

Mémoire de Projet de Fin d'Études

Pour l'obtention du Diplôme d'Ingénieur d'État
en Télécommunications et Technologies de l'Information

FILIÈRE : Advanced Software Engineering for Digital Services (A.S.E.D.S)

Développement d'une plateforme de gestion de recrutement

Réalisé par :

BACHIKH Soukaina

Soutenu le 11 Juillet 2024, devant les membres de jury :

Pr. HAFIDDI Hatim	: INPT - Encadrant
Pr. BENOMAR Aziza	: INPT - Examinatrice
Pr. LAGHOUAOUTA Youness	: INPT - Examinateur



AGENCE NATIONAL DE RÉGLEMENTATION DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
INSTITUT NATIONAL DES POSTES ET TÉLÉCOMMUNICATIONS

Promotion : 2023 - 2024

اللَّهُمَّ إِنِّي أَعُوذُ بِكَ مِنْ أَنْفُسِي
أَوْ مِنْ حَوْلَتِي

Dédicace

“

*À mes très chers parents Zahra et Mohammed Said,
nul mot ne pourra exprimer ma gratitude envers vous.
Je n'oublierai jamais vos sacrifices déployés afin de m'élever dignement
et d'assurer mon éducation dans les meilleures conditions.*

À mes très chères soeurs Hana et Marwa.

À mon très cher frère Hamza.

À toute ma famille.

À toutes mes amies.

Je dédie ce travail. . .

”

- Soukaina

Remerciements

Tout d'abord, je souhaite remercier mon encadrant interne, **Pr. HAFIDDI Hatim**, pour ses conseils éclairés et son expertise tout au long de ce projet. Ses propositions constructives ont fortement contribué à la réalisation de ce travail et m'ont permis d'améliorer mes compétences.

Je tiens à remercier mon encadrant en entreprise 4D, **M. METWALLI Ayoub**, pour son accompagnement durant le stage et son support en cas de blocage.

Je tiens à remercier également les membres de jury **Pr. BENOMAR Aziza** et **Pr. LAGHOUAOUTA Youness** pour l'évaluation du travail réalisé.

Mes remerciements s'adressent aussi à l'ensemble du corps enseignant de l'Institut National des Postes et Télécommunications (INPT), pour le temps qu'ils ont consacré pour nous offrir une formation d'excellence et de polyvalence, et à toutes les personnes qui nous ont été d'une aide précieuse.

Je tiens à exprimer ma profonde reconnaissance envers ma famille pour leur soutien incessant, leur encouragement constant et leur amour inconditionnel. Leur soutien me pousse toujours à surmonter les défis rencontrés.

Je tiens à exprimer ma gratitude envers mes amies pour leur soutien et leur support tout au long de ce projet. Leur encouragement et leur présence m'ont été d'une grande aide et ont joué un rôle crucial dans la réussite de ce travail.

Enfin, je tiens à remercier toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce projet.

ملخص

يعرض هذا التقرير العمل المنجز خلال تدريب نهاية دراسي في شركة 4D Logiciels Maroc ويتمحور حول تصميم وتطوير منصة لإدارة التوظيف. فالهدف الرئيسي من هذا المشروع هو جعل عملية التوظيف مبسطة وتلقائية، وبالتالي تقليل مدة معالجة الطلبات، وتحفيض الجهد المبذولة من قبل الموظفين. ويتاتي هذا الهدف عن طريق استعمال خصائص رئيسية، بما في ذلك إدارة عروض العمل، والفرز التلقائي للسير الذاتية، وتقدير كفاءات المتقدمين عبر اختبارات تقييم، وجدولة المقابلات، كل هذا في نظام واحد ومتكاملاً.

تم اعتماد منهجية "الأجيل"، المرونة في العمل، مع تكرارات سريعة وتعديلات مستمرة بناءً على احتياجات الشركة، نظراً لعدم توفر دفتر تحملات واضح لمتطلبات الشركة. ولإنجاح هذا المشروع، اتبعنا عدة مراحل؛ أولاً: تم إجراء تحليل دقيق للاحتجاجات بغية تحديد احتياجات المتقدمين للوظيفة، والموظفين، والمسؤولين. بعدها، تم تصميم النظام باستخدام مخططات BPMN وUML. وأخيراً، تم تطوير الميزات بالاعتماد على إطار العمل React في الواجهة الأمامية و4D في الواجهة الخلفية، مع إضافة اختبارات لضمان جودة وموثوقية المنتج النهائي.

كلمات مفتاحية : التوظيف، الفرز التلقائي للسير الذاتية، تقييم الكفاءات، جدولة المقابلات، React ، 4D

Résumé

Ce rapport présente le travail effectué lors de mon stage de fin d'études chez 4D Logiciels Maroc, axé sur le développement d'une plateforme de gestion de recrutement. L'objectif principal de ce projet est de simplifier et d'automatiser le processus de recrutement, réduisant ainsi les délais de traitement des candidatures et les efforts effectués par les recruteurs. Il y parviendra en intégrant des fonctionnalités principales, notamment la gestion des offres d'emploi, le tri automatique des CVs, l'évaluation des compétences des candidats via des tests d'évaluation et la planification des entretiens dans un seul système cohérent.

La méthodologie agile a été adoptée, avec des itérations rapides et des ajustements continus en fonction des besoins, compte tenu de l'absence d'un cahier des charges bien défini. Pour mener à bien ce projet, nous avons suivi plusieurs étapes. Tout d'abord, une analyse approfondie des besoins a été réalisée afin d'identifier les exigences spécifiques des candidats, des recruteurs et des administrateurs. Ensuite, la modélisation du système a été effectuée à l'aide des diagrammes UML et BPMN. Enfin, le développement des fonctionnalités a été entrepris en se basant principalement sur 4D en backend et React en frontend, tout en intégrant des tests pour assurer la qualité et la fiabilité du produit final.

Mot clés : recrutement, tri automatique des CVs, évaluation des compétences, planification des entretiens , UML, BPMN, 4D, React

Abstract

This report presents the work carried out during my end-of-studies internship at 4D Software Morocco, focused on the design and development of a recruitment management platform. The main objective of this project is to simplify and automate the recruitment process, thereby reducing processing times and efforts by recruiters. This will be achieved by integrating principal features, including job offer management, automatic CV sorting, candidate skill evaluation through assessment tests, and interview scheduling into a single coherent system.

The agile methodology was adopted, with rapid iterations and continuous adjustments based on needs, given the absence of a well-defined specification document. To successfully complete this project, we followed several steps. First, an in-depth needs analysis was conducted to identify the specific requirements of candidates, recruiters, and administrators. Next, the system modeling was carried out using UML and BPMN diagrams. Finally, the development of features was undertaken, primarily based on the 4D backend language and React framework in frontend, while integrating tests to ensure the quality and reliability of the final product.

Keywords : recruitment, automatic CV sorting, competency assessment, interview scheduling, UML, BPMN, 4D, React

Liste des figures

1.1	Logo 4D[1]	3
1.2	La structure du groupe 4D[1]	3
1.3	La Direction Générale de 4D[1]	4
1.4	Anciennes versions du langage 4D[1]	5
1.5	Diagramme de Gantt	7
2.1	Diagramme BPMN du processus actuel de recrutement chez 4D .	10
2.2	Diagramme de cas d'utilisation du candidat	14
2.3	Diagramme de cas d'utilisation du recruteur	15
2.4	Diagramme de cas d'utilisation de l'administrateur	16
3.1	Maquettes Authentification et Profile	21
3.2	Maquettes Offres	22
3.3	Maquettes historique de candidature et test	22
3.4	Maquettes Dashboard recruteur	22
3.5	Maquettes créer une offre et consulter calendrier	23
3.6	Architecture physique	23
3.7	Architecture logique	24
3.8	Diagramme de classes	25
3.9	Diagramme de séquence d'authentification	26
3.10	Diagramme de séquence de création des offres	27
3.11	Diagramme de séquence de postulation	27
3.12	Diagramme de séquence de gestion des candidatures	28

Liste des tableaux

2.1	Comparaison des solutions de recrutement	10
2.2	Rôles des Acteurs	12
2.3	Description Textuelle du Cas d'Utilisation "Publier une offre par le recruteur"	17
2.4	Description Textuelle du Cas d'Utilisation "Postuler à une offre par le candidat"	18
2.5	Description Textuelle du Cas d'Utilisation "Passer le test"	19

Liste des abréviations

AES	Advanced Encryption Standard
BPMN	Business Process Modeling Notation
CSS	Cascading Style Sheets
CV	Curriculum Vitae
E2E	End to End
HTML	Hypertext Markup Language
ORDA	Object Relational Data Access
REST	Representational State Transfer
UML	Unified Modeling Language

Table des matières

Dédicace	i
Remerciements	ii
Résumé en Arabe	iii
Résumé	iv
Abstract	v
Liste des figures	vi
Liste des tableaux	vii
Table des matières	x
Introduction	1
1 Contexte Général	2
1.1 Introduction	3
1.2 Présentation de l'organisme d'accueil	3
1.2.1 Organisme d'accueil	3
1.2.2 Plateforme 4D	5
1.3 Présentation du projet	5
1.3.1 Cadre du projet	5
1.3.2 Problématique	6
1.3.3 Objectifs	6
1.4 Conduite de projet	6
1.4.1 Méthodologie suivie	6
1.4.2 Planification	6
1.5 Outils de collaboration	7
1.5.1	7
1.6 Conclusion	7

2 Analyse et spécification des besoins	8
2.1 Introduction	9
2.2 Analyse de l'existant	9
2.3 Benchmarking des principales solutions de recrutement	10
2.4 Identification des acteurs	11
2.5 Identification des besoins	12
2.5.1 Besoins fonctionnels	12
2.5.2 Besoins non fonctionnels	13
2.6 Diagramme de cas d'utilisation	14
2.6.1 Diagramme de cas d'utilisation du candidat	14
2.6.2 Diagramme de cas d'utilisation du recruteur	15
2.6.3 Diagramme de cas d'utilisation de l'administrateur	16
2.7 Description textuelle des cas d'utilisation	16
2.7.1 Description textuelle : Publier une offre	17
2.7.2 Description textuelle : Postuler à une offre	18
2.7.3 Description textuelle : Passer le test	19
2.8 Conclusion	19
3 Conception de la solution	20
3.1 Introduction	21
3.2 Maquettes	21
3.3 Architecture de l'application	23
3.3.1 Architecture physique	23
3.3.2 Architecture logique	24
3.4 Diagramme de Classes	25
3.5 Diagrammes de séquence	26
3.6 Conclusion	29
Bibliographie	30

Introduction

Dans un monde où la compétitivité économique et la recherche de nouveaux talents sont en pleine croissance, les entreprises doivent relever un défi stratégique majeur : attirer et recruter les meilleurs profils qui répondent à leurs besoins internes. Cependant, les méthodes traditionnelles de recrutement font face à une série de difficultés. Elles nécessitent souvent des efforts considérables de la part des recruteurs pour examiner manuellement un grand nombre de candidatures, ce qui expose à des risques d'erreurs, de retards et d'imprécisions dans l'évaluation des compétences.

