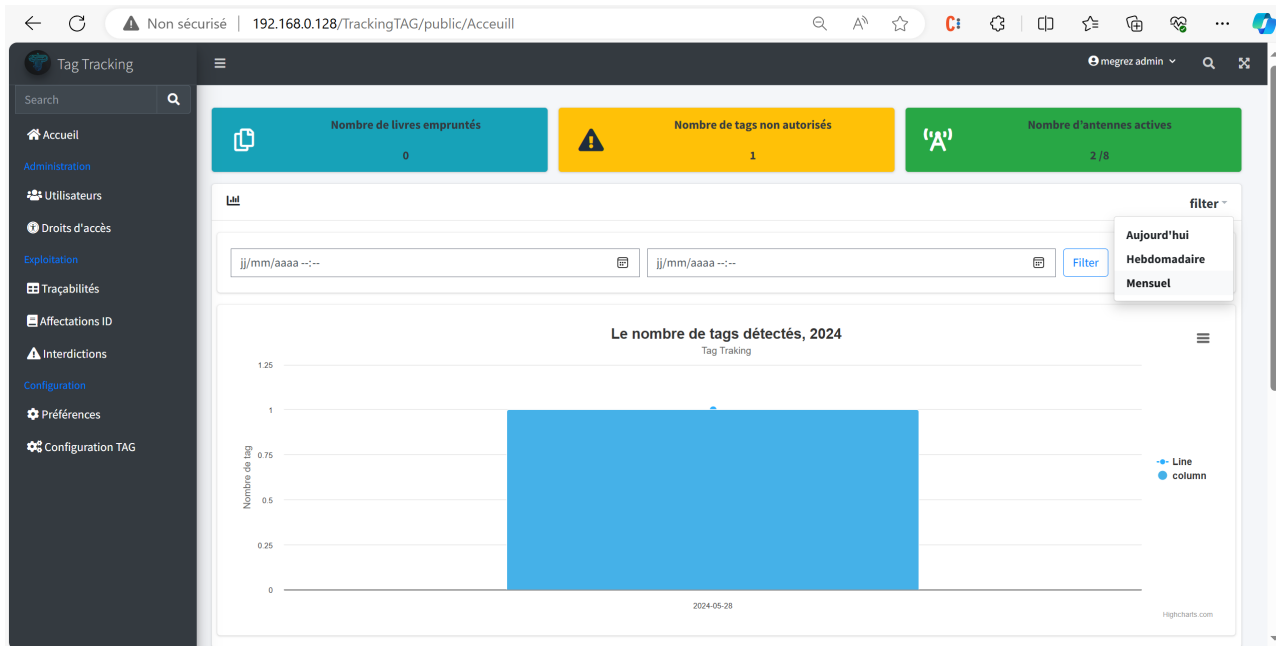


FIGURE 3.23 – Interface de statistique nombre de tag détectés

La deuxième figure 3.24 nous donne une idée sur l'état des exemplaires, en fournissant le nombre d'exemplaires étiquetés et non étiquetés



