



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)

Conception et développement d'une plateforme de gestion des recrutements

Réalisé par :

BACHIKH Soukaina

Soutenu le 9 Juillet 2024, devant les membres de jury :

Pr. HAFIDDI HATIM : INPT - Encadrant

Pr. X x : INPT - Examinateur

Pr. Y y : INPT - Examinateur



Dédicaces

“

*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 chère frère Hamza.

À toute ma famille.

À toutes mes amies.

Je dédie ce travail...

”

- Soukaina

Remerciements

Je tiens à remercier toutes les personnes qui m'ont soutenu tout au long de la réalisation de ce projet de fin d'études.

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

Je tiens également à remercier mon encadrant de l'entreprise 4D **Mr. MET-WALLI Ayoub**, pour accompagnement durant le stage et son support en cas de blocage. Ses suggestions constructives tout au long du processus ont enrichi ce projet et m'ont permis d'améliorer mes compétences.

Je suis reconnaissante envers mes collègues de travail pour leur collaboration et leur soutien tout au long de ce projet. Leur expertise et leur enthousiasme ont été une source d'inspiration pour moi à chaque moment de démotivation.

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 tous les défis rencontrés.

Enfin, je tiens à remercier toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce projet. Leur soutien et leur encouragement ont été précieux et ont rendu cette expérience enrichissante et mémorable.

Merci à tous.

Résumé

Le processus de recrutement est un élément crucial pour toute entreprise souhaitant maintenir sa compétitivité sur le marché du travail. Dans le cadre de ce projet de fin d'études réalisé à l'Institut National des Postes et Télécommunications (INPT) en génie logiciel, nous avons entrepris la conception et le développement d'une plateforme de gestion des recrutements pour l'entreprise 4D. Cette plateforme vise à rationaliser et à automatiser les différentes étapes du processus de recrutement, du sourcing des candidats à l'intégration dans l'entreprise.

Le projet s'est articulé autour de plusieurs phases clés, comprenant une analyse approfondie des besoins de l'entreprise, la conception d'une architecture logicielle adaptée, le développement de fonctionnalités sur mesure et la mise en œuvre d'outils de suivi et d'évaluation. En utilisant les meilleures pratiques de développement logiciel et les technologies les plus récentes, nous avons pu créer une plateforme robuste et évolutive, capable de répondre aux exigences spécifiques de l'entreprise 4D.

Les fonctionnalités principales de la plateforme comprennent la gestion des offres d'emploi, la diffusion automatique sur différents canaux de recrutement, la gestion des candidatures, le suivi des entretiens, la collaboration entre les différents intervenants du processus de recrutement et la génération de rapports analytiques pour évaluer l'efficacité des stratégies de recrutement mises en œuvre.

Ce projet a permis de mettre en pratique les connaissances théoriques acquises au cours de notre formation en génie logiciel à l'INPT et de développer des compétences essentielles en matière de conception et de développement de solutions logicielles. Il constitue également une contribution significative à l'optimisation des processus de recrutement de l'entreprise 4D, en permettant une gestion plus efficace et plus transparente des ressources humaines.

Mot clés : Recrutement, Gestion, Candidature, Génie logiciel, Développement de plateforme, Entreprise 4D, Optimisation des processus, Offres d'emploi, Suivi des entretiens.

Abstract

Recruitment management is a critical aspect for any organization aiming to maintain its competitiveness in the job market. In this project conducted at the National Institute of Posts and Telecommunications (INPT) in software engineering, we undertook the design and development of a recruitment management platform for the company 4D. This platform aims to streamline and automate various stages of the recruitment process, from candidate sourcing to onboarding.

The project involved several key phases, including a thorough analysis of the company's needs, the design of a suitable software architecture, the development of customized features, and the implementation of tracking and evaluation tools. By utilizing best practices in software development and the latest technologies, we were able to create a robust and scalable platform capable of meeting the specific requirements of company 4D. one of them.

