

REPUBLIQUE DE CÔTE D'IVOIRE



UNION-DISCIPLE-TRAVAIL

Ministère de l'Economie Numérique des  
Télécommunications et de l'Innovation

Ecole Supérieure Africaine des Technologies  
de l'Information et de la Communication



Groupeement des Services Eau et Electricité



Année Universitaire : 2021-2022

## Mémoire de fin de cycle Master 2 en Système d'Information et Génie Logiciel

# SYSTÈME D'AUTOMATISATION DU PROCESSUS D'ENREGISTREMENT ET D'INVENTAIRE DE MATERIELS INFORMATIQUES

Présenté par : KAMATE Fanta

Maître de stage :

**M. WÉA Koffi Pierre**  
Responsable Informatique de Zone GS2E

Encadreurs académiques :

**Docteur PANDRY Ghislain**  
Enseignant à l'ESATIC

**Prof COULIBALY Adama**  
Enseignant chercheur à l'Université Felix  
Houphouët Boigny

# DEDICACE

A ma famille

## REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier le Directeur de Production Informatique (DPI) de m'avoir accueilli au sein de son département pour effectuer mon stage école en vue de soutenir le Master en Système d'Information et Génie Logiciel et de mettre en pratique mes connaissances théoriques et de me former sur ce qu'ils font comme tâches.

Je remercie l'ensemble du personnel de l'entreprise Groupement des Services Eaux et Electricités (GS2E) de m'avoir accompagné lors de la phase d'étude du système existant. Tout ceci m'a permis de comprendre de manière générale le fonctionnement de l'entreprise, sa structure, son activité, et en particulier le processus d'enregistrement de matériels informatiques GS2E dans le système existant EasyVista.

Je remercie le sous-directeur du service Assistance Informatique Monsieur Kablan Richmond de m'avoir accueilli dans son service et me confier une tâche qui m'a permis d'acquérir de nouvelles expériences.

Je remercie Monsieur Ouattara Khalil chef de service du département Assistance Informatique de m'avoir donné ses conseils et assisté depuis le premier jour de mon stage jusqu'à la fin.

Je remercie le sous-directeur Architecte logicielle web et mobile du département Architecture et Projets Système d'Information (DAPSI), Monsieur ETIEN EBROTIE GHISLAIN ROMUAL de m'avoir suivi depuis la phase de l'étude du projet jusqu'à la réalisation du projet, de me former sur de nouvelles technologies et de m'avoir apporté son soutien technique.

Je remercie mon maître de stage Monsieur WEA KOFFI PIERRE Responsable de Zone Informatique du service Assistance Décentralisée, de m'avoir suivi depuis le début jusqu'à la fin de mon stage et de m'avoir appris de nouvelle chose en rapport avec ses tâches.

Je remercie le directeur de l'ESATIC ainsi que l'ensemble du personnel de l'ESATIC pour la qualité de la formation qu'il nous confère.

## AVANT-PROPOS

Les raisons qui nous ont poussé à étudier le sujet soumis à notre étude sont multiples. En effet, le Département Production Informatique du pôle Système d'Informations de l'entreprise GS2E fait face à des difficultés dans la gestion du parc de matériels informatiques et de leurs inventaires en l'occurrence dans le processus de l'enregistrement de matériels et dans le processus d'inventaire de matériels. L'enregistrement de nouveaux matériels informatiques dans le logiciel EasyVista est fastidieux, lent et génère des erreurs de saisies qui engendre des risques de non-conformités ou d'écarts entre les informations réelles et logiques (dans le logiciel EasyVista) lors du processus d'inventaire terrain par les RIZ à chaque trimestre et de l'inventaire stock par la RGM à chaque semestre. C'est dans ce cadre que le pôle Système d'Information (SI) en particulier le Département de Production Informatique a voulu optimiser la gestion de son parc informatique dans le but de gérer la traçabilité, la périodicité, la maintenance de s'équipements informatiques et d'assurer une communication sans faille ou sécurisée entre le futur système et le logiciel de comptabilité jade via l'automatisation de des tâches. Lors de l'étude et de la réalisation du projet, nous avons été confrontés à des contraintes techniques au niveau de la structuration du code barre, autrement dit le code barre contenait seulement le numéro de série de l'équipement il fallait dire aux fournisseurs d'ajouter d'autres informations (comme la marque, le modèle) en plus du numéro de série dans le code barre.

# SOMMAIRE

DEDICACE.....	1
REMERCIEMENTS .....	2
AVANT-PROPOS.....	3
SOMMAIRE .....	4
SIGLES ET ABBREVIATION : .....	5
LISTE DES FIGURES.....	6
LISTE DES TABLEAUX .....	7
INTRODUCTION .....	8
PREMIERE PARTIE : GENERALITES .....	9
CHAPITRE I : PRESENTATION DE L'ENTREPRISE D'ACCUEIL.....	10
CHAPITRE II : PRESENTATION DU PROJET .....	13
CHAPITRE III : ETUDE DE L'EXISTANT.....	16
DEUXIEME PARTIE : ANALYSE ET CONCEPTION .....	30
CHAPITRE I : ETUDE CONCEPTUELLE DE LA SOLUTION .....	31
CHAPITRE II : SECURITE DU SYSTÈME FUTUR AVEC SPRING SECURITY .....	42
CHAPITRE III : PRESENTATION DE KEYCLOAK ET DU LOGICIEL JADE .....	44
TROISIEME PARTIE : REALISATION DE LA SOLUTION ET EVALUATION.....	45
CHAPITRE I : REALISATION DE LA SOLUTION.....	46
CHAPITRE II : DEPLOIEMENT ET EVALUATION DU PROJET.....	49
CONCLUSION .....	50
BIBLIOGRAPHIE.....	51
RESUME .....	52
ABSTRACT .....	53
TABLE DES MATIERES .....	54

## SIGLES ET ABREVIATION :

Sigles	Définitions
SI	Système d'Informations
GS2E	Groupement des Services Eaux et Electricités
UML	Unified Modeling Language
EASYVISTA	Logiciel
API	Application Programming Interface
Angular js	Framework de frontend
Spring Boot	Framework de back-end
RGM	Responsable Gestion Magasin
RIZ	Responsable Informatique de Zone
QR code	Code à reponse rapide
AO	Appel d'Offre
DSI	Direction de Système d'Informations
DIT	Département Infrastructure SI Telecom
DDI	Département Développement Informatique
DPI	Département Production Informatique
DAPSI	Département Architecture des Projets Système d'Informations
MCO	Maintenance en Condition Opérationnelle
CSS	
BOOSTRAP	
MYSQL	

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Organigramme de l'entreprise GS2E .....	11
Figure 2 : Organigramme du DPI .....	12
Figure 3 : Diagramme de flux du processus d'enregistrement de matériels .....	18
Figure 4 : processus d'inventaire de matériels .....	20
Figure 5 : processus d'automatisation d'enregistrement de matériels .....	23
Figure 6 : processus d'automatisation de l'inventaire de matériels .....	24
Figure 7 : Schéma de l'architecture 3-tiers .....	29
Figure 8 : diagramme de cas d'utilisation du processus d'enregistrement automatique de matériels.....	33
Figure 10 : iagramme de cas d'utilisation du processus d'inventaire terrain automatique de matériels.....	35
Figure 11 : diagramme de cas d'utilisation du processus de suppression et de restauration de matériels .....	36
Figure 13 : diagramme de classe du système .....	39
Figure 15 : diagramme de séquence du processus d'inventaire stock et terrain automatique de matériels .....	41
Figure 16 : diagramme de séquence du processus de suppression de matériels .....	42
Figure 17 : diagramme de séquence du processus d'inventaire financier de matériels .....	42
Figure 18 : page d'authentification de notre application	
Figure 19 : page d'accueil de notre application	

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Processus actuel de l'enregistrement de matériels .....	16
Tableau 2 : Processus actuel de l'inventaire de matériels .....	17
Tableau 3 : Processus futur de l'enregistrement et de l'inventaire de matériels .....	22
Tableau 4 : structuration du code QR.....	28
Tableau 5 : caractéristiques matérielles.....	46
Tableau 6 : les caractéristiques du serveur d'application.....	49
Tableau 7 : coût de la solution .....	49



# INTRODUCTION

La modernisation et l'automatisation du processus de gestion et d'inventaire de matériels deviennent de plus en plus indispensable au bon fonctionnement de toute entreprise. L'automatisation des processus consiste à automatiser des actions par l'usage de machine ou appareil électronique, d'algorithmes intelligents nécessitant une intervention humaine partielle ou nulle [1]. Le GS2E en particulier le Département Production Informatique (DPI) souhaite automatiser la gestion de son parc informatique qui permettra de gérer la traçabilité, la maintenance, la périodicité des matériels du parc et d'assurer une communication sécurisée entre le futur système et le logiciel jade (logiciel de comptabilité) en vue d'effectuer un inventaire financier des matériels qui ont un niveau de criticité élevé. L'inventaire de matériels est un processus qui consiste à consulter et à suivre les matériels informatiques du parc qui sont soit en stock (dans le magasin), soit déployé sur les sites utilisateurs ou clients durant leur durée de vie.

L'entrée en stock de matériels et leurs inventaires sont faits manuellement depuis le logiciel existant EASYVISTA. Cette manière de gérer et d'inventorier les matériels est très fastidieux et présente des limites (erreurs de saisies d'informations, lenteur de l'enregistrement de matériels, et des risques de non conformités entre le stock réel et le stock logique dans le logiciel, les erreurs dans le suivi de matériels. C'est dans ce cadre que le sujet suivant a fait l'objet de notre étude : « Mise en place d'une plateforme d'automatisation du processus d'enregistrement de matériels informatiques et de leurs inventaires. » dont l'objectif est de réaliser un système de gestion de la traçabilité, maintenance et la périodicité. Par ailleurs il doit permettre de gérer une communication sécurisée avec le logiciel financier jade.

Pour mener à bien cette transformation nous nous sommes posées les questions suivantes : comment garder une trace des matériels du parc depuis leur enregistrement jusqu'à la fin de leur vie dans l'entreprise ? Comment assurer la maintenance et la périodicité des matériels du parc informatique ? Comment assurer une communication sécurisée entre le futur système et le logiciel jade ? Comment automatiser le processus d'inventaire de matériels ? Quel type de lecteur de code barre et QR code allons-nous utiliser pour la lecture des codes-barres et code QR ? quelle architecture logicielle utilisée pour la réalisation du système ? quelle technologie utilisée pour sécuriser les données du logiciel ? Quel SGBD (Système de Gestion de Base de Données) utilisé ? Pour répondre à notre problématique, nous avons utilisés des méthodes et outils de conception pour effectuer l'étude et la réalisation du système.

Dans le but de mieux comprendre notre projet nous l'avons subdivisé en trois grandes parties à savoir :

Première partie intitulée Généralités : dans cette partie nous allons présenter l'entreprise d'accueil, présenter notre projet, présenter le système existant.

Deuxième partie intitulée Analyse et conception : dans cette partie nous allons faire l'étude conceptuelle de la solution, nous présenterons le volet sécurité de notre solution, nous parlerons du logiciel keycloak qui permet la gestion des identités et des accès au système.

Troisième partie intitulée Réalisation de la solution et Evaluation du projet : ici nous allons présenter notre logiciel web d'une part et d'autre part nous présenterons une estimation du budget à allouer pour la réalisation du projet.

# **PREMIERE PARTIE : GENERALITES**

# CHAPITRE I : PRESENTATION DE L'ENTREPRISE D'ACCUEIL

Dans cette partie, nous présenterons d'abord l'entreprise d'accueil GS2E de manière générale en présentant son organisation et son organigramme d'une part et d'autre part nous présenterons le pôle Système d'Informations ainsi que le département d'accueil où nous avons effectué notre stage ensuite nous présenterons le projet qui a fait l'objet de notre étude, enfin nous allons décrire l'existant, présenter ses limites et proposer la solution qui répond aux exigences des utilisateurs du système.

## **I. Présentation générale de l'entreprise GS2E**

Le Groupement des Services Eau et Electricité (GS2E) est issu de la fusion des départements informatiques de la CIE (Compagnie Ivoirienne d'Electricité) et de la SODECI (Société de Distribution d' Eau de la Côte d'Ivoire) et a été Créé le 09/05/2006, ce groupement a pour mission de fournir des services à ses membres à savoir la Compagnie Ivoirienne d'Electricité (CIE), la Société de Distribution d'Eau de la Côte d'Ivoire (SODECI) , Awalé, Smart Energy et Eranove en optimisant les ressources à leur disposition afin de les accompagner dans leurs projets de modernisation et de transformation, en vue d'accroître leurs résultats. D'uniformiser les systèmes d'informations et informatiques de la CIE et la SODECI afin d'optimiser leur rendement commun.

Elle dispose d'un capital de 640 Millions de FCFA repartie comme suite : 67% des actions pour la CIE et 33% des actions pour la SODECI, et en sont les actionnaires. L'adresse du siège social du Groupement des Services Eau et Electricité (GS2E) est la suivante :

- La direction générale est située à Abidjan précisément au plateau à l'avenue Houdaille, Tour SIDAM, 9<sup>ème</sup> Etage.
- Le pôle Système d'Information (SI) est situé à Treichville, à l'avenue Christiani au rez-de-chaussée du Siège Social de la CIE et de la SODECI.
- Adresse Postale : Plateau – 01 BP 8142 Abidjan 01.
- Site Web: <https://gnews.univers.ci>
- Contact: (+225) 27 21 23 68 55/05 05 39 17 11

Le pôle Système d'Informations (SI) ou direction des Systèmes Informations (DSI) en particulier le Département Production Informatique (DPI) est le département d'accueil où nous avons été reçus pour effectuer notre stage école.

