République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université M'Hamed Bougara de Boumerdès (UMBB)

Faculté des Sciences

Département d'Informatique

Mémoire de Projet de Fin d'Études

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de Licence en Informatique

Option : Système Informatique (SI)

Portail d'Offres d'Emploi

Solution numérique complète intégrant un algorithme de matching

---

Réalisé par :

ADANE Tahar Meziane
KICHOU Fayçal
BESMI Ahmed Yacine
BOUADI Abderrahmane

Encadrement et Jury :

Encadreur :
M. BERRICHI Ali

Examinateur :
M. MEBSAH Abdelhak

Année Universitaire : 2025 / 2026

Dédicace

Nous dédions ce travail :

À nos chers parents,
pour leur amour, leur soutien et leurs sacrifices tout au long de nos études.

À nos familles,
pour leur encouragement et leur présence à nos côtés.

À nos amis,
pour les moments de partage et de soutien durant notre parcours universitaire.

À nos enseignants,
pour la qualité de la formation et les connaissances quils nous ont transmises.

À toute personne ayant contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce travail.

Nous leur exprimons ici notre profonde reconnaissance.

Résumé

Contexte Les plateformes de recherche demploi actuelles présentent des limites concernant la pertinence des correspondances entre les profils des candidats et les offres d'emploi.

Objectif Ce mémoire a pour objectif de concevoir et de développer un portail web d'offres d'emploi entièrement numérique, facilitant la mise en relation entre chercheurs d'emploi et recruteurs.

Méthodologie La solution proposée repose sur un système de matching sémantique basé sur **SBERT** (Sentence-BERT), permettant de calculer la similarité entre les profils des utilisateurs et les descriptions des offres d'emploi.

Résultats La plateforme développée permet la gestion de trois types d'utilisateurs (chercheurs d'emploi, employeurs et administrateurs) et améliore la pertinence des recommandations proposées.

Technologies Le développement a été réalisé à l'aide des technologies suivantes : **HTML, CSS, JavaScript, PHP, MySQL** et **Python**.

Mots-clés portail d'emploi, matching sémantique, SBERT, système web, base de données.

Abstract

Background Current job search platforms suffer from limitations regarding the relevance of matching between job seekers and job offers.

Objective This thesis aims to design and implement a fully digital job portal that enhances the connection between job seekers and employers.

Methodology The proposed system is based on a semantic matching approach using **SBERT** (Sentence-BERT), which computes similarity between user profiles and job descriptions.

Results The developed platform supports three types of users (job seekers, employers, and administrators) and improves the relevance of job recommendations.

Technologies The system is implemented using the following technologies : **HTML, CSS, JavaScript, PHP, MySQL**, and **Python**.

Keywords job portal, semantic matching, SBERT, web system, database.

Table des matières

Résumé **2**

Liste des figures **5**

Introduction générale **6**

1 Étude de l'existant **7**
1.1 Introduction . . . 7
1.2 Problématique . . . 7
1.3 État de l'art . . . 7
1.3.1 Les plateformes d'emploi en ligne . . . 7
1.4 Analyse des plateformes existantes . . . 8
1.4.1 Plateformes internationales . . . 8
1.4.2 Plateformes algériennes . . . 8
1.5 Positionnement concurrentiel . . . 8
1.6 Objectifs du projet . . . 9
1.6.1 Objectif général . . . 9
1.6.2 Objectifs spécifiques . . . 9
1.7 Positionnement de la solution proposée . . . 9
1.8 Conclusion . . . 9

2 Analyse et conception **10**
2.1 Introduction . . . 10
2.2 Analyse des besoins . . . 10
2.2.1 Besoins fonctionnels . . . 10
2.2.2 Besoins non fonctionnels . . . 10
2.3 Acteurs et scénarios . . . 10
2.4 Modélisation UML . . . 10
2.4.1 Diagramme de cas d'utilisation . . . 10
2.4.2 Diagramme de classes . . . 11
2.4.3 Diagramme d'activité . . . 12
2.4.4 Diagrammes de séquence . . . 13
2.5 Conclusion . . . 16

3 Réalisation **17**
3.1 Introduction : . . . 17
3.2 Les langages et technologies utilisés : . . . 17
3.2.1 HTML : . . . 17
3.2.2 CSS : . . . 17
3.2.3 PHP : . . . 17
3.2.4 JavaScript : . . . 17
3.2.5 SQL : . . . 17
3.2.6 WAMPP : . . . 18

3.2.7 Python et le système de matching sémantique SBERT : 18
3.3 Implémentation de la base de données 19
3.4 Implémentation des interfaces de notre site web 19
3.4.1 Page d'accueil : 19
3.4.2 Authentification et inscription : 20
3.4.3 Espace employé : 22
3.4.4 Profil employé : 22
3.4.5 Espace employeur : 23
3.4.6 Profil employeur et formulaire de publication d'offre : 23
3.4.7 Espace administrateur : 24
3.4.8 Affichage des résultats du matching sémantique dans l'interface web : 25
3.5 Conclusion 26

Conclusion générale **27**

Perspectives d'amélioration **28**

Références bibliographiques **29**

Table des figures

2.1 Diagramme de cas d'utilisation global 11
2.2 Diagramme de classes du système 12
2.3 Diagramme d'activité Traitement global d'une candidature 13
2.4 Diagramme de séquence Inscription et connexion 14
2.5 Diagramme de séquence Publication d'une offre 14
2.6 Diagramme de séquence Gestion des candidatures 15
2.7 Diagramme de séquence Consultation publiques des offres (visiteur) 15
2.8 Diagramme de séquence Consultation des offres et Postulation (employé) 16
2.9 Diagramme de séquence Mise à jour du profil personnel 16

3.1 Interface phpMyAdmin Gestion de la base de données MySQL de la plateforme 19
3.2 Interface de la page d'accueil de la plateforme INFOTECH 20
3.3 Interface de connexion 21
3.4 Formulaire d'inscription employé 21
3.5 Formulaire d'inscription employeur 21
3.6 Espace employé Consultation des offres et suivi des candidatures 22
3.7 Page profil du candidat Gestion des informations personnelles et du CV 23
3.8 Espace employeur Gestion des offres et des candidatures reçues 23
3.9 Page profil de l'employeur 24
3.10 Formulaire de publication d'une offre 24
3.11 Page de connexion administrateur 25
3.12 Tableau de bord de l'espace administrateur 25
3.13 Affichage des scores de matching (pré-calculés) dans l'espace employeur 26
3.14 Pipeline complet du matching sémantique : vectorisation, calcul de similarité, stockage et affichage 26

Introduction générale

La recherche d'emploi et le recrutement demeurent des processus lourds, freinés par les méthodes traditionnelles (candidatures papier, délais d'attente) et par des plateformes en ligne aux fonctionnalités limitées. Les chercheurs d'emploi multiplient les envois de CV sans retour personnalisé, tandis que les employeurs peinent à filtrer les candidatures non pertinentes.

Ce mémoire propose un **portail web d'offres d'emploi** innovant, 100 % numérique et sans papier, connectant chercheurs d'emploi, employeurs et administrateurs grâce à un **matching sémantique via SBERT**, des interfaces distinctes par rôle et une sécurité renforcée.

Le document s'articule en trois chapitres :

1. **Chapitre 1 :** Étude de l'existant analyse des pratiques actuelles et des plateformes concurrentes.
2. **Chapitre 2 :** Analyse et conception modélisation UML des besoins et de l'architecture.
3. **Chapitre 3 :** Réalisation implémentation, interfaces, intégration IA et validation.

Chapitre 1

Étude de l'existant

1.1 Introduction

Ce chapitre présente une analyse des besoins dans le domaine du recrutement, ainsi qu'un état des lieux des principales plateformes d'emploi existantes en Algérie et à l'international. Il met en évidence les attentes des différents utilisateurs ainsi que les limites des solutions actuelles en matière de mise en relation entre candidats et recruteurs. Cette analyse permet de justifier la nécessité de concevoir une plateforme dématérialisée plus adaptée, offrant un mécanisme de correspondance plus efficace et mieux aligné avec les besoins des deux parties.

1.2 Problématique

> *« Comment concevoir une plateforme d'emploi intelligente capable d'améliorer la pertinence du recrutement grâce à un matching sémantique, tout en assurant une dématérialisation complète du processus ? »*

Cette question englobe trois enjeux principaux :

- La lourdeur des processus traditionnels (candidatures papier, déplacements, délais excessifs).
- Les lacunes des plateformes existantes (matching superficiel, absence de transparence, sécurité limitée).
- La nécessité d'une solution intégrée 100 % numérique, réduisant coûts et empreinte environnementale.

1.3 État de l'art

1.3.1 Les plateformes d'emploi en ligne

Les plateformes d'emploi en ligne permettent de faciliter la mise en relation entre les chercheurs d'emploi et les recruteurs à travers plusieurs services, tels que la publication d'offres d'emploi, le dépôt de CV et la candidature en ligne. Elles représentent aujourd'hui un outil essentiel dans le processus de recrutement numérique.

Le fonctionnement de ces plateformes repose généralement sur un mécanisme de mise en correspondance, appelé *matching*, entre les profils des candidats et les offres d'emploi. On distingue principalement trois approches :

- **Matching par mots-clés :** Cette approche repose sur la recherche de mots identiques entre les compétences présentes dans le CV du candidat et celles mentionnées dans l'offre d'emploi.
- **Matching basé sur le réseau social :** Cette méthode exploite les relations professionnelles, les recommandations et les interactions entre utilisateurs afin de proposer des opportunités adaptées.
- **Matching sémantique :** Cette approche utilise des techniques d'intelligence artificielle et de traitement automatique du langage naturel pour analyser le sens des textes.