Face à ces défis, la digitalisation du processus de recrutement émerge comme une solution prometteuse, offrant d'une part aux candidats la possibilité de consulter toutes les offres disponibles, postuler pour celles-ci et suivre l'état d'avancement de sa candidature. D'une autre part, cette solution permet aux recruteurs de suivre les candidatures dans un endroit centralisé comprenant toutes les informations relatives aux candidats et d'optimiser les ressources humaines et financières en réduisant les coûts liés à la gestion des candidatures et en accélérant les délais de recrutement. C'est dans ce contexte où s'inscrit mon projet de fin d'études ayant pour objectif primordial de développer une plateforme dédiée à la centralisation du processus de recrutement au sein de 4D Logiciels, qui répondra à ces problématiques en améliorant l'efficacité du processus actuel de recrutement.

Afin de présenter le travail réalisé, ce rapport est structuré en quatre parties principales. Le premier chapitre met en lumière l'organisme d'accueil, 4D Logiciels Maroc, ainsi que le contexte général du projet et la démarche suivie durant le stage. Le deuxième chapitre offre une vue d'ensemble sur l'existant et la spécification des besoins. Le troisième chapitre se concentre sur la modélisation de la solution. Enfin, le dernier chapitre présente les outils et les technologies utilisés et présente la réalisation du projet en mettant en exergue les interfaces développées et la validation de la plateforme.

Chapitre 1

Contexte Général

1.1 Introduction

Ce chapitre expose le contexte général du projet. Dans un premier temps, il présente l'organisme d'accueil 4D Logiciels Maroc. Dans un deuxième temps, il décrit le contexte, la problématique et les objectifs derrière la réalisation de ce projet. Dans un troisième temps, il décrit la conduite du projet mettant en lumière la méthodologie suivie et la planification à l'aide du diagramme de Gantt.

1.2 Présentation de l'organisme d'accueil

1.2.1 Organisme d'accueil

4D Logiciels, fondée en 1984 par Laurent Ribardière, est une entreprise pionnière dans le domaine du développement d'applications professionnelles. Son objectif initial était de simplifier la création d'applications pour les entreprises en utilisant une base de données relationnelle entièrement graphique, une innovation favorisée par l'industrie logicielle.[1]



FIGURE 1.1 – Logo 4D[1]

La structure du groupe 4D

Le groupe 4D est composé d'un siège social situé en France, et de cinq filiales situées aux États-Unis, en Allemagne, au Japon, et au Maroc [1].

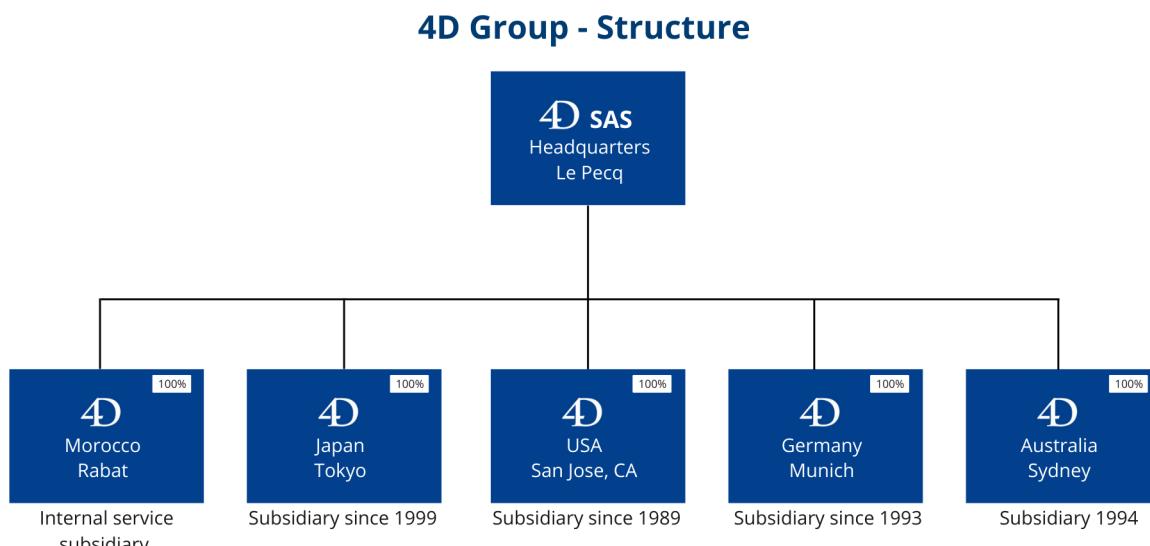


FIGURE 1.2 – La structure du groupe 4D[1]

Services offerts par 4D Logiciels

4D Logiciels offre plusieurs services dans le domaine informatique, à savoir :

- **4D Professional Services** : Il offre une panoplie de services pour répondre aux besoins en développement logiciel, mettant à disposition une équipe qualifiée et des ressources de premier ordre à chaque étape du projet.
- **Migration des bases de données 4D** : Il assure une transition sans heurts des bases de données 4D vers de nouveaux environnements ou versions, garantissant l'intégrité et la compatibilité des données tout en minimisant les perturbations opérationnelles.
- **Migration 64-Bits** : Il assure une mise à niveau efficace des applications vers des environnements 64-bits, améliorant ainsi la performance, la stabilité et la sécurité des systèmes sans compromettre la fonctionnalité existante.
- **Développement Mobile et Web** : Il fournit un accompagnement expert dans la conception et le développement sur mesure d'applications mobiles et web, en mettant un accent particulier sur l'optimisation de l'expérience utilisateur et l'intégration harmonieuse avec l'infrastructure informatique.
- **Audit de sécurité** : Il réalise une évaluation approfondie de la sécurité des environnements informatiques, identifiant les vulnérabilités potentielles et proposant des stratégies proactives pour renforcer la protection des données et systèmes contre les menaces externes et internes.
- **Service Assurance Qualité et Automatisation** : Il propose un service de tests automatisés, un service d'intégration continue ainsi qu'un service de tests fonctionnels et non fonctionnels dans l'optique d'améliorer l'efficacité des processus des applications métier de ces clients.

Organigramme de l'organisme d'accueil

La figure ci-dessous montre la hiérarchie de la direction générale de l'entreprise 4D logiciels :

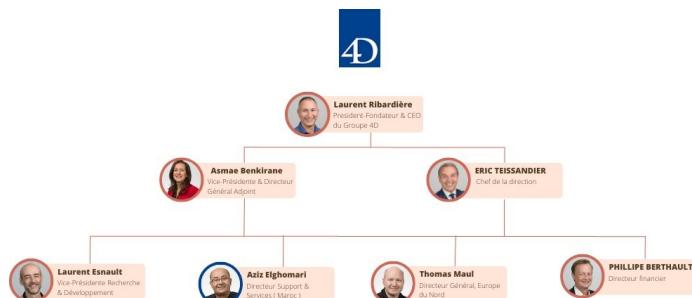


FIGURE 1.3 – La Direction Générale de 4D[1]

1.2.2 Plateforme 4D

4D est une plateforme de développement productive qui permet aux clients de se concentrer sur leur modèle de données et les règles et spécificités de leur métier [1]. Elle prend en charge l'exécution native de leur code applicatif sous macOS et Windows.

L'application 4D intègre :

- une base de données graphique ;
- un compilateur ;
- un débogueur ;
- un serveur ;
- un système de sauvegarde et de réPLICATION ;
- un serveur et client de services web.

Au sein de cette plateforme, nous pouvons utiliser que 4D script pour la programmation, ce dernier qui a évolué depuis son invention jusqu'à aujourd'hui avec la version V20. Voici les anciennes versions de 4D dans la figure 1.4.

Gamme	Feature Release	4D v19 LTS	4D v18 LTS	4D v17	4D v16	4D v15
Statut	Courante	N/A	Courante	Fin d'évolution	Obsolète	Obsolète
Version majeure initiale	N/A	Q3 21	16 JAN 20	10 JUIL 18	10 JAN 17	16 JUIL 15
Version la plus récente	18 R6 (19 AVR 21)		18.5 (16 JUIN 21)	17.5 (3 DEC 20)	16.6 (24 JUIL 19)	15.6 (25 AVR 18)
Fin des ventes		DEC 23	17 JUIN 22	13 DEC 20	26 JUIL 19	30 AVR 18
Fin de support		DEC 23	17 JUIN 22	13 DEC 20	26 JUIL 19	30 AVR 18
Plus récent Hotfix¹			28 AVR 21	31 AOU 20	21 MAI 19	29 JAN 18
Fin des mises à jour²				14 JUIN 22	18 DEC 20	14 JUIN 19

FIGURE 1.4 – Anciennes versions du langage 4D[1]

1.3 Présentation du projet

1.3.1 Cadre du projet

Les processus de recrutement chez 4D Logiciels Maroc sont actuellement fragmentés, chaque département utilise sa propre méthode. Cette dispersion entraîne des inefficacités et des difficultés de coordination, surtout avec le volume élevé de candidatures et de CVs reçus par mail de divers domaines (Par exemple, presque 200 CVs reçus par le département PS, Professional Services, uniquement dans la période des PFE 2024), rendant ainsi le traitement manuel inefficace. De plus, l'utilisation d'emails et de calendriers traditionnels complique beaucoup la sélection des candidats appropriés. En outre, les applications de recrutement disponibles, comme le sera explicité dans la section du **Benchmarking**, ne répondent pas

aux besoins spécifiques de l'entreprise. Ainsi, il est primordial de moderniser et de centraliser ces processus pour améliorer le processus du recrutement.