### 1) Organisation de l'entreprise GS2E : structure d'accueil

Dans l'optique d'avoir une équipe dynamique, et de répondre aux besoins de ses différents clients (CIE, SODECI) et associés (Smart Energy, Awalé, Eranove) le Groupement des Services Eau et Electricité (GS2E) est organisé comme suit :

- La direction générale est chargée d'effectuer les tâches suivantes :
  - ❖ Du Management des Systèmes ;

- ❖ La gestion des Projets Mutualisés ;
- Département Administration et Services délégué aux tâches suivantes :
  - ❖ Achats ;
  - ❖ Administration Gestion des Finances ;
  - ❖ Assurances ;
  - ❖ Droits des affaires et fiscalité ;
  - ❖ Management des contrats ;
  - ❖ Ressources humaines ;
  - ❖ Juridique ;
- Le pôle Système d'informations (SI) est chargé d'effectuer les tâches ci-dessous :
  - ❖ Architecture & Projets SI ;
  - ❖ Développement Informatique
  - ❖ Infrastructures SI & Télécoms
  - ❖ Production Informatique
  - ❖ Programme SAPHIR ;
- Le pôle Audits délégué aux tâches suivantes :
  - ❖ Audit Interne ;
  - ❖ Lutte contre la Fraude ;

## 2) Organigramme de l'entreprise GS2E

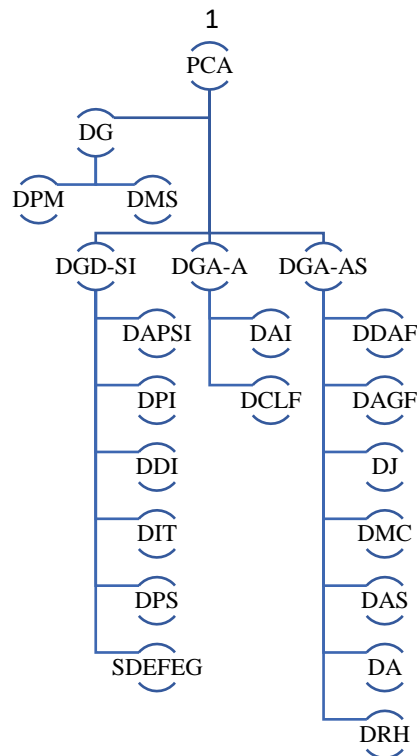


Figure 1 : Organigramme de l'entreprise GS2E

## II. Présentation du département de stage : DPI

Le Département Production Informatique (DPI) est l'entité qui nous a accueilli, il est dirigé par Monsieur **Abdoulaye N'GUETTA**. Le Département Production Informatique est subdivisé en trois sous-directions à savoir : le département Préproduction, le département Exploitation Informatique et le département production est le département où nous avons travaillé durant notre période de stage.

### 3) Organigramme du département de stage : DPI

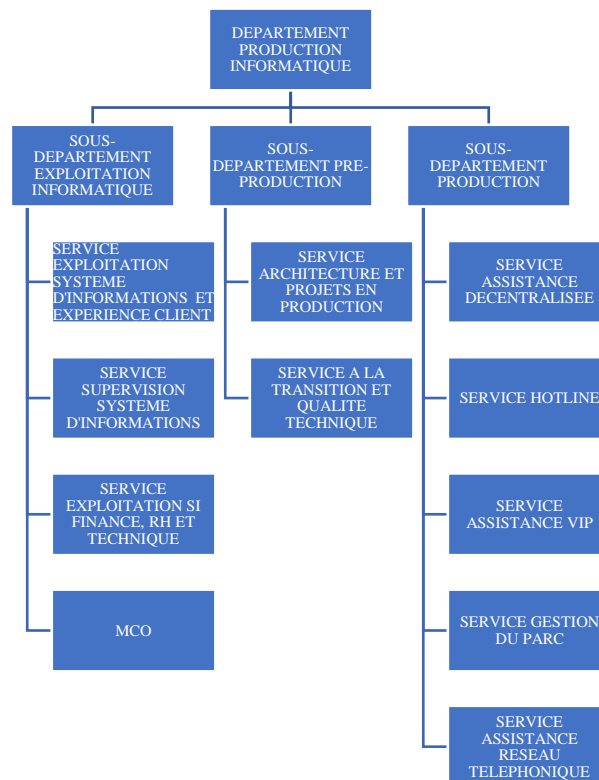


Figure 2 : Organigramme du DPI

### 4) Les missions du département de stage : DPI

Le Département Production Informatique (DPI) a pour missions de :

- Assurer la disponibilité, la sécurité et l'intégrité du système d'information (données, applications et services). o Exploitation et maintenance des infrastructures techniques et de sécurité

- Gérer l'assistance et les dysfonctionnements chez les utilisateurs, ainsi que le parc de matériels bureautiques
- Assurer la qualité technique et fonctionnelle des services et solutions livrés aux employés et/ou utilisateurs notamment de la CIE, la SODECI.

## CHAPITRE II : PRESENTATION DU PROJET

### I. Définition des termes clés du projet

- **Système d'automatisation** : est un logiciel qui va utiliser des technologies pour effectuer certaines tâches avec une intervention humaine réduite [1].
- **QR code** : signifie Quick Response code ou code à réponse rapide est un type de code-barres à deux dimensions (ou code matriciel), c'est un format optique lisible par machine pouvant être visualisé sur l'écran d'un appareil mobile ou imprimé sur papier, constituée de modules carrés noirs disposés dans un carré à fond blanc. Ces points définissent l'information que contient le code [2].
- **Processus d'enregistrement automatique de matériels** : c'est le processus d'enregistrer des matériels en utilisant un lecteur de code barre et QR.
- **Inventaire automatique de matériels** : consiste à lister et à mettre à jour les informations propres à un matériel à l'aide d'un lecteur de code barre et code QR.
- **Une douchette** : Appareil électronique dont la forme évoque celle d'une pomme de douche et qui sert à la lecture optique d'informations codées, en particulier des codes-barres et code QR [3].
- **Code-barre** : Un code-barres est un motif apposé sur des produits, des emballages ou des pièces, qui peut être lu par une machine [8].
- **Inventaire de matériels** : c'est le processus de consultation et de suivi de matériels afin de procéder à des mises à jour d'informations de matériels, de vérifier les informations sur le matériel.
- **Traçabilité de matériel** : est un historique qui est propre à chaque matériel. Ce fichier historique contient les informations utiles, nécessaires d'un matériel tout au long de son cycle de vie dans l'entreprise.
- **Périodicité de matériel** : durée d'utilisation d'un matériel.
- **Maintenance de matériel** : c'est l'entretien et la réparation de matériels.
- **Logiciel jade** : logiciel de comptabilité permettant d'évaluer le stock, d'évaluer les entrées et sorties de chaque type de matériels, estimer le budget alloué pour le prochain appel d'offre, etc.

- **Keycloak** : logiciel open source dont le rôle est de contrôler les accès des utilisateurs à une application, d'attribuer les rôles aux différents utilisateurs et de gérer les identités des utilisateurs d'une application.

## **II. Cahier de charge**

### **1) Contexte**

Le processus d'inventaire et de gestion quotidienne du matériel informatique reste manuel et fastidieux entraînant ainsi chaque année l'augmentation du risque de perte bien que le dénombrement manuel du stock ait été considéré comme des techniques utiles à l'époque, les systèmes d'inventaires actuels sont en grande partie gérés par des logiciels et organisés avec des systèmes de codage à barres. D'où l'idée d'acquisition d'un logiciel d'enregistrement automatique du matériel informatique et d'inventaire automatique de des matériels informatiques enregistrés dans le système.

### **2) Objectifs**

#### **a. Objectif général**

L'objectif de notre projet consiste à mettre en œuvre un logiciel web qui automatise le processus d'enregistrement de matériels et le processus d'inventaire des matériels informatiques du parc tout en assurant la traçabilité, la périodicité, la maintenance et une communication sans faille avec le logiciel financier jade.

#### **b. Objectifs spécifiques**

Le projet soumis à notre étude doit satisfaire les objectifs spécifiques ci-dessous :

- Gérer la traçabilité de matériels informatiques
- Assurer une communication sécurisée avec le logiciel jade
- Gérer la périodicité de matériels dans l'entreprise
- Gérer la maintenance de matériels informatiques du parc de l'entreprise
- Améliorer la productivité ;
- Fiabiliser l'entrée en stock des équipements ;
- Optimiser le suivi des inventaires des équipements ;
- Optimiser le suivi des inventaires des équipements ;
- Automatiser l'inventaire des matériels ;
- Automatiser l'enregistrement de matériels ;
- Utiliser une douchette de lecteur code barre et code QR pour la lecture des informations des équipements ;

### **3) Résultats attendus**

La solution est une plateforme web d'automatisation du processus d'enregistrement de matériels informatiques et du processus d'inventaire de matériels enregistrés à l'aide d'un lecteur de code barre qui permettra de gérer de manière optimale la traçabilité, la maintenance et la périodicité de matériels du parc informatique. Aussi la solution devra assurer une communication sécurisée avec le logiciel de comptabilité appelé jade.





## CHAPITRE III : ETUDE DE L'EXISTANT

### **I. Description de l'existant**

Le logigramme ci-dessous permet de décrire le système existant de façon macro :

Commande des équipements → Réception des équipements → Vérification des équipements → Enregistrement des équipements dans le logiciel EASYVISTA → Affectation de l'équipement.

Les tableaux ci-dessous présentent la description fonctionnelle et organisationnelle du système existant : cas du processus d'enregistrement et d'inventaire de matériels informatiques.

#### **a) Processus d'enregistrement de matériels**

N°	Libellé de la fonctionnalité	Description	Fréquence	Mode opératoire	Canal	Acteur
1	Commande des équipements	Expression des équipements par commande aux achats	Par commande	Par mail		Gestion du parc
2	La réception des équipements	La réception des équipements se fait en deux étapes : -La réception technique réalisée par le RIZ -La réception administrative est réalisée par la RGM	Par commande	Par mail		RGM & RIZ
3	Mise en stock des équipements dans la base EasyVista	Enregistrement des équipements dans la base EAZYVISTA	Par commande	Par mail		RGM
5	L'affectation des équipements	Après un besoin d'utilisateur par demande de service, l'équipement est affecté à cet utilisateur et on met à jour la base EAZYVISTA	Par commande	Par mail		RGM

Tableau 1 : Processus actuel de l'enregistrement de matériels

**a) Processus d'inventaire de matériels**

N°	Libellé de la fonctionnalité	Description	Fréquence	Mode opératoire	Canal	Acteur
6	Inventaire (terrain et stock)	1- Inventaire sur terrain -Inventaire extrait de EASYVISTA et faire une comparaison 2- Inventaire stock -Inventaire extrait de EASYVISTA et faire une comparaison	Chaque trimestre	Manuel	Fichier Excel	RGM, RIZ

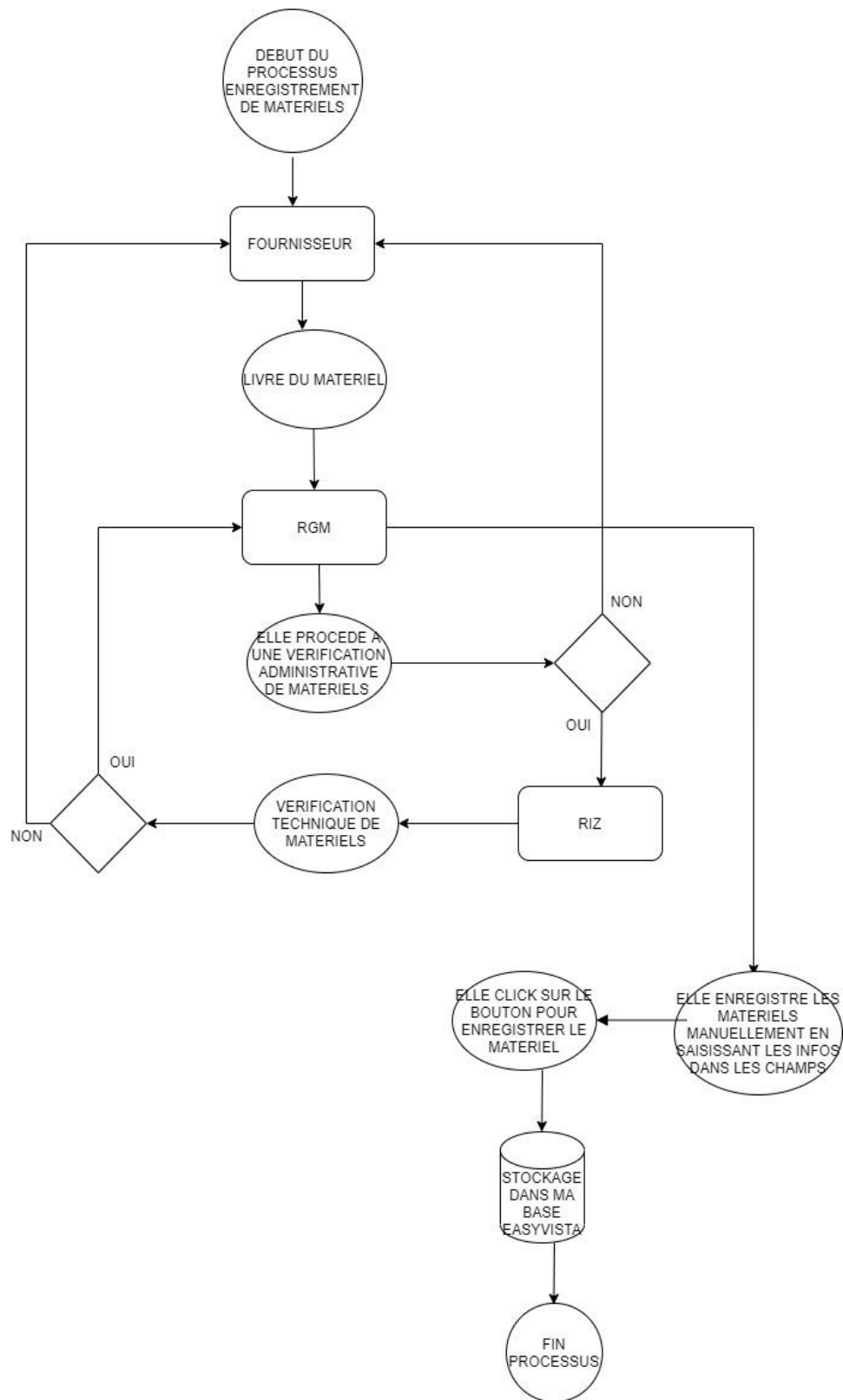
Tableau 2 : Processus actuel de l'inventaire de matériels

• **Diagramme de flux existant du processus d'enregistrement de matériels :**

➤ **Processus d'entrée en stock de matériels**

La responsable gestion magasin enregistre les matériels informatiques en saisissant les informations dans le logiciel EasyVista après chaque livraison.