1.4 Analyse des plateformes existantes

1.4.1 Plateformes internationales

LinkedIn est l'une des plateformes professionnelles les plus utilisées au monde. Elle permet aux utilisateurs de créer un profil professionnel, de développer leur réseau et de rechercher des opportunités d'emploi. La plateforme offre une grande visibilité aux candidats et facilite les échanges entre recruteurs et chercheurs d'emploi. Toutefois, certaines fonctionnalités avancées sont payantes, ce qui peut représenter une contrainte pour certains utilisateurs. De plus, les recommandations proposées ne correspondent pas toujours précisément aux attentes des candidats. Par ailleurs, LinkedIn reste une plateforme professionnelle généraliste et ne se limite pas uniquement au domaine du recrutement.

Indeed est un moteur de recherche d'emploi qui centralise des offres provenant de différentes sources. Il se distingue par sa simplicité d'utilisation et son accessibilité pour les candidats. Cependant, l'expérience utilisateur peut être affectée par la présence d'offres peu pertinentes, répétitives ou parfois non mises à jour, ce qui complique la recherche d'opportunités adaptées. De plus, les fonctionnalités proposées aux candidats et aux recruteurs restent peu différenciées en termes d'interface et d'expérience utilisateur.

1.4.2 Plateformes algériennes

Emploitic est l'une des principales plateformes d'emploi en Algérie, spécialisée dans le domaine du recrutement. Elle propose un espace destiné aux recruteurs et aux chercheurs d'emploi adapté au marché algérien. Malgré sa popularité, la plateforme présente certaines limites en matière d'ergonomie, de personnalisation des recommandations et de facilité de navigation. Les interfaces proposées restent également peu adaptées aux besoins spécifiques de chaque type d'utilisateur.

Ouedkniss Emploi, intégré au site d'annonces Ouedkniss, bénéficie d'une large audience en Algérie et permet la publication rapide d'offres d'emploi. Toutefois, cette plateforme n'est pas spécialisée exclusivement dans le recrutement, puisqu'elle fait partie d'un site d'annonces généralistes. En conséquence, l'expérience proposée aux utilisateurs reste limitée et peu orientée vers un véritable accompagnement du processus de recrutement.

1.5 Positionnement concurrentiel

Le portail que nous proposons s'inscrit dans la même dynamique que des plateformes reconnues telles que **LinkedIn**, **Indeed** ou **Emploitic**, en offrant des services essentiels tels que la publication d'offres d'emploi, le dépôt de CV en ligne, la recherche d'opportunités professionnelles et la mise en relation entre candidats et recruteurs. Grâce à ces fonctionnalités, notre plateforme peut se positionner comme une solution compétitive sur le marché algérien du recrutement numérique.

Cependant, malgré leur popularité, certaines plateformes actuelles présentent des limites du point de vue de l'expérience utilisateur. Les candidats rencontrent parfois des difficultés à trouver des offres réellement adaptées à leur profil, tandis que les recruteurs doivent consulter un grand nombre de candidatures avant didentifier les profils les plus pertinents. De plus, l'organisation des espaces utilisateurs et le suivi des candidatures peuvent manquer de clarté ou de personnalisation.

Dans cette perspective, notre plateforme propose une expérience plus intuitive et mieux structurée, grâce à une séparation claire des espaces candidat, employeur et administrateur, ainsi quà un système de matching sémantique basé sur **SBERT**. Cette approche permet de recommander des offres et des profils plus pertinents en tenant compte du sens des informations et non uniquement des mots-clés.

Ainsi, notre solution ambitionne doffrir une expérience moderne, fluide et performante, capable de rivaliser avec les plateformes existantes.

1.6 Objectifs du projet

1.6.1 Objectif général

Concevoir et réaliser un portail d'offres d'emploi entièrement dématérialisé, intégrant un matching sémantique pour améliorer la pertinence des mises en relation candidats-recruteurs.

1.6.2 Objectifs spécifiques

— Interfaces distinctes pour chacun des trois rôles (chercheur d'emploi, employeur, administrateur).
— Matching sémantique SBERT pour recommander les offres les plus pertinentes.
— Dématérialisation complète : dépôt de CV, candidature et notifications sans support papier.
— Sécurité des données : hachage .
— suivi des candidatures en temps réel et statistiques recruteurs.

1.7 Positionnement de la solution proposée

Notre portail se distingue sur trois axes :

— **Matching sémantique SBERT :** analyse du sens des textes, détection des synonymes et du contexte supérieur aux moteurs par mots-clés.
— **Interfaces séparées par rôle :** dès la page d'accueil, l'utilisateur choisit son profil et accède à un espace dédié avec fonctionnalités adaptées.
— **Dématérialisation totale :** dépôt de CV, publication d'offres, candidature et notifications 100 % en ligne aucune impression requise.

1.8 Conclusion

L'étude confirme que les processus traditionnels et les plateformes actuelles ne répondent plus aux exigences de rapidité et de pertinence. Notre solution apporte une réponse concrète via une dématérialisation totale, un matching sémantique et une sécurité renforcée, ouvrant la voie au chapitre suivant : l'analyse et la conception.

Chapitre 2

Analyse et conception

2.1 Introduction

Ce chapitre formalise les besoins du portail, identifie les acteurs et leurs scénarios, puis présente la modélisation UML complète (cas d'utilisation, classes, activité, séquences). Ces éléments constituent la base technique de la réalisation.

2.2 Analyse des besoins

2.2.1 Besoins fonctionnels

Les fonctionnalités principales se regroupent en trois domaines :

— **Gestion des comptes :** inscription, authentification, gestion des rôles.
— **Gestion des offres :** publication, consultation, recherche, recommandation.
— **Gestion des candidatures :** postulation, suivi, acceptation/refus, notification.

2.2.2 Besoins non fonctionnels

TABLE 2.1 – Besoins non fonctionnels

Critère	Description
Sécurité	Protection des données, gestion sécurisée des mots de passe, séparation des rôles.
Performance	Temps de réponse acceptable pour une navigation fluide.
Évolutivité	Architecture permettant lajout de nouvelles fonctionnalités.
Ergonomie	Interface simple, intuitive et responsive.
Fiabilité	Stabilité du système et gestion correcte des données.

2.3 Acteurs et scénarios

TABLE 2.2 – Acteurs et scénarios types

Acteur	Tâches principales	Scénario type
Visiteur	Consultation, inscription	Consulte les offres, puis s'inscrit.
Employé	Postulation, suivi, gestion du profil	Se connecte, postule, suit sa candidature.
Employeur	Publication d'offres, gestion candidatures	Publie une offre, consulte et décide.
Administrateur	Supervision, gestion des utilisateurs	Supervise, modère, supprime si nécessaire.

2.4 Modélisation UML

2.4.1 Diagramme de cas d'utilisation

Le diagramme présente les fonctionnalités par acteur. Les cas communs (authentification, modification du profil) sont partagés entre l'employé et l'employeur. L'employé dispose de la consultation,

de la postulation et du suivi ; l'employeur gère la publication et les candidatures ; l'administrateur supervise l'ensemble ; le visiteur consulte et s'inscrit.

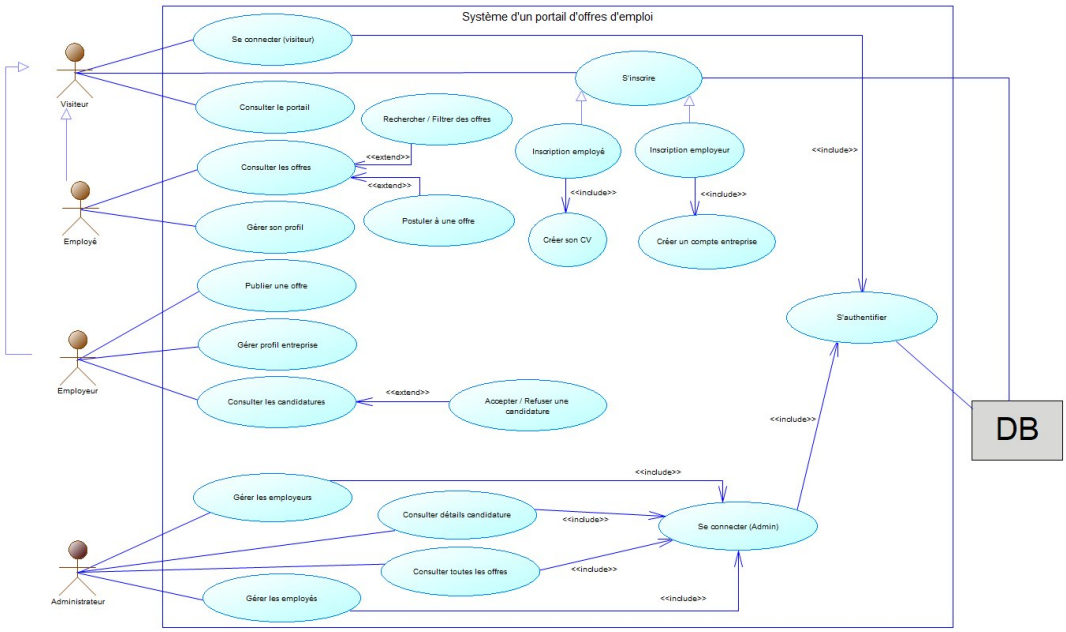


FIGURE 2.1 – Diagramme de cas d'utilisation global

2.4.2 Diagramme de classes

Les entités principales sont : `Employe`, `Employeur` et `Admin`. Une Offre est publiée par un employeur. Une Candidature relie un employé à une offre avec un statut et un horodatage.

