



# 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 . . . . .	13
1.2	4D dans les années 80 . . . . .	14
1.3	4D dans les années 90 . . . . .	14
1.4	4D dans les années 2000 . . . . .	15
1.5	La structure du groupe 4D . . . . .	15
1.6	Présence de 4D Logiciels dans le monde . . . . .	16
1.7	La Direction Générale de 4D . . . . .	17
2.1	Diagramme BPMN du processus actuel de recrutement chez 4D .	21





# Liste des tableaux

- 1.1 Fiche signalétique de 4D Logiciels . . . . . 13
- 2.1 Comparaison des solutions de recrutement . . . . . 21

# Table des matières

Remerciements	3
Résumé	4
Abstract	5
Introdcution	10
<b>1 Contexte Général</b>	<b>12</b>
1.1 Présentation de l'organisme d'accueil . . . . .	13
1.1.1 Organisme d'accueil . . . . .	13
1.1.2 Organigramme de l'organisme d'accueil . . . . .	17
1.2 Contexte général du projet . . . . .	17
1.2.1 Cadre du projet . . . . .	17
1.2.2 Problématique . . . . .	18
1.2.3 Les objectifs . . . . .	18
1.3 Déroulement du projet . . . . .	18
<b>2 Analyse et Spécifications des besoins</b>	<b>19</b>
2.1 Analyse de l'existant . . . . .	20
2.2 Benchmarking des principales solutions de recrutement . . . . .	21
2.2.1 Solutions existantes sur le marché . . . . .	21
2.2.2 Synthèse de l'étude benchmarking . . . . .	22
2.2.3 Justification pour la Création d'une Plateforme de Recrutement chez 4D . . . . .	22

# Introduction

Dans un monde où la compétitivité économique et la recherche des nouveaux talents sont en pleine croissance ; présentant, de ce fait, un enjeu et une priorité majeurs pour la majorité des entreprises. Cette capacité à cibler, attirer et recruter les meilleurs profils qui s'alignent avec les besoins internes est désormais une priorité stratégique pour assurer le développement à long terme des organisations. Néanmoins, les méthodes traditionnelles de recrutement se heurtent à une myriade de défis. En effet, ces dernières nécessitent souvent des efforts immenses de la part des recruteurs pour examiner manuellement un grand nombre de candidatures, ce qui les rend alors sujettes à des erreurs humaines, des retards ou à des inexactitudes dans l'évaluation des profils. En outre, la lenteur des échanges entre les différentes parties prenantes et les problèmes de communication ajoutent des obstacles supplémentaires à un processus déjà complexe.

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 d'utiliser des outils d'analyse des données pour évaluer les candidatures, faciliter la communication entre toutes les parties prenantes, 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 qu'il s'inscrit mon projet de fin d'études ayant pour objectif primordial de concevoir et de développer une plateforme dédiée à la digitalisation et la centralisation du processus de recrutement au sein de 4D Logiciels qui répondra bien évidemment 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 de mon stage : 4D Logiciels Maroc, le contexte général du projet ainsi que la démarche suivie pour le développement du projet. Le deuxième chapitre donne une vision globale sur l'existant et la spécification des besoins. Le troisième chapitre est consacré à la modélisation UML et BPMN de la solution, ainsi, il met en évidence les outils technologiques utilisés. Finalement, le dernier chapitre présente la réalisation du projet en mettant en exergue l'architecture technique adoptée et les différentes

interfaces réalisées.

# Chapitre 1

## Contexte Général

Ce chapitre met en œuvre le contexte générale du projet. Dans un premier temps, il présente l'organisme d'accueil 4D Logiciels Maroc, son historique, sa structure, sa présence dans le monde, ses services et son organigramme interne. Dans un deuxième temps, il décrit la problématique, le contexte, et les objectifs derrière le développement de ce projet. Dans un troisième temps, il détaille la conduite du projet mettant en lumière la méthodologie suivie et la planification à l'aide du diagramme de Gant.

## 1.1 Présentation de l'organisme d'accueil

### 1.1.1 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.

En tant que l'un des premiers éditeurs de logiciels français, 4D a étendu son rayonnement à l'échelle internationale, avec une présence sur les cinq continents et des filiales dans cinq pays, y compris le Maroc



FIGURE 1.1 – Logo 4D

#### Fiche signalétique de 4D Logiciels

Création	1984
Forme juridique	Société à Responsabilité Limitée à Associé Unique
Secteur	Conseil et développement de logiciels.
Siège social	Le Pecq, France
Taille de l'entreprise	200-500 employés

TABLE 1.1 – Fiche signalétique de 4D Logiciels

#### Histoire de 4D

L'entreprise 4D a été fondée en 1984, marquant le début d'une ère d'innovation dans le domaine des bases de données. En 1985, 4D a introduit le tout premier système de gestion de base de données relationnelles graphiques, offrant ainsi aux entreprises une nouvelle approche visuelle de la gestion des données. Deux ans plus tard, 4D a franchi une nouvelle étape en lançant le premier système de gestion de base de données 32 bits, établissant ainsi de nouveaux standards de performance et de puissance. En parallèle, 4D a étendu sa présence en créant 4D Inc. dans la Silicon Valley en 1987, ainsi que 4D Deutschland, GmbH en 1988, renforçant ainsi son engagement sur le marché international.