Le processus d'enregistrement est déclenché par une livraison de matériels informatiques chez la RGM. Elle procède à une vérification administrative(conformité entre les matériels sur la facture et ceux livrés) ensuite elle les envoie chez les RIZ(Responsable Informatique de Zone), les AI(Assistant Informatique) qui effectue une réception technique(vérifie si les caractéristiques des matériels livrés sont conformes aux caractéristiques sur le bon de livraison, vérifie également s'ils sont en bon états avant de procéder à l'installation de ces matériels(Poste, imprimante/switch).Par la suite, il envoie ces matériels à la RGM qui va les enregistrer dans EasyVista avant de les affecter à un utilisateur ou les mettre au magasin(en attente de déploiement).



**Figure 3 : Diagramme de flux du processus d'enregistrement de matériels**

➤ **Processus d'affectation de matériels**

Le processus d'affectation de matériels est déclenché juste après l'enregistrement de matériels GS2E dans le logiciel EasyVista et S'il y a un utilisateur ou client(s) qui a formulé le besoin de matériels informatiques alors la RGM procède à l'affectation de matériels GS2E dans le cas contraire le matériel est mis au magasin en attente de déploiement sur un site utilisateur.

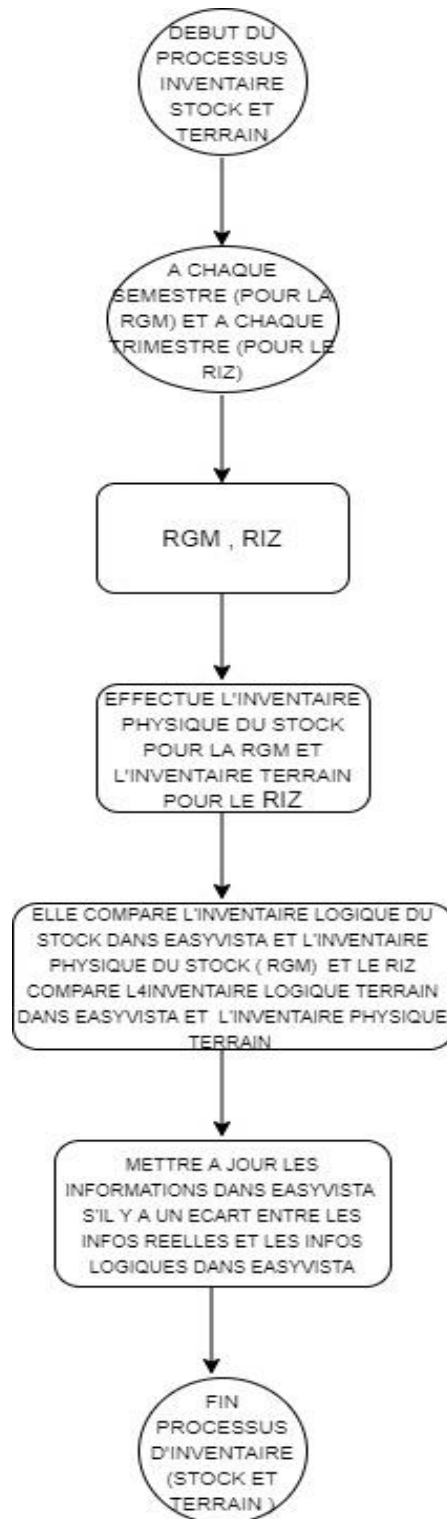
- **Diagramme de flux existant du processus d'inventaire stock et terrain de matériels enregistrés dans EasyVista**

➤ **Processus d'inventaire de matériels**

L'inventaire de matériels est fait par deux acteurs :

La Responsable Gestion Magasin (RGM) qui effectue l'inventaire en stock et le Responsable Informatique de Zone (RIZ) qui effectue l'inventaire terrain.

- Après chaque semestre, la RGM procède à l'inventaire du stock : elle effectue un inventaire physique des matériels dans le magasin (elle liste tous les matériels en stock) puis elle les compare à ceux dans le logiciel EasyVista afin de mettre à jour les informations dans EasyVista.
- L'inventaire des RIZ se fait une fois par an pour le renouvellement des équipements dans le cas de l'Appel d'Offre (AO).



*Figure 4 : processus d'inventaire de matériels*

- **Diagramme de flux existant du processus de suppression de matériels enregistrés dans EasyVista**

➤ **Processus de suppression de matériels**

La suppression de matériels dans le logiciel EasyVista est faite par les RIZ et la RGM. Lorsqu'un RIZ ou la RGM supprime un matériel GS2E dans le logiciel EasyVista le matériel en question est supprimé définitivement de EasyVista par conséquent on ne peut plus inventorier ce matériel bien qu'il soit en service sur un site utilisateur ou en stock. Il faudra le réenregistrer à nouveau dans EasyVista pour l'inventorier à nouveau.

## **II. Critique de l'existant**

- L'enregistrement de matériels est manuel, fastidieux et génère des erreurs dans le suivi des équipements.
- L'inventaire de matériels est manuel, fastidieux ;
- Lenteur de l'enregistrement ;
- On n'arrive pas à tracer efficacement un matériel déjà enregistré dans le parc ;
- La gestion de la périodicité de matériel de la gestion du parc est manuelle ;

## **III. Proposition de solution**

Le système futur devra permettre d'enregistrer automatiquement le matériel (les informations du matériel) à la lecture du code barre sur le matériel généré par le fournisseur et permettra également d'inventorier automatiquement les matériels préalablement enregistrés à la lecture du QR code. La solution souhaitée devra être un logiciel Web, conçue, disponible et accessible via un ordinateur bureau, un ordinateur portable ou une tablette, et connectée à une douchette pour la lecture du QR code. Elle devra être accessible via le réseau local d'entreprise sur tout le territoire.

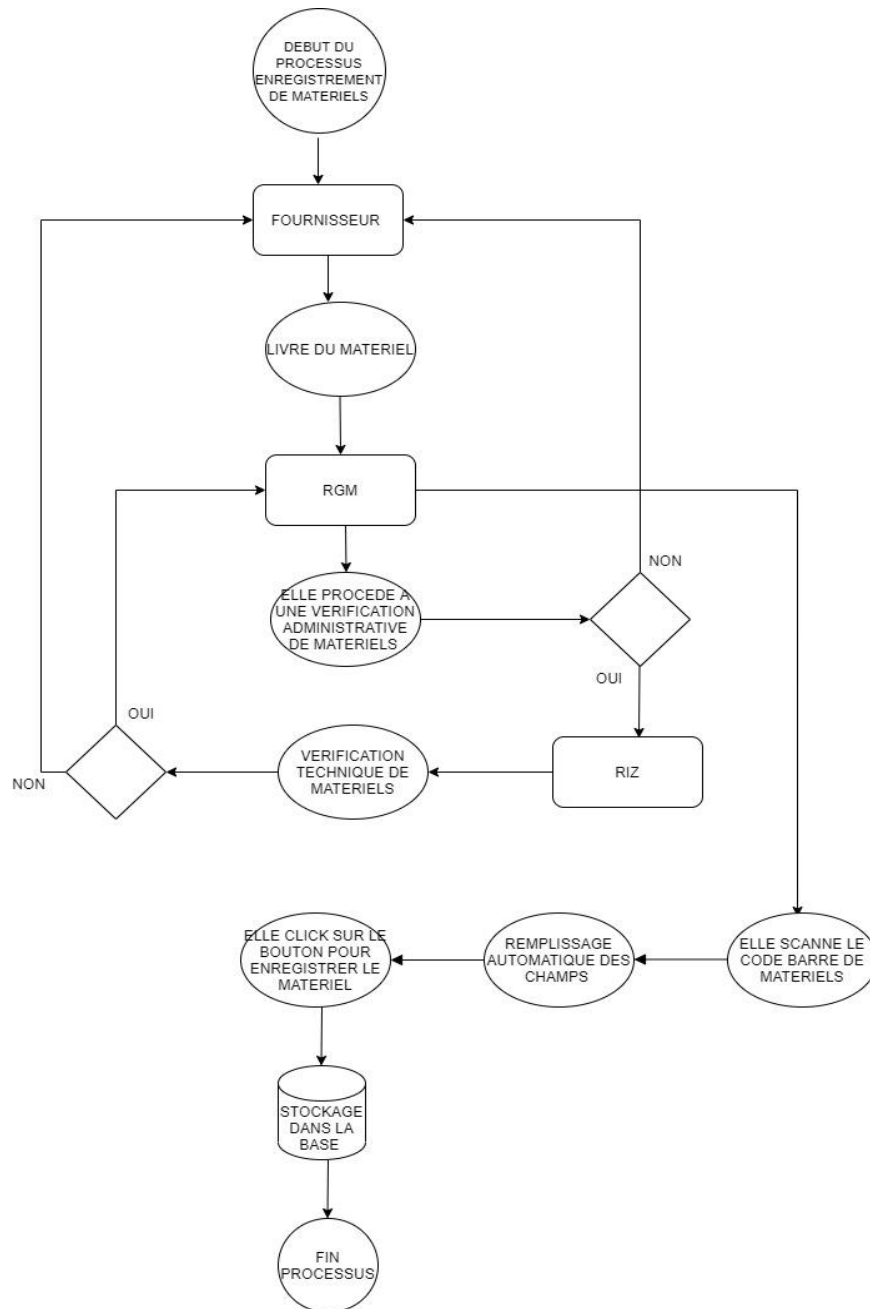
Les tableaux ci-dessous présentent la description fonctionnelle et organisationnelle du système futur : cas du processus d'enregistrement et d'inventaire de matériels informatiques.

### **a. Processus d'enregistrement et d'inventaire futur de matériels**

N <sup>o</sup>	Libellé de la fonctionnalité	Description	Fréquence	Mode opératoire	Canal	Acteur
1	Réception des équipements	Vérification des factures à la livraison	A chaque livraison	Manuel	Fichier Excel	RGM
2	Lecture des équipements à partir du Code-barre	Lecture des Codes-barres par lot → Entrée en stock unitaire dans une base de données	A chaque livraison	Automatique	Lecteur QR Code + Interface digitale	RGM
3	Inventaire physique (terrain, stock)	Lecture QR code et code barre	Chaque trimestre pour le RIZ et chaque semestre pour la RGM	Automatique	Fichier Excel	RGM, RIZ

**Tableau 3** : Processus futur de l'enregistrement et de l'inventaire de matériels

- **Diagramme de flux futur du processus d'enregistrement de matériels**



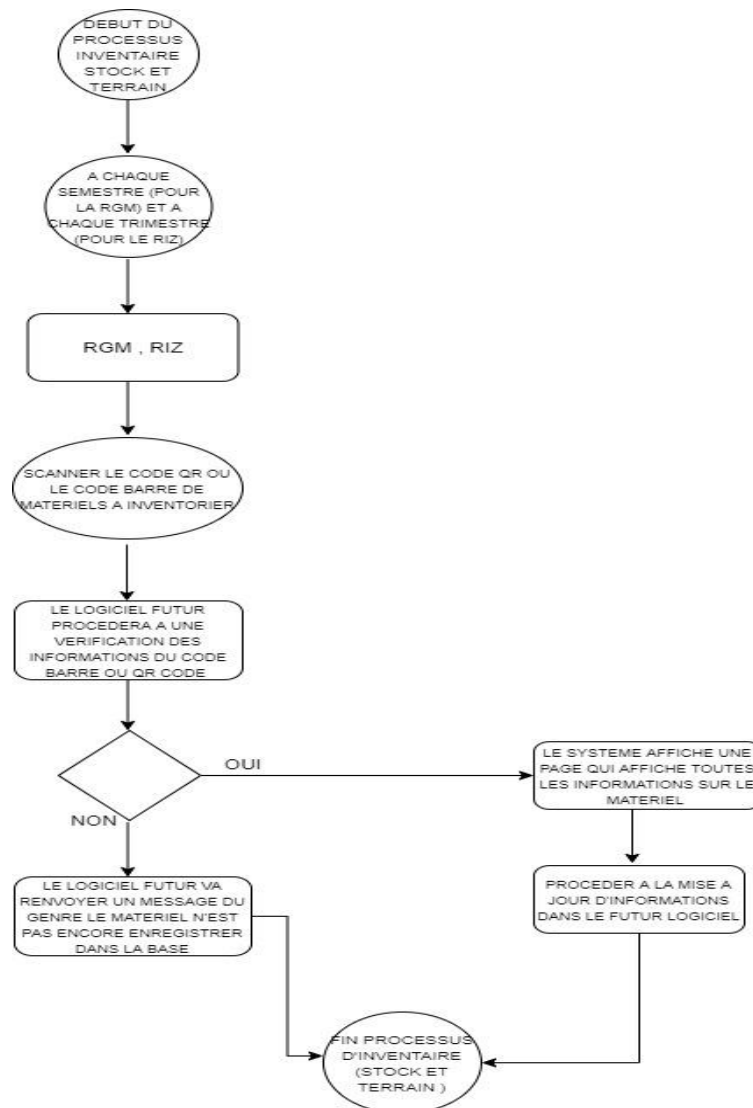
*Figure 5 : processus d'automatisation d'enregistrement de matériels*

- **Interprétation du diagramme ci-dessus**



- A chaque livraison de matériels informatiques GS2E, la RGM va procéder à une vérification administrative des matériels
- Après vérification les matériels sont envoyés chez les différents RIZ pour faire la vérification technique puis procéder à leur installation si ce sont des postes avant d'être acheminé chez la RGM.
- La RGM procède ainsi à l'enregistrement de ces matériels dans le logiciel futur via une douchette qui permettra la lecture du code barre.