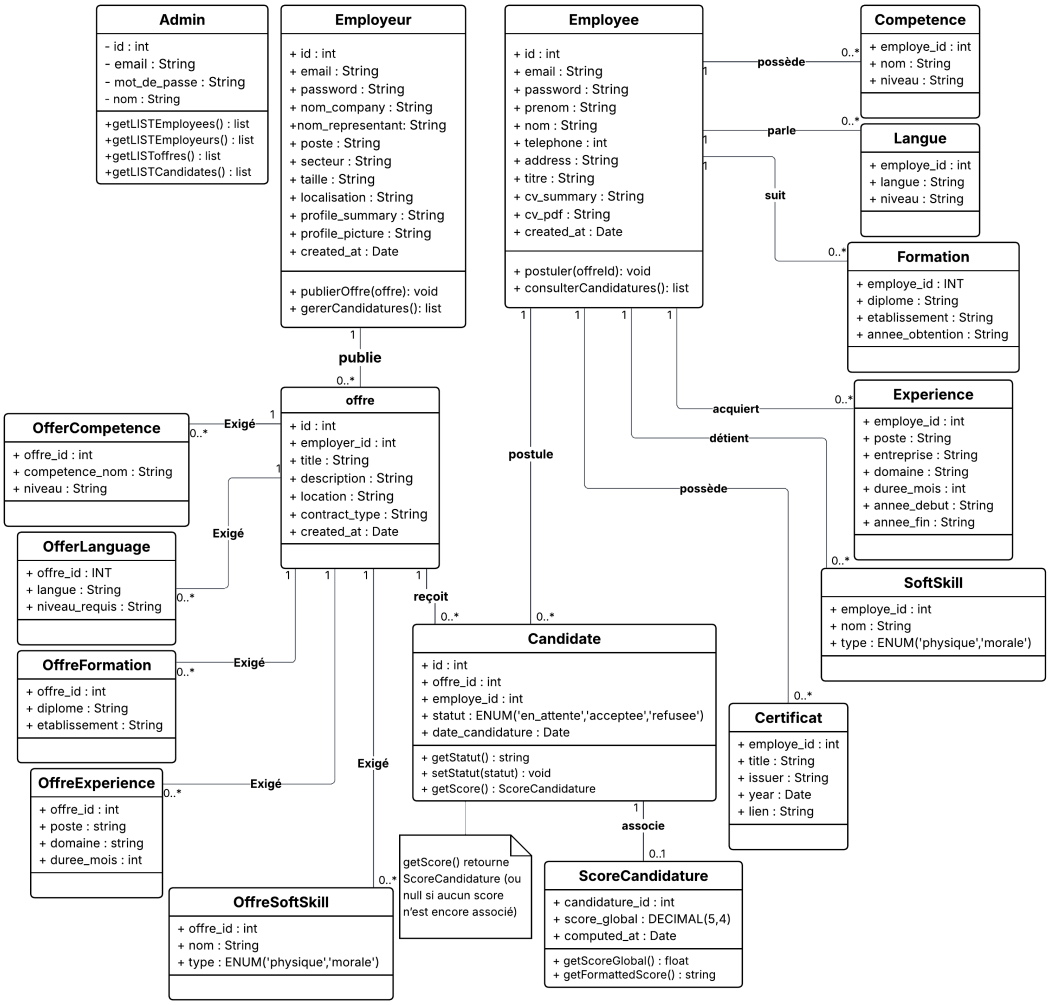


FIGURE 2.2 – Diagramme de classes du système

2.4.3 Diagramme d'activité

Ce diagramme décrit le processus complet de traitement d'une candidature, depuis la soumission par l'employé jusqu'à la décision finale (acceptation ou refus) par l'employeur, avec notification automatique.



FIGURE 2.3 – Diagramme d'activité Traitement global d'une candidature

2.4.4 Diagrammes de séquence

Six diagrammes illustrent les interactions principales entre acteurs et système.