### Les années 80



FIGURE 1.2 – 4D dans les années 80

Dans les années 90, 4D a continué d'innover en lançant en 1992 le premier système de gestion de base de données Client/Serveur intégré. En 1995, 4D a introduit le premier système de gestion de base de données multiplateforme, permettant aux développeurs de créer des applications compatibles à la fois avec Mac et Windows en utilisant le même code source. En 1997, 4D a introduit le premier système de gestion de base de données Web dynamique, parallèlement, 4D a étendu sa présence mondiale en établissant 4D Japon en 1999, ce qui a renforcé par la suite son engagement sur le marché asiatique.

### Les années 90

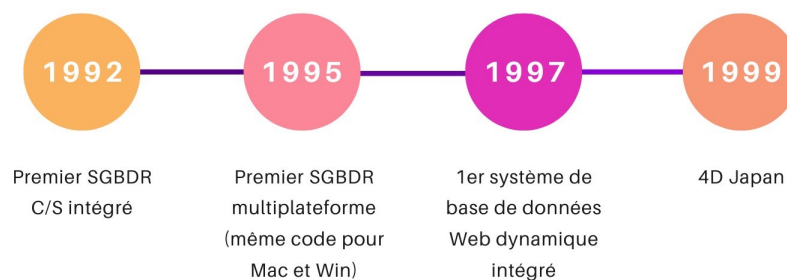


FIGURE 1.3 – 4D dans les années 90

Ensuite, 4D Australasie Pty Ltd a été fondée en 2002, consolidant ainsi sa présence en Australie et en Nouvelle-Zélande. En 2004, 4D a lancé la première IDE permettant de créer des applications Client/Serveur, Web ou SOA sans avoir à modifier le code source. En 2012, 4D a inventé la ligne de produits Wakanda, la première plateforme JavaScript de bout en bout. En parallèle, une autre filiale a été créée au Maroc en 2012 pour renforcer son existence sur le continent africain. En 2016, la ligne de produits Wakanda a été reconnue par Gartner en tant que "Cool vendor", confirmant ainsi l'engagement continu de 4D envers l'innovation et l'excellence dans le domaine des technologies de développement d'applications.