The main features of the platform include job offer management, automatic distribution across various recruitment channels, candidate management, interview tracking, collaboration among different stakeholders in the recruitment process, and the generation of analytical reports to assess the effectiveness of implemented recruitment strategies. Science.

This project provided an opportunity to apply theoretical knowledge gained during our software engineering training at INPT and develop essential skills in designing and developing software solutions. It also represents a significant contribution to optimizing the recruitment processes of company 4D, enabling more efficient and transparent human resource management.

Keywords : Recruitment, Management, Application, Software Engineering, Platform Development, Company 4D, Process Optimization, Job Offers, Interview Tracking.

Table des figures

1.1	Logo 4D	12
1.2	Les années 80	13
1.3	Les années 90	13
1.4	Les années 2000	14
1.5	Anciennes versions de 4D	15
1.6	les deux nouvelles versions de 4D	16
1.7	Le groupe 4D dans le monde	16
1.8	Les points de présence des partenaires et des distributeurs de 4D .	17
1.9	La Direction Générale de 4D	17
1.10	Les domaines métiers de 4D en pourcentage	18

Liste des tableaux

Table des matières

Remerciements	3
Résumé	4
Abstract	5
Introdcution	10
1 Contexte Général	11
1.1 Introduction	12
1.2 Présentation de l'organisme d'accueil	12
1.2.1 Histoire de 4D	12
1.2.2 Le Langage 4D	14
1.2.3 La structure du groupe 4D	16
1.2.4 Les domaines Métiers et les clients 4D	17
1.3 Présentation du projet	18
1.3.1 Cadre du projet	18
1.3.2 Problématique	18
1.3.3 Les objectifs	19
1.4 Déroulement du projet	19
2 Analyse et Spécifications des besoins	20
2.1 Introduction	21
2.2 Spécifications des exigences	21
2.2.1 Analyse de l'existant	21
2.2.2 Identifications des acteurs	22
2.2.3 Exigences fonctionnels	22
2.2.4 Exigences non fonctionnels	22

Introduction

rgjjgkjksd

Chapitre 1

Contexte Général

Ce premier chapitre a pour objectif de présenter l'organisme d'accueil, son historique, ses objectifs et ses activités. Il fournira également une description du contexte du projet, en mettant en évidence le problème qu'il vise à résoudre, les attentes associées, ainsi que la gestion et la planification de sa mise en œuvre.

1.1 Introduction

Le premier chapitre vise à introduire le projet de manière générale. Il est divisé en trois parties principales, chacune ayant plusieurs sections. La première partie offre une courte présentation de 4D Logiciels Maroc, en expliquant son architecture, ses missions ainsi que le groupe 4D et ses produits. La deuxième partie situe le projet dans son contexte en décrivant son cadre général, la problématique à la base de sa création et les différents objectifs visés. Enfin, la dernière partie détaille la méthode de conduite de projet choisie.

1.2 Présentation de l'organisme d'accueil

Fondée en 1984 par Laurent Ribardière, 4D logiciel est une entreprise de conseil et de développement de logiciels dans le domaine des systèmes d'informations, de l'organisation et de l'informatique dont le siège social se situe à Clichy (Île-de-France).

Laurent Ribardière a créé 4D avec une seule ambition : simplifier la création des applications professionnelles pour les entreprises grâce à une base de données relationnelles entièrement graphique.

4D est devenue ainsi l'un des premiers éditeurs de logiciels français avec un rayonnement international grâce à sa présence sur les cinq continents et des filiales dans plus de dix pays dont le Maroc (4D Logiciels Maroc).

Le succès de 4D vient de sa capacité à répondre aux enjeux de son époque, grâce à une plateforme évolutive, simplifiant la création d'expériences clients réussies sur mobile, web, desktop.



FIGURE 1.1 – Logo 4D

1.2.1 Histoire de 4D

L'entreprise 4D Logiciels, une entreprise faisant partie du marché de l'édition logicielle dont le siège est situé en France.