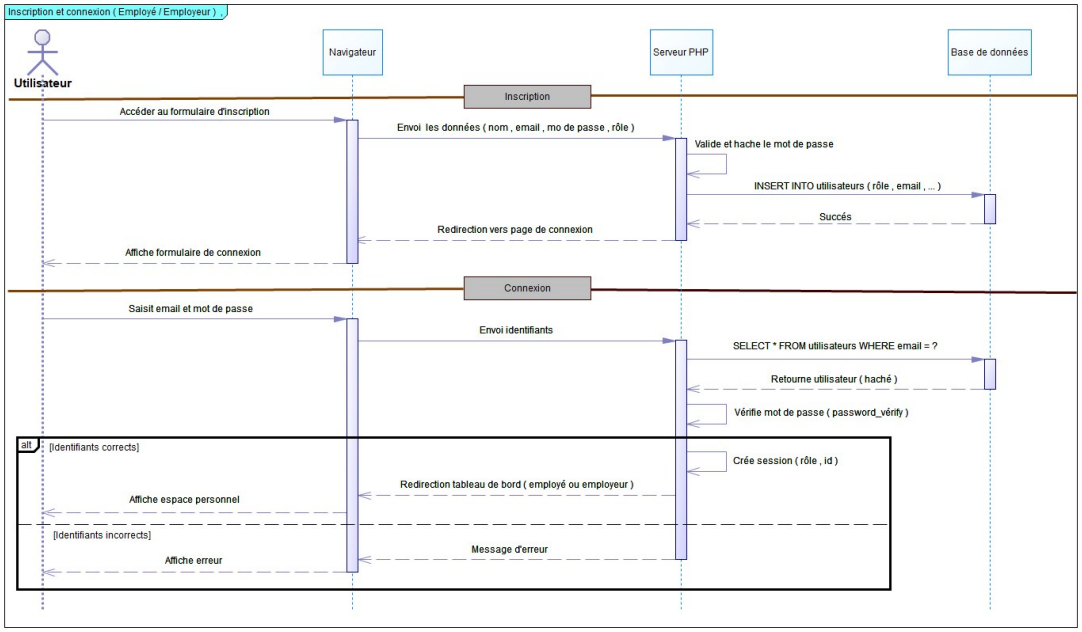


FIGURE 2.4 – Diagramme de séquence Inscription et connexion

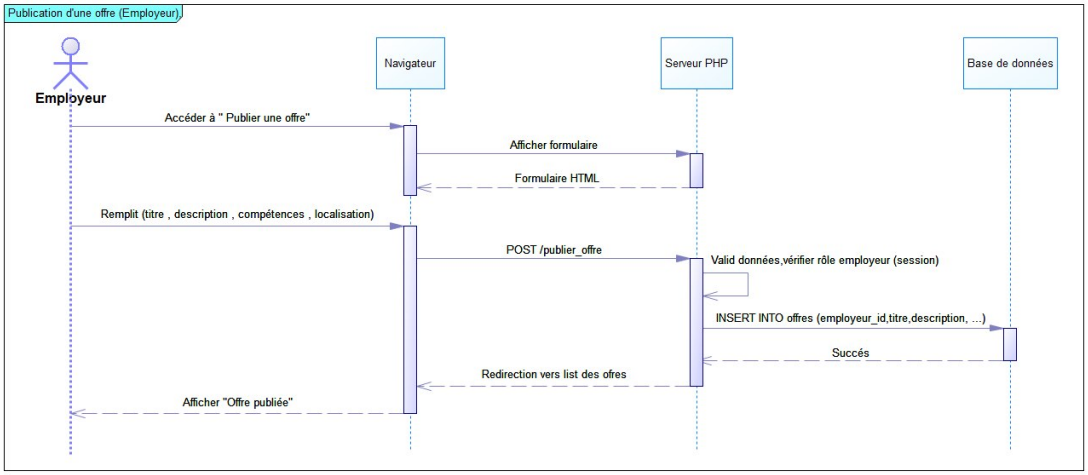


FIGURE 2.5 – Diagramme de séquence Publication d'une offre

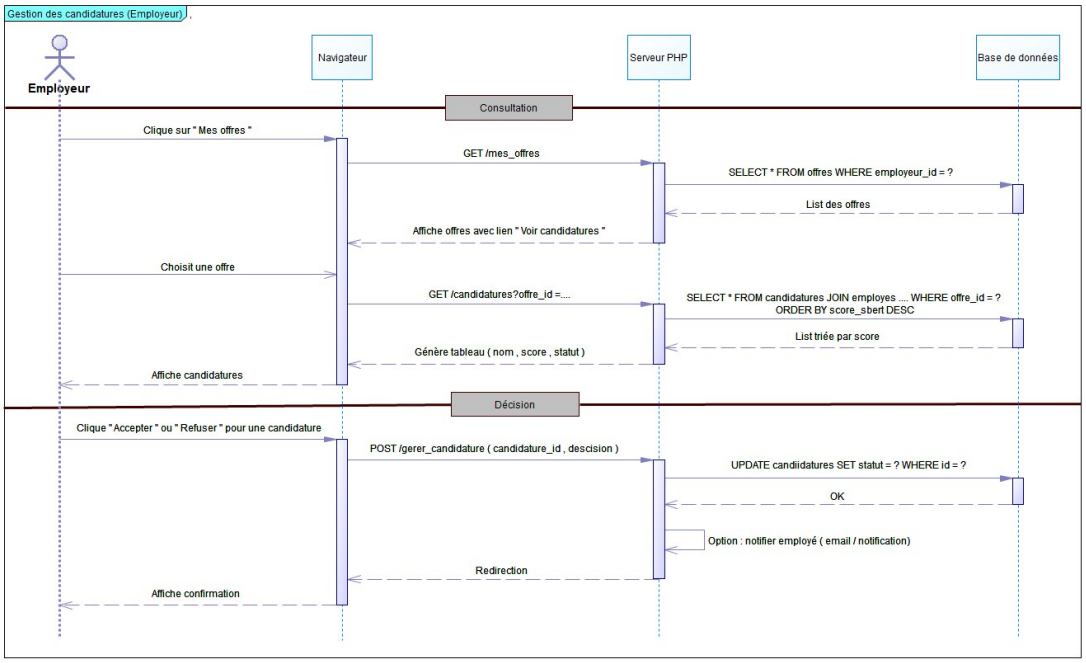


FIGURE 2.6 – Diagramme de séquence Gestion des candidatures

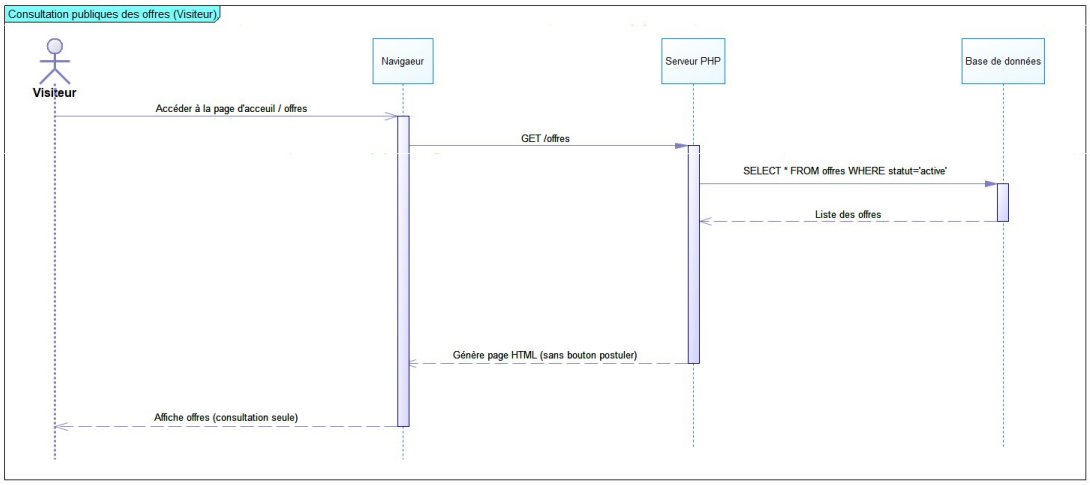


FIGURE 2.7 – Diagramme de séquence Consultation publiques des offres (visiteur)

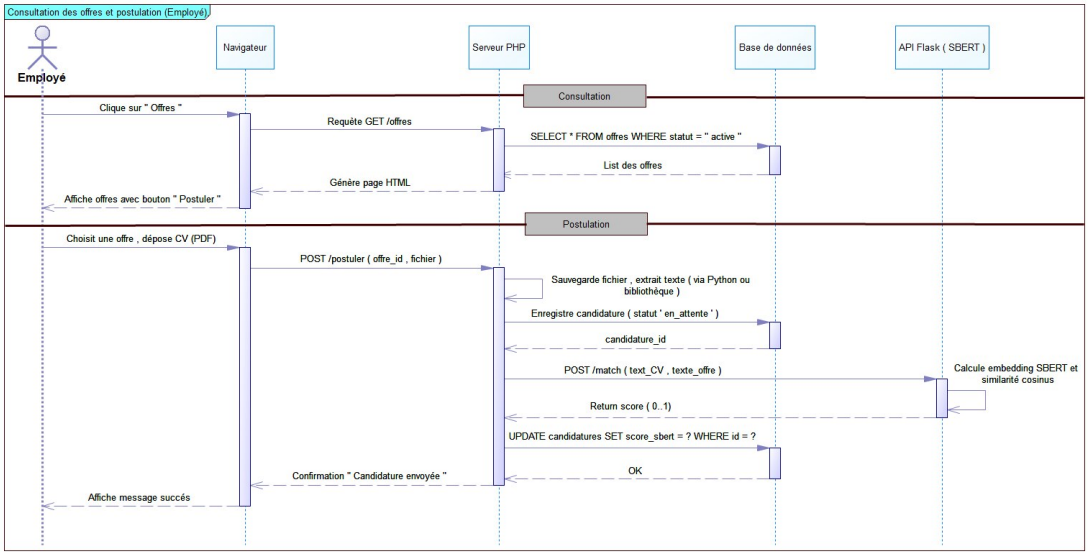


FIGURE 2.8 – Diagramme de séquence Consultation des offres et Postulation (employé)

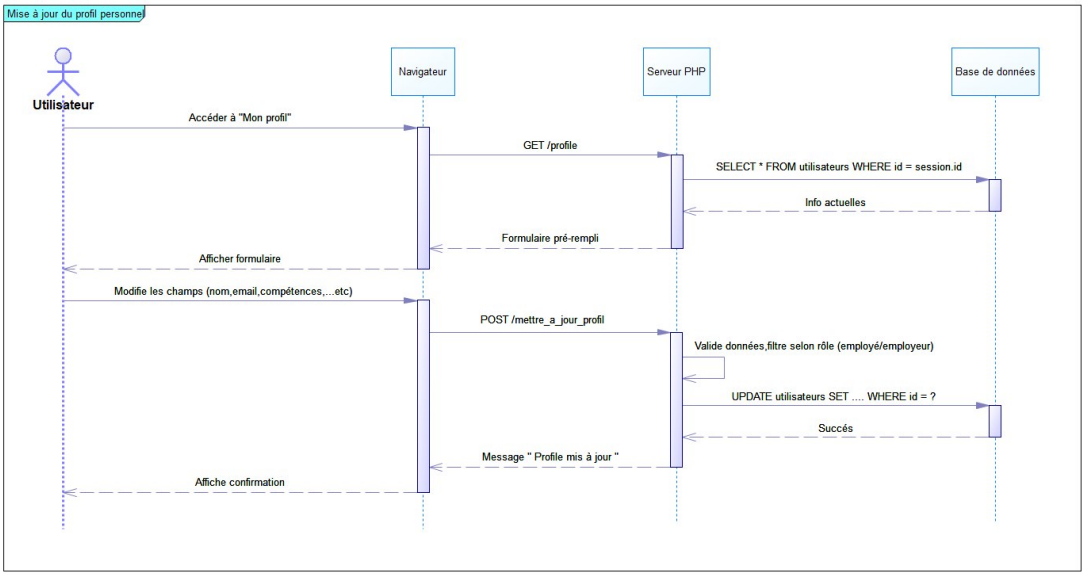


FIGURE 2.9 – Diagramme de séquence Mise à jour du profil personnel

2.5 Conclusion

Ce chapitre a permis de définir précisément les besoins fonctionnels et non fonctionnels du système et de proposer une modélisation UML complète. Ces éléments servent de référentiel technique pour la réalisation présentée dans le chapitre suivant.

Chapitre 3

Réalisation

3.1 Introduction :

Ce chapitre représente le dernier volet de ce rapport. Il fait suite à l'étape de conception définie au préalable et constitue la phase concrète de mise en oeuvre du projet. Il présente une description détaillée des outils et langages de développement utilisés, ainsi qu'une présentation complète des interfaces de notre plateforme web **CareerPropulse**. Une attention particulière est portée à l'intégration du système de matching sémantique intelligent basé sur la technologie SBERT, qui constitue l'innovation centrale de cette solution numérique.

3.2 Les langages et technologies utilisés :

La réalisation de notre plateforme repose sur un ensemble de langages et d'outils technologiques complémentaires, sélectionnés pour leur robustesse, leur maturité et leur adéquation avec les exigences du projet.

3.2.1 HTML :

HTML (*HyperText Markup Language*) est le langage de balisage standard utilisé pour structurer et organiser le contenu des pages web. Dans notre projet, HTML5 a été utilisé pour définir la structure sémantique de l'ensemble des interfaces de la plateforme, notamment les formulaires d'inscription, les pages de consultation des offres et les tableaux de bord des différents utilisateurs.

3.2.2 CSS :

CSS (*Cascading Style Sheets*) est le langage de feuilles de style utilisé pour mettre en forme et personnaliser l'apparence visuelle des pages web. Dans notre plateforme, CSS3 a été mobilisé afin de garantir une interface esthétique, responsive et cohérente sur différents types d'écrans, en définissant les couleurs, typographies, marges et animations des éléments visuels.

3.2.3 PHP :

PHP (*Hypertext Preprocessor*) est un langage de programmation côté serveur largement utilisé dans le développement d'applications web dynamiques. Dans notre projet, PHP 8.x constitue la couche métier du système : il gère la logique applicative, l'authentification des utilisateurs, le routage des requêtes via une API centralisée (*api.php*), et assure les échanges avec la base de données MySQL.

3.2.4 JavaScript :

JavaScript (ES6+) est un langage de script côté client permettant de rendre les interfaces web interactives et dynamiques. Il a été utilisé dans notre plateforme pour gérer les interactions utilisateur en temps réel, valider les formulaires côté client, effectuer des appels asynchrones (AJAX) vers le serveur PHP et actualiser dynamiquement le contenu des pages sans rechargement complet.

3.2.5 SQL :

SQL (*Structured Query Language*) est le langage standard de gestion et d'interrogation des bases de données relationnelles. Notre plateforme utilise MySQL 8.0 comme système de gestion de base de données, avec SQL pour réaliser l'ensemble des opérations de création, lecture, mise à jour et suppression

des données relatives aux utilisateurs, offres d'emploi, candidatures, CV et scores de matching.