FIGURE 3.24 – Interface de statistique etat d'exemplaire

La figure 3.25 nous donne une chemin graphique sur l'emplacement de livre

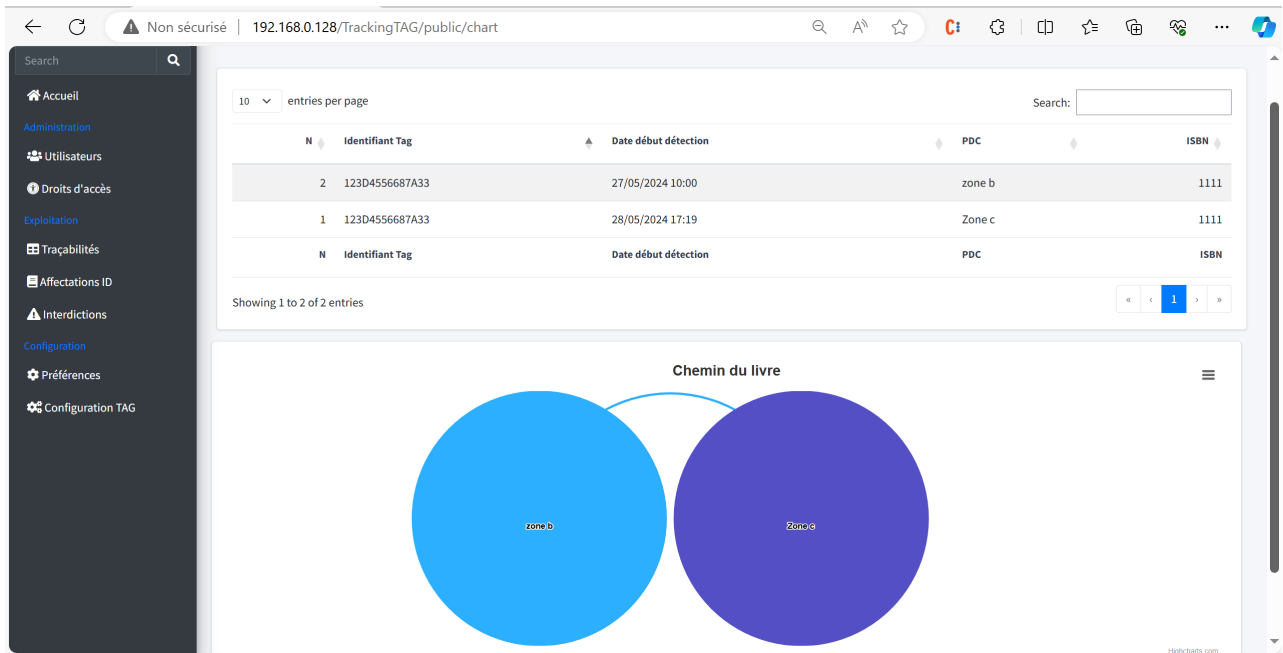


FIGURE 3.25 – Interface de statistique chemin de livre

3.6.4 Câblage du système d'alarme

Les ports GPIO (General Purpose Input/Output) sont des broches sur un microcontrôleur ou un module de lecture, comme un lecteur RFID, qui peuvent être programmées pour fonctionner comme des entrées ou des sorties numériques. Ces ports permettent de connecter et de contrôler divers périphériques externes, tels que des LED, des buzzers, ou des capteurs.

- Le lecteur RFID est composé de :
- 4 ports de sortie (output)
- 4 ports d'entrée (input)
- 1 port (positif)
- 3 ports GND (négatif)
- Le schéma .3.26 présente le branchement utilisé pour connecter une LED et un buzzer au lecteur RFID 9600. La LED est branchée sur le port 2 et le buzzer sur le port 3.

Remarque : un court-circuit peut endommager le lecteur.

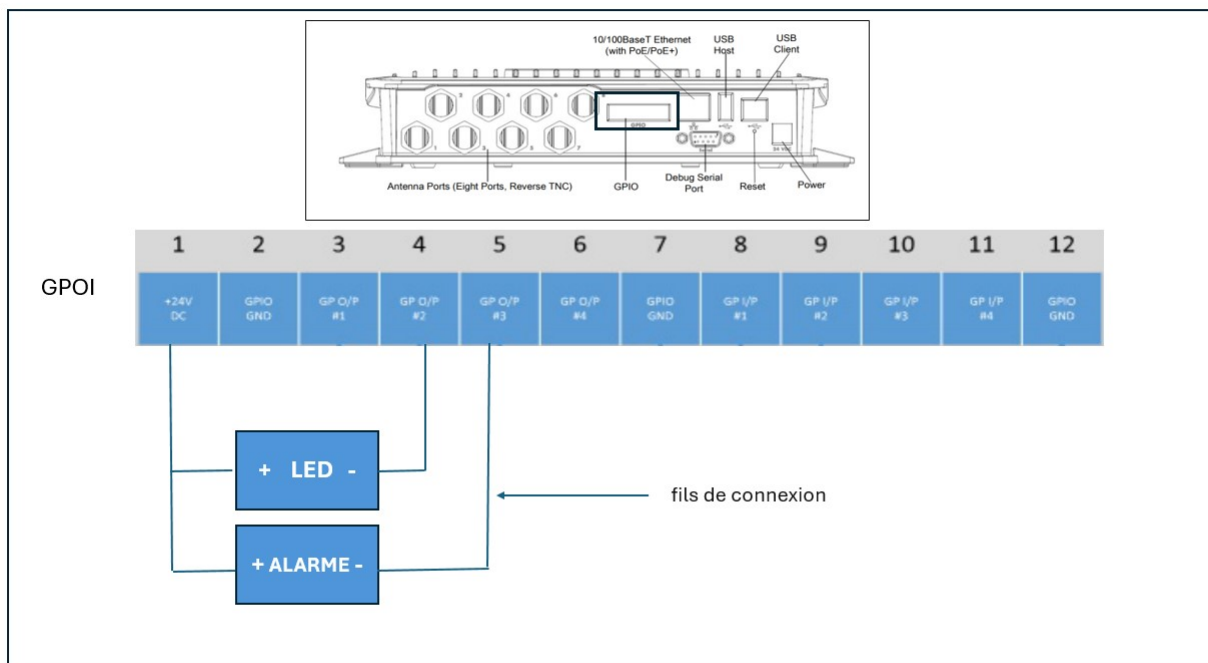


FIGURE 3.26 – Schéma présente le branchement utilisé pour connecter une LED et un buzzer au lecteur RFID 9600