1.3.2 Problématique

En considérant les défis actuels du processus de recrutement chez 4D Logiciels, une interrogation primordiale se profile : comment transformer efficacement le processus de recrutement afin de surmonter les obstacles liés au traitement manuel des candidatures, à la dispersion des données et à la gestion disjointe des entretiens, assurant ainsi une sélection de candidats plus optimale et équitable pour l'organisation ?

1.3.3 Objectifs

Les objectifs du projet sont les suivants :

- Centraliser les processus de recrutement à travers une plateforme unique pour gérer toutes les étapes.
- Réduire les inefficacités des processus actuels en minimisant le temps de traitement des candidatures.
- Optimiser la sélection des candidats en facilitant l'identification des profils les plus qualifiés.
- Offrir une expérience utilisateur améliorée grâce à une interface intuitive et professionnelle.

1.4 Conduite de projet

1.4.1 Méthodologie suivie

Pour mener à bien notre projet, nous avons adopté une approche itérative, chaque itération se concentre sur le développement de fonctionnalités spécifiques. Certes, le projet a commencé avec un cahier des charges initial qui fournissait uniquement une direction générale, mais au fil du temps, nous l'avons affiné en organisant des réunions régulières avec notre encadrant en entreprise. Ces réunions ont également permis de réévaluer les priorités et les fonctionnalités en fonction des retours obtenus.

1.4.2 Planification

La mise en place de la planification a été réalisée à l'aide du logiciel de gestion de projet GanttPRO, qui simplifie la planification et la mise en œuvre des projets grâce à l'utilisation de diagrammes de Gantt qui fournit un aperçu clair du projet, y compris les tâches, les dates, les délais, les dépendances. La figure ci-dessous montre la planification du projet, avec le diagramme de Gantt, qui s'étale sur une période de quatre mois, commençant par une formation globale sur le langage 4D

et l'analyse des besoins, passant par la conception et le développement jusqu'aux tests end to end.

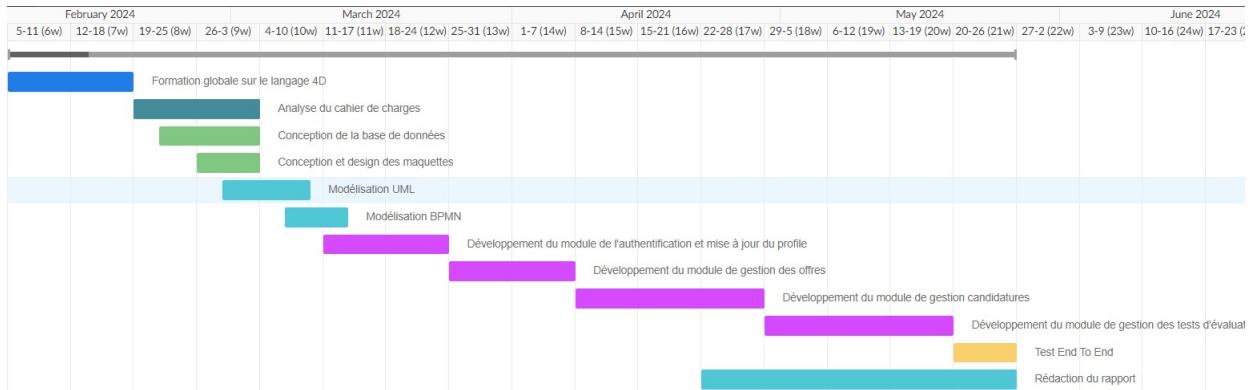


FIGURE 1.5 – Diagramme de Gantt

1.5 Outils de collaboration

Skype

Nous avons utilisé Skype pour communiquer lors du travail à distance

Zoom

Zoom pour des séances de formation

Gitlab

Gitlab pour le contrôle de version

1.5.1

1.6 Conclusion

En guise de conclusion, ce chapitre a élucidé les fondements de l'étude du projet menée ; en fournissant une vue d'ensemble de l'organisme d'accueil, 4D Logiciels Maroc, et de son fonctionnement interne. Il a également exposé le cadre du projet et la problématique à laquelle il répond, mettant en lumière les défis auxquels l'entreprise est confrontée dans son processus de recrutement actuel, ainsi que les objectifs à accomplir. Enfin, il a établi la démarche et la planification du projet.

Chapitre 2

Analyse et spécification des besoins

2.1 Introduction

Dans ce chapitre, nous menons une étude approfondie du processus existant en mettant en évidence les solutions de gestion de recrutement actuellement adoptées par 4D, ainsi que les plateformes et les outils qui existent déjà sur le marché. Cela est dans l'objectif de cerner les besoins fonctionnels et non fonctionnels auxquels doit répondre le projet.

2.2 Analyse de l'existant

Actuellement, chez 4D, il n'existe pas de plateforme centralisée pour gérer le processus de recrutement. Les recruteurs utilisent plusieurs outils qui varient selon les différentes étapes du processus, incluant LinkedIn, Gmail entre autres. Cette diversification des outils entraîne plusieurs problèmes tels que le risque de perte d'informations, des difficultés de coordination, ainsi qu'un temps de traitement des candidatures plus élevé. Ce processus passe en fait par plusieurs étapes, notamment :

1. **Publication des annonces** : le processus de recrutement débute par la publication des offres d'emploi sur LinkedIn. Les recruteurs de 4D rédigent des annonces détaillées incluant les qualifications requises, les responsabilités du poste, ainsi que les informations sur l'entreprise. Ces annonces contiennent une adresse e-mail dédiée où les candidats peuvent envoyer leurs candidatures..
2. **Réception des candidatures** : Les candidats intéressés par les postes publiés envoient leur dossier de candidature par e-mail à l'adresse fournie dans l'annonce. Ce dossier comprend généralement un CV et une lettre de motivation. Les candidatures sont ensuite centralisées dans une boîte de réception gérée par les recruteurs.
3. **Traitement manuel des candidatures** : Les recruteurs examinent manuellement chaque candidature reçue. Ils évaluent les CVs et les lettres de motivation pour déterminer si les candidats répondent aux critères du poste. Cette phase implique une analyse approfondie des compétences et de l'expérience des candidats et peut être sujet à des risques d'erreurs humaines, d'oublis ou de retards.
4. **Planification des entretiens** : Une fois une candidature présélectionnée, le recruteur envoie par email un lien pour réserver le créneau convenable pour un entretien en utilisant l'application Calendly, un outil de planification en ligne qui permet de synchroniser les agendas des recruteurs avec les disponibilités des candidats.
5. **Réalisation des entretiens** : Un lien vers Zoom est envoyé à chaque candidat présélectionné à la date et à l'heure convenues. Après la réunion,

si un candidat est sélectionné, le recruteur l'informe par email manuellement afin qu'il entame le processus d'intégration.

Pour résumer, le processus de recrutement actuel chez 4D repose sur une série d'étapes qui nécessitent beaucoup d'interventions humaines. De ce fait, il pourrait avoir des améliorations et bénéficier d'une digitalisation plus automatisée et intégrée. Le diagramme du processus métier (BPMN) suivant résume l'ensemble des étapes du processus :

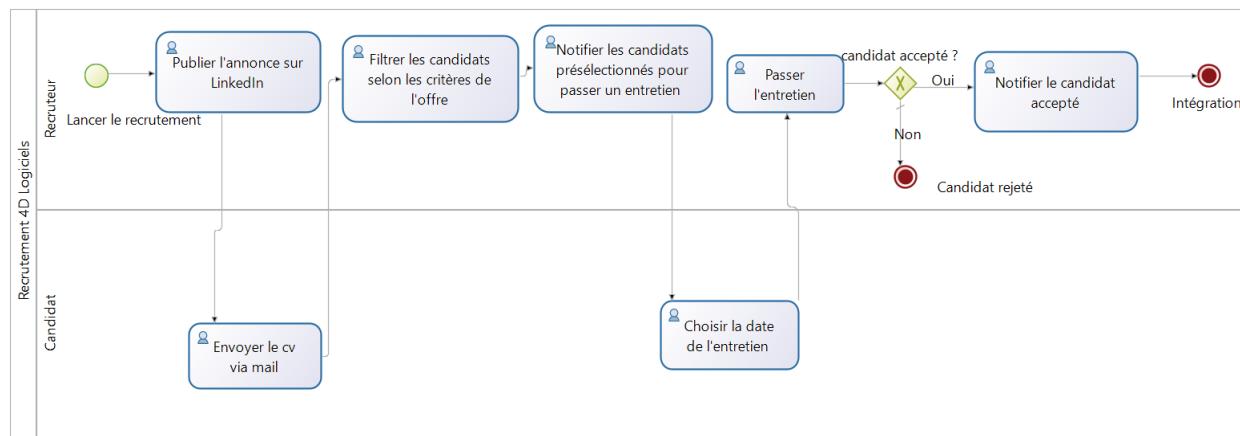


FIGURE 2.1 – Diagramme BPMN du processus actuel de recrutement chez 4D

2.3 Benchmarking des principales solutions de recrutement

Il existe une multitude de plateformes qui sont destinées à la gestion de recrutement et qui proposent une variété de fonctionnalités facilitant ce processus. Parmi ces plateformes, nous citons :