3.2.6 WAMPP :

WAMPP est un environnement de développement local multi-plateforme qui regroupe L'interpréteur PHP et le système de gestion de base de données MySQL. Dans le cadre de ce projet, WAMPP (en version WAMP64 sous Windows) a servi de serveur local de développement et de test, permettant d'héberger et d'exécuter l'application web dans un environnement contrôlé avant tout déploiement. L'interface phpMyAdmin, intégrée à WAMPP, a facilité la gestion visuelle de la base de données.

3.2.7 Python et le système de matching sémantique SBERT :

Python a été utilisé pour implémenter le module d'intelligence artificielle de la plateforme, chargé d'assurer un **matching sémantique intelligent** entre les profils des candidats et les offres d'emploi publiées.

- Présentation de SBERT :

La technique retenue est **SBERT** (*Sentence-BERT*), une évolution du modèle BERT spécifiquement optimisée pour le calcul de similarité sémantique entre paires de textes. Contrairement à une recherche classique par mots-clés qui échoue dès lors que le candidat et l'offre utilisent des formulations différentes pour exprimer les mêmes compétences SBERT est capable de capturer le *sens réel* des textes en les représentant sous la forme de vecteurs numériques denses dans un espace de haute dimension.

Le modèle *paraphrase-multilingual-MiniLM-L12-v2* a été sélectionné pour son excellent équilibre entre précision et performance, et pour sa capacité native à traiter efficacement le français et l'anglais, deux langues présentes dans les profils et offres de notre plateforme.

- Fonctionnement du matching sémantique dans le projet :

Le pipeline de matching se déroule en étapes successives :

Vectorisation : le texte de l'offre d'emploi (titre, description, compétences requises, type de contrat) et le contenu du CV de chaque candidat ayant postulé sont convertis en vecteurs numériques de **384 dimensions** par le modèle SBERT.

Calcul de similarité : la **similarité cosinus** est calculée entre le vecteur de l'offre et celui de chaque CV. Le score obtenu est compris entre 0 et 1 : plus il est proche de 1, plus le profil du candidat est sémantiquement aligné avec l'offre d'emploi.

$$\text{similarité}(\mathbf{a}, \mathbf{b}) = \frac{\mathbf{a} \cdot \mathbf{b}}{\|\mathbf{a}\| \cdot \|\mathbf{b}\|}$$

- Apport par rapport aux approches classiques :

Grâce à SBERT, un CV mentionnant *développement d'applications web en React et Node.js* peut être correctement mis en correspondance avec une offre recherchant un *ingénieur full-stack JavaScript* , même en l'absence totale de termes identiques. Cette capacité à raisonner sur le sens des textes améliore significativement la pertinence des recommandations par rapport à un filtrage traditionnel par mots-clés.

- Intégration technique

Le module Python est exposé en tant que service indépendant via une **API REST Flask** (port 5000). Il est appelé automatiquement par le back-end PHP au moment où un candidat soumet sa candidature. Le score de similarité est alors calculé et stocké dans la base de données. Lors de la consultation

des candidatures par l'employeur, les scores pré-calculés sont affichés instantanément, sans latence supplémentaire.

3.3 Implémentation de la base de données

La base de données du projet est gérée à l'aide de **phpMyAdmin**, une interface d'administration web intégrée à l'environnement WAMPP. Elle offre une interface graphique intuitive permettant de créer, modifier et interroger les tables de la base de données MySQL sans avoir recours à la ligne de commande.

La base de données de la plateforme **CareerPropulse** stocke de manière structurée l'ensemble des entités métier : utilisateurs (candidats, employeurs, administrateurs), offres d'emploi, candidatures, données de CV ainsi que les scores de matching calculés par le module SBERT. Cette organisation garantit l'intégrité des données et la cohérence des échanges entre les différentes couches de l'application.

	Table	Action	Rows	Type	Collation	Size	Overhead
☐	admins	Browse Structure Search Insert Empty Drop	1	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	32.0 KiB	-
☐	applications	Browse Structure Search Insert Empty Drop	3	MyISAM	utf8mb4_unicode_ci	2.1 KiB	-
☐	candidatures	Browse Structure Search Insert Empty Drop	3	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	48.0 KiB	-
☐	candidature_scores	Browse Structure Search Insert Empty Drop	1	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	16.0 KiB	-
☐	certificates	Browse Structure Search Insert Empty Drop	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	32.0 KiB	-
☐	competences	Browse Structure Search Insert Empty Drop	11	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	32.0 KiB	-
☐	employees	Browse Structure Search Insert Empty Drop	4	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	32.0 KiB	-
☐	employers	Browse Structure Search Insert Empty Drop	0	MyISAM	utf8mb4_unicode_ci	2.0 KiB	-
☐	employeurs	Browse Structure Search Insert Empty Drop	4	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	32.0 KiB	-
☐	experiences	Browse Structure Search Insert Empty Drop	4	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	32.0 KiB	-
☐	formations	Browse Structure Search Insert Empty Drop	4	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	32.0 KiB	-
☐	job_offers	Browse Structure Search Insert Empty Drop	6	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	32.0 KiB	-
☐	langues	Browse Structure Search Insert Empty Drop	10	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	32.0 KiB	-
☐	offre_competences	Browse Structure Search Insert Empty Drop	12	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	32.0 KiB	-
☐	offre_experiences	Browse Structure Search Insert Empty Drop	6	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	32.0 KiB	-
☐	offre_formations	Browse Structure Search Insert Empty Drop	6	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	32.0 KiB	-
☐	offre_langues	Browse Structure Search Insert Empty Drop	9	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	32.0 KiB	-
☐	offre_soft_skills	Browse Structure Search Insert Empty Drop	8	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	32.0 KiB	-
☐	soft_skills	Browse Structure Search Insert Empty Drop	9	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	32.0 KiB	-
	19 tables	Sum	101	MyISAM	utf8mb4_unicode_ci	548.1 KiB	0 B

FIGURE 3.1 – Interface phpMyAdmin Gestion de la base de données MySQL de la plateforme

3.4 Implémentation des interfaces de notre site web

Cette section présente les différentes interfaces développées pour la plateforme **CareerPropulse**. Chaque interface est conçue pour répondre aux besoins spécifiques de l'acteur qui en fait usage : candidat, employeur ou administrateur.

3.4.1 Page d'accueil :

La page d'accueil constitue le point d'entrée principal de la plateforme. En haut, une barre de navigation épurée permet d'accéder aux offres et à un espace dédié aux employeurs. Le centre de la page met en valeur le slogan accrocheur « Propulsez votre carrière vers de nouveaux sommets », qui surplombe une barre de recherche intuitive permettant de filtrer les offres par métier ou mot-clé et par localisation. La partie inférieure propose deux boutons d'inscription distincts côté candidat et côté employeur accompagnés de bulles d'aide guidant l'utilisateur dans la prise en main de la plateforme.

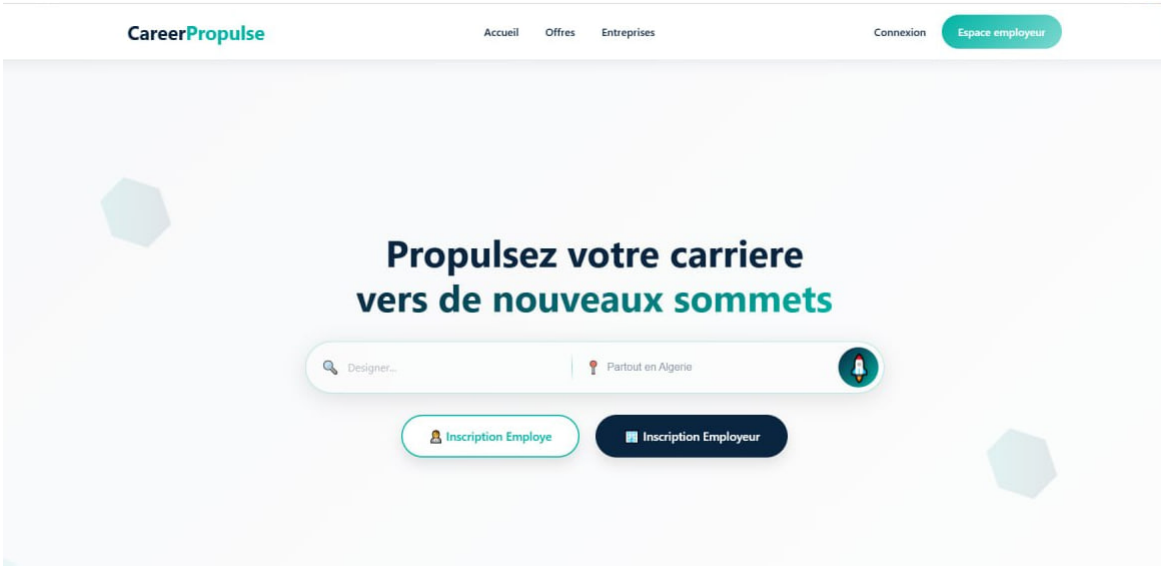


FIGURE 3.2 – Interface de la page d'accueil de la plateforme INFOTECH

3.4.2 Authentification et inscription :

La plateforme propose des formulaires d'inscription distincts selon le profil de l'utilisateur, ainsi qu'une page de connexion commune permettant de sélectionner le rôle avant d'accéder à l'espace personnalisé correspondant.

Inscription employé : Cette page permet aux candidats de créer un profil professionnel complet. L'utilisateur peut y saisir ses informations personnelles, ses expériences professionnelles, ses formations, ses langues et ses compétences techniques. Une section sécurité permet la création du mot de passe avant la validation finale du compte.