• **Diagramme de flux futur du processus d'inventaire de matériels**



**Figure 6 : processus d'automatisation de l'inventaire de matériels**

▪ **Interprétation Du diagramme ci-dessus**

Il existe deux types d'inventaires l'inventaire stock et l'inventaire terrain.

L'inventaire stock est fait par la RGM à chaque semestre :

- Elle scanne le code barre ou QR code du matériel
- Le logiciel effectue la recherche du matériel dans la base de données
- Affichage des informations sur le matériel scanné si celui-ci a déjà été enregistré dans le logiciel futur sinon le logiciel renvoie une fenêtre qui affiche « ce matériel n'existe dans la base de données veuillez l'enregistrer avant de l'inventorier ».

L'inventaire terrain est effectué par les différents RIZ chaque qu'il procède à un changement :

- Scan de code barre ou QR code de matériels
- Le logiciel effectue la recherche du matériel dans la base de données
- Affichage des informations sur le matériel scanné si celui-ci a déjà été enregistré dans le logiciel futur sinon le logiciel renvoie une fenêtre qui affiche « ce matériel n'existe dans la base de données veuillez l'enregistrer avant de l'inventorier ».

### **a) Etude Fonctionnelle**

❖ Le logiciel futur doit permettre à la RGM d'effectuer les fonctionnalités suivantes :

- ✓ Enregistrer automatiquement les matériels via une douchette ;
- ✓ Tracer les matériels du parc ;
- ✓ Faire l'inventaire financier de matériels depuis le futur logiciel qui communiquera avec le logiciel jade ;
- ✓ Gérer la périodicité, la maintenance des matériels ;
- ✓ Générer les QR codes après chaque enregistrement de matériels ;
- ✓ Faire l'inventaire stock via une douchette ;
- ✓ Faire l'inventaire financier comme le fait le logiciel jade (elle pourra évaluer le stock, évaluer les entrées et sorties de chaque type de matériels, estimer le budget alloué pour le prochain appel d'offre, etc.) ;
- ✓ Sauvegarder les matériels supprimés dans une corbeille ;
- ✓ Consulter le contenu de la corbeille et de mener des actions comme la restauration de matériels enregistrés dans EasyVista ;
- ✓ Tracer automatiquement des traces de chaque matériel du parc ;
- ✓ Gérer aussi automatiquement la périodicité et la maintenance des matériels du parc.

❖ Le logiciel futur doit permettre au RIZ de :

- ✓ Faire l'inventaire terrain via une douchette.
- ✓ Tracer les matériels du parc déployés sur les sites utilisateurs ;
- ✓ Gérer la maintenance et la périodicité des équipements sur les différents sites des utilisateurs.

### **b) Spécification des besoins fonctionnels**

❖ **Cas de l'enregistrement automatique de matériels informatiques**

Lorsque la RGM veut faire un enregistrement du matériel GS2E dans EasyVista après une livraison de matériels, le système doit fonctionner comme suit :

- La RGM scanne le code barre sur le matériel via une douchette ;
- Remplissage automatique des champs après le scan du code barre ;
- Le champs code matériel doit être généré de manière aléatoire par le code après avoir sélectionné le nom machine.
- Remplissage des autres champs par la RGM se fera semi manuellement c'est-à-dire qu'elle va remplir les autres champs une option dans une liste déroulante ;
- Génération d'un code QR après chaque enregistrement de matériels GS2E et par la suite sera imprimé par une imprimante autocollante ;
- Impression de codes QR pour chaque poste enregistré ;

#### ❖ Cas de l'inventaire automatique de matériels

La RGM effectuera l'inventaire en stock comme suit :

- Scanner le code barre ou le QR code des matériels en stock
- Le logiciel recherche le matériel scanné dans la base de données et affiche l'inventaire du matériel (c'est-à-dire affiche les informations du matériel)
- Elle peut procéder à une mise à jour s'il y a un écart d'information.

Le RIZ effectue l'inventaire terrain ou j'inventaire des postes déployés sur les sites utilisateurs comme suit :

- Scanner le code barre ou QR code des matériels sur les sites
- Le logiciel recherche le matériel scanné dans la base de données et affiche l'inventaire du matériel (c'est-à-dire affiche les informations du matériel)
- Il peut procéder à une mise à jour s'il y a un écart ou non-conformité d'informations.

#### ❖ Cas de suppression de matériels

La RGM doit être la seule personne à pouvoir supprimer un matériel dans le logiciel et la suppression doit se faire de manière suivante :

- Sélectionner le matériel à supprimer
- Appuyer sur le bouton supprimer pour supprimer le matériel
- Le logiciel doit renvoyer une fenêtre demandant « voulez-vous supprimer le matériel ? »
- Si oui le matériel ira se sauvegarder dans une corbeille

#### ❖ Cas de l'inventaire financier de matériels

Pour faire l'inventaire financier, la RGM doit :

- Sélectionner les matériels qui feront l'objet d'inventaire financier
- Le logiciel envoie les matériels sélectionnés au logiciel jade
- Le logiciel jade fait un traitement et renvoi les résultats au logiciel futur.

#### ❖ Cas de la restauration de matériel supprimé depuis le logiciel

- Elle sélectionne le matériel à restaurer après l'avoir recherché dans la barre de recherche ;
- Elle clique sur le bouton restaurer pour récupérer le matériel

❖ **Cas de la consultation des matériels supprimés dans la corbeille**

- Elle clique sur l'option consulter la corbeille ;
- Elle a accès au contenu de la corbeille.

❖ **Cas de la traçabilité, la maintenance et la périodicité de matériels**

a) **Cas de la traçabilité de matériels**

Pour chaque matériel enregistré, le système doit lui attribuer un historique qui contiendra toutes les informations qui permettra de le tracer.

b) **Cas de la maintenance de matériels**

Lorsqu'un matériel est en panne, le logiciel doit garder une trace des différents mouvements.

c) **Cas de la périodicité de matériels**

Une fois le matériel enregistré, le logiciel doit gérer la durée d'utilisation du matériel dans l'entreprise.

- **Spécification des besoins non fonctionnels**

Le logiciel futur sera connecté à une imprimante d'autocollant pour imprimer les QR Codes générés après chaque enregistrement de matériels.

Le logiciel futur sera également connecté à une douchette ou lecteur code barre et QR codes.

- **Spécification technique**

- **Structuration du QR code**

Le QR code inscrit sur les lots de équipements devra contenir les informations listées dans le tableau suivant :

	Type de caractère	Nombre de caractères	Détails
Code matériel	Alphanumérique	5	
Catégorie	Alphanumérique	7	
Marque	Alphanumérique	9	-
Numéro de série	Alphanumérique	4	
Modèle	Alphanumérique	5	
Date d'achat	Date	10	JJ/MM/AAAA
Fournisseur	Alphanumérique	2	
Localisation	Alphanumérique	2	
Entreprise propriétaire	Alphanumérique	10	

Tableau 4 : structuration du code QR

- **Architecture logicielle**

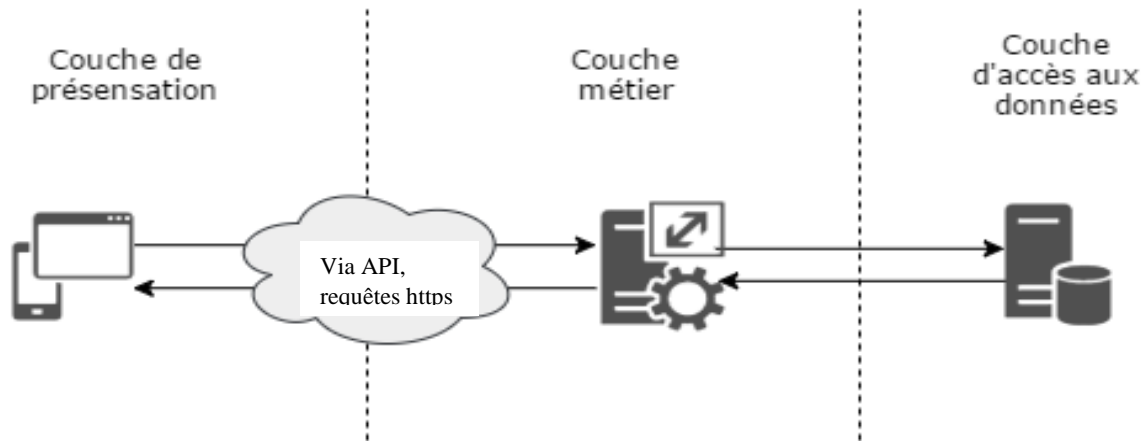
- **Architecture 3-tiers**

Le logiciel futur sera basé sur l'architecture trois tiers (ou en couche). Cette architecture se décompose en trois couches logiques bien distinctes qui ont chacune un rôle bien défini : ce sont la couche métier, la couche présentation et la couche d'accès aux données de la base de données.

- La couche présentation : elle correspond à l'interface utilisateur. Son rôle est d'afficher les données et de permettre à l'utilisateur final d'interagir avec ces dernières c'est-à-dire la couche métier et la couche d'accès aux données.
- La couche métier : implémente la logique métier c'est-à-dire qu'il est chargé d'appliquer et de respecter les règles métiers ou règles de gestion.
- La couche accès aux données de la base de données : assure la pertinence des données qui doivent être conservées [5].

- **La communication entre les différentes couches**

Avec le modèle en trois couches, chaque couche dialogue avec une autre au travers d'un contrat d'interface[5].



*Figure 7 : Schéma de l'architecture 3-tiers*

## **DEUXIEME PARTIE : ANALYSE ET CONCEPTION**

## CHAPITRE I : ETUDE CONCEPTUELLE DE LA SOLUTION

### **I. Modélisation du système futur avec le langage de modélisation unifié**

Pour faire la conception du futur système, nous utiliserons le langage de modélisation unifié UML (Unified Modeling Language). UML est un langage de modélisation graphique à base de diagrammes ou pictogrammes conçu comme une méthode normalisée de visualisation dans le domaine du développement logiciel et en conception orienté objet [6].

Le concept de la programmation Orienté Objet (POO) est un paradigme de programmation basé sur le concept d'objets et qui peuvent contenir des données sous de forme d'attributs ou de champs et du code [6].

L'UML compte 14 diagrammes et dans le cadre de notre projet nous allons nous limiter seulement aux diagrammes suivants : diagramme de cas d'utilisation, diagramme de classe et au diagramme de séquence [6].

- **Diagramme de cas d'utilisation**

Les diagrammes de cas d'utilisation modélisent le comportement d'un système et permettent de capturer les exigences du système, ils décrivent les fonctions générales et la portée d'un système. Ces diagrammes identifient également les interactions entre le système et ses acteurs [6].

Les rubriques suivantes décrivent les éléments de modèle dans les diagrammes de cas d'utilisation [6]:

- **Cas d'utilisation**

Un cas d'utilisation décrit une fonction qu'un système exécute pour atteindre l'objectif de l'utilisateur[6]. Un cas d'utilisation doit renvoyer un résultat observable qui est utile pour l'utilisateur du système [6].

- **Acteurs**

Un acteur représente un rôle d'un utilisateur qui interagit avec le système que vous modélisez[6]. L'utilisateur peut être un utilisateur humain, une organisation, une machine ou un autre système externe [6].

Pour notre projet, nous avons identifié deux entités externes qui interagiront avec notre système futur. On a :



- La Responsable Gestion Magasin (RGM) qui est chargée d'enregistrer les équipements informatiques et de l'inventaire en stock.
- Le Responsable de Zone Informatique (RIZ) chargé d'assister les utilisateurs qui utilisent les matériels informatiques GS2E depuis leur lieu de travail.

➤ **Relations dans les diagrammes de cas d'utilisation**

En langage UML, une relation est un lien entre des éléments de modèle. Une relation UML est un type d'élément de modèle qui ajoute une sémantique à un modèle en définissant la structure et le comportement entre les éléments de modèle [6].

