

PROJET DE FIN D'ANNÉE

5ème Année en Ingénierie Informatique et Réseaux

Application de Gestion des Carrières avec IA

Réalisé par :

Manal CHARRAI

Zoubida LEMRI OUADRIRI

Encadrant Pédagogique :

Abderrahim LARHLIMI

Année universitaire : 2024/2025

Table des matières

Liste des figures	4
Liste des tableaux	5
Introduction générale	1
1 Présentation du cadre de projet	2
Objectifs du chapitre	2
1.1 Introduction	2
1.2 Étude de l'existant	2
1.2.1 Description de l'existant	2
1.2.2 Critique de l'existant	3
1.2.3 Solution proposée	3
1.3 Choix du modèle de développement	4
1.4 Planning prévisionnel	4
1.5 Conclusion	5
2 Spécification des besoins	6
Objectifs du chapitre	6
2.1 Spécification des besoins fonctionnels	6
2.1.1 Gestion des utilisateurs et profils	6
2.1.2 Fonctionnalités principales par acteur	6
2.2 Présentation des cas d'utilisation	7
2.2.1 Diagramme des cas d'utilisation global	7
3 Conception du système	8
3.1 Modélisation statique	8
3.1.1 Diagramme de classes	8

TABLE DES MATIÈRES

3.1.2 Modèle relationnel (MRD)	8
3.2 Architecture de l'application	9
3.2.1 Structure du Frontend	9
3.2.2 Architecture logicielle	9
3.3 Architecture de l'application	10
3.3.1 Diagramme de composants	10
3.3.2 Diagramme de déploiement	10
3.4 Conclusion	11
4 Réalisation du système	12
Objectifs du chapitre	12
4.1 Introduction	12
4.2 Environnement de développement	12
4.2.1 Environnement matériel	12
4.2.2 Environnement logiciel	13
4.3 Principales interfaces graphiques	14
4.3.1 Page de connexion	14
4.3.2 Page d'accueil – Choix du profil	15
4.3.3 Tableau de bord principal	15
4.3.4 Gestion des offres	16
4.3.5 Gestion des offres	16
4.3.6 Consultation des candidatures	17
4.3.7 Authentification et création de profil	18
4.3.8 Page d'accueil	19
4.3.9 Page d'accueil	19
4.3.10 Gestion du profil candidat	21
4.3.11 Mon parcours de carrière	22
4.3.12 Page des offres d'emploi	23
4.3.13 Détails d'une offre d'emploi	24
Conclusion générale	25
Bibliographie et Néographie	27

Table des figures

2.1	Diagramme de cas d'utilisation - Career Platform IA	7
3.1	Diagramme de classes - Career Platform IA	9
3.2	Diagramme de composants - Career Platform IA	10
3.3	Diagramme de déploiement - Career Platform IA	11
4.1	Authentification des utilisateurs. Cette interface permet aux utilisateurs de s'authentifier de manière sécurisée à la plateforme à l'aide de leur adresse e-mail et mot de passe.	14
4.2	Sélection du rôle utilisateur. Après la connexion, l'utilisateur peut choisir son rôle (Je suis recruteur ou Je suis étudiant) pour accéder aux fonctionnalités correspondantes.	15
4.3	Tableau de bord utilisateur. Permet d'accéder aux fonctionnalités essentielles selon le rôle et facilite la navigation dans la plateforme.	15
4.4	Gestion des offres. Cette interface permet au recruteur de consulter, modifier et supprimer les offres publiées.	16
4.5	Création d'une offre. Le recruteur peut créer une nouvelle offre en renseignant le titre, la description et les compétences requises.	16
4.6	Consultation des candidatures. Permet de consulter les candidatures reçues, les profils des étudiants et leur score de matching IA.	17
4.7	Interface de connexion. Permet à l'utilisateur de se connecter à la plateforme avec son adresse e-mail et mot de passe.	18
4.8	Interface de création de profil. Permet à l'utilisateur de créer un nouveau profil et de renseigner ses informations personnelles et professionnelles.	18
4.9	Page d'accueil de la plateforme. Présente les fonctionnalités principales et permet aux candidats d'accéder rapidement aux offres d'emploi.	19

TABLE DES FIGURES

4.10 Vue principale de l'espace candidat. Permet de consulter les recommandations générées et de gérer son profil.	19
4.11 Recommandations personnalisées. L'IA fournit des recommandations adaptées aux compétences du candidat.	20
4.12 Suivi du parcours professionnel. Permet de suivre l'évolution et les actions réalisées par le candidat.	20
4.13 Profil du candidat. Permet au candidat de renseigner et mettre à jour ses informations personnelles, ses compétences, ses expériences et son CV.	21
4.14 Parcours de carrière personnalisé. Basé sur les compétences du candidat et les recommandations de l'intelligence artificielle.	22
4.15 Recommandations de progression. Suggestions pour améliorer le profil et atteindre les objectifs professionnels.	22
4.16 Plan de développement des compétences. Recommandations et plan d'action pour renforcer les compétences du candidat.	22
4.17 Liste des offres d'emploi disponibles. Affiche toutes les opportunités avec des filtres pour affiner la recherche selon le domaine, le type de poste ou le niveau d'expérience.	23
4.18 Filtres et recherche avancée. Permet de rechercher les offres selon différents critères et affiner les résultats.	23
4.19 Détails d'une offre d'emploi. Présente la description du poste, les compétences requises et permet de postuler directement.	24

Liste des tableaux

1.1 Planning prévisionnel	4
-------------------------------------	---

Introduction générale

Dans un contexte économique en constante évolution, la gestion des ressources humaines est devenue un enjeu stratégique majeur pour les entreprises. La gestion des carrières, en particulier, représente un élément clé de la fidélisation des talents et de l'optimisation des compétences au sein des organisations.

Traditionnellement, la gestion des carrières repose sur des processus manuels et des évaluations subjectives, ce qui peut entraîner des biais, une perte de temps considérable et des décisions qui ne sont pas toujours optimales. Face à ces défis, l'intégration de l'intelligence artificielle dans les systèmes de gestion des carrières apparaît comme une solution innovante et prometteuse.

Notre projet vise à développer une application de gestion des carrières qui exploite les capacités de l'intelligence artificielle pour automatiser l'analyse des profils, prédire les trajectoires professionnelles et recommander des parcours de développement personnalisés. Cette solution permettra aux entreprises d'améliorer leur processus de gestion des talents tout en offrant aux employés une meilleure visibilité sur leur évolution professionnelle.

Ce rapport est structuré en quatre chapitres principaux. Le premier chapitre présente le cadre du projet, incluant l'étude de l'existant et la méthodologie adoptée. Le deuxième chapitre détaille la spécification des besoins fonctionnels et non fonctionnels de l'application. Le troisième chapitre expose la conception du système à travers différents diagrammes UML. Enfin, le quatrième chapitre présente la réalisation technique et les principales interfaces de l'application.

Chapitre 1

Présentation du cadre de projet

Objectifs du chapitre

Ce chapitre a pour objectif de présenter le contexte général du projet, d'analyser l'existant et ses limites, et de proposer une solution innovante répondant aux besoins identifiés. Nous présenterons également la méthodologie de développement choisie ainsi que le planning prévisionnel du projet.

1.1 Introduction

La gestion des carrières constitue un défi majeur pour les organisations modernes. Dans ce chapitre, nous allons analyser les méthodes actuelles de gestion des carrières, identifier leurs limitations et proposer une solution basée sur l'intelligence artificielle pour améliorer ces processus.