Inscription employeur : Ce formulaire est destiné aux recruteurs. Il est structuré en plusieurs sections : informations personnelles du responsable, données de l'entreprise (raison sociale, secteur, taille), et section sécurité pour la création du mot de passe. La validation des conditions générales est requise pour finaliser la création du compte recruteur.

Connexion (Employé et Employeur) : Cette interface comprend un sélecteur de profil utilisateur, des champs de saisie pour l'adresse e-mail et le mot de passe, ainsi que des options complémentaires telles que la mémorisation de session et la récupération du mot de passe oublié.

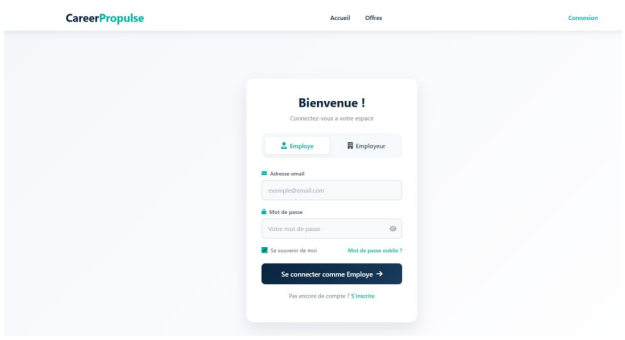


FIGURE 3.3 – Interface de connexion

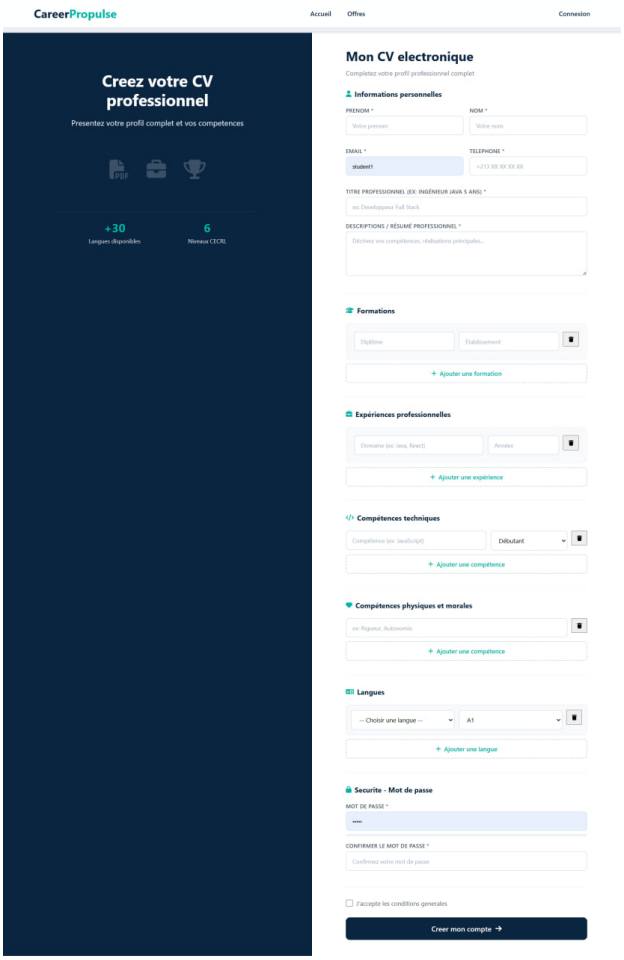


FIGURE 3.4 – Formulaire d'inscription employé

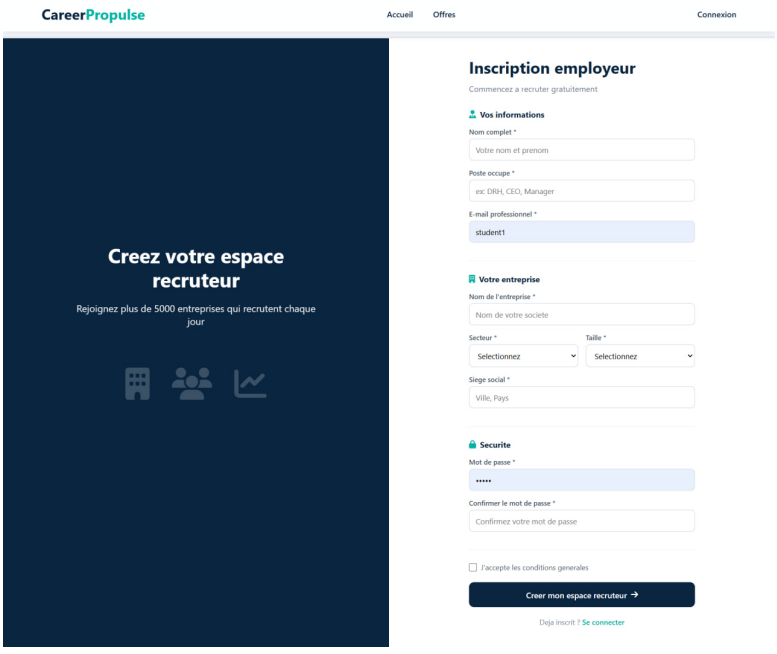


FIGURE 3.5 – Formulaire d'inscription employeur

3.4.3 Espace employé :

Le tableau de bord du candidat authentifié offre un accès rapide aux principales fonctionnalités liées à la recherche d'emploi : consultation du profil, notifications et déconnexion. Une bannière d'accueil incite l'utilisateur à explorer les opportunités professionnelles disponibles. Un module de recherche avancée permet de filtrer les offres par intitulé de poste, compétences ou localisation. Un encadré récapitulatif présente des statistiques d'activité, telles que le nombre d'offres disponibles et d'entreprises inscrites. La partie inférieure affiche les dernières offres sous forme de cartes détaillées, indiquant l'entreprise recruteuse et l'état de candidature du candidat.

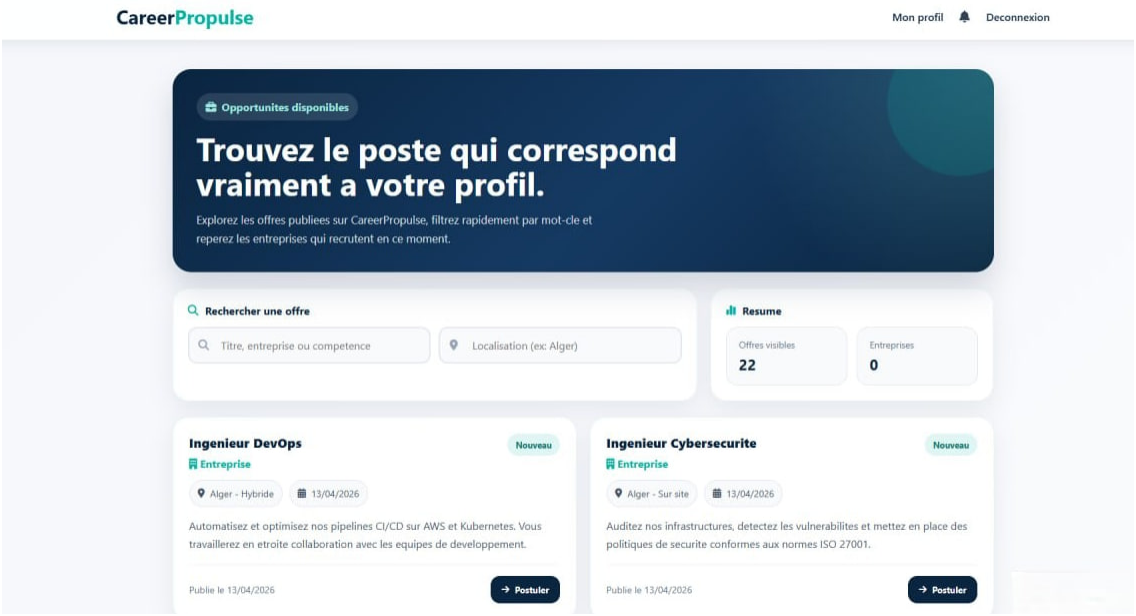


FIGURE 3.6 – Espace employé Consultation des offres et suivi des candidatures

3.4.4 Profil employé :

La page de profil du candidat centralise l'ensemble de ses informations professionnelles et personnelles. La partie supérieure affiche son identité, son titre professionnel, ses coordonnées et sa date d'inscription. Un bouton de modification permet la mise à jour des informations. La section principale « Mon CV » est organisée en blocs distincts : compétences techniques, langues maîtrisées, certifications, expériences professionnelles et parcours académique. Une section finale permet à l'utilisateur de suivre l'état de ses candidatures directement depuis son espace personnel.