**Cas 1 : Processus d'enregistrement automatique de matériels**

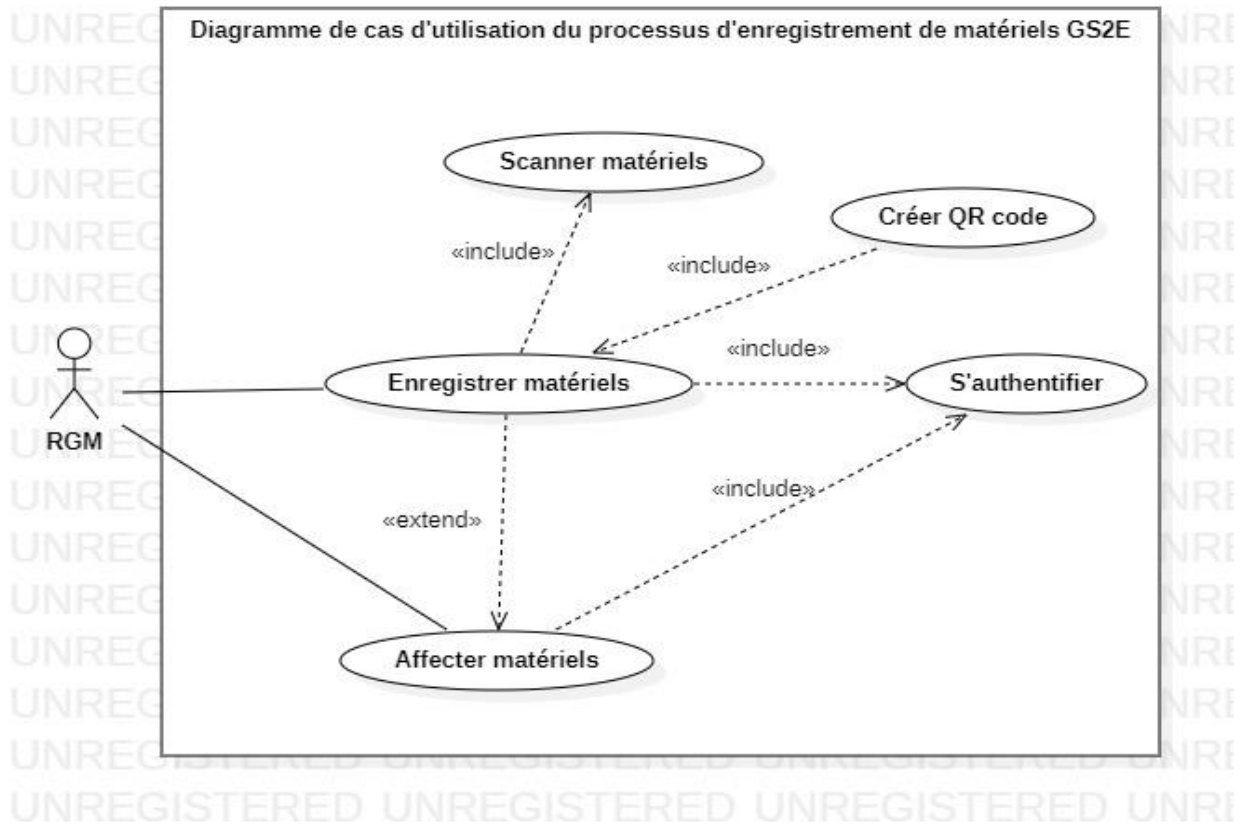
**A. Description de l'enregistrement automatique des équipements**

**Acteur** : RGM  
**Action menée** : Entrée en stock de matériels  
**Précondition** : Elle doit s'authentifier  
**Postcondition** : Enregistrer un matériel dans le système

**Description du scenario :**

1. La RGM scanne avec une douchette le code barre que le fournisseur ou le fabricant a mis sur chaque matériel qu'elle réceptionne à la livraison ;
2. le système récupère ces informations scannées par la douchette et les champs concernés sont automatiquement renseignés ;
3. elle complète les autres champs semi-manuellement et finalise l'enregistrement de matériels.
4. le système crée une ligne du matériel enregistré dans la liste inventaire où s'affiche tous les matériels en stock.
5. le système génère et imprime un QR code à la suite de l'enregistrement de matériel dans la base EasyVista. Ce nouveau code QR sera collé sur ce matériel.

## **B-Diagramme de cas d'utilisation du processus d'enregistrement automatique de matériels**



***Figure 8: diagramme de cas d'utilisation du processus d'enregistrement automatique de matériels***

### **Cas 2 : Processus d'inventaire stock automatique de matériels**

#### **Description de l'inventaire automatique des équipements en stock**

**Acteur** : RGM

**Fonction menée** : Inventaire de matériels déjà en stock

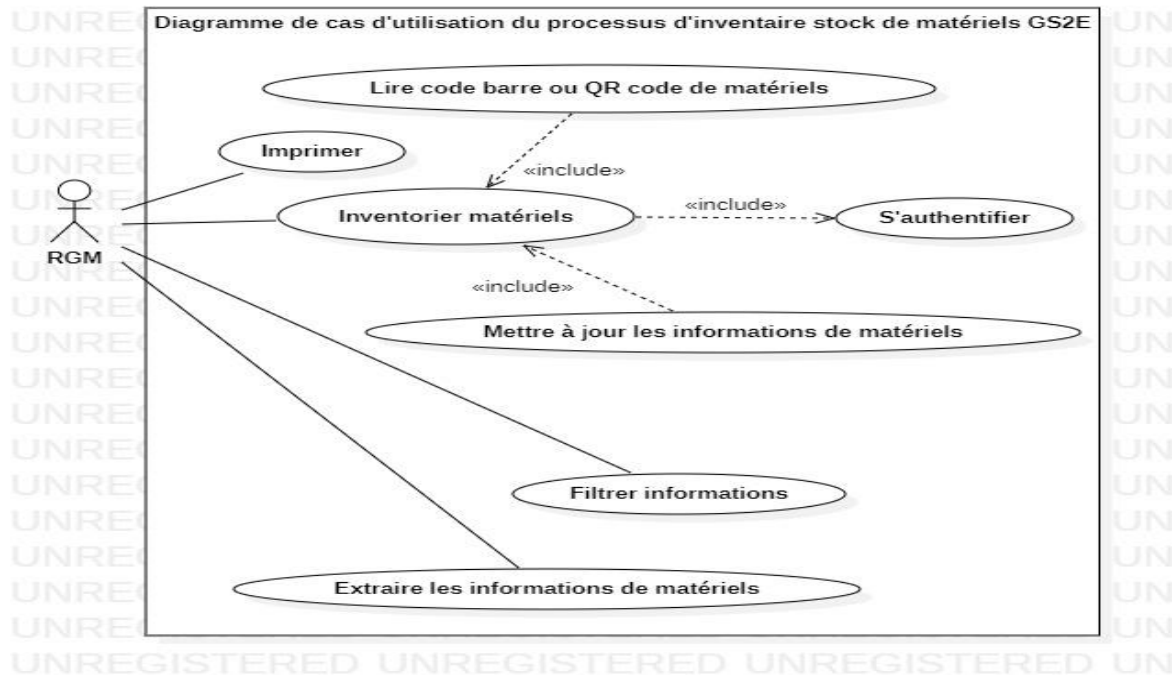
**Précondition** : Elle doit s'authentifier

**Postcondition** : Vérification et mise à jour de matériels dans la base EasyVista

#### **Description du scénario :**

1. La RGM scanne le nouveau code QR ou le code barre sur le matériel qui est dans le magasin ;
2. le système sélectionne le matériel en question dans la liste d'inventaire où se trouve tous les matériels enregistrés dans le système en le mettant en évidence avec une couleur ;
3. elle procède à une vérification et apporte des mises à jour s'il y a un écart d'information qu'elle constate ;
4. le système prend en compte la mise à jour apportée ;

### Diagramme de cas d'utilisation du processus d'inventaire stock automatique de matériels



**Figure 9 : diagramme de cas d'utilisation du processus d'inventaire automatique de matériels en stock**

### Cas 3 : Processus d'inventaire terrain automatique de matériels

#### Description de l'inventaire automatique des équipements déployés sur les sites utilisateurs

**Acteur** : RIZ  
**Fonction menée** : Inventaire de matériels sur le terrain ou sur les différents sites déployés  
**Précondition** : Il s'authentifie  
**Postcondition** : Vérification et mise à jour de matériels dans le système

#### Description du scénario :

1. Le RIZ scanne le nouveau code QR sur le matériel qui est sur le terrain ou chez l'utilisateur ;
2. le système doit sélectionner le matériel en question dans la liste où se trouve tous les matériels enregistrés dans EasyVista en le mettant en évidence avec une couleur ;

3. ils procèdent à une vérification et apporte des mises à jour s'il y a un écart d'information qu'ils constatent ;
4. le système prend en compte la mise à jour apportée ;

### Diagramme de cas d'utilisation du processus terrain de matériels

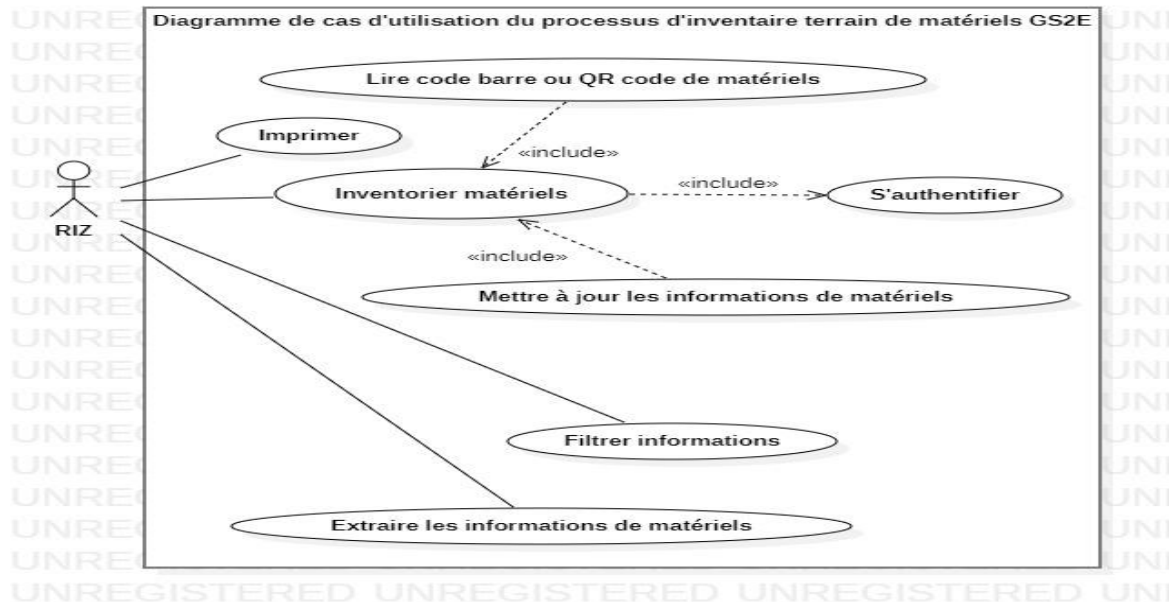


Figure 10 : diagramme de cas d'utilisation du processus d'inventaire terrain automatique de matériels

### Cas 4 : Processus de suppression et de restauration de matériels

#### A-Description de la suppression des équipements

**Acteur** : RGM

**Fonction menée** : Supprimer les matériels

**Précondition** : Elle s'authentifie

**Postcondition** : Suppression de matériels et stockage du matériel supprimé dans une corbeille

#### **Description du scenario :**

1. La RGM recherche le matériel à supprimer dans une barre de recherche ou en scannant le matériel à l'aide de douchette ;
2. le système met en évidence le matériel sélectionné avec une surbrillance ;
3. Elle click sur le bouton supprimer et le système renvoie un message « voulez-vous supprimer ce matériel ? » ;
4. si oui le matériel va dans la corbeille et n'est plus sur la liste des inventaires de matériels GS2E, sinon il reste sur la liste inventaire des matériels ;

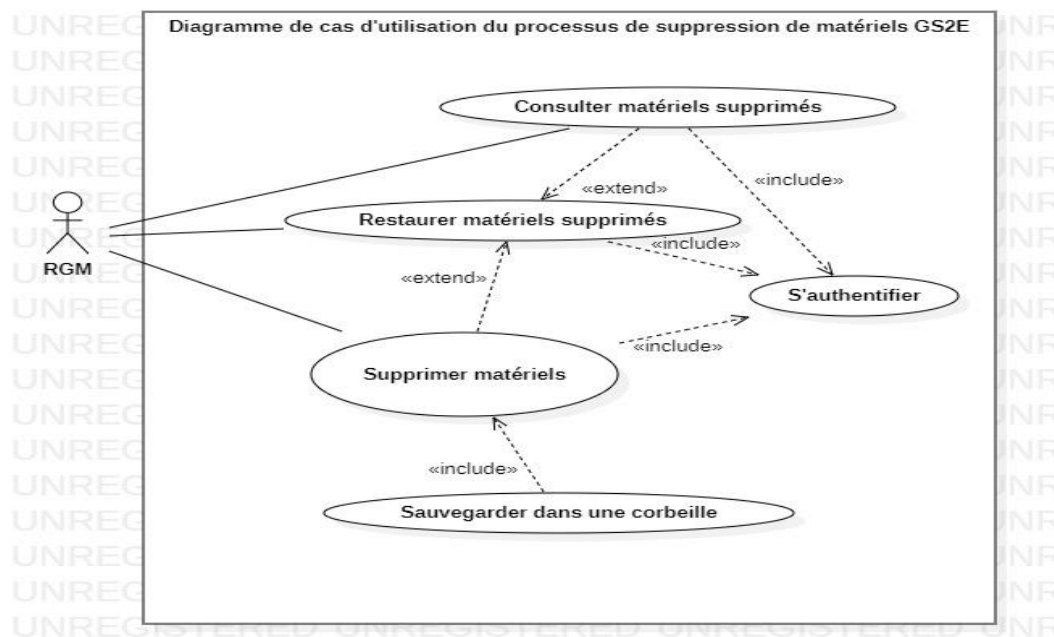
## **B. Description de la restauration des matériels supprimés**

**Acteur** : RGM  
**Fonction menée** : Restaurer les matériels  
**Précondition** : Elle s'authentifie  
**Postcondition** : Restaurer un matériel depuis la corbeille

### **Description du scenario :**

1. Consulter le contenu de la corbeille ;
2. Rechercher le matériel dans la zone de recherche ou sélectionner directement le matériel à restaurer et le système met en surbrillance le matériel en question ;
3. Elle click sur le bouton restaurer et le matériel viendra automatiquement dans la liste des inventaires de matériels GS2E ;

## **C-Diagramme de cas d'utilisation du processus de suppression et de la restauration de matériels**



**Figure 11** : diagramme de cas d'utilisation du processus de suppression et de restauration de matériels

## **Cas 5 : Processus d'inventaire financier de matériels**

### **A-Description de l'inventaire financier des équipements**

**Acteur** : RGM

**Fonction menée** : Inventaire financier de matériels

**Précondition** : Elle s'authentifie

**Postcondition** : Inventaire financier de certains matériels

### **Description du scenario :**

1. La RGM sélectionne les matériels avec un niveau de criticité élevé depuis le futur système ;
2. Le système futur envoie les informations nécessaires des matériels sélectionnés par la RGM au logiciel financier jade ;
3. Le logiciel jade traite les informations qu'il a reçu et renvoie les résultats attendus par la RGM ;

### ❖ **Diagramme relation entité**

Le diagramme de relation d'entité, également appelé modèle ERD, ER Diagram ou ER, est un type de diagramme structurel à utiliser dans la conception de bases de données. Un ERD contient différents symboles et connecteurs qui visualisent deux informations importantes : les principales entités dans la portée du système et les interrelations entre ces entités [9].