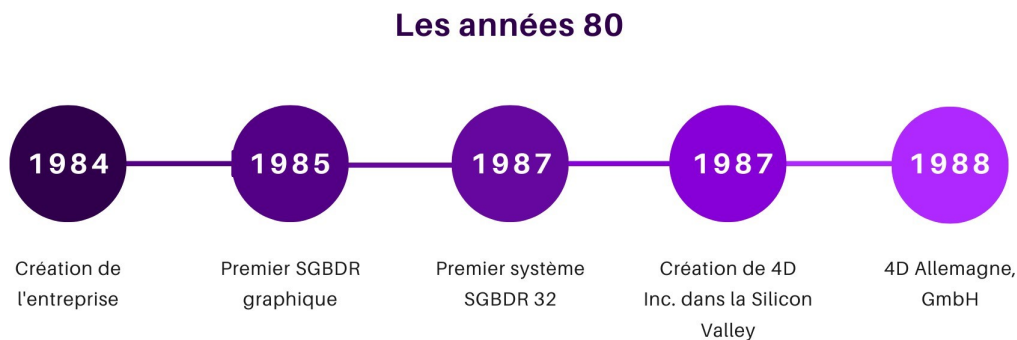


FIGURE 1.2 – Les années 80

Crée en 1984, 4D Logiciels est reconnu par ses outils de développement innovants permettant de créer des solutions professionnelles performantes et fiables au service des entreprises. En 1987, 4D Logiciels propose le premier système de gestion de base de données relationnel fonctionnant sur un système 32-bits, puis conserve sa place de leader en offrant le premier :

- • Client-serveur intégré.
- • Serveur web intégré.
- • Système de partage d'applications dynamique intégré.

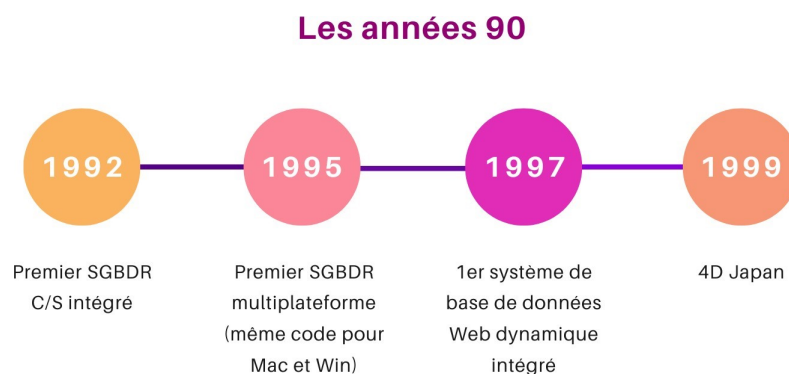


FIGURE 1.3 – Les années 90

En 1997, 4D décide de s'investir dans le Web en donnant lieu à un serveur Web dynamique. Ce qui aide les développeurs à servir à la fois des applications client-serveur et des applications Web sans modifier le code. 4D conserve par la suite ce produit en lançant à chaque fois des nouvelles versions.

