

# MÉMOIRE DE STAGE DE FIN D'ÉTUDES

En vue de l'obtention du diplôme Master  
Ingénierie de Données et Développement Logiciel

## Refonte d'un portail de gestion électronique des documents (Arkevia Refonte)

Réalisé par

Hamza Talaghzi

Encadré par

Mme. ZITI Soumia  
M. GHAICH Mourad

Encadrant interne / FSR - Département informatique  
Encadrant externe / Cegedim SRH - R&D

Soutenu le 00/99/2021 devant le jury

Mme. ZITI Soumia  
Mme. ZITI Soumia  
M. GHAICH Mourad  
Mme. ZITI Soumia

Professeur à la Faculté des Sciences de Rabat  
Professeur à la Faculté des Sciences de Rabat  
Ingénieur R&D chez Cegedim SRH  
Professeur à la Faculté des Sciences de Rabat

Président  
Encadrant  
Encadrant  
Examineur

---

## Avant-propos

**Nom et prénom de l'étudiant :**

TALAGHZI Hamza

**Intitulé du travail :**

Refonte d'un portail de gestion électronique des documents (Arkevia Refonte)

**Établissement d'accueil :**

- **Nom de l'entreprise :** CEGEDIM MAROC
- **Adresse :** Arribat Center Immeuble D et E 2ème étage Avenue Omar Ibn Khattab 10090 Agdal Rabat.
- **Site web :** <https://www.cegedim.fr>

**Encadrant de l'établissement d'accueil :**

M. GHAICH Mourad

**Tuteur académique de la Faculté des Sciences de Rabat :**

Mme. ZITI Soumia

**Date de début et de fin du stage :**

Du **15 Février 2021** au **15 Août 2021** inclus

---

## Remerciement

---

## Résumé

Le présent rapport synthétise le travail effectué sur une période de six mois au sein de l'entreprise Cegedim SRH, et qui s'inscrit dans le cadre de la validation du projet de fin d'études du Master Ingénierie de Données et Développement Logiciel à la Faculté des Sciences de Rabat.

La première phase du travail a consisté à auditer et analyser l'architecture d'un portail de gestion électronique de documents appelé **Arkevia**, puis à identifier et corriger les problèmes et anomalies détectés, ainsi qu'à proposer des axes d'amélioration suite à l'audit architectural réalisé. Ensuite, dans une seconde phase, les travaux ont porté sur le mécanisme de notification chargé d'informer les utilisateurs des documents récemment déposés dans leurs coffres-forts Arkevia. En effet, étant donné l'importance que porte Cegedim à la qualité de ses solutions, il a été convenu de refondre ce mécanisme et de le rendre indépendant de l'application mère Arkevia. L'application produite est principalement basée sur une approche de traitement par lots multithread via les technologies Spring Boot et Spring Batch.

### Mot clés :

spring, batch, processing, sirh, ged.

---

## Abstract

This report summarizes the work carried out over six months within Cegedim SRH, a subsidiary of the Cegedim group, specializing in payroll and human resources management solutions and services.

# Sommaire

Avant-propos	ii
Remerciement	iii
Résumé	iv
Abstract	v
Sommaire	vi
Liste des figures	vii
Liste des tables	viii
Glossaire des acronymes	ix
Introduction générale	1
Contexte du projet . . . . .	1
Objectifs et missions . . . . .	1
Contenu du mémoire . . . . .	2
<b>1 Environnements et outils</b>	<b>3</b>
Introduction . . . . .	3
1.1 Composants logiciels . . . . .	3
1.1.1 Front-end . . . . .	3
1.1.2 Back-end . . . . .	4
1.1.3 Système de gestion de base de données . . . . .	6
1.1.4 Stockage et sécurité des données . . . . .	6
1.2 Environnement de développement . . . . .	7
1.2.1 Environnement matériel . . . . .	7
1.2.2 Environnement logiciel et outils . . . . .	7
1.3 Outils utilisés pour la réalisation de ce rapport . . . . .	10
Conclusion . . . . .	10
<b>Conclusion générale</b>	<b>11</b>