1.2 Étude de l'existant

1.2.1 Description de l'existant

Actuellement, la gestion des carrières dans la plupart des entreprises repose sur plusieurs processus :

- Des entretiens annuels d'évaluation réalisés par les managers
- Des bases de données statiques stockant les informations des employés
- Des tableaux Excel pour le suivi des compétences et des formations
- Des décisions d'évolution basées principalement sur l'ancienneté et l'appréciation subjective

Ces méthodes présentent des limites importantes en termes d'efficacité et d'équité.

1.2.2 Critique de l'existant

L'analyse des systèmes existants révèle plusieurs insuffisances majeures :

- **Manque d'objectivité** : Les évaluations reposent souvent sur des critères subjectifs
- **Processus chronophage** : La collecte et l'analyse manuelle des données demandent beaucoup de temps
- **Absence de prédition** : Aucune capacité d'anticiper les besoins en compétences futures
- **Recommandations limitées** : Peu ou pas de suggestions personnalisées pour le développement professionnel
- **Données fragmentées** : Les informations sont dispersées dans différents systèmes non interconnectés

1.2.3 Solution proposée

Pour répondre aux limitations identifiées, nous proposons de développer une application web moderne de gestion des carrières intégrant des fonctionnalités d'intelligence artificielle. Cette solution présente plusieurs avantages :

- **Automatisation intelligente** : Utilisation d'algorithmes d'IA pour analyser automatiquement les profils et les performances
- **Recommandations personnalisées** : Suggestions de parcours de carrière et de formations adaptées à chaque employé
- **Analyse prédictive** : Identification des talents et prédition des besoins futurs en compétences

- **Centralisation des données :** Une plateforme unique regroupant toutes les informations relatives aux carrières
- **Tableaux de bord interactifs :** Visualisation claire et en temps réel des indicateurs clés

1.3 Choix du modèle de développement

Pour la réalisation de ce projet, nous avons opté pour la méthodologie agile Scrum. Ce choix se justifie par plusieurs raisons :

- **Flexibilité :** Scrum permet d'adapter les fonctionnalités en cours de développement selon les retours et les besoins
- **Livrailles incrémentielles :** Le développement par sprints permet de disposer régulièrement de versions fonctionnelles
- **Communication continue :** Les réunions quotidiennes (daily stand-ups) facilitent la coordination et la résolution rapide des problèmes
- **Adaptabilité :** La nature itérative de Scrum est particulièrement adaptée aux projets impliquant des technologies émergentes comme l'IA

Chaque sprint durera deux semaines et se terminera par une démonstration des fonctionnalités développées.

1.4 Planning prévisionnel

TABLE 1.1 – Planning prévisionnel

Étape	Février				Mars				Avril				Mai			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Étude préalable	X	X	X													
Conception			X	X	X	X										
Réalisation						X	X	X	X	X	X					
Test et Validation												X	X	X	X	
Rédaction rapport													X	X	X	X

1.5 Conclusion

Ce chapitre a permis de poser les bases de notre projet en identifiant clairement les problématiques actuelles de la gestion des carrières et en proposant une solution innovante basée sur l'intelligence artificielle. Le chapitre suivant se concentrera sur la spécification détaillée des besoins fonctionnels et non fonctionnels de notre application.

Chapitre 2

Spécification des besoins

Objectifs du chapitre

Ce chapitre vise à identifier et à spécifier les besoins fonctionnels et non fonctionnels de l'application. Nous présenterons les acteurs du système et les cas d'utilisation associés, conformément à la vision globale de la plateforme "Career Platform IA".

2.1 Spécification des besoins fonctionnels

2.1.1 Gestion des utilisateurs et profils

- **Étudiant :** Créer un profil complet incluant les compétences et l'importation de CV.
- **Recruteur :** Gérer les informations de l'entreprise et les accès au tableau de bord.

2.1.2 Fonctionnalités principales par acteur

Selon l'analyse de notre diagramme de cas d'utilisation :

- **Pour l'Étudiant :** Consulter les offres, postuler en ligne et recevoir un matching basé sur l'IA.
- **Pour le Recruteur :** Créer et gérer les offres d'emploi, et consulter les candidatures reçues.

- **Pour l'Admin :** Gérer les utilisateurs et assurer la maintenance du système.

2.2 Présentation des cas d'utilisation

2.2.1 Diagramme des cas d'utilisation global

Le diagramme suivant illustre les interactions entre les trois acteurs principaux (Étudiant, Recruteur, Admin) et les fonctionnalités du système :

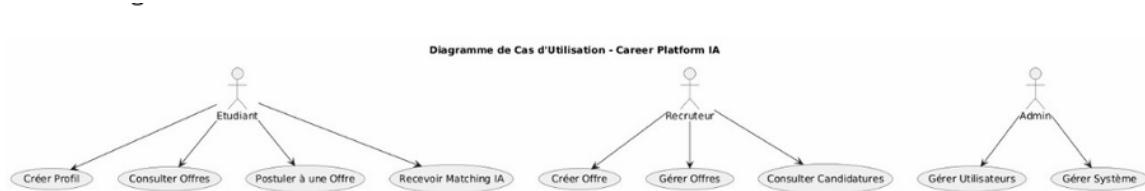


FIGURE 2.1 – Diagramme de cas d'utilisation - Career Platform IA

Chapitre 3

Conception du système

3.1 Modélisation statique

3.1.1 Diagramme de classes

Le diagramme de classes définit la structure de données et les relations logiques de la plateforme. Nous y retrouvons la spécialisation de l'entité *User* vers *Student* et *Recruiter*.

Les classes structurantes sont :

- **User** : Entité mère (id, email, password).
- **Student** : Étend User avec les attributs *skills* et *cvUrl*.
- **Recruiter** : Étend User avec l'attribut *companyName*.
- **JobOffer** : Liée au Recruiter, contient les *skillsRequired*.
- **Application** : Classe d'association entre Student et JobOffer avec un *status*.
- **MatchingService** : Fournit la méthode *matchProfiles()* pour l'analyse IA.

3.1.2 Modèle relationnel (MRD)

Basé sur l'implémentation PostgreSQL observée, le modèle se présente ainsi :

- **candidatures** (*id*, *cv_url*, *date_candidature*, *status*, *student_id*, *offer_id*)

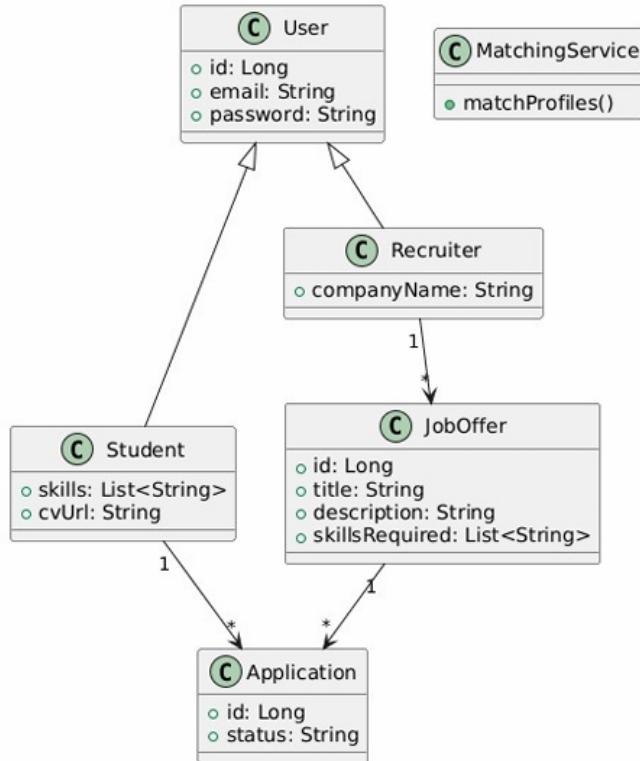


FIGURE 3.1 – Diagramme de classes - Career Platform IA

3.2 Architecture de l'application

3.2.1 Structure du Frontend

L'organisation du code source (React + Vite) suit une structure modulaire pour faciliter la maintenance des composants de recrutement :

- **Components** : `ConsulterCandidatures.jsx`, `CreerOffre.jsx`, `InterviewChecklist.jsx`.
- **Styles** : Fichiers CSS dédiés pour chaque vue (`Dashboard`, `Candidatures`).
- **Public** : Dossier `/cv/` stockant les fichiers PDF des candidats.