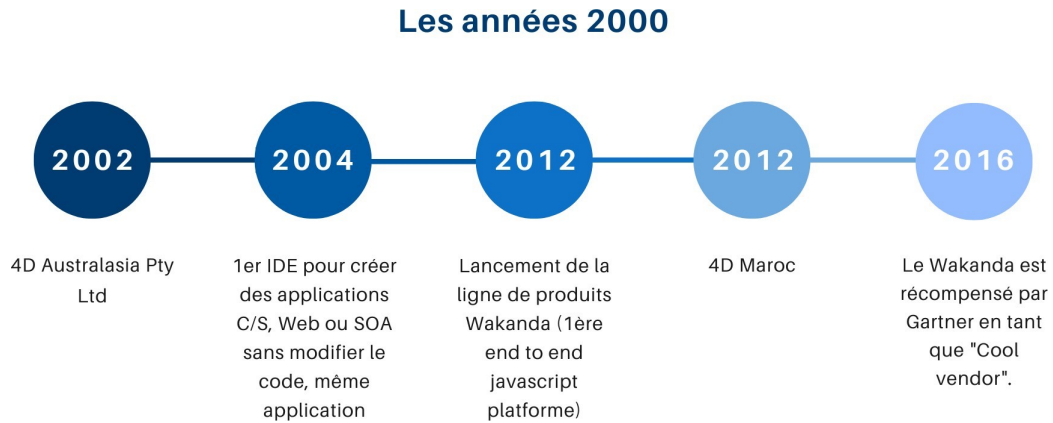


FIGURE 1.4 – Les années 2000

La version 4D 2004 se lance en tant qu'un produit permettant aux développeurs de créer à la fois des applications autonomes, client-serveur, Web, ainsi que des applications orientées Services (SOA) sans rajouter aucun changement au niveau du code. Plus récemment, 4D dispose d'une plateforme de développement en JavaScript qui facilite la création des applications professionnelles en utilisant la gamme de produits Wakanda.

1.2.2 Le Langage 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]. Le langage 4D prend en charge l'exécution native de leur code applicatif sous macOS et Windows. 4D Serveur exécute leurs applications simultanément sur les postes de travail / clients mobiles et sur le Web. Ils peuvent déployer des applications entièrement personnalisées sous leur propre marque. 4D est un système de gestion de base de données relationnelle disposant d'un langage de programmation de la quatrième génération.

Environnement de développement intégré, 4D intègre :

- un compilateur
- un débogueur
- un système de sauvegarde et de réplication
- un serveur Web
- un serveur et client de services web

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 Hotfix ¹			28 AVR 21	31 AOU 20	21 MAI 19	29 JAN 18
Fin des mises à jour ²				14 JUIN 22	18 DEC 20	14 JUIN 19

FIGURE 1.5 – Anciennes versions de 4D

4D v18 marque un véritable tournant dans l'histoire de 4D. Cette version propose non seulement de multiples nouvelles fonctionnalités, mais aussi l'amélioration de fonctions existantes. Elle introduit la gestion de version pour changer la façon dont les équipes collaborent. Le format texte des bases projets permet désormais de tirer pleinement parti des systèmes de gestion de version (par exemple, Git, SVN, etc.). Autre fonctionnalité qui fait ses débuts dans cette nouvelle version : une solution intégrée de chiffrement des données, offrant en un seul clic une sécurité maximum aux données des clients. Ces outils de chiffrement sont basés sur l'un des algorithmes les plus sûrs : Advanced Encryption Standard (AES). ORDA (Object Relational Data Access), la technologie révolutionnaire d'accès et de présentation des données, apporte également son lot de nouvelles fonctionnalités, telles que le Datastore distant, ouvrant de nouvelles perspectives et optimisant les performances du client/serveur. Les applications métiers peuvent facilement être déployées sur des appareils mobiles avec 4D for iOS, une solution entièrement intégrée à 4D. De plus, 4D Write Pro, outil de PAO intégré à 4D, poursuit sa montée en puissance, le langage de programmation 4D s'enrichit et apporte de nouvelles commandes destinées à améliorer l'expérience de développement.

La dernière version du produit 4D, 4D v19 R8, est une version encore plus améliorée qui offre de nouvelles fonctionnalités. Cette version est particulièrement intéressante pour les développeurs et les utilisateurs de 4D, car elle leur permet de bénéficier de performances accrues et d'une expérience utilisateur améliorée. En effet, les améliorations apportées à cette version ont été conçues pour répondre aux besoins des utilisateurs de manière plus efficace.

La version 4D v20 est actuellement en version beta, ce qui signifie qu'elle est encore en phase de test. Cette version n'est pas encore disponible pour une utilisation générale, mais elle est plutôt réservée à un groupe restreint de testeurs qui vont l'évaluer et signaler les éventuels problèmes ou bugs. Cette phase de test permet à l'équipe de développement de recueillir des commentaires et des

suggestions de la part des testeurs afin d'améliorer la qualité du logiciel avant sa sortie officielle. En bref, la version 4D v20 est en mode testing pour s'assurer qu'elle est stable et fiable avant d'être rendue disponible pour le grand public.