TABLE 2.1 – Comparaison des solutions de recrutement

Solution	Fonctionnalités principales	Avantages	Inconvénients
Indeed	<ul style="list-style-type: none"> - Publication d'offres d'emploi - Recherche de CV - Campagnes sponsorisées 	<ul style="list-style-type: none"> - Grande popularité - Facilité d'utilisation 	<ul style="list-style-type: none"> - Qualité variable des candidats - Options limitées sans paiement
LinkedIn Recruiter	<ul style="list-style-type: none"> - Recherche avancée de candidats - Gestion des talents - Analyses et rapports 	<ul style="list-style-type: none"> - Large base de données de candidats - Outils de sourcing puissants 	<ul style="list-style-type: none"> - Coût élevé - Complexité d'utilisation pour les débutants

Rekrute	<ul style="list-style-type: none"> - Publication d'offres d'emploi - Base de données de CV - Solutions RH intégrées 	<ul style="list-style-type: none"> - Forte présence en Afrique du Nord - Interface adaptée aux marchés locaux 	<ul style="list-style-type: none"> - Moins connu en dehors des marchés ciblés - Options limitées pour les entreprises internationales
Odoo : Module de recrutement	<ul style="list-style-type: none"> - Suivi des candidatures - Intégration avec autres modules Odoo - Personnalisation des processus de recrutement 	<ul style="list-style-type: none"> - Intégration complète avec l'écosystème Odoo - Grande flexibilité et personnalisation 	<ul style="list-style-type: none"> - Complexité de configuration initiale - Nécessite des compétences techniques pour la personnalisation

Cette étude comparative met en évidence les lacunes des solutions de recrutement actuellement disponibles sur le marché. Certaines se limitent aux besoins fonctionnels des modules administratifs, tandis que d'autres présentent des complexités liées au déploiement et à l'installation. De plus, la plupart des solutions sont peu adaptables aux nouvelles fonctionnalités, révélant un manque d'évolutivité des systèmes existants. En réponse à ces constats, il est nécessaire de développer une plateforme de recrutement interne chez 4D avec les éléments suivants :

- **Publication des offres d'emploi** : Permet une visibilité et un contrôle sur les annonces.
- **Filtrage des CVs** : Facilite la sélection automatique des candidats en comparant leurs compétences avec celles requises pour le poste souhaité.
- **Passage de tests en ligne** : Intégration de tests au sein de la plateforme pour évaluer les compétences des candidats de manière automatisée.
- **Gestion complète du processus de recrutement** : De la publication des offres à la planification des entretiens et la validation du candidat, chaque étape serait centralisée et automatisée.

2.4 Identification des acteurs

Dans le cadre de cette étude, différents acteurs jouent des rôles distincts dans le processus de recrutement. Un acteur est une entité externe qui interagit avec le système en assumant un rôle spécifique. Ces acteurs peuvent consulter et/ou modifier l'état du système en envoyant ou en recevant des messages contenant des données. Les principaux acteurs identifiés sont les candidats, les recruteurs et les administrateurs.

TABLE 2.2 – Rôles des Acteurs

Acteur	Rôle
Candidat	Il peut créer son profil, explorer les offres, postuler à celles-ci et suivre l'état d'avancement de sa candidature.
Recruteur	Chargé de gérer le processus de recrutement du début à la fin ; cela inclut la publication des offres d'emploi sur la plateforme, l'examen des candidatures reçues et la sélection des profils les plus pertinents pour organiser les entretiens avec les candidats.
Administrateur	Responsable de la gestion des utilisateurs, et il peut visualiser les Statistiques liées à la plate-forme.

2.5 Identification des besoins

2.5.1 Besoins fonctionnels

Afin d'atteindre les objectifs souhaités, il est important d'identifier avec précision les besoins fonctionnels du système. L'ensemble de la solution doit répondre aux spécifications fonctionnelles suivantes :

- **Authentification :**

- Les utilisateurs peuvent se connecter à la plateforme en utilisant leurs identifiants personnels (email/mot de passe).

- **Gestion des offres d'emploi :**

- Permettre aux recruteurs de créer, modifier et supprimer des offres d'emploi en spécifiant les détails tels que le titre du poste, les responsabilités, les compétences requises, la localisation, etc.

- **Analyse des CVs :**

- Extraire automatiquement les informations clés des CVs des candidats, comme les compétences, l'expérience professionnelle, l'éducation, etc.
- Comparer les informations extraites des CVs avec les critères définis dans l'offre d'emploi pour évaluer la pertinence de chaque candidature.

- **Tests en ligne :**

- Permettre aux candidats de passer des tests d'aptitude ou des évaluations techniques directement sur la plateforme.

- **Planification des entretiens en ligne :**

- Permettre aux recruteurs de planifier des entretiens en ligne en fonction de leurs disponibilités, en affichant les créneaux horaires disponibles dans

un calendrier intégré.

- **Gestion des calendriers :**

- Intégrer un système de gestion de calendrier permettant aux candidats et aux recruteurs de visualiser et de gérer leurs rendez-vous pour les entretiens.
- Envoyer des rappels automatiques aux candidats et aux recruteurs pour leurs rendez-vous programmés.

- **Suivi des candidatures :**

- Fournir aux candidats une interface pour suivre l'état de chaque candidature, de la soumission initiale jusqu'à la décision finale de recrutement.
- Permettre aux recruteurs de voir les différents candidats qui ont postulé à une offre.

- **Statistiques :**

- Visualiser des graphiques et des tableaux de bord pour analyser les tendances de recrutement et identifier les domaines d'amélioration.

- **Gestion des utilisateurs :**

- L'administrateur de l'application a le pouvoir de gérer les comptes utilisateurs, d'attribuer des rôles et des autorisations et de contrôler l'accès aux fonctionnalités.

2.5.2 Besoins non fonctionnels

Ces besoins représentent les contraintes auxquelles le système est soumis pour sa réalisation et son bon fonctionnement. Ils doivent être pris en compte tout au long du développement du projet afin de garantir la performance du produit final et de satisfaire les exigences de 4D Logiciels. Les contraintes suivantes ont été identifiées :

- **Sécurité des Données :**

- Mettre en place des mesures de sécurité robustes pour protéger les données sensibles des candidats et des recruteurs, en utilisant le chiffrement des données, l'authentification sécurisée, etc.

- **Performance :**

- Optimiser les performances de la plateforme pour assurer des temps de chargement rapides et une navigation fluide, même lorsqu'il y a un grand nombre d'utilisateurs actifs simultanément.

- **Disponibilité :**

- Assurer une disponibilité du système pour garantir un accès continu aux utilisateurs, minimisant ainsi les interruptions de service et les temps d'arrêt imprévus.

- **Évolutivité :**

- Concevoir une architecture modulaire et évolutive permettant d'ajouter de nouvelles fonctionnalités et de s'adapter aux besoins évolutifs de l'entreprise et des utilisateurs.

2.6 Diagramme de cas d'utilisation

Le diagramme de cas d'utilisation structure les besoins des acteurs et les fonctionnalités du système. Il clarifie et organise ces besoins en se concentrant sur les interactions des acteurs avec le système, facilitant ainsi la compréhension et la modélisation des exigences.

2.6.1 Diagramme de cas d'utilisation du candidat

Ce diagramme illustre les interactions principales entre le candidat et les différentes fonctionnalités de la plateforme.

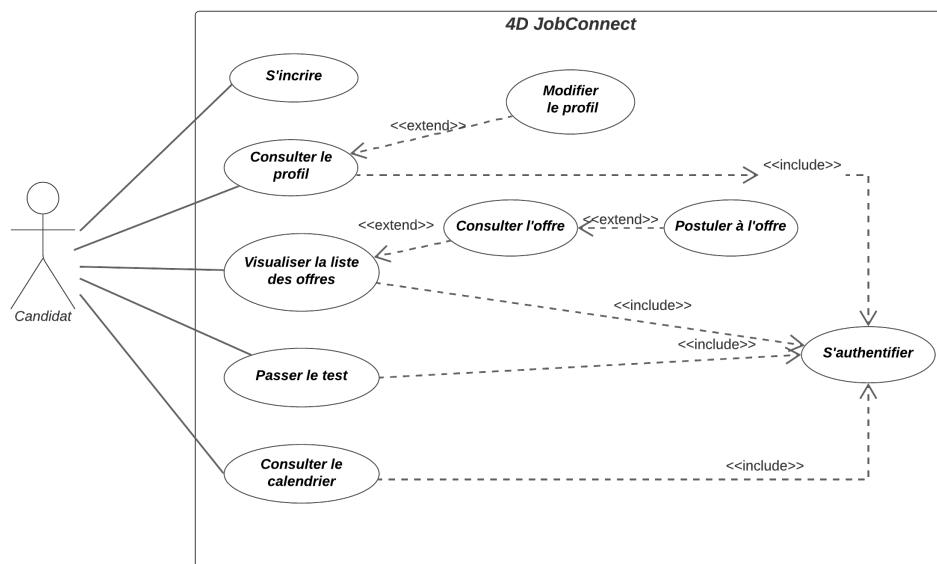


FIGURE 2.2 – Diagramme de cas d'utilisation du candidat

2.6.2 Diagramme de cas d'utilisation du recruteur

Ce diagramme illustre les interactions principales entre le recruteur et les différentes fonctionnalités de la plateforme