### Les années 2000

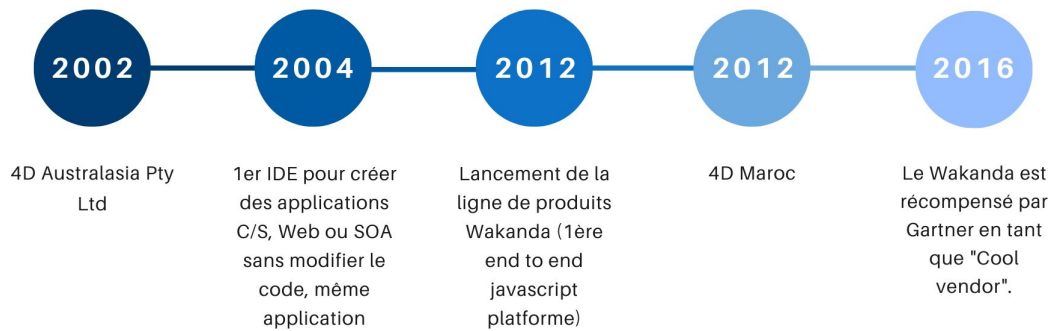


FIGURE 1.4 – 4D dans les années 2000

### 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, en Australie, au Japon, et au Maroc.

### 4D Group - Structure

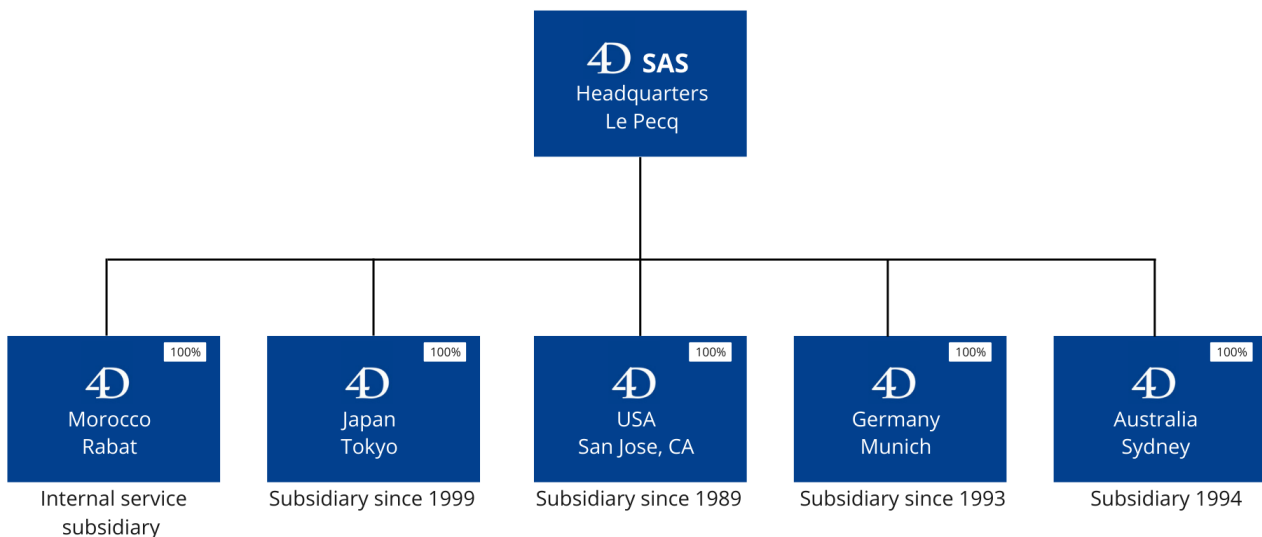


FIGURE 1.5 – La structure du groupe 4D

### Présence de 4D Logiciels 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 1.6 – Présence de 4D Logiciels dans le monde

#### Services offerts par 4D Logiciels

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

- **4D Professional Services** : 4D 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** : 4D 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** : 4D 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** : 4D 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** : 4D 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** : 4D 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.

### 1.1.2 Organigramme de l'organisme d'accueil

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

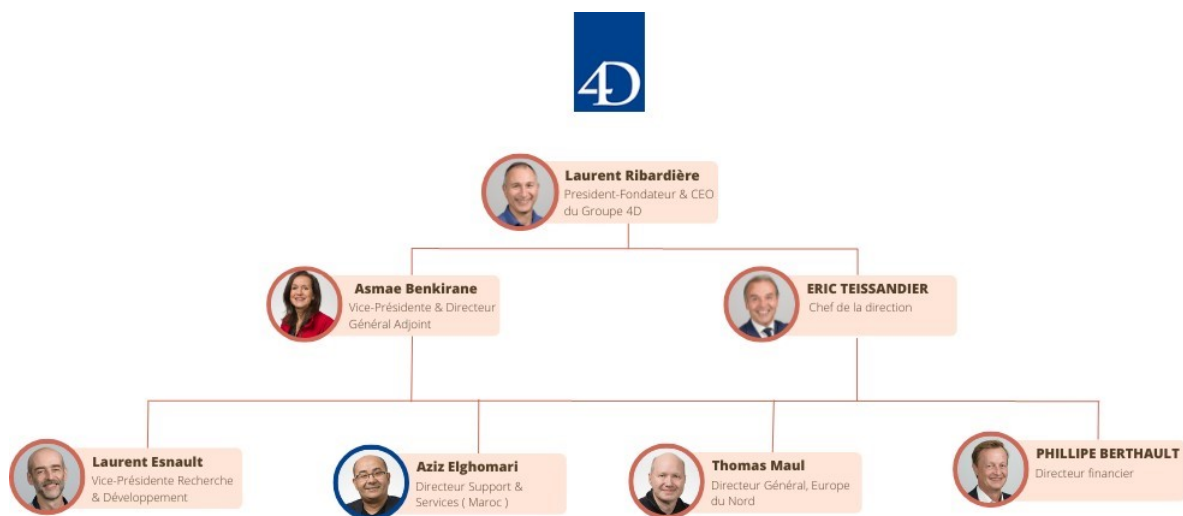


FIGURE 1.7 – La Direction Générale de 4D

## 1.2 Contexte général du projet

### 1.2.1 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.

### 1.2.2 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 ?

### 1.2.3 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

## 1.3 Déroulement du projet

# Chapitre 2

## Analyse et Spécifications des besoins

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 techniques auxquels doit répondre le projet.