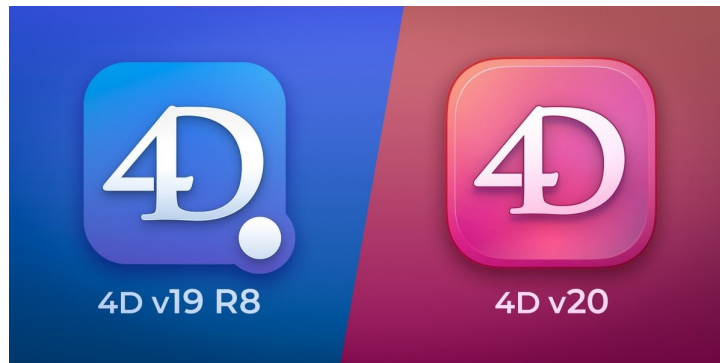


FIGURE 1.6 – les deux nouvelles versions de 4D

1.2.3 La structure du groupe 4D

Acteur dans le métier de l'édition de logiciel, la société 4D développe et commercialise depuis plus de trente ans à travers le monde, une plateforme logicielle intégrée qui accélère et simplifie le développement et le déploiement des applications métiers des clients finaux. Le groupe 4D est composé d'un siège social situé en France, et de cinq filiales situées aux États-Unis, en Allemagne, en Australie, au Japon, et au Marocj[1]. À l'écoute permanente de leurs besoins et des évolutions technologiques, la société propose une aventure passionnante dans un contexte multiculturel à travers ses différentes implantations à l'international (Sydney, Tokyo, San José, Munich, Rabat).

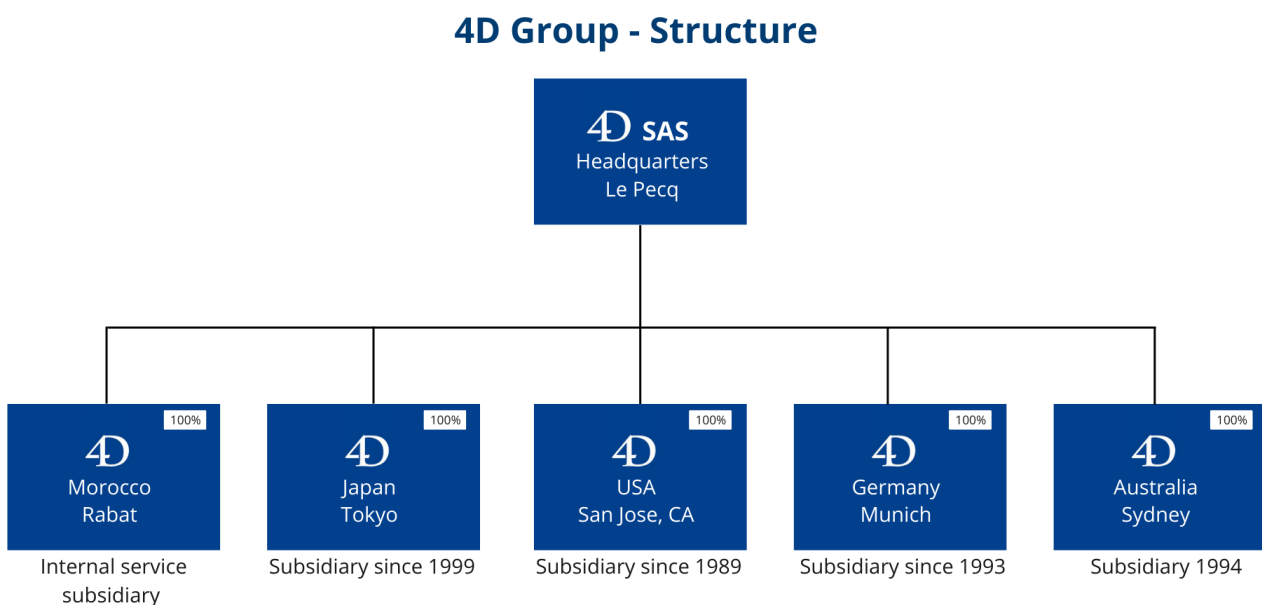


FIGURE 1.7 – Le groupe 4D dans le monde

Comme toute société renommée, 4D recourt à ses différents partenaires pour un rendu meilleur et un niveau d'expertise plus crédible. 4D connaît aussi une présence internationale grâce à ses partenaires et ses distributeurs éparpillés dans le monde, comme montre la figure suivante :