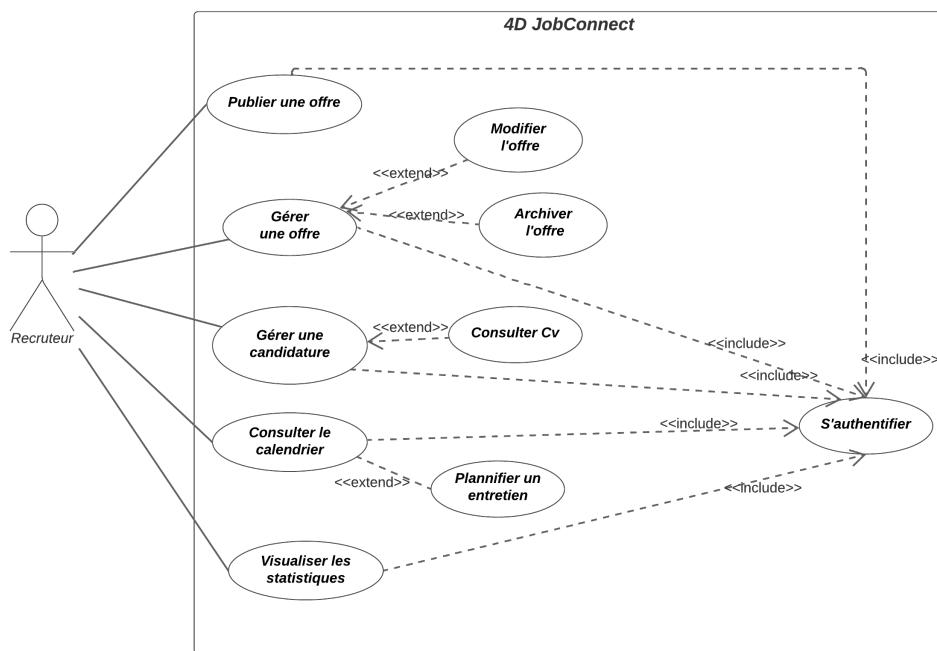


FIGURE 2.3 – Diagramme de cas d'utilisation recruteur

2.6.3 Diagramme de cas d'utilisation de l'administrateur

Ce diagramme illustre les interactions principales entre l'administrateur et les différentes fonctionnalités de la plateforme.

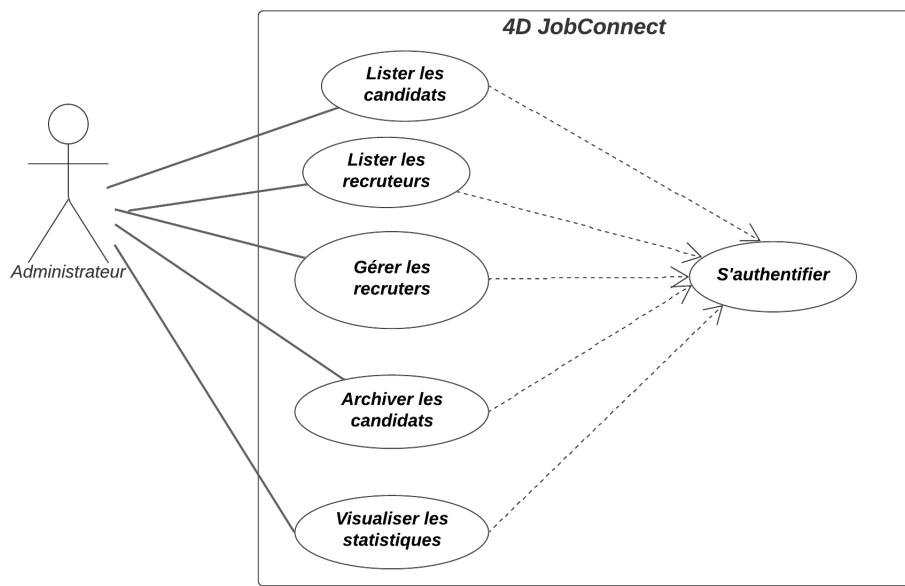


FIGURE 2.4 – Diagramme de cas d'utilisation de l'administrateur

2.7 Description textuelle des cas d'utilisation

Afin de mieux décrire le comportement du système, il est recommandé d'utiliser la description textuelle des cas d'utilisation. Cette approche permet de détailler de manière claire et structurée les interactions entre les acteurs et le système.

2.7.1 Description textuelle : Publier une offre

TABLE 2.3 – Description Textuelle du Cas d'Utilisation "Publier une offre par le recruteur"

UC 1 : Publier une offre par le recruteur	
Acteur	Recruteur
But	Permettre à un recruteur de publier une nouvelle offre d'emploi sur la plateforme.
Préconditions	Postconditions
- Être authentifié en tant que recruteur.	- Une nouvelle offre est publiée sur la plateforme.
Scénario Principal	Scénario Alternatif
<ol style="list-style-type: none"> 1. Se connecter en tant que recruteur. 2. Accéder à l'interface de publication des offres. 3. Remplir les informations de l'offre : titre, description, compétences requises, localisation, etc. 4. Publier l'offre sur la plateforme. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Le recruteur rencontre un problème de connexion. 2. Le recruteur ne remplit pas tous les champs obligatoires. 3. La publication de l'offre échoue en raison d'une erreur technique.

2.7.2 Description textuelle : Postuler à une offre

TABLE 2.4 – Description Textuelle du Cas d'Utilisation "Postuler à une offre par le candidat"

UC 2 : Postuler à une offre par le candidat	
Acteurs	Candidat
But	Permettre à un candidat de postuler à une offre d'emploi disponible sur la plateforme.
Préconditions	Postconditions
<ul style="list-style-type: none"> - Être authentifié en tant que candidat. - Documents requis téléchargés dans le profil. 	<ul style="list-style-type: none"> - La candidature est soumise avec succès.
Scénario Principal	Scénario Alternatif
<ol style="list-style-type: none"> 1. Se connecter en tant que candidat. 2. Consulter les offres d'emploi disponibles. 3. Sélectionner une offre qui correspond à ses compétences et intérêts. 4. Cliquer sur le bouton "Postuler". 5. Télécharger et soumettre les documents requis. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Problème de connexion. 2. Aucune offre ne correspond à ses critères. 3. Les documents requis ne sont pas téléchargés : <ol style="list-style-type: none"> (a) Redirection vers la page de modification du profil pour téléverser les documents. 4. Erreur technique lors de la soumission de la candidature.

2.7.3 Description textuelle : Passer le test

TABLE 2.5 – Description Textuelle du Cas d’Utilisation ”Passer le test”

UC 3 : Passer le test	
Acteurs	Candidat
But	Permettre à un candidat de passer un test en ligne lié à une offre d’emploi.
Préconditions	Postconditions
<ul style="list-style-type: none"> - Avoir un score de CV supérieur au seuil défini. - Avoir déjà postulé à l’offre correspondante. 	<ul style="list-style-type: none"> - Le test est passé avec succès.
Scénario Principal	Scénario Alternatif
<ol style="list-style-type: none"> 1. Être authentifié en tant que candidat. 2. Consulter les offres d’emploi déjà postulé 3. Sélectionner une offre à laquelle le candidat a déjà postulé. 4. Cliquer sur le bouton ”Passer le test”. 5. Répondre aux questions du test en ligne. 6. Soumettre les réponses. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Score de CV inférieur au seuil. 2. Le candidat n’a pas encore postulé à l’offre correspondante. 3. Problème technique lors du passage du test.

2.8 Conclusion

Ce chapitre a analysé en profondeur le processus de recrutement actuel chez 4D, révélant des lacunes importantes dues à l’utilisation d’outils fragmentés et à une forte intervention manuelle, entraînant des risques de perte d’information et des inefficacités. L’étude comparative des solutions de recrutement disponibles a démontré leur incapacité à satisfaire pleinement les besoins spécifiques de l’entreprise, soulignant la nécessité de développer une plateforme interne, moderne et modulaire. Nous avons spécifié les besoins fonctionnels et non fonctionnels de cette solution, défini les rôles des différents acteurs et détaillé les cas d’utilisation pertinents, établissant ainsi une base pour la conception et le développement de la nouvelle plateforme de recrutement, que nous allons détailler au niveau des chapitres suivants.

Chapitre 3

Conception de la solution

3.1 Introduction

Ce chapitre détaille la conception de notre solution. Après avoir spécifié les besoins, nous avons créé des maquettes pour illustrer ces exigences. Ensuite, dans le cadre d'une conception générale, nous avons élaboré une architecture pour notre solution. Par la suite, nous avons conçu le diagramme de classes ainsi que les diagrammes de séquence.

3.2 Maquettes

Le design UX/UI est un élément principal de notre projet, car il vise à aligner les objectifs du client (entreprise 4D) et ses attentes avec le travail qui va être réalisé par la suite.

Dans notre situation, nous avons converti les besoins fonctionnels du système en maquettes. Cela nous a permis de préparer l'interface globale avant d'entrer dans la phase de développement. Ensuite, nous avons sollicité les retours du client afin d'améliorer encore notre application.