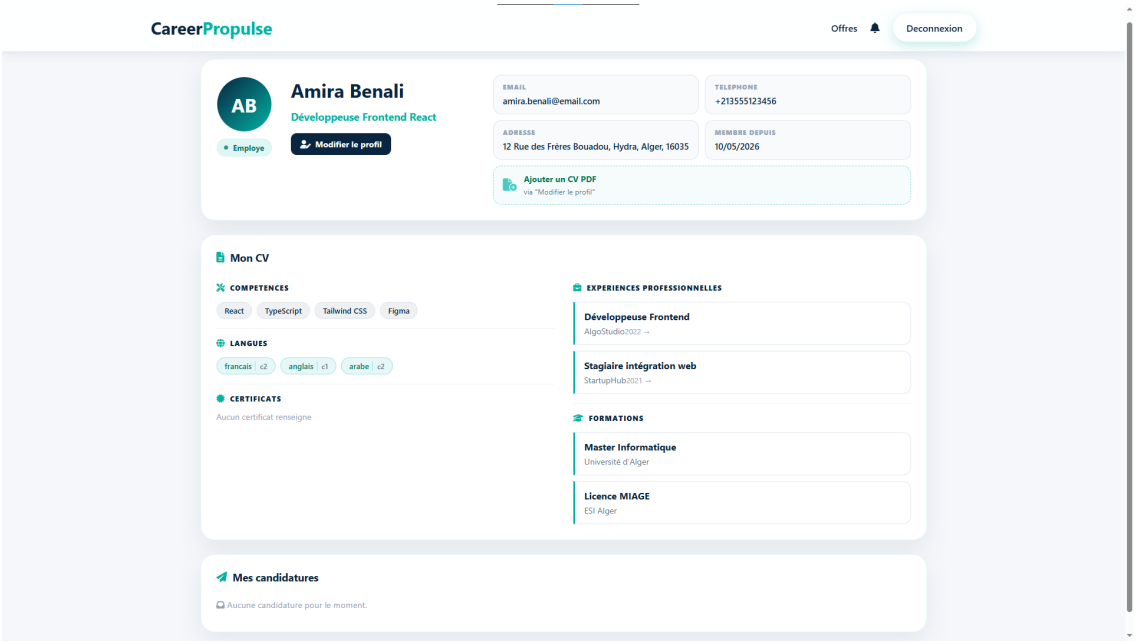


FIGURE 3.7 – Page profil du candidat Gestion des informations personnelles et du CV

3.4.5 Espace employeur :

L'espace employeur propose une vue synthétique et fonctionnelle : liste des offres publiées avec le nombre de candidatures reçues, accès direct à chaque dossier de candidature, formulaire de création d'une nouvelle offre, et statistiques d'activité (nombre de vues, taux de transformation). Cet espace est conçu pour faciliter la gestion quotidienne des recrutements en centralisant toutes les actions nécessaires sur un seul tableau de bord.

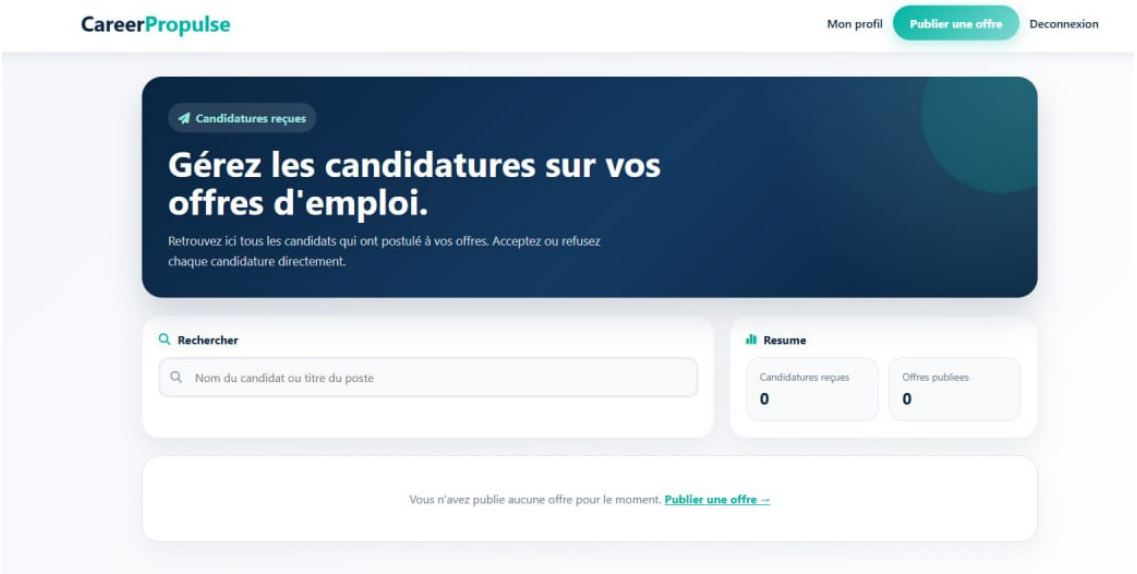


FIGURE 3.8 – Espace employeur Gestion des offres et des candidatures reçues

3.4.6 Profil employeur et formulaire de publication d'offre :

Depuis sa page de profil, l'employeur renseigne et met à jour les informations de son entreprise : raison sociale, secteur d'activité et logo. Le formulaire de publication d'offre collecte le titre du poste, une description détaillée des missions, les compétences techniques et comportementales requises, les formations et expériences souhaitées, les langues exigées, ainsi que le type de contrat. Ces champs

textuels constituent la **source d'entrée du module SBERT** lors du calcul de matching sémantique.

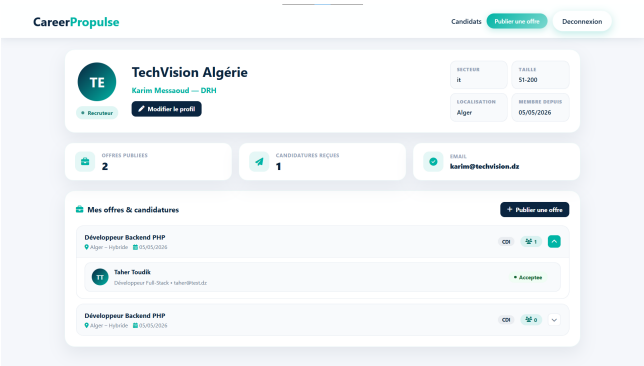


FIGURE 3.9 – Page profil de l'employeur

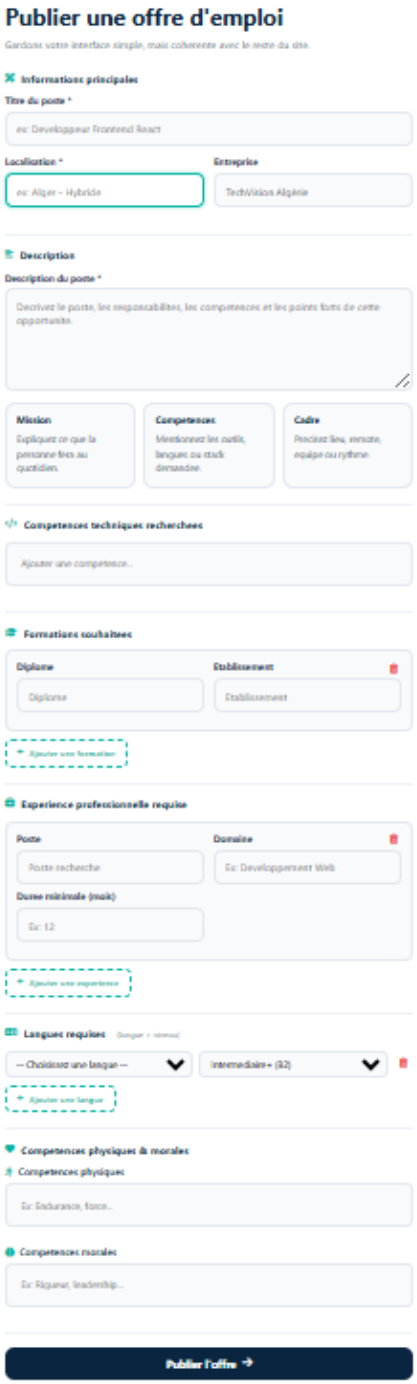


FIGURE 3.10 – Formulaire de publication d'une offre

3.4.7 Espace administrateur :

L'administrateur a accès à toutes les offres, candidatures et employés, ainsi qu'à la suppression directe des comptes utilisateurs. L'interface offre ainsi une supervision centrée sur la consultation et la gestion des comptes.

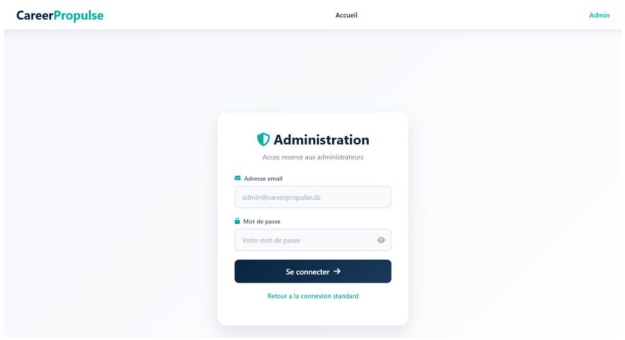


FIGURE 3.11 – Page de connexion administrateur

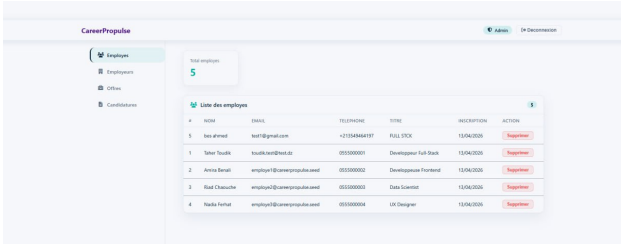


FIGURE 3.12 – Tableau de bord de l'espace administrateur

3.4.8 Affichage des résultats du matching sémantique dans l'interface web :

Cette section décrit comment les résultats du système de matching sémantique SBERT sont restitués à l'employeur au sein de l'interface web.

- Calcul des scores de similarité :

Lors du dépôt d'une candidature par un employé, le back-end PHP transmet automatiquement le texte du CV et celui de l'offre concernée au service Python via une requête HTTP vers l'API REST Flask . Le modèle SBERT vectorise les deux textes en vecteurs , puis calcule leur similarité cosinus. Le score obtenu, exprimé sous la forme d'un pourcentage, est immédiatement enregistré dans la base de données MySQL et associé à la candidature correspondante.