Lorsque nous parlons d'entités dans ERD, nous faisons très souvent référence à des objets métier tels que des personnes / rôles (par exemple Student), des objets métier tangibles (par exemple Product), des objets métier intangibles (par exemple Log), etc. « Relation » concerne la façon dont ces entités sont liées les unes aux autres dans le système [9].

Dans une conception ER typique, vous pouvez trouver des symboles tels que des rectangles arrondis et des connecteurs (avec différents styles de leurs extrémités) qui représentent les entités, leurs attributs et leurs interrelations [9].

Les modèles ER sont principalement développés pour la conception de bases de données relationnelles en termes de visualisation de concept et en termes de conception de bases de données physiques [9].

### **A- Les règles de gestion**

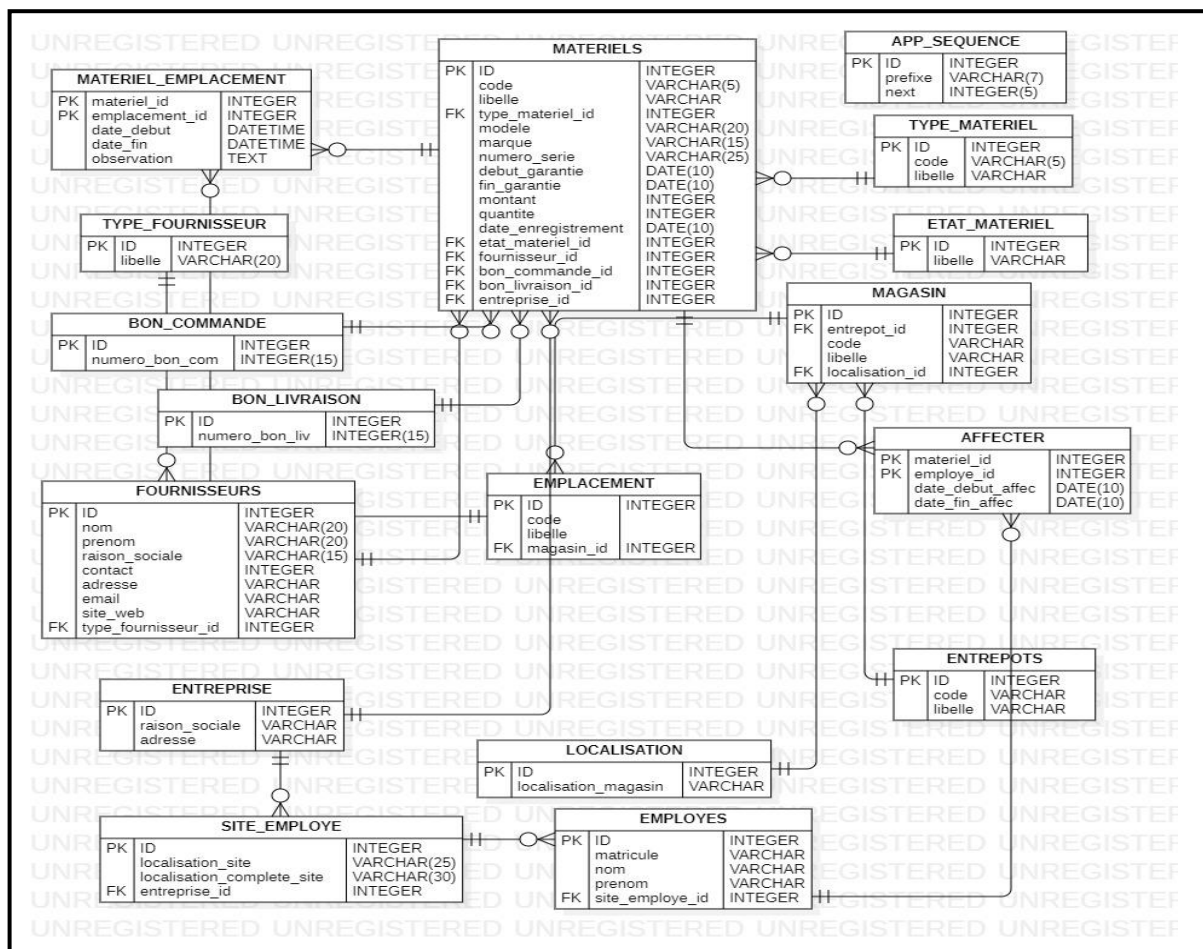
Le diagramme entité relations nous a permis de concevoir le système d'information futur à partir des règles de gestion suivantes :

- 1-Un matériel est caractérisé par un code matériel, le modèle, la marque, le numéro série, le montant, la date début-garantie, la date fin-garantie, la date d'enregistrement (ça sera la date à laquelle il sera enregistré de manière automatique), la quantité.
- 2-Un matériel peut avoir un ou plusieurs emplacements durant une période donnée ;
- 3-Un entrepôt peut approvisionner 1 ou plusieurs magasin(s)
- 4- un matériel correspond à un et un seul numéro bon de commande
- 5-un numéro de bon de commande peut contenir 1 ou plusieurs matériels.
- 6- un magasin peut avoir 1 ou plusieurs emplacement(s).
- 7-un matériel est livré par un et un seul fournisseur et un fournisseur peut livrer 1 ou plusieurs matériel(s).
- 8- un statut donné peut être attribué à 1 ou plusieurs matériel(s)
- 9- un matériel est la propriété d'une et une seule entreprise propriétaire et une entreprise propriétaire peut avoir 1 ou plusieurs matériel(s) informatique(s)



- 10- un matériel correspond à un et un seul type de matériels et un type de matériel peut contenir 1 ou plusieurs matériel(s)
- 11- une entreprise a 1 ou plusieurs sites et un site a 1 ou plusieurs employé(s);
- 12- une localisation peut avoir 1 ou plusieurs magasin(s) et un magasin donné a une et une seule localisation
- 13- un matériel a un et un seul statut durant son cycle ou sa durée de vie en entreprise GS2E
- 14- un employé a droit à un ou plusieurs matériels pendant une période donnée et un matériel est affecté à 1 ou plusieurs employé(s) pendant son cycle de vie en entreprise ;
- 15- un employé travaille sur à un et un seul site et un site peut contenir un ou plusieurs employé(s) ;
- 16- un fournisseur donné appartient à 1 seul type de fournisseur ;
- 17- un matériel est sur un et seul bon de livraison et un bon de livraison contient 1 ou plusieurs matériel(s) ;

### **B-Diagramme relation entité du futur système**



**Figure 12 : diagramme relation entité du système**

### **❖ Diagramme de classe**

Le diagramme de classes est considéré comme le plus important de la modélisation orientée objet et montre la structure interne du système. De plus, les diagrammes de classes sont l'un des types de diagrammes UML les plus utiles, car ils décrivent clairement la structure d'un système

particulier en modélisant ses classes, ses attributs, ses opérations et les relations entre ses objets [4].

### Diagramme de classe du futur système

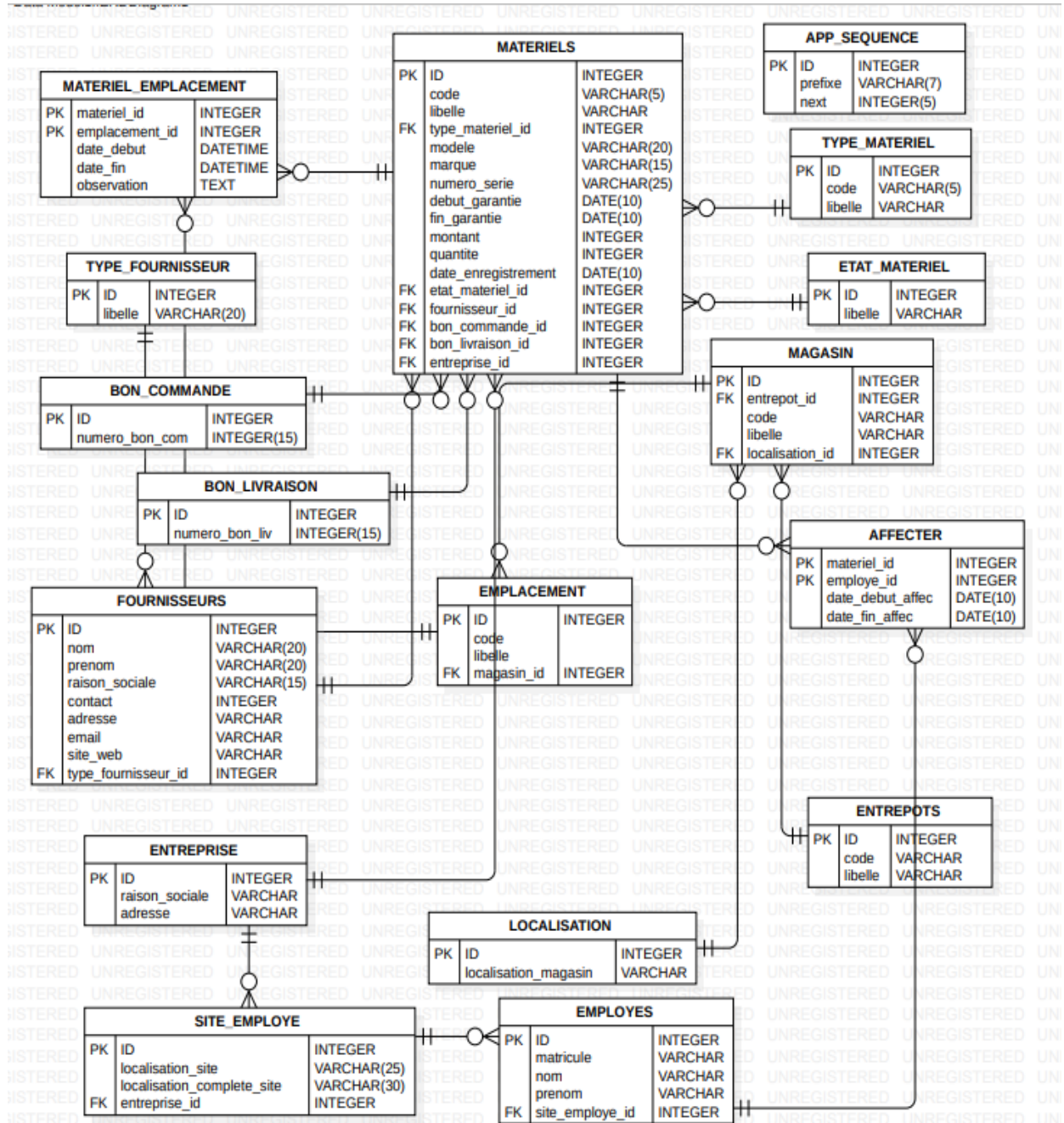


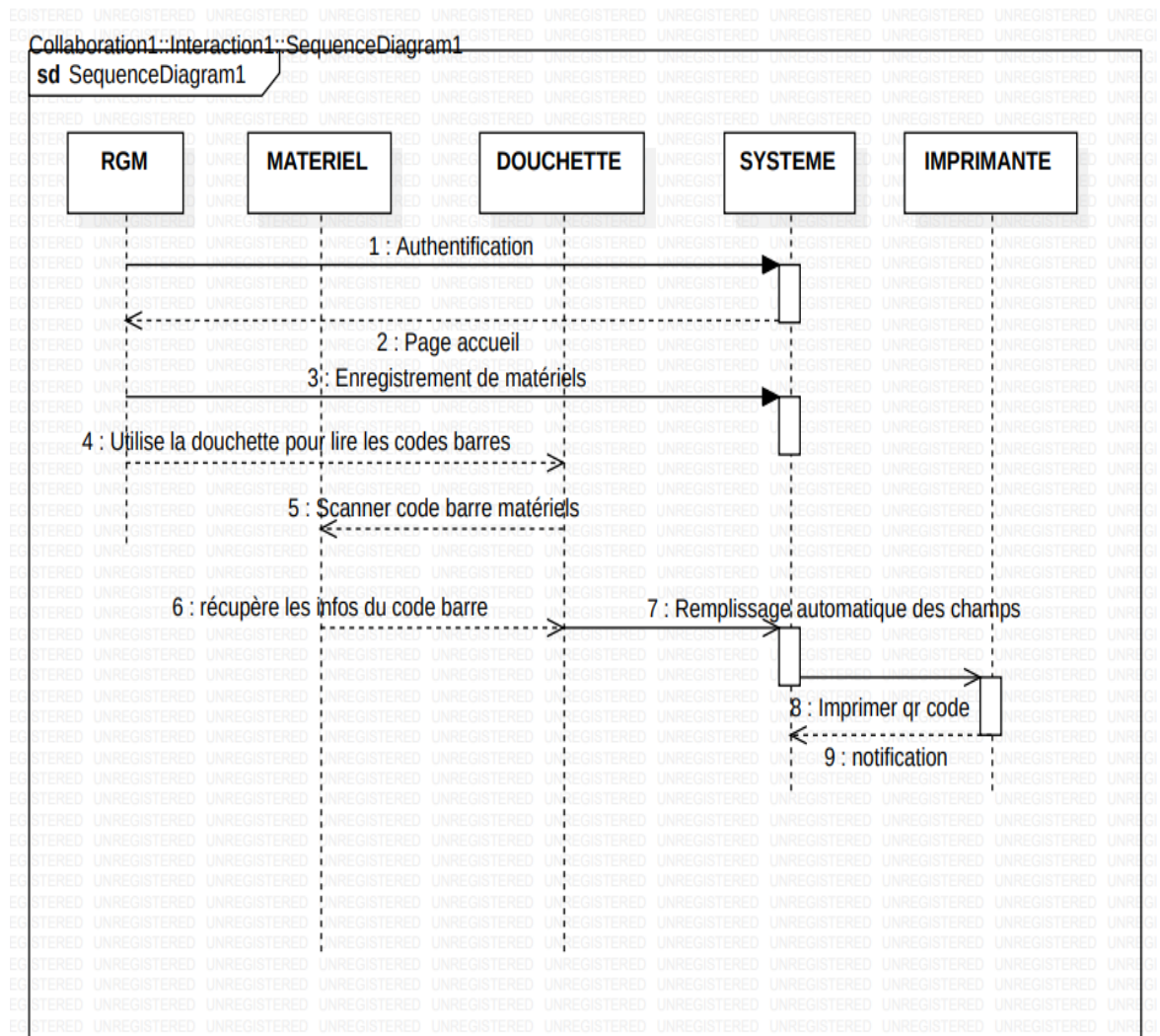
Figure 13 : diagramme de classe du système

### ❖ Diagramme de séquence

Un diagramme de séquence est un diagramme d'interaction qui expose en détail la façon dont les opérations sont effectuées : quels messages sont envoyés et quand ils le sont [7].