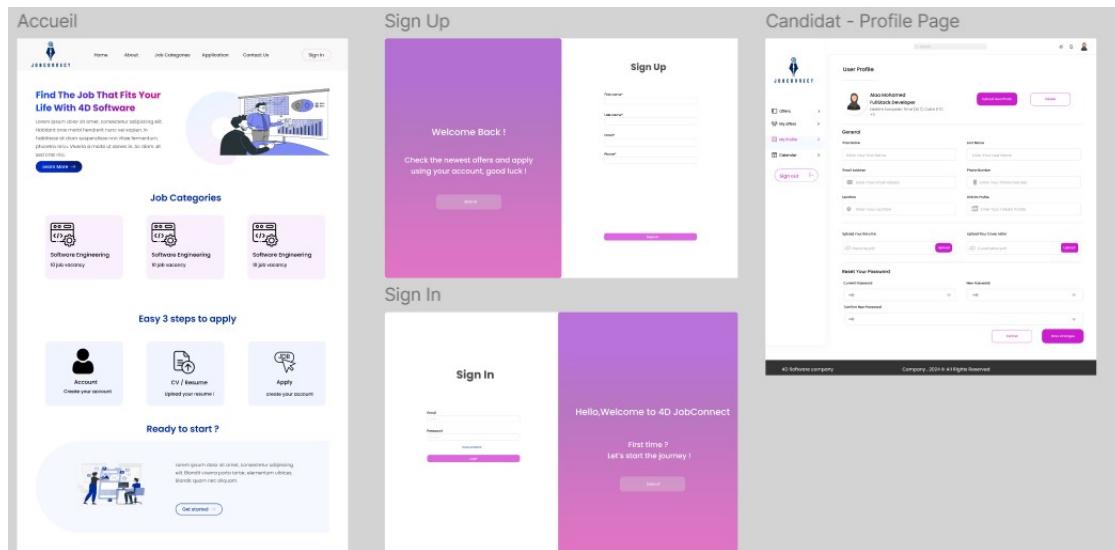


FIGURE 3.1 – Maquettes Authentification et Profile

FIGURE 3.2 – Maquettes Offres

FIGURE 3.3 – Maquettes historique de candidature et test

FIGURE 3.4 – Maquettes Dashboard recruteur

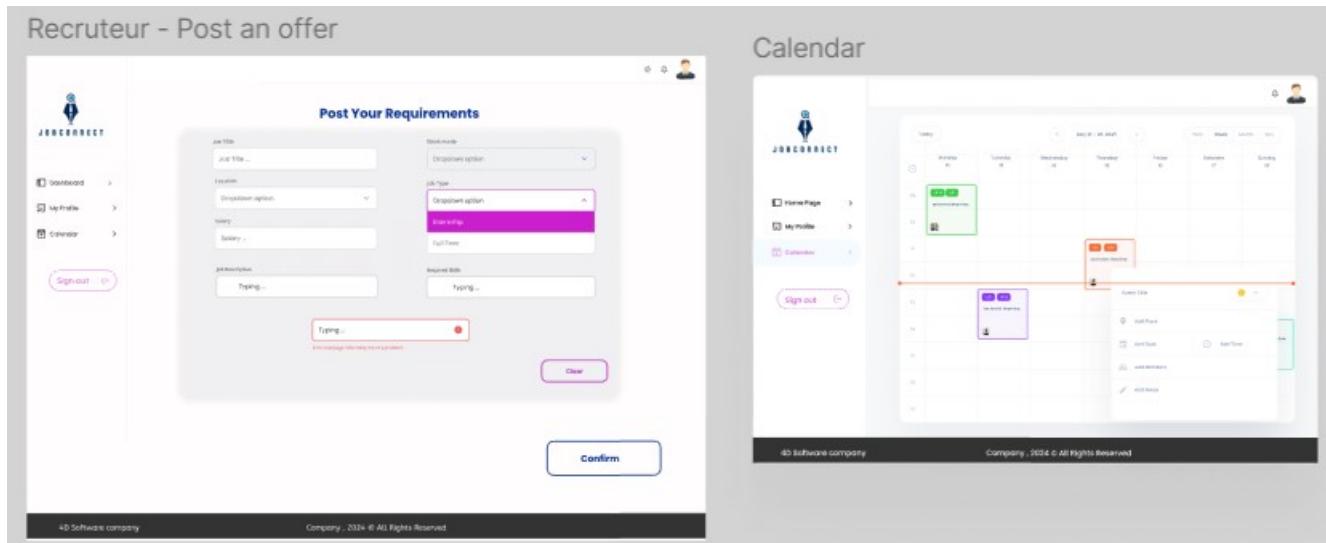


FIGURE 3.5 – Maquettes créer une offre et consulter calendrier

3.3 Architecture de l'application

3.3.1 Architecture physique

Notre application adopte une architecture client/serveur multi-tiers. Les requêtes HTTP permettent de récupérer et déposer des données dans le dépôt central. La gestion de la base de données est centralisée et séparée de la logique métier pour faciliter la maintenance. L'application est répartie sur plusieurs serveurs, chacun responsable d'une tâche spécifique, assurant ainsi une rapidité de réponse. La figure 3.6 illustre l'architecture physique que nous avons mis en place :

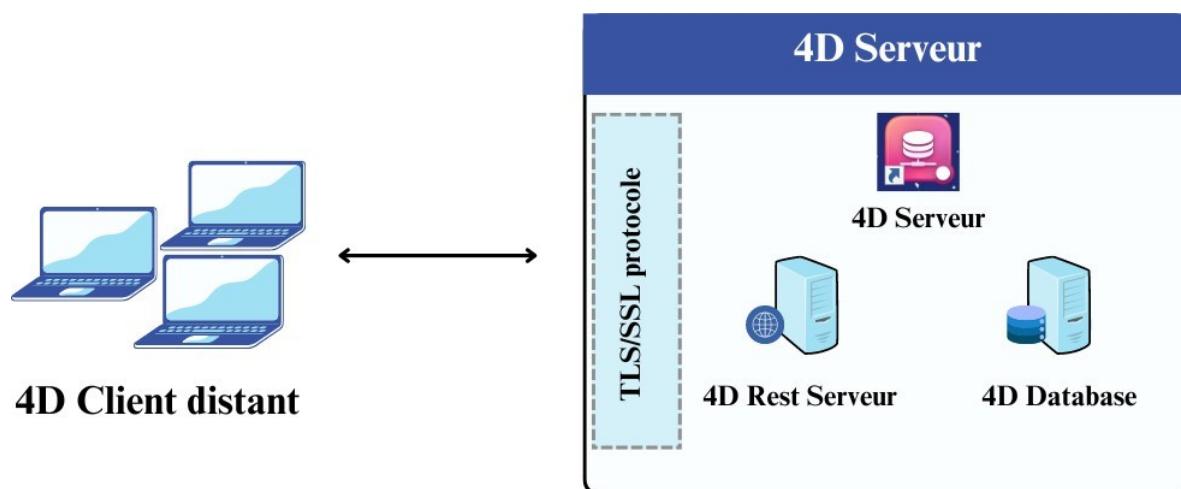


FIGURE 3.6 – Architecture physique

Cette architecture se compose principalement des éléments suivants :

- **Serveur REST** : Un serveur web qui suit les principes de l'architecture REST et expose des ressources via des URIs, permettant aux clients d'effectuer des opérations standardisées sur ces ressources pour accéder aux données et fonctionnalités du serveur.
- **Serveur 4D** : Ce serveur contient la couche métier de notre application.

- **Serveur de base de données** : Ce serveur se charge de la gestion du stockage des données.
- **Couche réseau** : Le protocole TLS sécurise les connexions client/serveur en cryptant les données échangées, permettant ainsi de renforcer la sécurité de l'application.

3.3.2 Architecture logique

Pour avoir une architecture robuste, modulable et évolutive, il faut utiliser le principe de « Couche », et donc séparer au maximum les différents types de traitement de l'application. L'environnement de travail n'est pas dépendant à une technologie spécifique. Pour cette raison, nous avons utilisé plusieurs technologies afin de développer une solution aboutie, performante, multicouches et qui s'intègre parfaitement. La figure suivante illustre l'architecture logicielle proposée pour le système développé, en présentant trois couches : couche présentation (web), couche métier qui s'occupe des différents traitements et couche accès aux données.

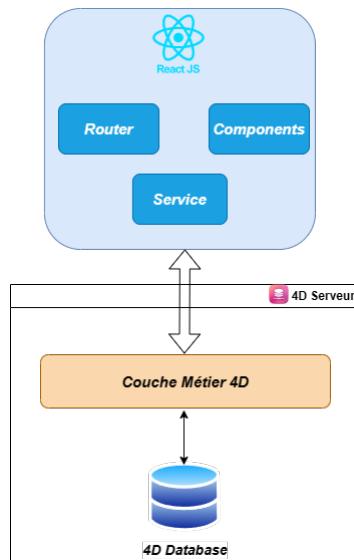


FIGURE 3.7 – Architecture logique

Au niveau 4D Server, notre développement s'est concentré principalement sur la couche métier. En effet, 4D Server offre un environnement de développement qui simplifie considérablement la création d'applications. Les autres couches, telles que la couche d'accès aux données et la couche de présentation, sont déjà implémentées et intégrées dans 4D. Ainsi, les développeurs peuvent se concentrer sur la logique métier de leurs applications sans avoir à se soucier des détails techniques des autres couches. Cette approche permet un développement rapide et efficace, tout en offrant des fonctionnalités avancées pour répondre aux besoins spécifiques des projets.

Ainsi, les développeurs peuvent se concentrer sur la logique métier de leurs applications sans avoir à se soucier des détails techniques des autres couches. Cette

approche permet un développement rapide et efficace, tout en offrant des fonctionnalités avancées pour répondre aux besoins spécifiques des projets.

Aussi, nous avons travaillé avec ORDA, est une technologie spécifique qui facilite l'accès à une base de données relationnelle en tant qu'objets. Elle permet de manipuler les données de la base de données à l'aide d'un langage de programmation orienté objet ou d'interfaces utilisateur spécifiques. ORDA simplifie l'interaction avec la base de données en fournissant des abstractions supplémentaires et en masquant certaines complexités liées aux requêtes SQL.

3.4 Diagramme de Classes

Le diagramme de classes est l'un des diagrammes statiques d'UML. Il permet de représenter la structure d'un système informatique en présentant les différentes classes, leurs attributs, leurs méthodes, ainsi que les relations entre elles.