3.7 Tests

La phase de tests est une étape essentielle dans le développement informatique, visant à garantir que le livrable répond aux besoins exprimés par l'utilisateur. Elle permet, entre autres, de s'assurer que le système est facilement utilisable et exempt d'erreurs. Le tableau ci-dessous .3.1et.3.2 présente certains tests de vérification appliqués à l'application ainsi que leurs résultats attendus.

N	Objet	Scénario	Résultat attendu
1	Authentification	<ul style="list-style-type: none"> — allez sur l'URL <code>http://192.168.1.39/TrackingTAG/public/</code> — entrer un email juste — entrer un mot de passe juste — cliquer sur connecter 	Le tableau de bord de l'application s'affiche.
2	Importation des données en masse	<ul style="list-style-type: none"> — allez sur l'URL <code>http://192.168.1.39/TrackingTAG/public/</code> — allez sur la page configuration Tag — cliquer sur le bouton importer — cliquer sur le bouton browse — sélectionner le fichier csv à importer — cliquer sur le bouton valider 	La table de mappage dans la base de données est remplie et les données s'affichent avec la possibilité de les modifier et de les supprimer.
3	Détection	<ul style="list-style-type: none"> — allez sur l'URL <code>http://192.168.1.39/TrackingTAG/public/</code> — allez sur la page Traçabilité — passer un livre emprunté 	Les données du livre sont affichées sur la page de traçabilité.

TABLEAU 3.1 – Tableau des tests de vérification (partie 1)

N	Objet	Scénario	Résultat attendu
4	Contrôle	<ul style="list-style-type: none"> — allez sur l'URL <code>http://192.168.1.39/TrackingTAG/public/</code> — allez sur la page Traçabilité — passer un livre non emprunté 	Une alarme est déclenchée et les données sont affichées sur la page des tags non autorisés.
5	Configuration	<ul style="list-style-type: none"> — allez sur l'URL <code>http://192.168.1.39/TrackingTAG/public/</code> — allez sur la page préférences — changer le nom du point de contrôle associé au port où l'antenne est placée — cliquer sur le bouton valider 	Les résultats de détection sont affichés avec les nouveaux noms.
6	Changement de langue	<ul style="list-style-type: none"> — allez sur l'URL <code>http://192.168.1.39/TrackingTAG/public/</code> — allez sur la page préférences — changer la langue — cliquer sur le bouton valider 	Tous les libellés seront affichés en arabe.

TABLEAU 3.2 – Tableau des tests de vérification (partie 2)

3.8 Déploiement

En plus d'avoir déployer notre solution complète dans le réseau interne de la société Eurequat pour effectuer les tests, nous avons déployé notre solution de suivi accompagnée d'un lecteur RFID 9600, chez un client souhaitant suivre les entrées et sorties des camions. Nous avons adapté notre solution à ce client en modifiant les libellés déjà configurables. L'application embarquée a pu se connecter et fonctionner dans l'environnement du client. Malgré les modifications de la base de données et de l'adresse IP, notre solution a bien fonctionné grâce au configurateur de base de

données qui permet de paramétrer l'adresse IP et le nom de la base de données. De plus, nous avons ajouté une fonctionnalité permettant d'allumer une lampe dès qu'une détection est faite. Ce test montre que nous avons créé une application configurable et adaptable aux différents environnements des clients.

3.9 Conclusion

Ce chapitre a offert une vue d'ensemble du travail réalisé, allant de l'implémentation, les tests, le branchement et les déploiements. Chaque étape du processus a été détaillée, illustrant le cheminement suivi pour mener à bien chaque phase du projet.