FIGURE 1.8 – Les points de présence des partenaires et des distributeurs de 4D

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

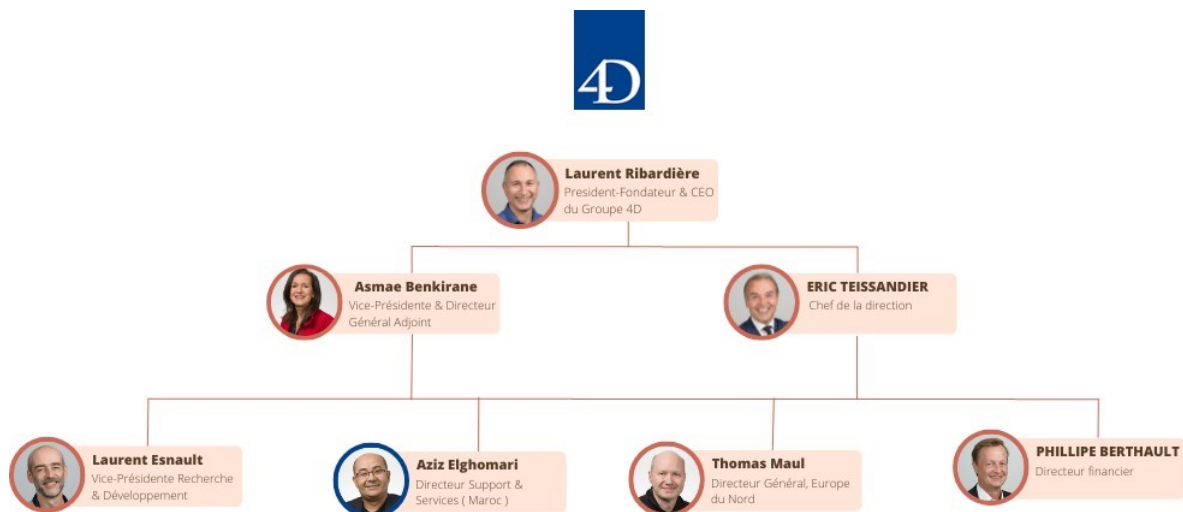


FIGURE 1.9 – La Direction Générale de 4D

1.2.4 Les domaines Métiers et les clients 4D

4D intervient dans une diversité de domaines, comme la santé, l'éducation, l'administration, la gouvernance, et les télécommunications. La figure 1.6 montre le pourcentage qu'occupe chaque domaine dans son activité.