3.2.2 Architecture logicielle

L'application utilise une architecture découpée :

- **Client** : React (Vite) tournant sur le port 5173.
- **Serveur** : Spring Boot sur le port 8080.

- **Base de données :** PostgreSQL 17 pour la persistance.

3.3 Architecture de l'application

3.3.1 Diagramme de composants

L'application adopte une architecture découplée où chaque module remplit une fonction précise. Le diagramme suivant illustre l'organisation logique entre le frontend, le backend et la base de données.

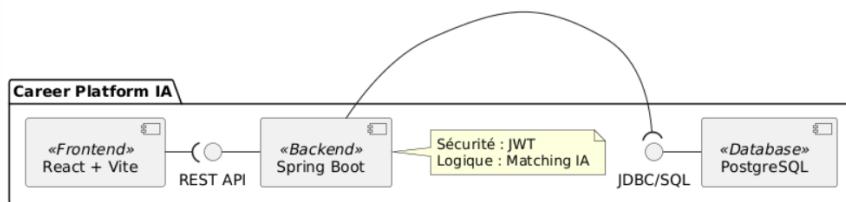


FIGURE 3.2 – Diagramme de composants - Career Platform IA

Cette architecture se décompose en trois couches :

- **Couche Présentation :** Interface développée en **React + Vite**, organisée autour de composants tels que *ConsulterCandidatures* et *InterviewChecklist*.
- **Couche Métier :** API REST **Spring Boot** gérant la logique de recrutement et le Matching Service.
- **Couche Données :** Système de gestion de base de données **PostgreSQL 17** pour le stockage persistant.

3.3.2 Diagramme de déploiement

Le diagramme de déploiement illustre la distribution physique des composants sur les nœuds matériels et la communication entre eux (HTTP/JSON, JDBC).

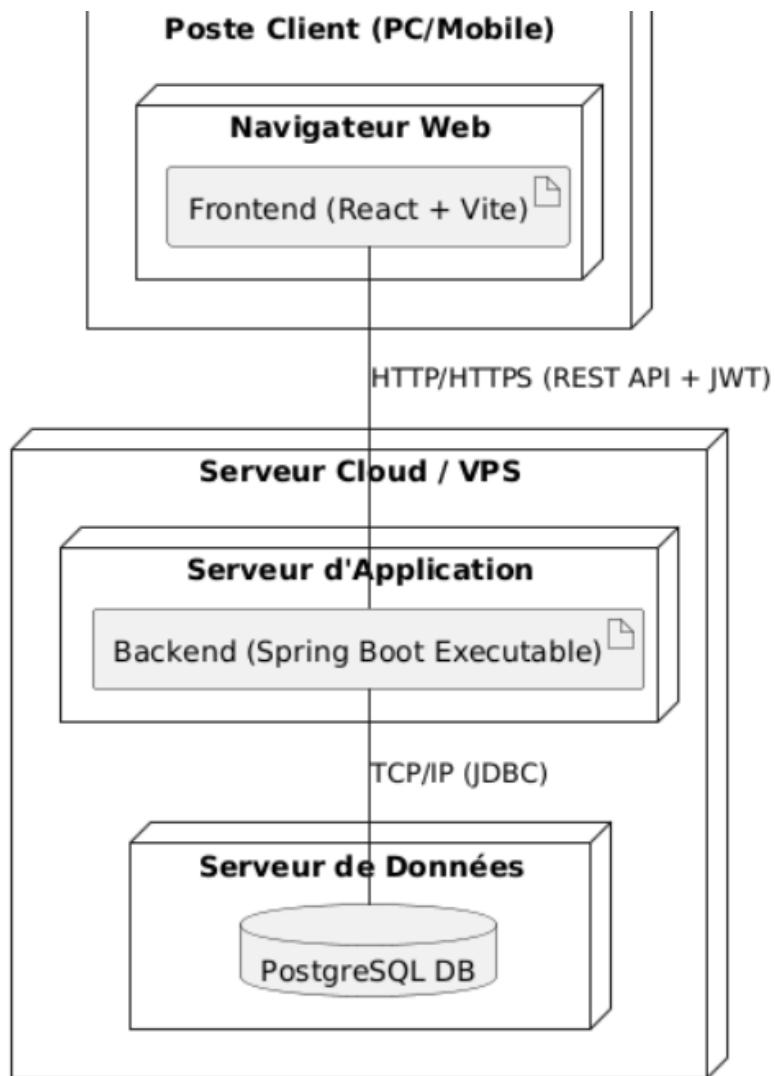


FIGURE 3.3 – Diagramme de déploiement - Career Platform IA

3.4 Conclusion

La conception ainsi détaillée, alignée sur les diagrammes UML et la structure technique réelle, garantit une transition fluide vers la phase d'implémentation. L'intégration du service de matching et la gestion rigoureuse des candidatures constituent le cœur de cette architecture.

Chapitre 4

Réalisation du système

Objectifs du chapitre

Ce chapitre présente l'environnement de développement utilisé ainsi que la mise en œuvre concrète de l'application. Il décrit les technologies retenues conformément au cahier des charges et illustre les principales interfaces graphiques réalisées.

4.1 Introduction

Après avoir défini les besoins fonctionnels et conçu l'architecture globale du système, nous abordons dans ce chapitre la phase de réalisation. Nous présentons les choix technologiques effectués et les outils utilisés pour le développement du backend, du frontend ainsi que de la base de données.

4.2 Environnement de développement

4.2.1 Environnement matériel

Le développement de l'application a été réalisé sur les configurations matérielles suivantes :

- **Processeur :** Intel Core i7 10ème/11ème génération ou équivalent

- **Mémoire RAM :** 16 Go
- **Disque dur :** SSD 512 Go
- **Système d’exploitation :** Windows 10/11

4.2.2 Environnement logiciel

Technologies Frontend

Les technologies suivantes ont été utilisées pour le développement de l’interface utilisateur :

- **React.js** : Bibliothèque JavaScript pour la création d’interfaces utilisateur dynamiques
- **Vite** : Outil de build rapide pour les applications React
- **HTML5 / CSS3** : Structure et mise en forme des interfaces
- **JavaScript** : Langage de programmation côté client
- **Axios** : Gestion des requêtes HTTP vers l’API backend

Technologies Backend

Le backend de l’application a été développé à l’aide des technologies suivantes :

- **Java 17** : Langage de programmation principal
- **Spring Boot** : Framework pour le développement d’APIs REST
- **Spring Security** : Sécurisation de l’application
- **JWT (JSON Web Token)** : Authentification et gestion des sessions
- **Spring Data JPA** : Couche de persistance des données

Base de données

La gestion des données est assurée par les technologies suivantes :

- **PostgreSQL** : Système de gestion de base de données relationnelle

Outils de développement

Les outils suivants ont été utilisés tout au long du projet :

- **Visual Studio Code** : Développement du frontend
- **IntelliJ IDEA** : Développement du backend Spring Boot
- **Git** : Gestion de versions du code source
- **GitHub** : Hébergement et collaboration sur le projet
- **Postman** : Tests des services REST
- **Visual Paradigm** : Conception et modélisation UML