## Liste des figures

## Liste des tables

1.1	Technologies utilisées au niveau du front-end . . . . .	3
1.2	Technologies utilisées pour les solutions back-end . . . . .	5
1.3	Environnements et outils de développement et de collaboration . . . . .	7



## Glossaire des acronymes

Acronyme	Désignation
API	Application <b>P</b> rogramming <b>I</b> nterface
B2B	<b>B</b> usiness <b>to</b> <b>B</b> usiness
BPO	<b>B</b> usiness <b>P</b> rocess <b>O</b> utsourcing
BU	<b>B</b> usiness <b>U</b> nit
CA	Chiffre d' <b>a</b> ffaires
CI/CD	<b>C</b> ontinuous <b>I</b> ntegration / <b>C</b> ontinuous <b>D</b> elivery
CSS	<b>C</b> ascading <b>S</b> tyle <b>S</b> heets
EDI	<b>E</b> lectronic <b>D</b> ata <b>I</b> nterchange
GED	<b>G</b> estion <b>É</b> lectronique des <b>D</b> ocuments
GTA	<b>G</b> estion des <b>T</b> emps et <b>A</b> ctivités
JVM	Java <b>V</b> irtual <b>M</b> achine
ORM	<b>O</b> bject- <b>R</b> elational <b>M</b> apping
POJO	<b>P</b> lain <b>O</b> ld <b>J</b> ava <b>O</b> bject
QA	<b>Q</b> uality <b>A</b> ssurance
R&D	<b>R</b> esearch and <b>D</b> evelopment
RDP	<b>R</b> emote <b>D</b> esktop <b>P</b> rotocol
RH	<b>R</b> essources <b>H</b> umaines

Suite à la page suivante

<b>SaaS</b>	<b>S</b> oftware <b>as a S</b> ervice
<b>SASS</b>	<b>S</b> yntactically <b>A</b> wesome <b>S</b> tyle <b>S</b> heets
<b>SGBDR</b>	<b>S</b> ystème de <b>G</b> estion de <b>B</b> ases de <b>D</b> onnées <b>R</b> elationnelles
<b>SIRH</b>	<b>S</b> ystème d' <b>I</b> nformation <b>R</b> essources <b>H</b> umaines
<b>SRH</b>	<b>S</b> ervice des <b>R</b> essources <b>H</b> umaines
<b>UML</b>	<b>U</b> nified <b>M</b> odeling <b>L</b> anguage

---

# Introduction générale

## Contexte du projet

Face à la croissance de l'activité de Cegedim SRH, et dans l'optique de garantir un produit de haut qualité, cette dernière a décidé d'adopter une stratégie d'amélioration et d'évolution des systèmes existants.

L'un des sujets considérés comme prioritaires était celui de la refonte d'un portail de gestion électronique de documents appelé Arkevia, également connu sous le nom de coffre-fort électronique salarié, un outil de réception et de stockage sécurisé dans lequel le salarié peut stocker ses documents professionnels et personnels : bulletins de paie, ou tout autre document importé au format dématérialisé, pièces d'identités, diplômes, factures, ou autres documents personnel. Ce portail a subi plusieurs changements et évolutions au cours de ces dernières années, rendant l'application volumineuse et difficile à gérer et à comprendre. Malgré les efforts déployés pour maintenir un code modulaire et évolutif, cela n'a pas été suffisant pour réduire la complexité du produit ni à virer les pratiques et méthodes obsolètes ni à corriger les problèmes de performances qui ne cessaient d'augmenter de façon spectaculaire avec le nombre croissant d'utilisateurs.