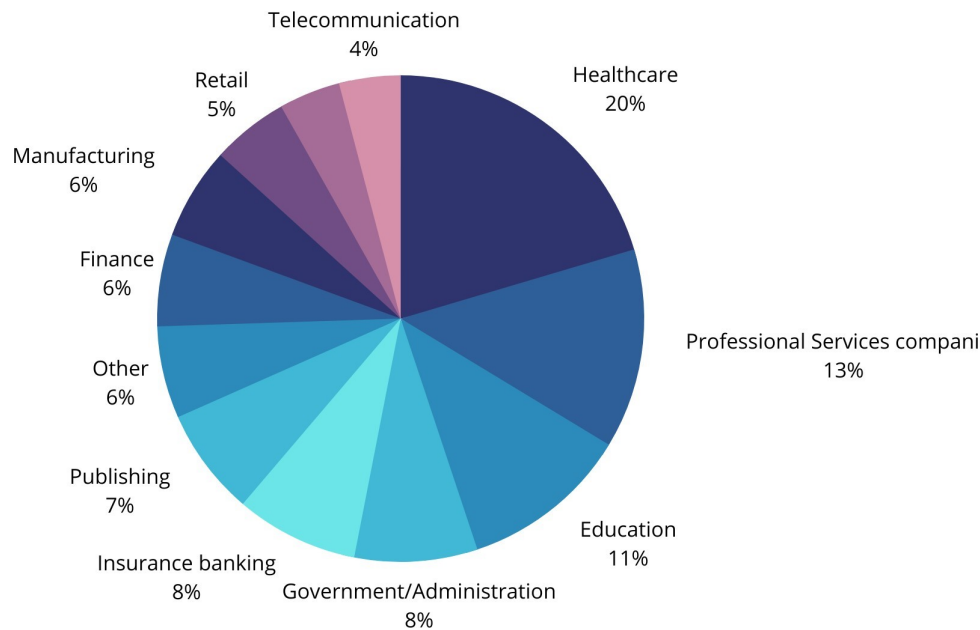


FIGURE 1.10 – Les domaines métiers de 4D en pourcentage

1.3 Présentation du projet

1.3.1 Cadre du projet

Dans un environnement où la concurrence pour attirer les meilleurs talents est de plus en plus intense, les entreprises doivent disposer d'outils efficaces pour gérer leur processus de recrutement. Actuellement, 4D Logiciels utilise un système disparate et manuel pour le recrutement, ce qui entraîne des inefficacités et des pertes de temps. Cette situation rend difficile la gestion des candidatures, la traçabilité des étapes de recrutement, et la communication entre les recruteurs et les candidats.

Afin de renforcer le niveau de ses collaborateurs, 4D Logiciels souhaite simplifier et moderniser son processus de recrutement. L'objectif est de passer d'un système essentiellement manuel à une solution plus intégrée et automatisée, permettant d'améliorer l'efficacité, de réduire les délais de recrutement, et d'offrir une meilleure expérience aux candidats.

1.3.2 Problématique

L'entreprise 4D Logiciels est confrontée à une gestion inefficace de ses processus de recrutement, notamment lorsqu'elle publie des offres d'emploi et ouvre des opportunités de stage annuelles. 4D Logiciels reçoit un grand nombre de candidatures non triées, provenant de divers domaines, ce qui rend difficile la sélection des candidats les plus appropriés. Les méthodes traditionnelles utilisées, telles que les emails, les tableurs et les calendriers, ne permettent pas de gérer efficacement ce flux de candidatures. De plus, les applications de recrutement disponibles sur le marché ne répondent pas pleinement aux besoins spécifiques de l'entreprise en termes de processus de recrutement.

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 Les objectifs

Pour répondre efficacement à la problématique identifiée, la solution proposée doit satisfaire les objectifs suivants :

- Centraliser et Automatiser la Gestion des Candidatures
- Améliorer la Sélection des Candidats
- Optimiser la Traçabilité et la Suivi des Étapes de Recrutement
- Faciliter la Communication et la Collaboration
- Analyser et Optimiser les Performances du Processus de Recrutement
- Offrir une Meilleure Expérience Candidat

1.4 Déroulement du projet

Chapitre 2

Analyse et Spécifications des besoins

2.1 Introduction

2.2 Spécifications des exigences

2.2.1 Analyse de l'existant

a. Etude de l'existant :

Dans le cadre de processus de recrutement de 4D, avant la mise en place de notre projet de digitalisation du processus de recrutement, plusieurs étapes clés sont suivies pour identifier, évaluer et sélectionner les meilleurs candidats pour nos postes vacants. Ci-dessous, nous décrivons en détail les principales étapes, allant du dépôt de l'offre d'emploi sur LinkedIn à la planification des entretiens, qui constituent notre processus de recrutement avant toute digitalisation.