4.3 Principales interfaces graphiques

4.3.1 Page de connexion

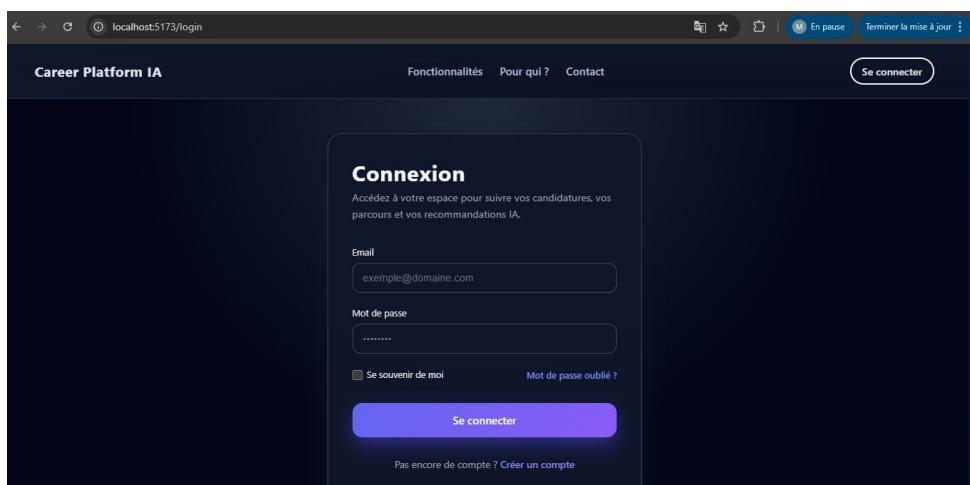


FIGURE 4.1 – **Authentification des utilisateurs.** Cette interface permet aux utilisateurs de s’authentifier de manière sécurisée à la plateforme à l’aide de leur adresse e-mail et mot de passe.

4.3.2 Page d'accueil – Choix du profil

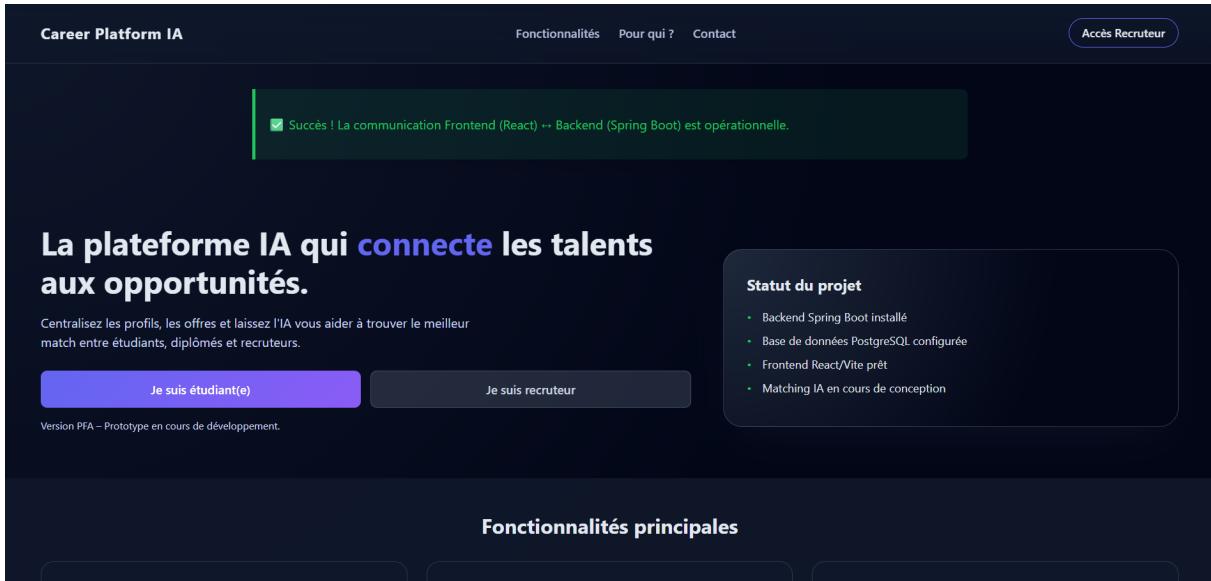


FIGURE 4.2 – Sélection du rôle utilisateur. Après la connexion, l'utilisateur peut choisir son rôle (Je suis recruteur ou Je suis étudiant) pour accéder aux fonctionnalités correspondantes.

4.3.3 Tableau de bord principal

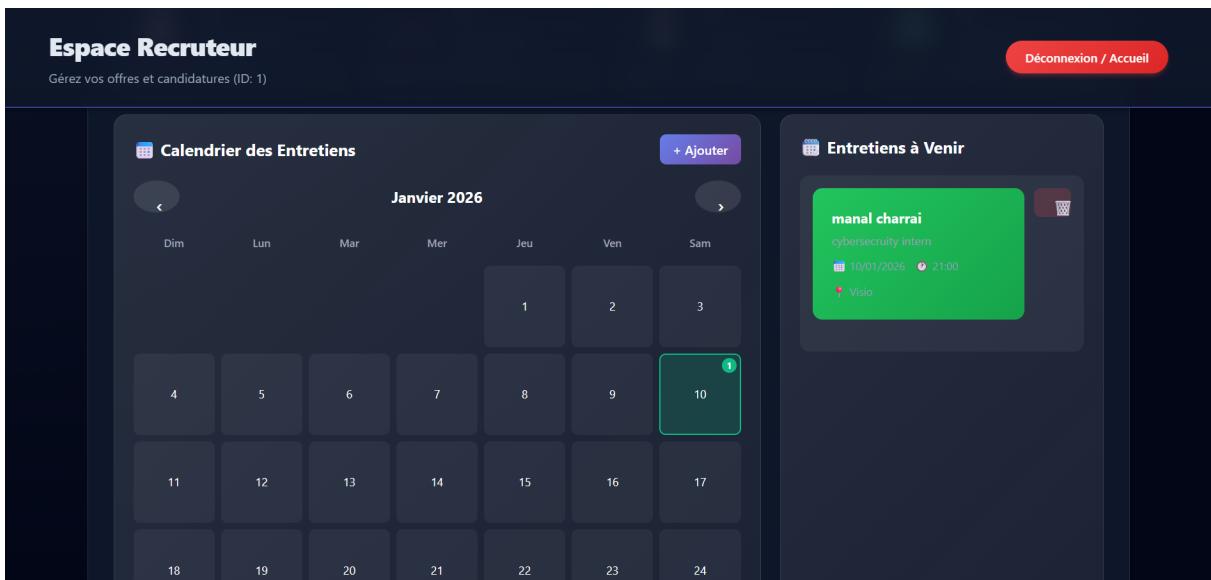


FIGURE 4.3 – Tableau de bord utilisateur. Permet d'accéder aux fonctionnalités essentielles selon le rôle et facilite la navigation dans la plateforme.

CHAPITRE 4. RÉALISATION DU SYSTÈME

4.3.4 Gestion des offres

The screenshot displays the 'Gérer Mes Offres' (Manage My Offers) section of the recruitment application. It features two job postings side-by-side:

- cybersecurity internship** (ACTIVE):
 - Type: CDI
 - Localisation: Casablanca
 - Expérience: Junior
 - Salairie: 5000€ - 5000€
 - Candidatures: 1

Nous recherchons un(e) stagiaire en cybersécurité motivé(e) pour rejoindre notre équipe et contribuer à la protection de nos systèmes, réseaux et donn...

in LinkedIn i Indeed

Modifier Fermer Supprimer
- Développeur Backend Java** (ACTIVE):
 - Type: CDI
 - Localisation: Casablanca
 - Expérience: Junior
 - Salairie: 10000€ - 20000€
 - Candidatures: 1

Nous recherchons un Développeur Backend Java passionné pour rejoindre notre équipe technique et participer au développement d'applications performante...

in LinkedIn i Indeed

Modifier Fermer Supprimer

FIGURE 4.4 – **Gestion des offres.** Cette interface permet au recruteur de consulter, modifier et supprimer les offres publiées.