Conscient de ces enjeux, le département R&D de Cegedim SRH de Rabat a opté pour s'engager dans la refonte de ce portail pour traiter les problèmes et les axes d'amélioration identifiés suite à l'audit architectural réalisé. C'est dans ce contexte que le département R&D m'a confié ce sujet dont la mission principale est la refonte du portail Arkevia.

## Objectifs et missions

Le stage est axé sur le développement de la refonte de la structure du portail Arkevia afin de répondre aux besoins suivants :

- Analyse de l'existant et formalisation du besoin ;
- Revue du cœur de l'application et migration vers de nouvelles technologies ;
- Restructuration du projet et du mécanisme d'envoi de notifications ;
- Réalisation de nouvelles fonctionnalités ;
- Adaptation au processus de livraison ;
- Réalisation de tests unitaires ;
- Rédaction de rapports techniques sur l'avancement du sujet.

### Contenu du mémoire

en cours...

# Chapitre 1

## Environnements et outils



### Introduction

Après avoir présenté les différentes étapes de conception et la méthodologie suivie, nous présenterons dans ce chapitre les outils de développement et les différents composants logiciels et matériels, pour lesquels constituent la mise en œuvre effective des différentes tâches du sujet.

### 1.1 Composants logiciels





#### 1.1.1 Front-end

Table 1.1 : Technologies utilisées au niveau du front-end

 <b>Bootstrap</b>	Bootstrap est un framework front-end extrêmement robuste permettant de développer des applications et des sites Web de manière plus rapide et plus conviviale. Il comprend des modèles de conception basés sur HTML et CSS pour les composants d'interface utilisateur courants tels que les formulaires, les boutons, les tableaux, les navigations, les alertes, les onglets et bien d'autres, ainsi que les extensions JavaScript optionnelles. Bootstrap offre également la possibilité de créer des mises en page réactives (responsive design) avec un effort minimal.
 <b>Element UI</b>	Element est une bibliothèque de composants d'interface utilisateur basée sur Vue 2.0 et qui jouit du soutien d'une large communauté. Elle n'est pas seulement destinée aux développeurs front-end, mais fournit également un kit d'interface utilisateur complet avec lequel les concepteurs et les chefs de produit peuvent travailler. Elle est spécifiquement conçue pour la création d'interfaces utilisateur de bureau, mais prend en charge certaines fonctionnalités réactives telles que le masquage des éléments en fonction de la taille de la fenêtre et la création de grilles.





Suite à la page suivante

Table 1.1 : Technologies utilisées au niveau du front-end (Suite)

 <b>jQuery</b>	<p>jQuery est une bibliothèque JavaScript libre créée pour faciliter l'écriture de scripts côté client dans le code HTML des pages web. Elle propose comme principales fonctionnalités :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• La manipulation du Document Object Model (DOM).</li><li>• La gestion des événements (mouvements de souris, clics, etc.) et de l'AJAX.</li><li>• La création d'effets d'animation.</li><li>• La manipulation des feuilles de style en cascade.</li></ul>
 <b>jQuery UI</b>	<p>jQuery UI est une bibliothèque JavaScript basée sur jQuery, fournissant une collection d'éléments utiles au développement d'interfaces utilisateur. Ces éléments comprennent :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Des interactions comme le "drag &amp; drop" (glisser-déposer)</li><li>• Des "widgets" (composants d'interface graphique) telles que les barres de progression, les infobulles, etc.</li><li>• Des effets pour modifier dynamiquement l'apparence des éléments de l'interface (par exemple, changer la couleur, faire apparaître/disparaître un élément, etc.)</li><li>• Des thèmes avec des propriétés CSS pour la mise en page des éléments interactifs.</li></ul>
 <b>Sass</b>	<p>Sass (Syntactically Awesome Style Sheets) est une extension de CSS intégrant des fonctionnalités telles que les règles imbriquées, les variables, les mixins et les extensions de classe. Cela permet aux développeurs d'écrire des CSS structurés, lisibles et réutilisables. Sass est compilé en CSS standard. Il s'agit principalement d'un langage de préprocesseur CSS qui accepte à la fois le CSS et sa syntaxe personnalisée d'écriture de codes de conception visuelle.</p>
 <b>VueJs</b>	<p>Vue (prononcé /vju:/, comme le terme anglais view) est un framework évolutif pour construire des interfaces utilisateur. À la différence des autres frameworks monolithiques, Vue a été conçu et pensé pour pouvoir être adopté de manière incrémentale. Le cœur de la bibliothèque se concentre uniquement sur la partie front-end. D'un autre côté, Vue est tout à fait capable de faire tourner des applications web mono-pages quand il est couplé avec des outils modernes et des bibliothèques complémentaires.</p>