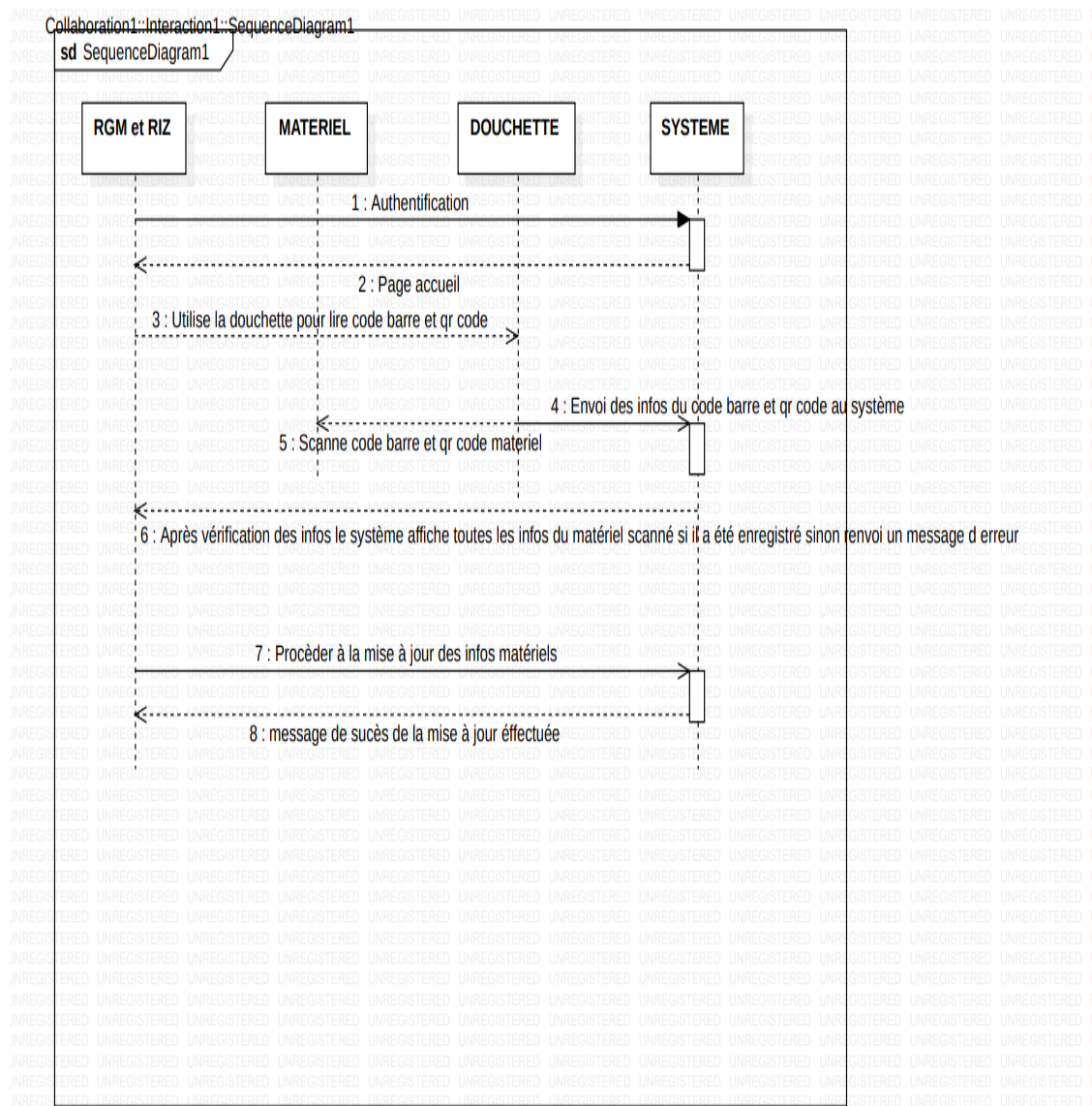


### Cas 1 : Processus d'enregistrement automatique de matériels



**Figure 14** : diagramme de séquence du processus d'enregistrement automatique de matériels

### Cas 2 : Processus d'inventaire stock et terrain automatique de matériels



*Figure 15 : diagramme de séquence du processus d'inventaire stock et terrain automatique de matériels*

### **Cas 3 : Processus de suppression de matériels**

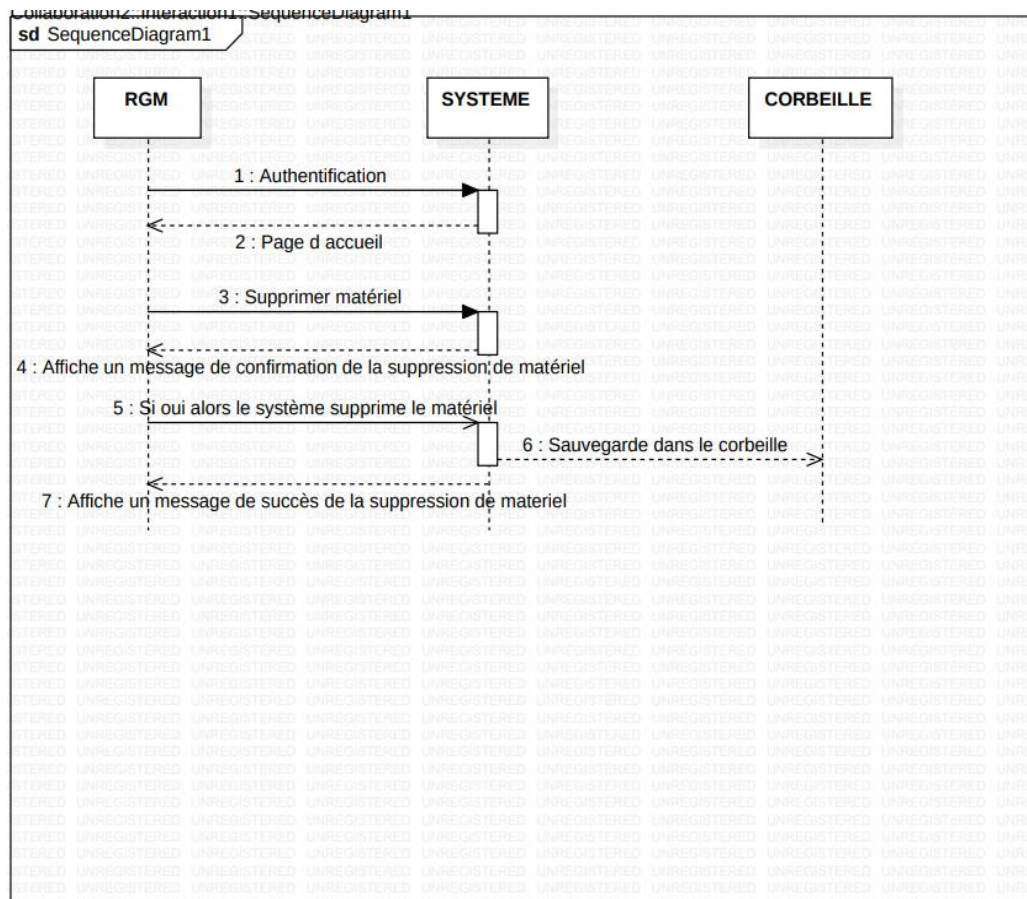


Figure 16 : diagramme de séquence du processus de suppression de matériels

#### **Cas 4 : Processus d'inventaire financier de matériels**

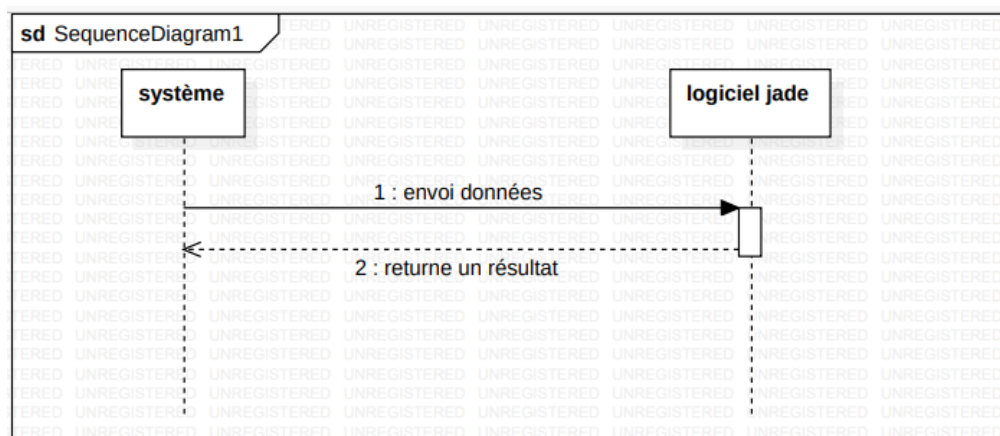


Figure 17 : diagramme de séquence du processus d'inventaire financier de matériels

## **CHAPITRE II : SECURITE DU SYSTEME FUTUR AVEC SPRING SECURITY**

### **1. Présentation de spring security**

Spring Security est une dépendance qui permet de préconfigurer et de personnaliser des fonctions de sécurité au sein d'une application Java[12]. On peut ajouter ces fonctions aux applications Spring, Spring MVC, Spring Boot, RESTful API. Il suffit d'importer une librairie [12].

## **2. Fonctionnement de spring security**

Les applications Spring sont composées de plusieurs modules qui fonctionnent indépendamment les uns des autres [12]. Spring Security est l'un de ces modules [12].

Le premier objectif de Spring Security est de protéger les requêtes HTTP traitées sur notre application web [12].

Ces requêtes HTTP adressées à notre application web traversent différents niveaux de protection [12] :

1. Un pare-feu HTTP.
2. Un proxy.
3. Des filtres.

- **Niveau 1 : le pare-feu HTTP**

Le pare-feu filtre le flux de communication en étant très sélectif sur les informations qui pénètrent dans l'application [12].

- **Niveau 2 : le proxy**

Le proxy fait référence à une autorité extérieure qui gère les accès à une source protégée en l'occurrence à notre application web [12].

- **Niveau 3 : les filtres**

Les filtres s'assurent que toutes les requêtes HTTP qui pénètrent dans notre application web sont sécurisées [12]. Chaque filtre fournit une configuration de sécurité que nous pouvons intégrer à notre application web [12].

## **CHAPITRE III : PRESENTATION DE KEYCLOAK ET DU LOGICIEL JADE**

### **I. Présentation de keycloak**

#### **1. Présentation de keycloak**

Keycloak est une solution open source de gestion des identités et des accès destinés aux applications et services modernes.

Keycloak offre des fonctionnalités telles que l'authentification unique (SSO), le courtage d'identité et la connexion sociale, la fédération d'utilisateurs, les adaptateurs client, une console d'administration et une console de gestion de compte [10].

### **II. Présentation du logiciel de comptabilité jade**

Jade est un logiciel de gestion et de comptabilité. Il permet de faire un suivi de la trésorerie et des budgets en temps réel ainsi que la possibilité d'éditer des documents fiables et tracés pour les experts-comptables [11]. Il permet aussi de gagner du temps en ayant un meilleur suivi et une meilleure visibilité sur l'inventaire de vos matériels [11].

## **TROISIEME PARTIE : REALISATION DE LA SOLUTION ET EVALUATION**

## CHAPITRE I : REALISATION DE LA SOLUTION

Dans cette partie, nous allons présenter notre solution puis nous présenterons une estimation du coût du projet.

### I. Environnement de développement de la solution

#### 1. Les outils technologiques utilisés pour réaliser la solution

Pour la mise en œuvre de notre système, nous avons utilisé :

- **Spring boot** : est un framework de java, nous l'avons utilisé pour effectuer le traitement métier de notre système ;
- **Angular** : est un framework de javascript, nous l'avons utilisé pour gérer la vue ;
- **MySQL** : est un logiciel de gestion de base de données, nous l'avons utilisé pour gérer les données du système ;
- **Bootstrap** : qui est un framework de CSS, cette technologie nous a permis d'embellir l'interface utilisateur, d'apporter du style à la vue ;
- **Docker** : est une technologie qui facilite le déploiement des systèmes applicatives ;
- **Keycloak** : est un serveur de gestion des identités et des accès aux systèmes ;
- **Spring Tool Suite** : est un environnement de développement intégré (IDE) pour java

#### 2. Les ressources matérielles

Caractéristiques	Capacité
Système d'exploitation	Windows 10
Processeur CPU	Core i3
Mémoire RAM	8 Go
Disque dur	500 Go
Marque	HP

Tableau 5 : caractéristiques matérielles

### III. Présentation de la solution

Notre solution est une application web. Elle se présente comme suit :

La page d'authentification keycloak permet à un utilisateur de s'authentifier pour accéder à notre application.



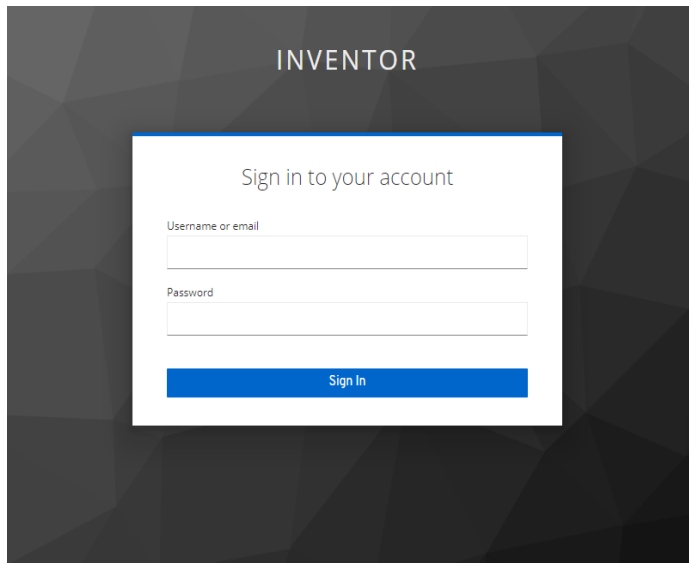


Figure 18 : Page d'authentification keycloak

Après l'authentification, l'utilisateur accède maintenant à la page d'accueil qui présente les différentes actions ou fonctionnalités de notre application web.