4.3.5 Gestion des offres

The screenshot shows the 'Création d'une offre' (Create a Job Offer) form. The fields are as follows:

- Titre du Poste ***: Ex: Développeur Full Stack
- Description ***: Décrivez le poste, les missions, l'environnement de travail...
- Type de Contrat ***: CDI
- Localisation ***: Ex: Paris, France
- Niveau d'Expérience ***: Junior (0-2 ans)

FIGURE 4.5 – **Création d'une offre.** Le recruteur peut créer une nouvelle offre en renseignant le titre, la description et les compétences requises.

4.3.6 Consultation des candidatures

The screenshot shows the 'Espace Recruteur' interface with a dark theme. At the top, there is a header bar with the title 'Espace Recruteur' and a 'Déconnexion / Accueil' button. Below the header, a sub-header reads 'Gérez vos offres et candidatures (ID: 1)'. The main content area is titled 'Candidatures Reçues' and displays two candidate profiles in cards:

- Charrai Manal**
Offre: cybersecurity internship
Score IA: 86%
Date: 30/12/2025
Buttons: Voir le profil, Contacter, Interview, Accepter, Rejeter
- Charrai Manal**
Offre: Développeur Backend Java
Score IA: 72%
Date: 30/12/2025
Buttons: Voir le profil, Contacter, Interview, Accepter, Rejeter

FIGURE 4.6 – **Consultation des candidatures.** Permet de consulter les candidatures reçues, les profils des étudiants et leur score de matching IA.

4.3.7 Authentification et création de profil

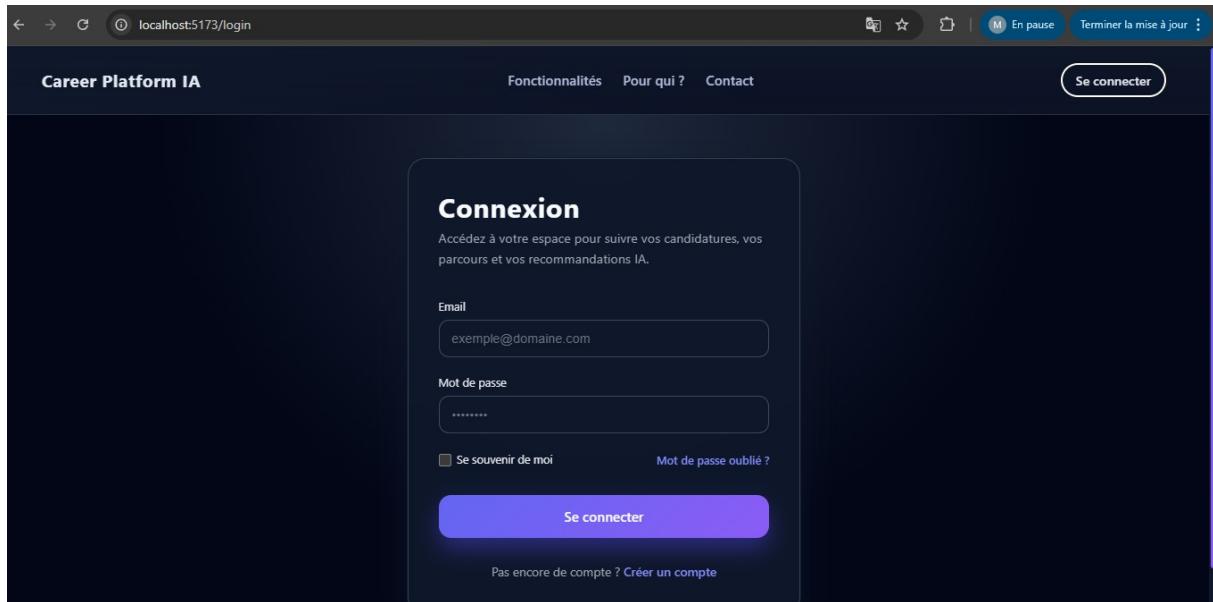


FIGURE 4.7 – Interface de connexion. Permet à l’utilisateur de se connecter à la plateforme avec son adresse e-mail et mot de passe.

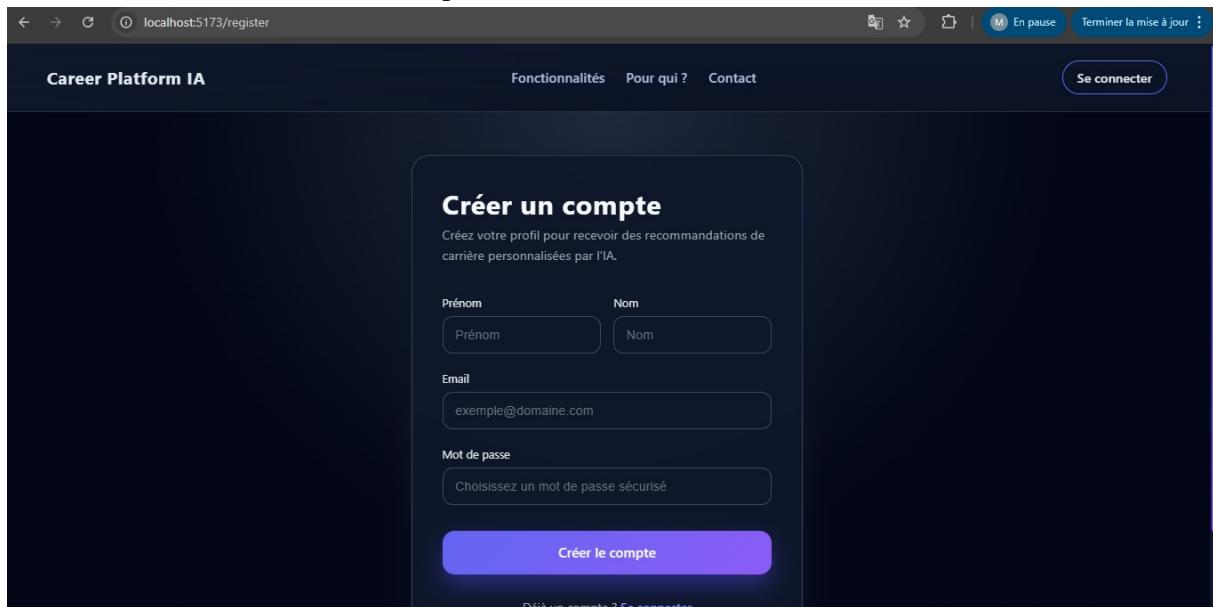


FIGURE 4.8 – Interface de création de profil. Permet à l’utilisateur de créer un nouveau profil et de renseigner ses informations personnelles et professionnelles.