### 1.1.2 Back-end

Table 1.2 : Technologies utilisées pour les solutions back-end

 <b>Hibernate</b>	Hibernate est une bibliothèque de mappage objet-relationnel (ORM) pour le langage Java permettant aux développeurs d'utiliser des modèles de domaine de style POJO dans leurs applications d'une manière qui va bien au-delà du mappage objet/relationnel.
 <b>Java</b>	JAVA est un langage de programmation de haut niveau, orienté objet, fonctionnel, indépendant de la plate-forme et un environnement d'exécution. Le langage Java tire une grande partie de sa syntaxe du C et du C++, mais son modèle objet est plus simple que celui de ce dernier et il a moins de facilités de bas niveau. Les applications Java sont généralement compilées en bytecode (appelés fichiers de classe) qui peuvent être exécutés par une JVM (Java Virtual Machine), indépendamment de l'architecture informatique. La JVM compile souvent le code en code machine natif pour optimiser les performances.
 <b>Spring</b>	Spring est un framework open source fournissant une boîte à outils très riche permettant de structurer, d'améliorer et de simplifier l'écriture d'application Java. Spring est également livré avec une variété de modules dédiés à l'exécution de différentes tâches. Certains d'entre eux sont Spring Test, Spring Security, Spring Web, Spring JDBC, Spring AOP, Spring MVC et Spring ORM.
 <b>Spring Batch</b>	Spring Batch est un framework open source basé sur Spring pour permettre le développement d'applications batch qui sont essentielles au fonctionnement quotidien des systèmes d'entreprise. En général, les applications batch font référence à des systèmes automatisés conçus pour traiter des données de masse. Spring Batch automatise cette itération de base des lots, en offrant la possibilité de traiter des transactions similaires comme un ensemble, souvent dans un environnement isolé, sans aucune interaction avec l'utilisateur.

Suite à la page suivante

Table 1.2 : Technologies utilisées pour les solutions back-end (Suite)

 <b>Spring Boot</b>	<p>Spring Boot permet de créer facilement une application alimentée par Spring avec un minimum d'effort. Une application créée avec Spring Boot peut être :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Créée sans requérir aucune configuration xml.</li><li>● Créé sans aucune exigence de serveur d'application puisque Spring Boot fournit un serveur d'application (Tomcat intégré, Jetty ou Undertow).</li><li>● Largement configuré avec quelques valeurs par défaut et des POM de démarrage pour simplifier la configuration Maven du projet.</li><li>● Fournit des solutions prêtes pour la production telles que les métriques, l'intégrité de performance et la configuration externalisée.</li></ul>
---	--

### 1.1.3 Système de gestion de base de données

Arkevia est conçu pour fonctionner sur une instance Oracle 10g (ou plus). Le SGBDR **Oracle** est utilisé par toutes les applications de la solution ARKEVIA. Il dispose aujourd'hui de l'une des meilleures prestations en termes de performance, de scalabilité et d'administration.

### 1.1.4 Stockage et sécurité des données

Le coffre-fort électronique constitue un espace de stockage sécurisé pour les documents qui y sont déposés (EDI, EDI signé, PDF signé).