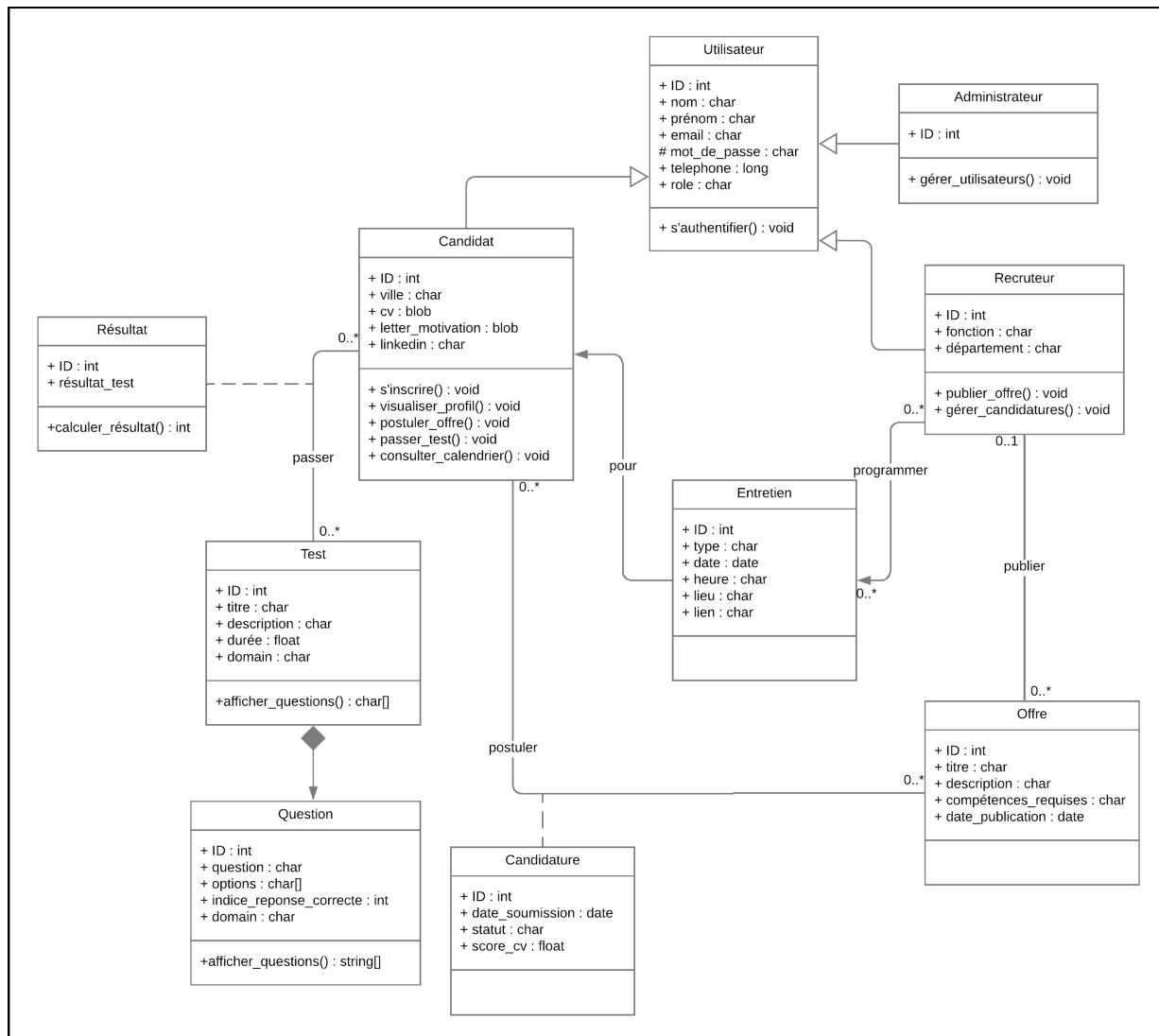


FIGURE 3.8 – Diagramme de classes

3.5 Diagrammes de séquence

Le diagramme de séquence offre une représentation claire et détaillée des interactions entre les divers objets ou composants d'un système. Dans le cadre de notre projet, ce diagramme nous permet de modéliser de manière précise et compréhensible les échanges entre les utilisateurs et l'interface utilisateur de l'application, ainsi que les interactions entre cette dernière, le serveur et la base de données associée.