Conclusion Générale

Dans les bibliothèques sans technologie RFID, la gestion des entrées et sorties de livres repose largement sur des processus manuels, entraînant plusieurs inconvénients majeurs. Les erreurs humaines deviennent fréquentes, compliquant les enregistrements des emprunts et retours. Le suivi des mouvements des livres est inefficace, ce qui complique leur localisation et entraîne des pertes. Les vols sont plus difficiles à détecter et à prévenir, surtout dans les grandes bibliothèques. Le personnel doit consacrer beaucoup de temps à des tâches administratives répétitives, réduisant leur disponibilité pour aider les utilisateurs. Les inventaires des collections deviennent laborieux et sujets à des erreurs, et les livres mal placés sont plus difficiles à repérer.

La gestion des entrées et sorties en utilisant la technologie RFID est cruciale dans des environnements comme les bibliothèques et autres institutions similaires. Cette technologie permet de suivre efficacement les mouvements des livres, de simplifier le processus d'emprunt et de retour, et d'assurer une meilleure sécurité des collections.

Notre travail consiste à créer un logiciel de suivi, de traçabilité et de contrôle des entrées/sorties qui affiche en temps réel toutes les données détectées par les antennes et traitées par l'application embarquée. Ce logiciel permettra également de contrôler que les livres ne quittent pas la bibliothèque sans autorisation et de déclencher une alarme en cas de tentative de sortie non autorisée.

Ce logiciel est développé de manière à pouvoir être utilisé comme une base adaptable pour d'autres domaines. Tous les libellés du logiciel sont configurables et personnalisables, y compris les libellés des points de contrôle. Nous avons tiré parti de ces avantages en réalisant un test dans le domaine du transport pour une entreprise partenaire, qui souhaitait une solution pour tracer toutes les entrées et sorties de ses camions.

Grâce au stage effectué au sein de la société Eurequat, j'ai découvert le monde de l'entreprise et ses diverses contraintes, notamment celles liées aux relations avec les clients, aux délais, aux technologies et outils à utiliser, ainsi qu'aux exigences à respecter. Ce travail m'a permis d'apprendre davantage sur la technologie RFID, l'utilisation du matériel associé, ainsi que les applications embarquées et autonomes.

En ce qui concerne les bibliothèques, une perspective intéressante serait d'ajouter une vérification des emplacements des livres : si un livre est détecté hors de sa place, une alerte pourrait être lancée pour les bibliothécaires.

Un autre perspective intéressante consiste à ajouter des étiquettes aux cartes des adhérents. Cela nous permet de spécifier précisément la personne qui a volé le livre.

En outre, ce processus nous encourage à envisager d'autres angles, tels que l'ajout de statistiques pour identifier les membres les plus actifs et les récompenser en conséquence .

Bibliographie

- [1] J.-P. Hauet, “L’identification par radiofréquence (rfid) techniques et perspectives,” *Revue de l’Electricité et de l’Electronique*, vol. 8, no. 8, 2006.
- [2] “Zebra technologies.” <https://www.zebra.com/us/en/support-downloads/software/utilities/123rfid.html> [Consulté : 12-mai-2024].
- [3] “Zebra tc20 | devis immédiat en ligne | en stock.” <https://codeo.com/fr/products/tc20-zebra> [Consulté : 15-mai-2024].
- [4] Xingyetonblog, “Étiquettes rfid actives ou passives.” <https://rfidunion.com/fr/technology/passive-rfid-tags.html#:~:text=Une%20C3%A9tiquette%20RFID%20passive%20est%20simplement%20un%20C3%89tiquette,Il%20est%20C3%A9galement%20utilis%C3%A9%20dans%20syst%C3%A8me%20de%20suivi.> [Consulté : 14-mai-2024].
- [5] “Logiciel rfid radea.io.” <https://www.brady.fr/logiciels/logiciel-rfid-radea> [Consulté : 15-mai-2024].
- [6] “Understanding sequence diagrams : A comprehensive guide - visual paradigm guides.” <https://guides.visual-paradigm.com/understanding-sequence-diagrams-a-comprehensive-guide/> [Consulté : 12-06-2024].
- [7] “Wampserver.” <https://sourceforge.net/projects/wampserver/> [Consulté : 12-mai-2024].
- [8] TechTarget, “Que signifie github ? - definition it de lemagit.” <https://www.lemagit.fr/definition/GitHub> [Consulté : 12-mai-2024].
- [9] “Draw.io desktop.” <https://www.filehorse.com/download-draw-io-desktop/> [Consulté : 12-mai-2024].