4.3.8 Page d'accueil

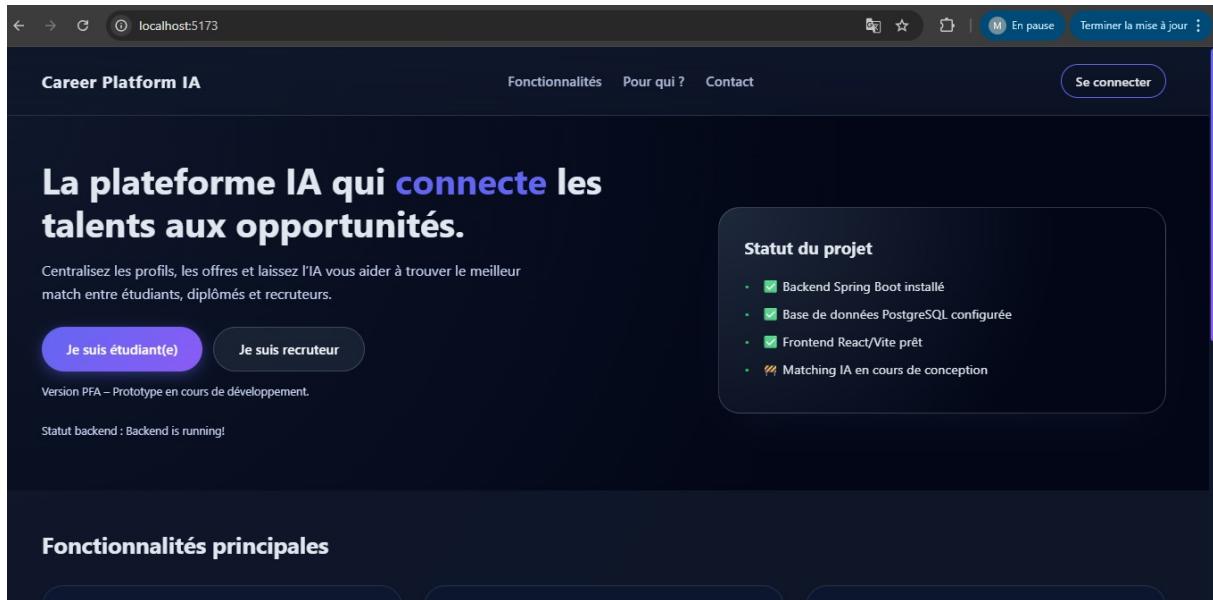


FIGURE 4.9 – **Page d'accueil de la plateforme.** Présente les fonctionnalités principales et permet aux candidats d'accéder rapidement aux offres d'emploi.

4.3.9 Page d'accueil

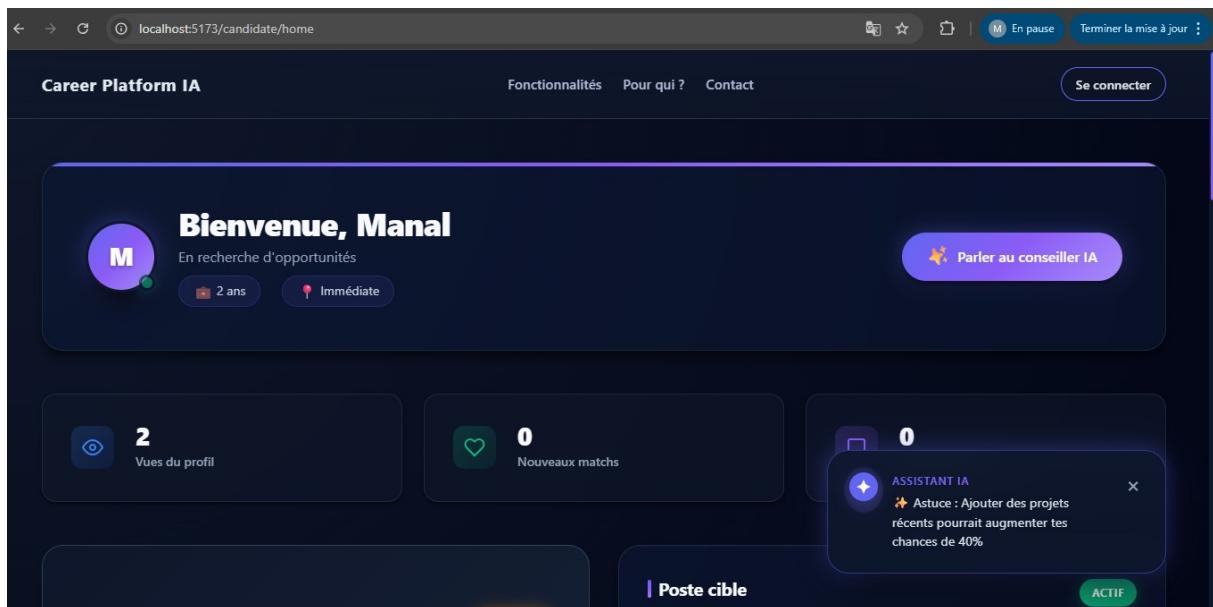


FIGURE 4.10 – **Vue principale de l'espace candidat.** Permet de consulter les recommandations générées et de gérer son profil.

CHAPITRE 4. RÉALISATION DU SYSTÈME

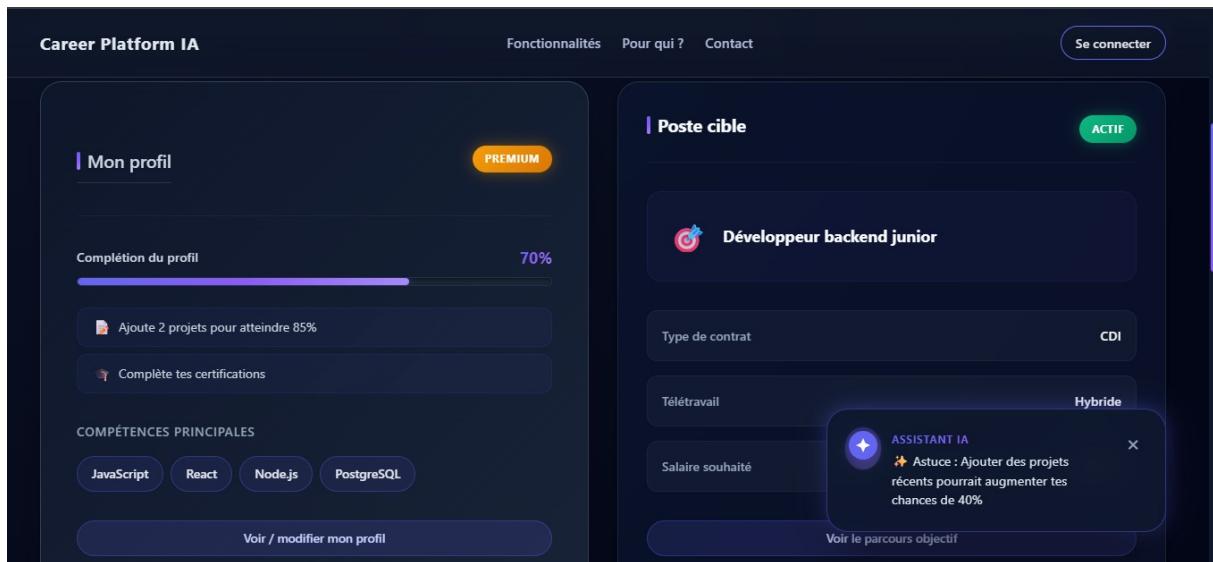


FIGURE 4.11 – Recommandations personnalisées. L’IA fournit des recommandations adaptées aux compétences du candidat.