-Présentation des résultats à l'employeur :

Lorsque l'employeur consulte la liste des candidatures reçues pour une de ses offres, les candidats sont affichés sous forme de cartes visuelles, . Chaque carte présente :

— le nom et le titre professionnel du candidat,
— son **score de matching** affiché en pourcentage,
— le statut de sa candidature (*En attente*, *Acceptée*, *Refusée*),
— des boutons d'action permettant de consulter le profil complet, d'accepter ou de refuser la candidature.

Cette présentation permet à l'employeur d'identifier en un seul coup d'il les profils les plus adéquats, sans avoir à lire chaque CV individuellement, ce qui réduit considérablement le temps de traitement des candidatures.

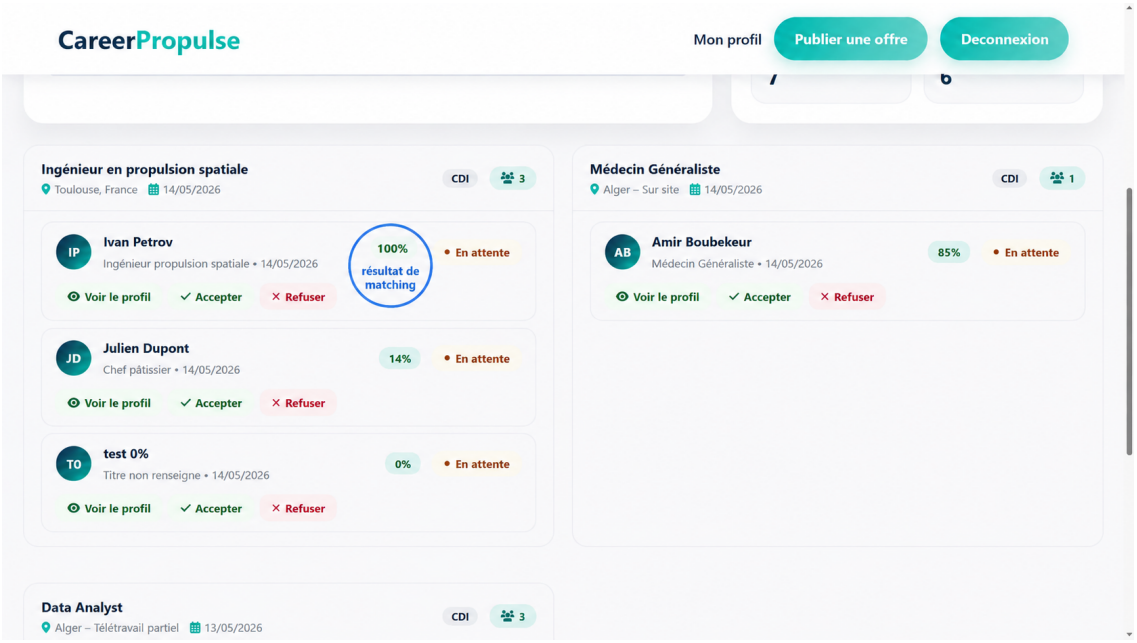


FIGURE 3.13 – Affichage des scores de matching (pré-calculés) dans l'espace employeur

Flux de matching :

Profil candidat (texte) $\xrightarrow{\text{SBERT}}$ Vecteur 384D $\xrightarrow{\cos}$ Score de similarité $\xrightarrow{\text{MySQL}}$ Affichage employeur

FIGURE 3.14 – Pipeline complet du matching sémantique : vectorisation, calcul de similarité, stockage et affichage

3.5 Conclusion

Ce chapitre a présenté la phase de réalisation du projet **CareerPropulse** dans son intégralité. Sur le plan de l'environnement de développement, la plateforme repose sur une pile technologique robuste et cohérente associant HTML5, CSS3 et JavaScript (ES6+) pour la couche cliente, PHP 8.x pour la logique métier, MySQL 8.0 pour la persistance des données, et Python pour le module d'intelligence artificielle, le tout géré localement via WAMPP et phpMyAdmin.

L'intégration du système de matching sémantique basé sur **SBERT** constitue l'apport technologique majeur de ce projet. En capturant le sens réel des textes plutôt que de se limiter à une correspondance de mots-clés, ce module améliore significativement la pertinence des recommandations proposées aux employeurs, en leur permettant d'identifier rapidement les candidats les plus qualifiés parmi l'ensemble des postulants.

Enfin, les interfaces développées pour chaque type d'utilisateur candidat, employeur et administrateur offrent une expérience claire, intuitive et entièrement dématérialisée, répondant pleinement aux objectifs fixés lors des phases d'analyse et de conception. Des perspectives d'amélioration, telles que des notifications par e-mail, une interface mobile dédiée et une recherche plein texte avancée, pourront être explorées dans le cadre d'une version ultérieure de la plateforme.

Conclusion générale

Ce mémoire a présenté la conception et la réalisation de **CareerPropulse**, un portail d'offres d'emploi 100 % numérique, répondant aux lacunes identifiées dans les plateformes actuelles.

Les apports principaux sont :

- Un **matching sémantique SBERT** qui surpasse les approches par mots-clés en capturant le sens et le contexte (exemple concret validé).
- Une **architecture trois tiers découplée** (PHP/MySQL/Python) garantissant performance, évolutivité et maintenabilité.
- Des **interfaces distinctes par rôle** (candidat, employeur, administrateur) offrant une expérience claire et adaptée.
- Une **dématérialisation totale** du processus de recrutement, de la publication à la décision finale.

Ce projet constitue une base solide pour de futures évolutions : notifications par email, application mobile, analyse prédictive des candidatures et extension à d'autres marchés.

Perspectives d'amélioration

Dans le cadre des travaux futurs, plusieurs améliorations peuvent être envisagées afin d'enrichir les fonctionnalités de la plateforme et d'optimiser ses performances.

Tout d'abord, il serait intéressant d'intégrer un système intelligent de planification des entretiens permettant d'automatiser l'organisation des rendez-vous entre les employeurs et les candidats. Ce système pourra gérer différents modes d'entretien, notamment les entretiens en ligne, avec l'envoi automatique des liens de visioconférence tels que Google Meet, ainsi que les entretiens en présentiel, avec la transmission des coordonnées et informations relatives au lieu de rendez-vous. L'objectif est de mettre en place une gestion entièrement automatisée et intelligente des processus de recrutement.

Par ailleurs, une amélioration du système de matching sémantique constitue une perspective importante. L'intégration de modèles d'intelligence artificielle plus avancés permettra d'obtenir des résultats plus précis, plus pertinents et plus riches, afin d'assurer une meilleure compatibilité entre les profils des candidats et les besoins des employeurs, tout en augmentant le niveau de satisfaction des deux parties.

De plus, l'ajout d'un système de filtrage avancé représente une amélioration essentielle pour renforcer la précision des recherches et optimiser les performances globales de la plateforme. Ce filtrage pourra prendre en compte plusieurs critères tels que les compétences, l'expérience professionnelle, le niveau détude, la localisation ou encore les préférences des utilisateurs.

Concernant la sécurité, plusieurs mécanismes supplémentaires pourront être intégrés afin de renforcer la protection des données et la fiabilité du système. Parmi ces améliorations figurent l'authentification renforcée, le chiffrement des données sensibles, la protection contre les attaques informatiques ainsi que l'amélioration de la gestion des accès et des autorisations.

Enfin, d'autres fonctionnalités pourront être ajoutées, telles qu'un système de recommandations intelligentes, des notifications en temps réel, des tableaux de bord analytiques pour les employeurs, ainsi qu'une application mobile permettant d'améliorer l'accessibilité et l'expérience utilisateur de la plateforme.

Bibliographie

[1] Yehia Tech (2023–2024). *Tutoriels de développement web : HTML, CSS, JavaScript, PHP, MySQL*. Chaîne YouTube. Disponible à l'adresse : https://www.youtube.com/@YehiaTech

[2] LinkedIn Corporation (2024). *LinkedIn Fonctionnalités pour recruteurs et candidats*. Disponible à l'adresse : https://www.linkedin.com/

[3] Indeed Inc. (2024). *Indeed Recherche d'emploi et publication d'offres*. Disponible à l'adresse : https://www.indeed.com/

[4] Emploitic (2024). *Emploitic Premier site d'emploi en Algérie*. Disponible à l'adresse : https://www.emploitic.com/

[5] *Conception et réalisation d'une plateforme de réservation d'une table en ligne dans un restaurant-Projet de Fin d'Études*. Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou (UMMTO), Département d'Informatique.

[6] *Sentence-BERT : Plongements de phrases à l'aide de réseaux BERT siamois* Disponible à l'adresse : https://arxiv.org/pdf/1908.10084

[7] *Video Sentence-BERT : Getting Started with SBERT : A Beginners Guide to Sentence Transformers* Disponible à l'adresse : https://www.youtube.com/watch?v=H1_vbaRWez8&t=273s

[8] *Langage de requête structuré (SQL).* Disponible à l'adresse : https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/6d/Structured_Query_Language.pdf?utm_source=commons.wikimedia.org&utm_campaign=index&utm_content=original

[9] *Le tutoriel JavaScript moderne.* Disponible à l'adresse : https://javascript.info/

[10] *Grafikart.fr (2019). Apprendre PHP* Disponible à l'adresse : https://www.youtube.com/playlist?list=PLjwdMgw5TTLVDv-ceONHM_C19dPW1MAMD