- [10] M. Murali, “What is visual studio? all you need to know.” <https://blog.hubspot.com/website/what-is-visual-studio>[Consulté : 12-mai-2024].
- [11] “Launch4j - cross-platform java executable wrapper.” <https://launch4j.sourceforge.net/> [Consulté : 01-mai-2024].
- [12] J. D. Lees-Miller, “Overleaf : Scientific writing and publishing in the age of the cloud.” <https://conference.pkp.sfu.ca/index.php/pkp2015/pkp2015/paper/view/503>[Consulté : 12-mai-2024].
- [13] “Scene builder - gluon.” <https://gluonhq.com/products/scene-builder/>[Consulté : 12-mai-2024].
- [14] X. Chen, Z. Ji, Y. Fan, and Y. Zhan, “Restful api architecture based on laravel framework,” *Journal of Physics : Conference Series*, vol. 910, 2017.
- [15] “Bootstrap : définition.” <https://www.journaldunet.com/developpeur/1159810-bootstrap-definition-tutoriels-astuces-pratiques/> [Consulté : 12-mai-2024].
- [16] “java.” <https://www.lebigdata.fr/java-guide-complet>[Consulté : 12-mai-2024].
- [17] “Biblioguides : Latex, un langage pour éditer du texte scientifique : Présentation.” <https://paris-sorbonne.libguides.com/Latex> [Consulté : 12-mai-2024].
- [18] M. Drake, “What is mysql?.” <https://www.digitalocean.com/community/tutorials/what-is-mysql> [Consulté : 12-mai-2024].
- [19] “Offrez plus d’autonomie à vos usagers avec bibloto pmb services.” https://www.sigb.net/index.php?lvl=cmspage&pageid=4&id_article=186 [Consulté : 01-mai-2024].
- [20] “Tech logic à dynamic solutions as unique as your library.” https://www.tech-logic.com/support?_gl=1*1sf7w4o*_up*MQ..*_ga*OTk1NjY3Mjg0LjE3MTcyNTIwNzg.*_ga_5LJ2H4D1D2*MTcxNzI1MjA3Ny4xLjEuMTcxNzI1MjUxOS4wLjAuMA.. [Consulté : 01-mai-2024].
- [21] “Transcore | trusted transportation solutions.” <https://transcore.com/rfid/parking-access-control> [Consulté : 01-mai-2024].

- [22] X. Chen, J. Yu, Y. Yao, C. Wang, and D. Valderas, "Rfid technology and applications. international," *Journal of Antennas and Propagation*, 2014, 1, vol. 8, no. 8, 2014.
- [23] X. Chen, J. Yu, Y. Yao, C. Wang, and D. Valderas, "Radio frequency identification (rfid) technology devices in library," *Jurnal Manajemen, Kepemimpinan, dan Supervisi Pendidikan*, vol. 8, no. 8, 2023.
- [24] "Rftrack - rfid tracking software | inlogic." <https://www.inlogic.com/rfid-tracking-software>[Consulté : 15-mai-2024].
- [25] "Rtls : système de localisation en temps-réel pour visibilité produits." <https://www.myrfidsolution.com/solutions/rtls-localisation-rfid/>[Consulté : 15-mai-2024].
- [26] "eclipseide.org." <https://eclipseide.org/> [Consulté : 12-mai-2024].
- [27] "Fx9600 fixed rfid reader support." <https://www.zebra.com/fr/fr/support-downloads/rfid/rfid-readers/fx9600.html> [Consulté : 12-03-2024].

Résumé

Ce mémoire examine l'impact de la technologie RFID sur la gestion des entrées et sorties dans les secteurs du transport et des bibliothèques . L'application adaptable développée permet le suivi en temps réel de tous les objets détectés, garantissant performance, disponibilité, sécurité et ergonomie.

mot-clé : 'technologie RFID', 'gestion de bibliothèque', 'UHF', 'zebra FX9600'.

Abstract

This thesis examines the positive impact of RFID technology on managing entry and exit flows in the transportation and library sectors . The adaptable application developed enables real-time tracking of all detected tagged objects, ensuring optimal performance and continuous availability.

Keyword : 'RFID technology', 'library management', 'UHF', 'Zebra FX9600'.

ملخص

تتناول هذه الأطروحة التأثير الايجابي لتقنية أ ر اف اي دي على إدارة الدخول والخروج في قطاعي النقل والمكتبات، يسمح التطبيق القابل للتكيف الذي تم تطويره بمراقبة جميع الاشياء المزودة بشريحة إلكترونية في الوقت الضعلي، مما يضمن تحسن الأداء والأمان في بيئة العمل.

الكلمات الرئيسية: ، تقنية أ ر اف اي دي ، إدارة المكتبة، الترددات العالية ، Zebra

. FX9600