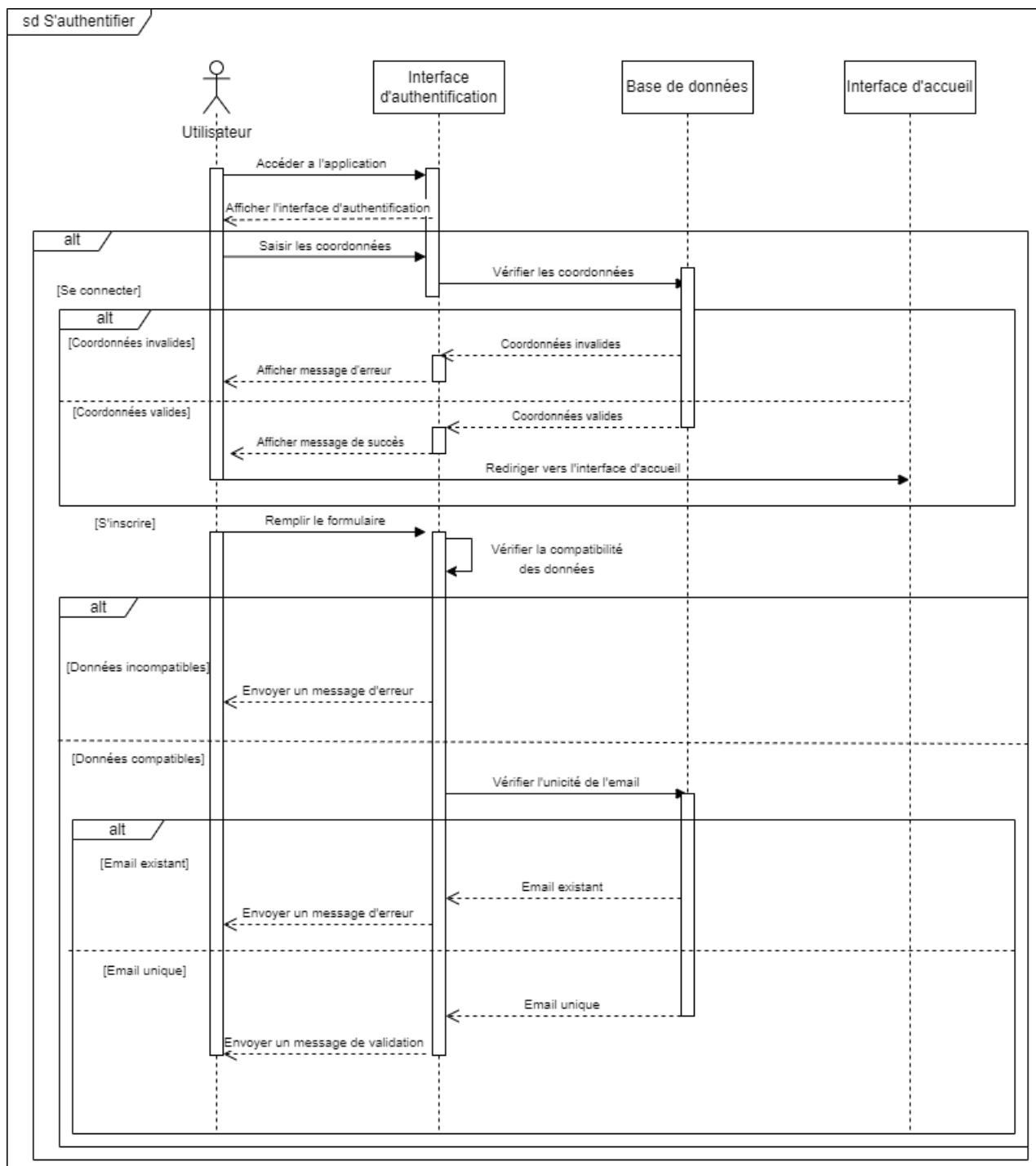


FIGURE 3.9 – Diagramme de séquence d'authentification

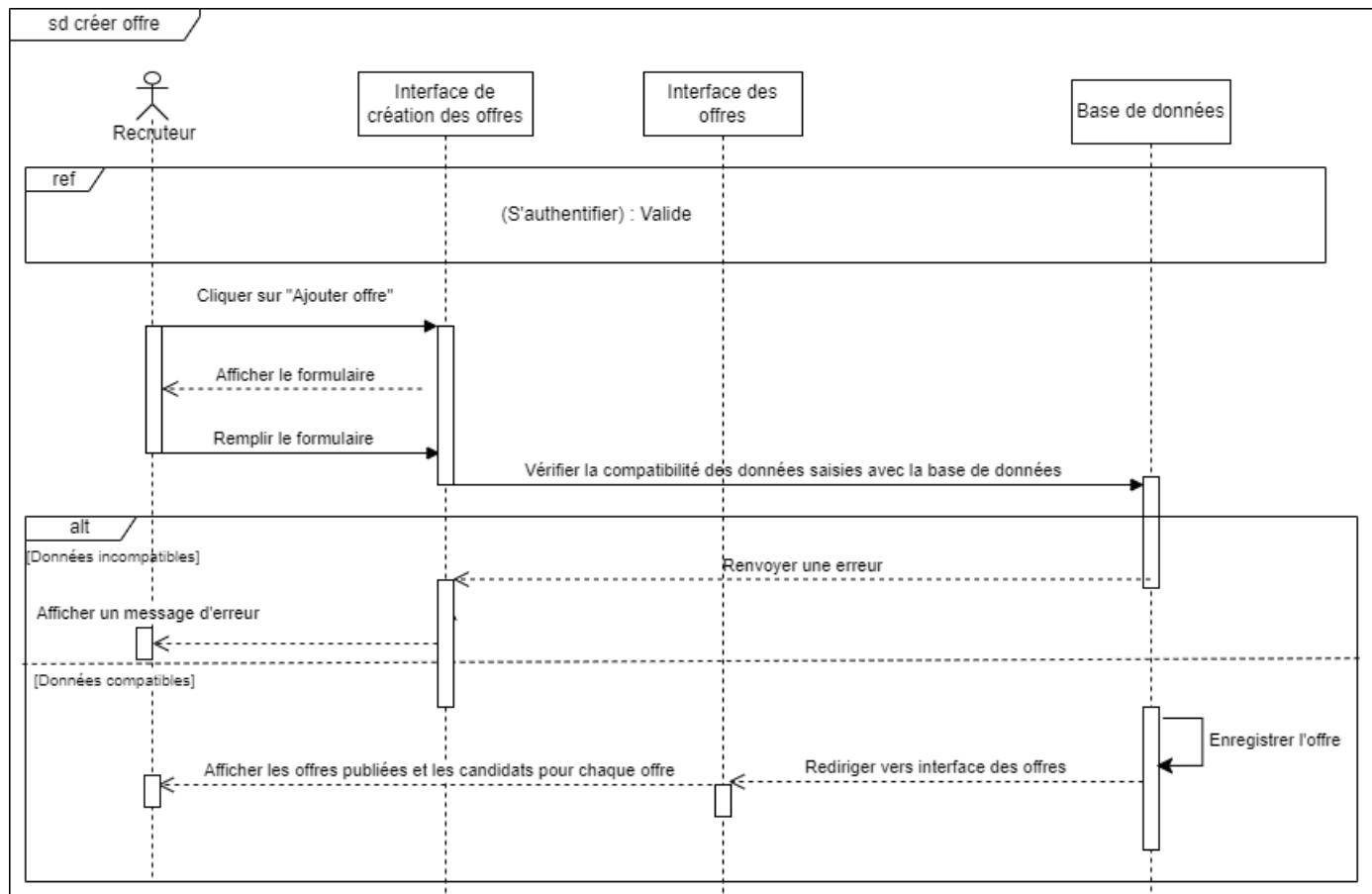


FIGURE 3.10 – Diagramme de séquence de création des offres

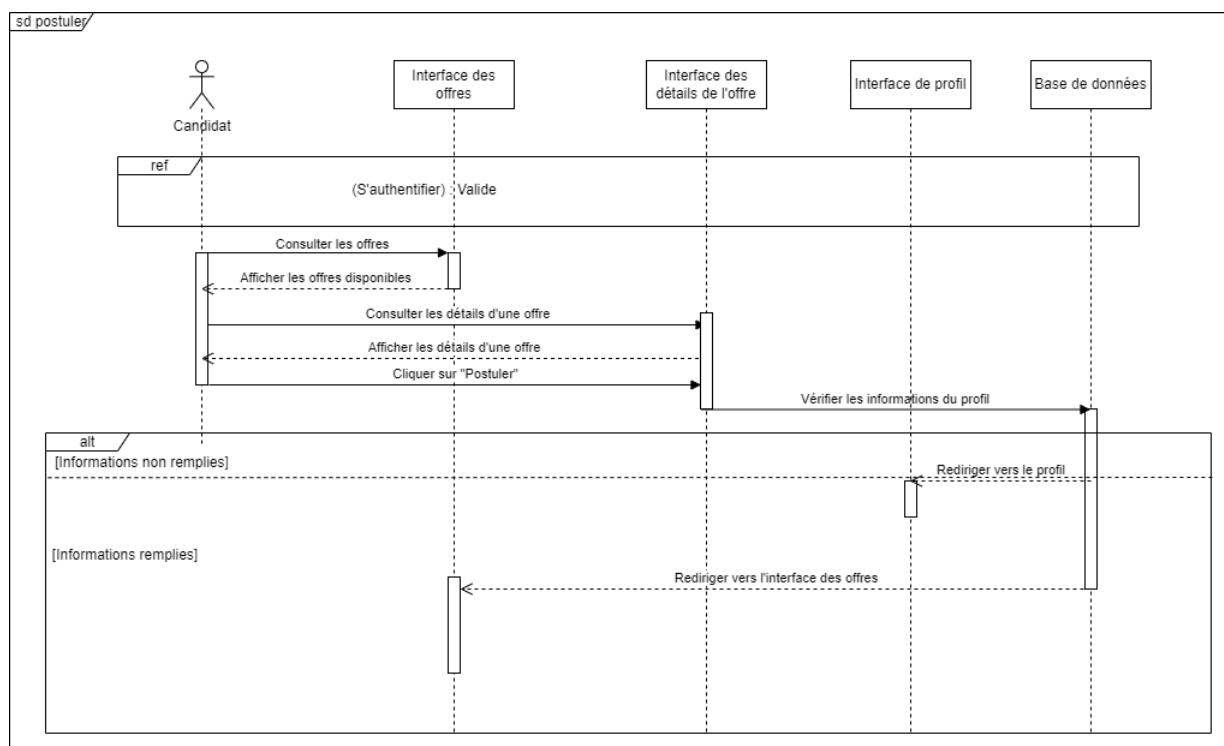


FIGURE 3.11 – Diagramme de séquence de postulation

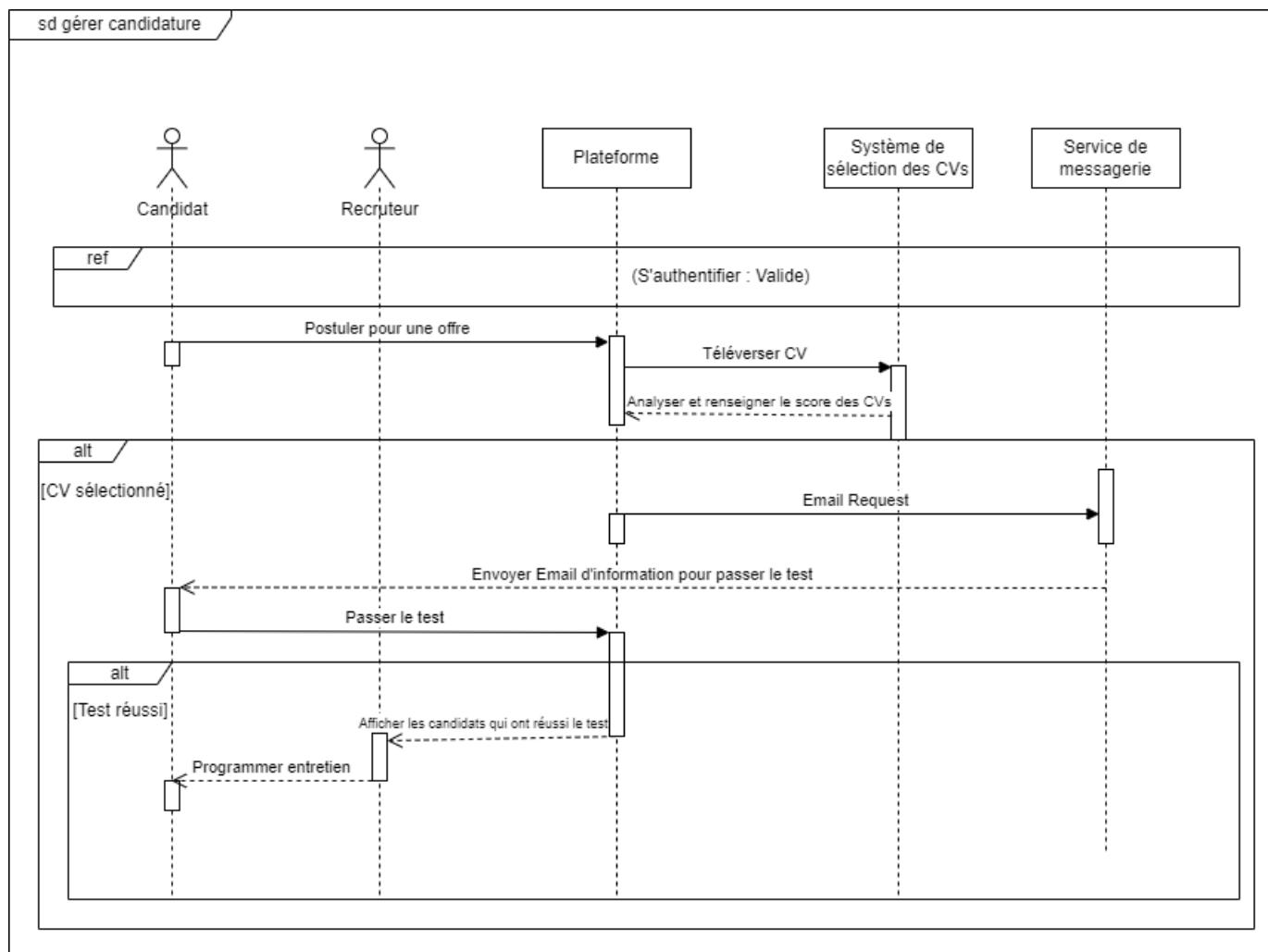


FIGURE 3.12 – Diagramme de séquence de gestion des candidatures

3.6 Conclusion

Ce chapitre a présenté une conception détaillée de la solution, en se focalisant sur l'architecture technique et les différents éléments nécessaires pour une mise en œuvre efficace. Nous avons d'abord élaboré les maquettes UX/UI pour aligner les attentes des utilisateurs finaux avec les fonctionnalités du système, puis nous avons décrit l'architecture physique en détaillant les serveurs et les couches réseau impliquées. Ensuite, l'architecture logique a été illustrée, mettant en avant l'utilisation de 4D Server et ORDA pour simplifier le développement. Enfin, nous avons détaillé les diagrammes de classes et de séquence, fournissant une vue précise des interactions dynamiques et de la structure du système, garantissant ainsi une conception robuste, modulable et évolutive.

Bibliographie

- [1] 4D site officiel, <https://fr.4d.com/>
- [2] Figma, <https://www.figma.com/fr-fr/about/>
- [3] Lucidchart, <https://www.lucidchart.com/pages/fr>
- [4] VS Code, <https://code.visualstudio.com/>
- [5] Postman, <https://www.postman.com/>
- [6] W3Schools, HTML Tutorial, <https://www.w3schools.com/html/>
- [7] React, <https://fr.reactjs.org/>
- [8] Tailwind CSS, <https://tailwindcss.com/>
- [9] TypeScript, <https://www.typescriptlang.org/>
- [10] Cypress, <https://www.cypress.io/>
- [11] ORDA, <https://www.4d.com/orda/>