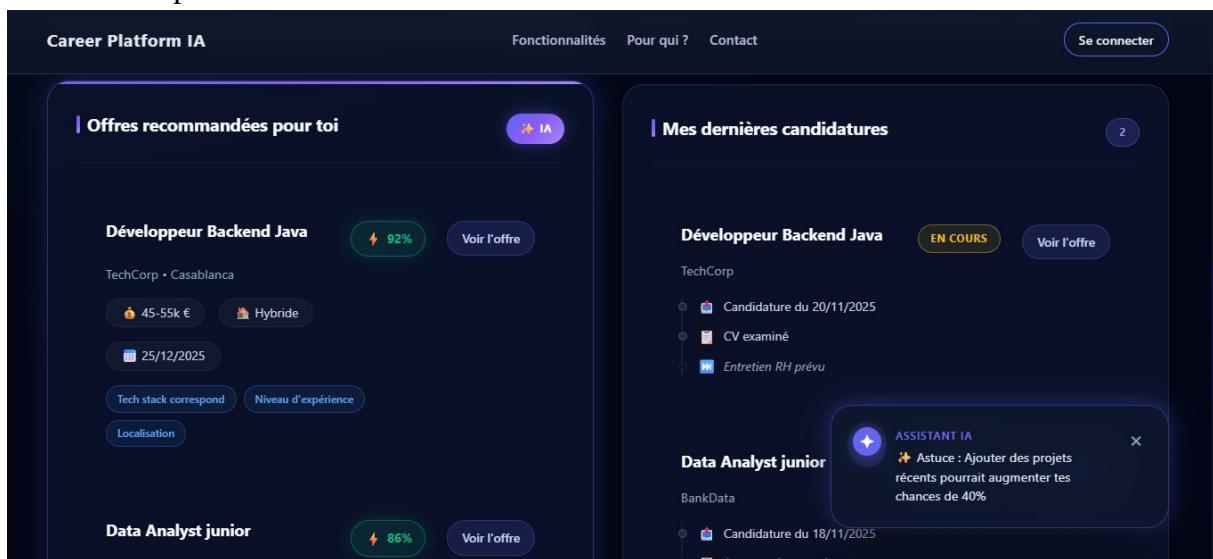


FIGURE 4.12 – Suivi du parcours professionnel. Permet de suivre l’évolution et les actions réalisées par le candidat.

4.3.10 Gestion du profil candidat

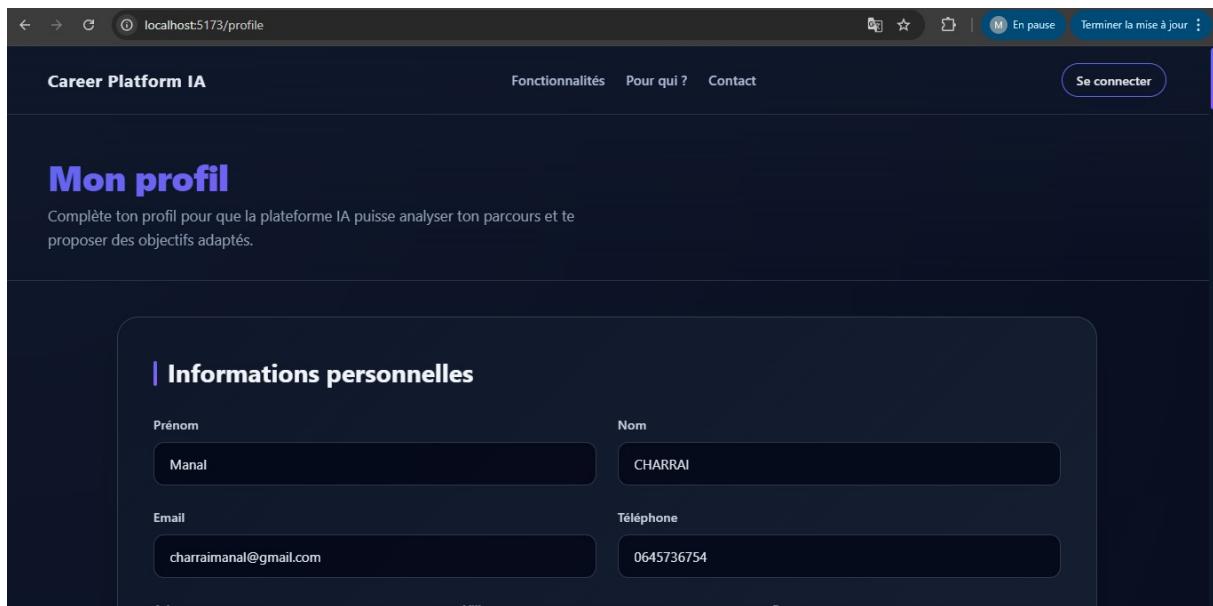


FIGURE 4.13 – **Profil du candidat.** Permet au candidat de renseigner et mettre à jour ses informations personnelles, ses compétences, ses expériences et son CV.

CHAPITRE 4. RÉALISATION DU SYSTÈME

4.3.11 Mon parcours de carrière

The screenshot shows the 'Mon parcours objectif' (My career objective) section of the platform. At the top right, there's a progress bar showing '35%' for 'Adaptation'. To the right, a callout box from 'CONSEIL IA' says: 'Tu as 3 actions prioritaires à compléter. Commence par celles-ci pour maximiser ton impact !' (You have 3 priority actions to complete. Start with these to maximize your impact!). Below this, a note says: 'Affichage d'un exemple de parcours objectif (backend non disponible ou non configuré).'
On the left, a sidebar titled 'Définir mon objectif' (Define my objective) contains fields for 'Poste / objectif principal' (PFE en cybersécurité – Analyste SOC junior), 'Domaine cible' (Cybersécurité), 'Type d'objectif' (PFF / stage de fin d'étude), 'Horizon temporel' (6 mois), and 'Description / Contexte' (Obtenir un stage PFE en cybersécurité (SOC / Blue Team) et me...). On the right, two progress bars are shown: 'ADAPTATION AU POSTE' at 35% and 'CHECKLIST COMPLÉTÉE' at 17%.

FIGURE 4.14 – Parcours de carrière personnalisé. Basé sur les compétences du candidat et les recommandations de l'intelligence artificielle.

The screenshot shows the 'Prochaines actions recommandées' (Recommended next steps) section. It features a progress bar at 35% for 'Continue tes efforts' and a callout from 'CONSEIL IA' with the same message as in Figure 4.14. Below this, a section titled 'PRIORITÉ HAUTE' lists recommended actions:

- Suivre un cours complet sur les fondamentaux de la cybersécurité (2-3 semaines)
- Obtenir une certification d'entrée (ex : Fortinet NSE1/2/3, ou équivalent) (1-2 mois)

FIGURE 4.15 – Recommandations de progression. Suggestions pour améliorer le profil et atteindre les objectifs professionnels.

The screenshot shows the 'Plan d'actions complet' (Complete action plan) section. It lists three tasks:

- Suivre un cours complet sur les fondamentaux de la cybersécurité (Compétence, 2-3 semaines, Priorité haute)
- Obtenir une certification d'entrée (ex : Fortinet NSE1/2/3, ou équivalent) (Certification, 1-2 mois, Priorité haute)
- Mettre en avant 1 projet lab (home lab, SIEM, etc.) sur le CV / GitHub (Expérience, 2-4 semaines, Priorité moyenne)

4.3.12 Page des offres d'emploi

The screenshot shows the 'Offres d'emploi' (Job Offers) section of the application. At the top, there are two boxes: one for 'Offres disponibles' (3 results) and one for 'Résultats' (3 results). Below this, there is a search and filter section titled 'Recherche & Filtres'. The filters include 'Recherche' (Poste, entreprise, mot-clé...), 'Type de contrat' (Tous les types), and 'Localisation' (Toutes les villes). The main content area displays three job offers:

- Développeur Backend Java** at TechCorp. Details: Casablanca, CDI, Junior. Salary range: 10000-20000k €. 1 candidature. Buttons: Voir l'offre, Postuler.
- Data Analyst junior** at BankData. Details: Rabat, Stage, Junior. Salary range: 5000-8000k €. 1 candidature. Buttons: Voir l'offre, Postuler.
- Full-stack React / Node** at StartupX. Details: Remote, CDD, Junior. Salary range: 9000-15000k €. 0 candidature. Buttons: Voir l'offre, Postuler.