## 2.1 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 CV 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 sujette à des risques d'erreurs humaines, d'oublis ou de retards.
4. **Planification des entretiens** : Une fois les candidatures présélectionnées, les recruteurs contactent les candidats par e-mail pour organiser des entretiens oraux sans qu'il y ait des tests techniques écrits pour mieux évaluer les compétences des candidats. À ce stade, ils utilisent l'application Calendly. Il s'agit d'un outil de planification en ligne qui permet de synchroniser les agendas des recruteurs avec les disponibilités des candidats. Les recruteurs envoient un lien Calendly aux candidats, leur permettant de choisir un créneau horaire parmi ceux disponibles.
5. **Programmation des réunions** : Après que les candidats ont sélectionné leur horaire de disponibilité via Calendly, les recruteurs programment les entretiens de façon manuelle sur Zoom. Ils créent une réunion pour chaque entretien prévu et envoient le lien de la réunion aux candidats.
6. **Réalisation des entretiens** : Les entretiens se déroulent à la date et à l'heure convenues, via Zoom. Les candidats, qui sont sélectionnés, sont informés par e-mail afin qu'ils entament le processus d'intégration.

En bref, 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 BPMN suivant résume l'ensemble des étapes du processus :

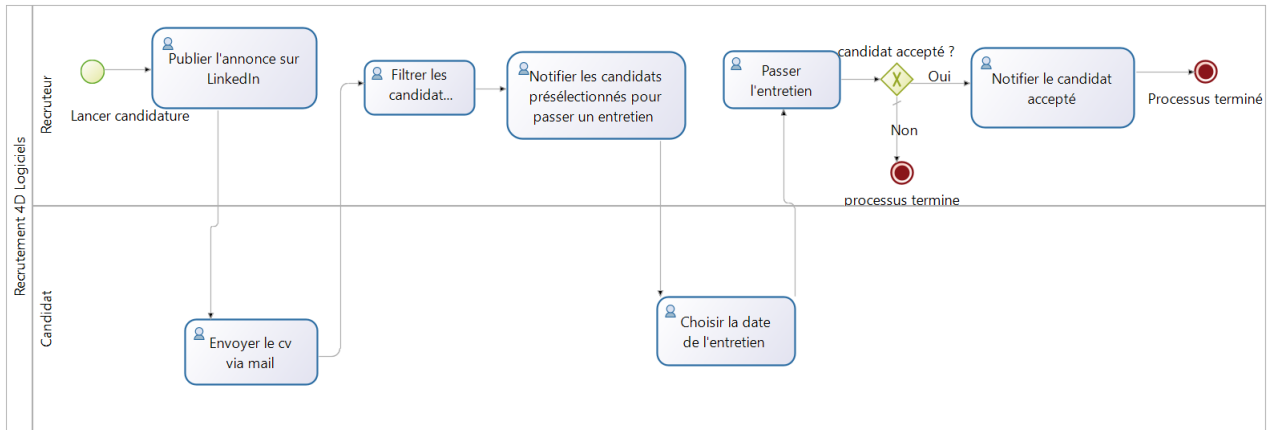


FIGURE 2.1 – Diagramme BPMN du processus actuel de recrutement chez 4D

## 2.2 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 qui facilitent ce processus. Parmi ces plateformes, nous citons :

### 2.2.1 Solutions existantes sur le marché

TABLE 2.1 – Comparaison des solutions de recrutement

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

<b>Rekrute</b>	- Publication d'offres d'emploi - Base de données de CV - Solutions RH intégrées	- Forte présence en Afrique du Nord - Interface adaptée aux marchés locaux	- Moins connu en dehors des marchés ciblés - Options limitées pour les entreprises internationales
<b>Odoo : Module de recru- tement</b>	- Suivi des candidatures - Intégration avec autres modules Odoo - Personnalisation des processus de recrutement	- Intégration complète avec l'écosystème Odoo - Grande flexibilité et personnalisation	- Complexité de configuration initiale - Nécessite des compétences techniques pour la personnalisation

### 2.2.2 Synthèse de l'étude benchmarking

Cette étude comparative nous a conduits à remarquer clairement l'insuffisance des différentes solutions de recrutement disponibles sur le marché. Certaines répondent aux besoins fonctionnels liés seulement aux modules administratifs, et d'autres présentent des complexités liées au déploiement et à l'installation. De plus, la plupart des solutions sont fermées à l'introduction de nouvelles fonctionnalités, révélant une absence totale de l'aspect évolutif des systèmes. D'où l'intérêt de penser à une solution moderne avec un aspect modulaire, évolutif, et en responsive design.

### 2.2.3 Justification pour la Création d'une Plateforme de Recrutement chez 4D

Avec ces observations en tête, il est crucial de développer une plateforme de recrutement interne chez 4D avec les éléments suivants :

- First item
- Second item
- Third item