Il permet de garantir :

- L'intégrité des documents, au moyen d'une fonction de signature électronique.
  - La confidentialité des documents, au moyen d'une fonction de chiffrement de données.
  - La traçabilité des actions effectuées (dépôts, restitutions, demandes de copies, etc.).
  - Les documents ont ainsi une valeur probante(juridiquement opposable).
- 
- ✔ Le dépôt ou l'extraction de fichiers ne peut se faire qu'à partir de l'application ARKEVIA, via les Web Services avec authentification SSL Client/Serveur.
  - ✔ Les fichiers sont horodatés, signés, chiffrés et stockés dans un espace sécurisé du datacenter de Cegedim.



- ✔ Le contenu est chiffré avec l'algorithme AES 128 GCM, la clé appartient à Cegedim. Le chiffrement des flux est sécurisé en HTTPS / TLS 1.2 (AES 256) avec un certificat SHA-256 appartenant à Cegedim.
- ✔ Les mots de passe des utilisateurs sont protégés par « hashage » via l'algorithme SHA-256.

## 1.2 Environnement de développement

### 1.2.1 Environnement matériel


Les tâches assignées ont été élaborées sur un ordinateur de bureau conçu pour réaliser les différentes activités liées aux thèmes du stage, soit directement, soit par le biais du protocole RDP. L'ordinateur fourni a les spécifications matérielles et logicielles suivantes :

- **Fabricant** : Dell Inc.
- **Modèle du système** : OptiPlex 7040
- **Processeur** : [01] : Intel64 Family 6 Model 94 Stepping 3 GenuineIntel 3312 MHz
- **Mémoire physique totale** : 16 309 Mo
- **Système d'exploitation** : Microsoft Windows 10 Professionnel pour les Stations de travail.

### 1.2.2 Environnement logiciel et outils






Dans cette partie, nous dévoilerons les différents environnements et outils adoptés pour la collaboration, la gestion et le suivi des activités, ainsi que pour le développement applicatif des solutions retenues tout au long du processus de développement logiciel. Le tableau suivant (voir tableau 1.3) détaille ces environnements et outils par ordre alphabétique :

Table 1.3 : Environnements et outils de développement et de collaboration

 <b>Confluence</b>	Atlassian Confluence est un système de collaboration et de wiki pour les entreprises. Atlassian Confluence est utilisé pour la collaboration, la gestion de la base de connaissances, la rédaction technique et en tant qu'intranet social ou gestionnaire de documents.
--	--

Suite à la page suivante

Table 1.3 : Environnements et outils de développement et de collaboration (Suite)

 <b>GitLab</b>	GitLab est une plateforme DevOps complète proposée sous la forme d'une application unique. Elle révolutionne le développement, la sécurité, l'exploitation et la collaboration entre les équipes.
 <b>IntelliJ IDEA</b> (Ultimate Edition)	IntelliJ IDEA est un IDE complet développé par JetBrains (anciennement « IntelliJ ») axé sur la productivité avec des systèmes d'autocomplétion intelligente, d'analyse de code en temps réel, de refactoring avancé ; l'intégration d'outils de tests et de debugging ; et une pléthore de raccourcis clavier permettant de réaliser rapidement presque toutes les tâches.
 <b>Jira</b>	Jira est une plateforme multifonctionnelle qui vise à faciliter la gestion de projet en aidant à suivre les tâches, à identifier les points de blocage et à diffuser l'information entre les différentes parties prenantes. En pratique, les cas d'utilisation les plus courants de JIRA sont les suivants : <ul style="list-style-type: none"><li>● La gestion du support et des activités de développement logiciel.</li><li>● Le suivi des anomalies.</li><li>● Le suivi d'activité.</li><li>● La gestion des centres de services.</li></ul>
 <b>Microsoft Excel</b>	Microsoft Excel est un logiciel tableur de la suite bureautique Microsoft Office développé et distribué par l'éditeur Microsoft. Il comprend des outils de calcul, de création de graphiques, de tri et de filtrage des données, de création de tableaux croisés dynamiques et un langage de programmation de macros appelé "Visual Basic for Applications".
 <b>Microsoft Outlook</b>	Microsoft Outlook est un gestionnaire d'informations personnelles de Microsoft (utilisé principalement pour gérer le courrier électronique), disponible à la fois en tant qu'application distincte et en tant que partie de la suite Microsoft Office. Il intègre un client de messagerie, un calendrier (gestionnaire de rendez-vous) et d'autres outils d'organisation des informations personnelles.