FIGURE 4.17 – **Liste des offres d'emploi disponibles.** Affiche toutes les opportunités avec des filtres pour affiner la recherche selon le domaine, le type de poste ou le niveau d'expérience.

This screenshot shows the advanced search and filtering interface. It features three job offer cards, each with its own set of filters:

- Développeur Backend Java** at TechCorp: Filters include Casablanca, CDI, Junior. Salary range: 10000-20000k €. 1 candidature. Buttons: Voir l'offre, Postuler.
- Data Analyst junior** at BankData: Filters include Rabat, Stage, Junior. Salary range: 5000-8000k €. 1 candidature. Buttons: Voir l'offre, Postuler.
- Full-stack React / Node** at StartupX: Filters include Remote, CDD, Junior. Salary range: 9000-15000k €. 0 candidature. Buttons: Voir l'offre, Postuler.

FIGURE 4.18 – **Filtres et recherche avancée.** Permet de rechercher les offres selon différents critères et affiner les résultats.

4.3.13 Détails d'une offre d'emploi

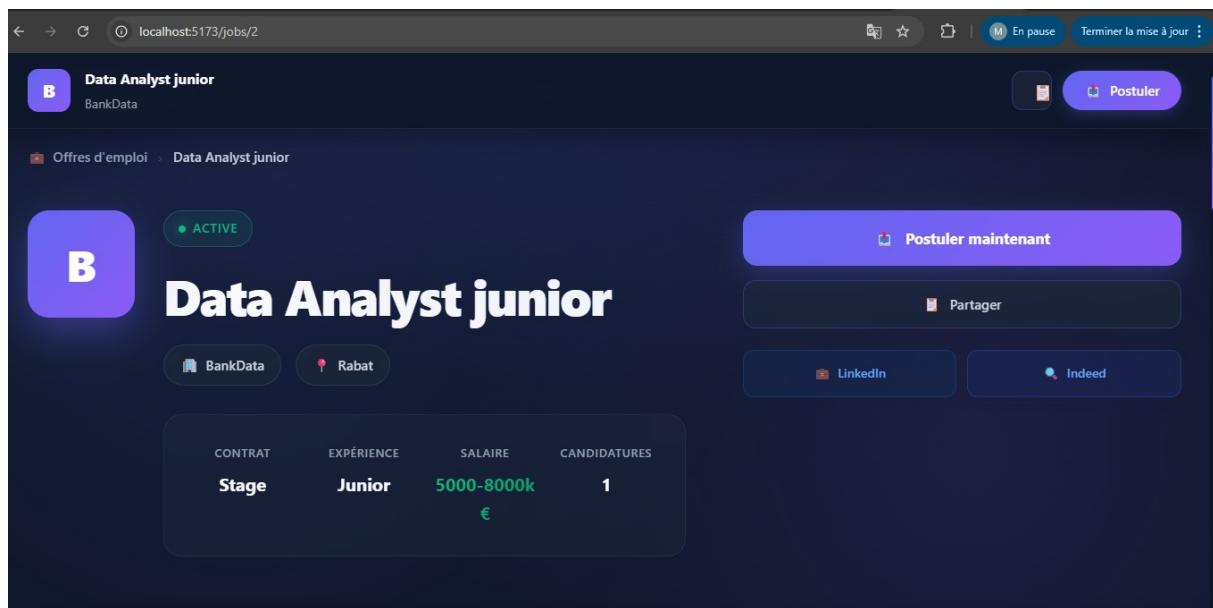


FIGURE 4.19 – **Détails d'une offre d'emploi.** Présente la description du poste, les compétences requises et permet de postuler directement.

Conclusion générale

Ce projet de fin d'année nous a permis de concevoir et de développer une application complète de gestion des carrières intégrant des fonctionnalités d'intelligence artificielle. À travers ce travail, nous avons pu mettre en pratique les connaissances acquises durant notre formation en ingénierie informatique et réseaux. L'objectif principal était de proposer une solution moderne et efficace pour automatiser et améliorer les processus de gestion des ressources humaines, en particulier le suivi des carrières professionnelles. Nous avons réussi à développer une application web complète qui répond aux besoins identifiés, en offrant des fonctionnalités innovantes telles que l'analyse prédictive des trajectoires de carrière et les recommandations personnalisées basées sur l'intelligence artificielle. La méthodologie agile Scrum adoptée nous a permis de structurer efficacement notre travail et de livrer progressivement des fonctionnalités opérationnelles. L'utilisation d'UML pour la modélisation du système a facilité la compréhension et la communication autour du projet. Les technologies modernes choisies (React.js, Django, PostgreSQL, Machine Learning) nous ont permis de construire une solution robuste, performante et évolutive. Les résultats obtenus sont encourageants. L'application développée offre une interface intuitive et ergonomique qui améliore significativement l'expérience utilisateur par rapport aux méthodes traditionnelles de gestion des carrières. Les fonctionnalités d'IA apportent une valeur ajoutée réelle en permettant d'identifier les talents, de prédire les besoins en compétences et de proposer des parcours de développement personnalisés. Néanmoins, plusieurs perspectives d'amélioration peuvent être envisagées pour enrichir cette solution. Dans un avenir proche, il serait intéressant d'intégrer des fonctionnalités supplémentaires telles que l'analyse du sentiment des employés à travers le traitement du langage naturel, l'intégration avec d'autres systèmes RH existants, ou encore le développement d'une application mobile native. L'amélioration continue des modèles d'IA par l'apprentissage sur davantage de données permettrait également d'affiner la précision des prédictions et recommandations. Ce projet nous a permis de développer nos compétences techniques en développement web, en intelligence ar-

Conclusion générale

tificielle et en gestion de projet. Il nous a également sensibilisés aux enjeux de la transformation digitale des ressources humaines et à l'importance de l'éthique dans l'utilisation de l'IA pour la gestion des données personnelles. Nous espérons que cette application pourra contribuer à moderniser les pratiques de gestion des carrières et à améliorer le développement professionnel des employés au sein des organisations qui l'adopteront.

Bibliographie et Nétographie

Bibliographie

1. ROQUES, Pascal. « UML 2 par la pratique : Études de cas et exercices corrigés », 9ème édition, Eyrolles, 2018, 464 pages.
2. GOODFELLOW, Ian, BENGIO, Yoshua, COURVILLE, Aaron. « Deep Learning », MIT Press, 2016, 800 pages.
3. GÉRON, Aurélien. « Machine Learning avec Scikit-Learn et TensorFlow : Concepts, outils et techniques pour créer des systèmes intelligents », 2ème édition, Dunod, 2019, 820 pages.
4. SOMMERRVILLE, Ian. « Software Engineering », 10ème édition, Pearson, 2015, 816 pages.
5. BANKS, Alex, PORCELLO, Eve. « Learning React : Modern Patterns for Developing React Apps », O'Reilly Media, 2020, 310 pages.

Nétographie

6. <https://www.djangoproject.org/> : Documentation officielle de Django REST Framework pour la création d'APIs web.
7. <https://scikit-learn.org/stable/> : Documentation de Scikit-learn pour les algorithmes de machine learning.
8. <https://react.dev/> : Documentation officielle de React.js pour le développement d'interfaces utilisateur.
9. <https://www.tensorflow.org/> : Documentation TensorFlow pour le develop-

pement de modèles d'intelligence artificielle.

10. <https://www.postgresql.org/docs/> : Documentation PostgreSQL pour la gestion de bases de données relationnelles.
11. <https://www.visual-paradigm.com/guide/uml-unified-modeling-language/> : Guide complet de modélisation UML.
12. <https://www.scrumguides.org/> : Guide officiel de la méthodologie Scrum.