· Dépôt de l'Offre d'Emploi sur LinkedIn :

Les responsables RH ou les recruteurs préparent des annonces d'emploi complètes sur la plateforme LinkedIn. Ces annonces comprennent des détails tels que le titre du poste, les responsabilités, les compétences requises, le type de contrat, la localisation, le niveau d'expérience souhaité, les avantages offerts, etc. Une attention particulière est portée à la structuration et à la clarté de ces annonces. Après leur création, les annonces sont publiées sur la page LinkedIn de

L'entreprise ou dans des groupes professionnels appropriés pour atteindre un public ciblé de candidats potentiels.

· Réception et Tri des CVs :

Une fois les annonces publiées, les recruteurs commencent à recevoir les CVs des candidats. Ces CVs sont envoyés par e-mail en réponse aux annonces sur LinkedIn. Les recruteurs examinent attentivement chaque CV pour évaluer la correspondance avec les critères définis dans l'annonce. Les compétences techniques, l'expérience professionnelle pertinente, l'éducation, les réalisations antérieures et autres informations clés sont prises en compte lors du tri manuel des CVs. Les candidats dont les profils correspondent le mieux aux exigences de l'offre sont présélectionnés pour la suite du processus.

· Planification des Entretiens :

Après avoir présélectionné les candidats pour un entretien, ces derniers reçoivent e-mail d'invitation détaillant les informations sur l'entretien à venir, telles que le format (téléphonique, vidéoconférence, en personne, etc.). Dans cet e-mail, les candidats sont invités à choisir leur propre date et heure préférées pour l'entretien en utilisant un lien vers Google Calendar.

Une fois que le candidat a sélectionné une plage horaire, le système envoie automatiquement une confirmation aux recruteurs, les notifiant de la disponibilité choisie par le candidat et bloquant cette plage horaire dans le calendrier partagé pour éviter les conflits de planification.

Les recruteurs reçoivent une notification instantanée de la disponibilité choisie par le candidat et peuvent ainsi finaliser la planification de l'entretien. Des rappels

sont également programmés pour être envoyés aux candidats et aux recruteurs quelques jours avant la date prévue de l'entretien afin de garantir une participation ponctuelle et bien préparée de toutes les parties concernées.

Chapitre 2 : Etude détaillée du projet

b. Limitation de l'existant

Malgré ses bénéfices, tels que la diffusion efficace des offres d'emploi sur LinkedIn et la facilité de gestion des entretiens grâce à Google Calendar, le processus de recrutement actuel comporte également plusieurs limites importantes. Tout d'abord, le processus de tri manuel des CV par les recruteurs est une tâche complexe et susceptible d'être sujette à des erreurs humaines. Cela nécessite un investissement de temps important pour évaluer chaque CV en fonction des critères de l'annonce, ce qui peut entraîner des retards dans le processus de sélection. En outre, cette méthode manuelle ne permet pas d'analyser en détail les compétences et l'expérience des candidats, ce qui restreint la capacité à repérer les meilleurs talents. La planification des entretiens demeure également manuelle et peut entraîner des problèmes de coordination et de communication, malgré l'utilisation de Google Calendar. La gestion des disponibilités des candidats et des recruteurs n'est pas automatisée, ce qui peut causer des retards et des erreurs dans la planification des entretiens. Ensuite, la gestion des candidatures et la production de rapports détaillés sur le processus de recrutement demandent actuellement une grande quantité de travail manuel et peuvent poser des problèmes pour évaluer l'efficacité des stratégies de recrutement. En outre, il est important de noter que le processus actuel ne permet pas aux candidats de suivre efficacement l'évolution de leur candidature, ce qui peut entraîner une expérience utilisateur insatisfaisante. De plus, en utilisant des plateformes externes telles que LinkedIn et Google Calendar, l'entreprise n'a pas sa propre solution interne personnalisée pour gérer le processus de recrutement, ce qui peut entraîner des contraintes en termes de personnalisation, de confidentialité des données et de contrôle sur le flux de recrutement.

3. Analyse et identification

2.2.2 Identifications des acteurs

2.2.3 Exigences fonctionnels

2.2.4 Exigences non fonctionnels