Suite à la page suivante

Table 1.3 : Environnements et outils de développement et de collaboration (Suite)

 <b>Microsoft PowerPoint</b>	PowerPoint est un logiciel de présentation édité par Microsoft. Il est principalement utilisé pour créer des présentations destinées à être projetées. Toutefois, en raison de ses larges aptitudes, il est également utilisé pour l'animation, l'apprentissage en ligne, la diffusion sur le Web, les rapports commerciaux, etc.
 <b>Oracle SQL Developer</b>	Oracle SQL Developer est un outil gratuit conçu pour améliorer la productivité et simplifier les tâches de développement des bases de données Oracle. Il s'agit d'un outil graphique entièrement pris en charge pour le développement des bases de données Oracle, y compris le parcours des objets de la base de données, l'exécution des instructions/scripts SQL, la modification et le débogage des instructions PL/SQL. En outre, il est possible d'exécuter un nombre quelconque de rapports fournis, ainsi que de créer et d'enregistrer des rapports personnalisés.
 <b>Postman</b>	Postman est un environnement de développement d'API complet permettant de concevoir, de mocker, de tester, de surveiller et de publier des API à partir de l'interface utilisateur Postman.
 <b>SonarQube</b>	SonarQube est une plateforme open source dédiée à l'analyse et à la mesure en continu de la qualité du code source. Elle permet aux développeurs de détecter les bugs et les vulnérabilités ainsi que de réduire les mauvaises pratiques de code, et de ce fait d'améliorer systématiquement la qualité du code.
 <b>SourceTree</b>	Développé par Atlassian, SourceTree est un client Git qui intègre très efficacement le workflow Gitflow avec une interface graphique pour gérer presque tout sans avoir à passer par le terminal.
 <b>WildFly</b>	WildFly, anciennement connu sous le nom de JBoss Application Server, est un serveur d'applications open source (LGPL), développé par Redhat, pouvant être utilisé sur tout système d'exploitation fournissant une machine virtuelle Java (JVM).

Suite à la page suivante

Table 1.3 : Environnements et outils de développement et de collaboration (Suite)

 <b>Zoom</b>	La crise sanitaire et la généralisation du télétravail ont largement encouragé l'adoption des outils de de visio-conférence. L'un de ces outils est Zoom, qui est essentiellement un outil permettant aux professionnels de mener facilement des visio-conférences et des réunions en ligne, ainsi que d'échanger des messages, des documents, des images, des vidéos et d'autres types de données avec les participants d'un un groupe de discussion.
--	--

### 1.3 Outils utilisés pour la réalisation de ce rapport

Adobe Illustrator Draw.io LaTeX Figma Vs code

### Conclusion

### Conclusion générale

De manière globale, je retiens un bilan positif de mon stage de fin d'études : J'ai pu intégrer une équipe de recherche et développement (R&D) polyvalente travaillant principalement autour des technologies Java, et JavaScript. J'avais envie d'y aller et je n'ai eu aucun mal à m'intégrer. Cela m'a donné une idée concrète des exigences de Cegedim en matière d'ingénierie de développement orienté objet, ainsi sur les bonnes pratiques de gestion de projet agile, de la phase de recueil des besoins à celle de la livraison.