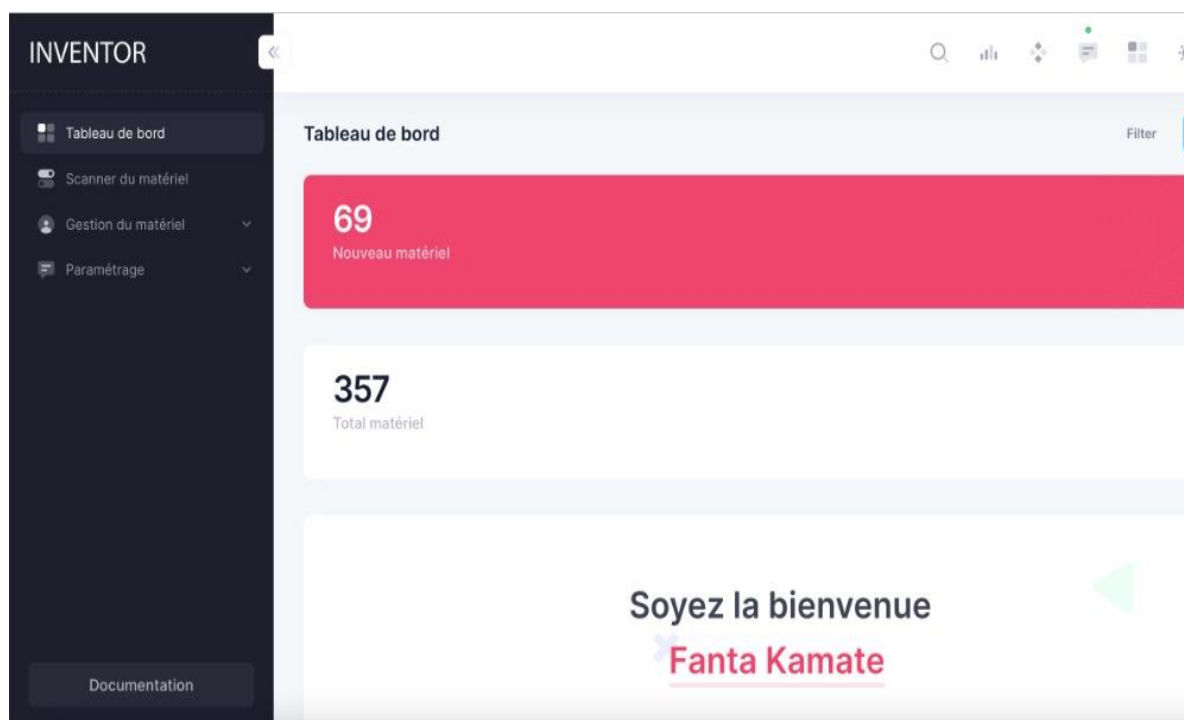


Figure 19 : Page d'accueil de notre application



- Etant sur la page d'accueil de l'application, la RGM peut enregistrer du matériel informatique à l'aide d'une douchette lecteur de code-barres, inventorier les matériels en stock en utilisant un lecteur de code barre, faire l'inventaire financier de tous l'ensemble des matériels (les matériels en stock et les matériels en service déployés sur les sites utilisateurs), consulter le fichier historique des matériels qui sauvegarde toutes les informations utiles pour suivre un matériel durant son cycle de vie dans l'entreprise GS2E.
- Etant sur la page d'accueil, le Responsable Informatique de Zone peut inventorier, faire le suivi des matériels de sa zone qui sont déployés sur les sites utilisateurs à l'aide d'un lecteur de code-barres, consulter le fichier historique des matériels qui sauvegarde toutes les informations utiles pour suivre un matériel durant son cycle de vie dans l'entreprise GS2E.
-

## CHAPITRE II : DEPLOIEMENT ET EVALUATION DU PROJET

### **1. Déploiement**

Nous avons déployé notre application web sur un serveur ayant les caractéristiques suivantes :

<b>Rubriques</b>	<b>Caractéristiques</b>
Système d'exploitation	Windows 10
Mémoire RAM	8 Go
Disque dur	500 Go
Processeur	Core i3
Marque	HP

Tableau 6 : les caractéristiques du serveur d'application

### **2. Evaluation du coût**

Le budget de notre projet s'élève à environ :

En effet, la réalisation de notre projet inclut les ressources suivantes :

<b>Rubriques</b>	<b>Quantité</b>	<b>Coût</b>
Douchette sans fil	1	
Imprimante	1	
Développement du projet		
Formation et support	Gratuit	Gratuit
Intégration de la solution par le prestataire		

Tableau 7 : coût de la solution

## CONCLUSION

Notre travail dans l'entreprise GS2E notamment au service Production Informatique consistait à mettre en place une solution d'automatisation de l'ensemble des tâches de suivi, d'enregistrement de matériels à l'aide de lecteur code barre et aussi de gérer la traçabilité, la périodicité, la maintenance de matériels du parc GS2E et d'assurer une communication sans faille entre le futur système Gestion Auto et le logiciel financier jade.

La mise en place de notre solution est partie d'une observation du système existant. En effet, cette observation a permis de faire ressortir les limites du logiciel de gestion existant à savoir le manque de suivi des matériels du parc qui sont soit sur le site utilisateur, soit en stock dans le magasin, l'enregistrement de matériels est manuel, fastidieux entraînant une lenteur de l'entrée en stock de matériels, et des erreurs de saisie d'informations de matériels lors de l'enregistrement dans le logiciel existant, le manque de gestion de maintenance, de la périodicité et de la traçabilité des matériels du parc informatique.

Pour concevoir notre solution, nous avons utilisé lors de notre étude la méthode UML (Langage de Modélisation Unifié) qui est un outil de conception pour modéliser notre solution du point de vue utilisateur qui permet aux utilisateurs d'avoir une visibilité des fonctionnalités du logiciel depuis l'extérieur du système, du point de vue traitement des données depuis l'intérieur du système, et stockage des données qui vont interagir entre elles.

Notre étude nous a permis de réaliser une application web d'automatisation du processus d'enregistrement et de suivi de l'ensemble des matériels du parc informatique GS2E d'une part et d'autre part, une gestion optimale de la traçabilité, de la maintenance, de la périodicité de l'ensemble des matériels du parc informatique et une gestion d'une communication sécurisée avec le logiciel financier jade.

Bien que notre solution satisfait les besoins de l'entreprise GS2E en l'occurrence le Département de Production Informatique il reste encore des améliorations à faire pour répondre aux exigences futures des utilisateurs à savoir l'intégration de puce électroniques dans les matériels du parc informatique qui permettra de suivre, détecter les matériels une fois qu'ils seront déployés sur les différents sites utilisateurs.

## BIBLIOGRAPHIE

[1] Système d'automatisation, [https://www.redhat.com/fr/topics/automation/whats-it-automation#:~:text=L'automatisation%20informatique%20\(ou%20automatisation,remplacer%20par%20des%20syst%C3%A8mes%20informatiques.](https://www.redhat.com/fr/topics/automation/whats-it-automation#:~:text=L'automatisation%20informatique%20(ou%20automatisation,remplacer%20par%20des%20syst%C3%A8mes%20informatiques.)

[2] QR code, [https://fr.wikipedia.org/wiki/Code\\_QR](https://fr.wikipedia.org/wiki/Code_QR)

[3] Douchette, <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/douchette/26611>

[4] Diagramme de classe,

<https://www.ibm.com/docs/fr/rational-soft-arch/9.5?topic=diagrams-use-case>

[5] Architecture 3-tiers, <https://blog.lecacheur.com/2017/01/26/larchitecture-3-tiers-a-lheure-du-serverless/#:~:text=Une%20architecture%203-tiers%20%28en%20%20couches%29%20Ce%20mod%C3%A8le,permettre%20%C3%A0%20l'E2%80%99utilisateur%20final%20d'E2%80%99interagir%20avec%20ces%20derni%C3%A8res.>

[6] uml, [https://fr.wikipedia.org/wiki/UML\\_\(informatique\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/UML_(informatique))

[7] Diagramme de séquence, [https://docwiki.embarcadero.com/RADStudio/Sydney/fr/D%C3%A9finition\\_des\\_diagrammes\\_de\\_s%C3%A9quence\\_UML\\_1.5](https://docwiki.embarcadero.com/RADStudio/Sydney/fr/D%C3%A9finition_des_diagrammes_de_s%C3%A9quence_UML_1.5)

[8] code-barre,

<https://www.cognex.com/fr-fr/what-is/industrial-barcode-reading/what-is-a-barcode>

[9] Diagramme relation entité,

What is Entity Relationship Diagram (ERD)? ([visual-paradigm.com](http://visual-paradigm.com))

[10] keycloak,

<https://www.baeldung.com/spring-boot-keycloak>

[11] Logiciel jade,

JADE - Votre logiciel de gestion et de comptabilité pour CSE CAP CSE ([cap-cse.fr](http://cap-cse.fr))

[12] spring security,

Utilisez Spring Security dans votre application Spring Boot - Sécurisez votre application web avec Spring Security - OpenClassrooms

## RESUME

Le but de ce projet intitulé ‘Mise en place d’un système d’automatisation du processus d’inventaire de matériels et de son inventaire’ est d’une part, automatiser l’ensemble des tâches d’enregistrement et d’inventaire de matériels via l’utilisation de lecteur code barre et d’autre part, d’optimiser de manière efficiente la gestion des matériels par la gestion de la traçabilité, la maintenance, la périodicité des matériels du parc informatique GS2E et d’assurer une communication sécurisée avec le logiciel de comptabilité jade. De plus, ce projet devra limiter les risques d’erreurs en réduisant la présence humaine dans l’exécution du processus d’entrée en stock de matériels et dans le processus d’inventaire de ces matériels.

L’étude et la mise en œuvre de ce projet m’a permis d’explorer de nouvelles technologies telles les douchettes avec des lecteurs de codes, d’acquérir des compétences et de les mettre en pratique à travers la réalisation du futur système. Ce livrable répond effectivement aux besoins de l’entreprise GS2E dans la mesure où le processus d’enregistrement et de son inventaire sont automatiques et on peut garder une trace de chaque matériel du parc, gérer la maintenance, la périodicité des matériels. Par ailleurs, assurer la communication avec le logiciel jade.

## ABSTRACT

The purpose of this project entitled 'Implementation of an automation system of the process of inventory of materials and its inventory' is on the one hand, to automate the whole of the tasks of recording and inventory of materials via the use of bar code reader and on the other hand, to optimize in an efficient way the management of materials by the management of the traceability, the maintenance, the periodicity of the materials of the GS2E data-processing park and to ensure a protected communication with the accounting software jade. Moreover, this project will limit the risks of errors by reducing the human presence in the execution of the process of entry in stock of materials and in the process of inventory of these materials.

The study and implementation of this project allowed me to explore new technologies such as handhelds with code readers, to acquire skills and to put them into practice through the realization of the future system. This deliverable effectively meets the needs of the company GS2E insofar as the process of recording and its inventory are automatic and one can keep track of each material of the park, manage the maintenance, the periodicity of the materials. In addition, to ensure the communication with the software jade.

# TABLE DES MATIERES

DEDICACE.....	1
REMERCIEMENTS .....	2
AVANT-PROPOS.....	3
SOMMAIRE .....	4
SIGLES ET ABREVIATION : .....	5
LISTE DES FIGURES.....	6
LISTE DES TABLEAUX .....	7
INTRODUCTION .....	8
PREMIERE PARTIE : GENERALITES .....	9
CHAPITRE I : PRESENTATION DE L'ENTREPRISE D'ACCUEIL.....	10
I. Présentation générale de l'entreprise GS2E .....	10
1) Organisation de l'entreprise GS2E : structure d'accueil.....	10
2) Organigramme de l'entreprise GS2E.....	11
II. Présentation du département de stage : DPI.....	12
3) Organigramme du département de stage : DPI .....	12
4) Les missions du département de stage : DPI.....	12
CHAPITRE II : PRESENTATION DU PROJET .....	13
I. Définition des termes clés du projet .....	13
II. Cahier de charge.....	14
1) Contexte .....	14
2) Objectifs.....	14
3) Résultats attendus.....	14
CHAPITRE III : ETUDE DE L'EXISTANT .....	16
I. Description de l'existant.....	16
II. Critique de l'existant .....	21
III. Proposition de solution .....	21
DEUXIEME PARTIE : ANALYSE ET CONCEPTION .....	30
CHAPITRE I : ETUDE CONCEPTUELLE DE LA SOLUTION .....	31
I. Modélisation du système futur avec le langage de modélisation unifié.....	31
CHAPITRE II : SECURITE DU SYSTÈME FUTUR AVEC SPRING SECURITY .....	42
• Niveau 1 : le pare-feu HTTP.....	43
• Niveau 2 : le proxy .....	43
• Niveau 3 : les filtres .....	43

CHAPITRE III : PRESENTATION DE KEYCLOAK ET DU LOGICIEL JADE .....	44
TROISIEME PARTIE : REALISATION DE LA SOLUTION ET EVALUATION.....	45
CHAPITRE I : REALISATION DE LA SOLUTION.....	46
CHAPITRE II : DEPLOIEMENT ET EVALUATION DU PROJET .....	49
CONCLUSION .....	50
BIBLIOGRAPHIE.....	51
RESUME .....	52
ABSTRACT .....	53
TABLE DES MATIERES .....	54