

Cadrage du projet (Mémoire de Stage)

Document de Projet Technique
Titre : Conception et développement d'une plateforme numérique personnalisée pour la gestion des activités scientifiques au CRA de Saint-Louis Module Chercheur (Espace Personnel Scientifique)
Auteur : Mouhamadou Lamine Bathily, Stagiaire en Informatique / SI- Développement Web
Encadrants : Dr Mamadou Ndiaye (Docteur au CRA), Dr Cheikh Ahmadou Bamba Dione (UGB)
Période : Mémoire de stage – Juin 2025

I. CONTEXTE, PROBLÉMATIQUE ET MISSIONS DU CRA DE SAINT-LOUIS

Le Centre de Recherches Agricoles (CRA) de Saint-Louis est une structure de l'ISRA ayant pour mission de contribuer à l'amélioration de la productivité agricole, à la sécurité alimentaire et à la résilience des systèmes de production dans la vallée du fleuve Sénégal.

1. Problématique :

Malgré l'importance stratégique du CRA, les données scientifiques produites par ses chercheurs et techniciens sont souvent dispersées, mal centralisées et peu valorisées. Les fiches d'activités, rapports, données expérimentales et formulaires sont généralement conservées localement sans système d'archivage commun. Cette situation entraîne une perte de capital scientifique, en particulier lorsque des agents partent à la retraite ou changent de poste. De plus, l'absence d'un système d'information unifié freine la collaboration entre équipes et limite la valorisation des résultats de recherche.

C'est dans ce contexte que s'inscrit la nécessité de mettre en place une plateforme numérique collaborative, moderne et sécurisée qui permettra à chaque agent (chercheur, cadre, technicien supérieur, ingénieur, assistant de recherche) de disposer d'un espace personnel pour organiser,

suivre et partager ses activités professionnelles. De contribuer à l'amélioration de la productivité agricole, à la sécurité alimentaire et à la résilience des systèmes de production dans la vallée du fleuve Sénégal.

2. Missions principales :

- Générer des connaissances scientifiques et techniques adaptées aux écosystèmes de la vallée.
- Développer des innovations agricoles (variétés de riz, blé, arachide, techniques agroécologiques).
- Encadrer les producteurs dans l'adoption des résultats de la recherche.
- Participer à la formation d'étudiants, chercheurs et agents de développement.
- Renforcer les systèmes de production à travers des partenariats nationaux et internationaux.

Objectifs :

- Contribuer à une agriculture productive, compétitive et durable.
- Accompagner les politiques nationales de souveraineté alimentaire.
- Réduire la pauvreté rurale à travers l'innovation technologique.
- Promouvoir la gestion durable des ressources naturelles.

Missions scientifiques clés :

- Sélection variétale (ex. variétés ISRIZ, blé).
- Gestion des ressources naturelles (sols, eau).
- Protection des cultures (malherbologie, pathologie végétale).
- Transformation agroalimentaire et agro foresterie.

Le CRA mène aussi des programmes structurants sur la production de semences, l'intensification rizicole, la culture du blé, et l'agroécologie. Il contribue à plusieurs projets régionaux et internationaux.

II. OBJECTIF DU MÉMOIRE

Concevoir, modéliser et développer une plateforme web de gestion des données, projets, documents, et activités des chercheurs du CRA de Saint-Louis.

III. FONCTIONNALITÉS CLÉS ATTENDUES

1. Espace chercheur personnalisé

- Connexion
- Tableau de bord personnel
- Création et Suivi des projets et activité (il a tous les droits sur le projet et les activités qu'il crée)
- Gestion des tâches (création, avancement, deadline)
- Téléversement et classement des documents et données (PDF, Word, Excel, CSV, PNG, JPEG)
- Visualisation/exportation de données (Excel, csv)
- Génération de rapport format PDF
- Publication de rapports, fiches d'activités, fiche individuelle

2. Espace coordinateur de projet

- Connexion
- Tableau de bord personnel
- Vue global sur l'ensemble des projets et activités.
- Générer des rapports liés aux activités, projet et profil individuel.
- Téléversement et classement des documents (PDF, Word, Excel, CSV, PNG, JPEG etc.).

3. Administration

- Gestion des utilisateurs (ajout, suppression, rôles)
- Connexion
- Tableau de bord personnel
- Accès global aux statistiques, et tableaux de bord, aux données, aux documents ●
Supervision des projets et publication

5. Collaboration

- Planification et participation aux séminaires
- Partage de documents entre utilisateurs
- Discussions/commentaires sur les projets, activités ou tâches.

IV. MODÉLISATION DES ENTITÉS (BASE DE DONNÉES)

1. Gestion des utilisateurs multiples

La plateforme ne se limite pas aux seuls chercheurs. Elle est conçue pour accueillir également des cadres, techniciens supérieurs et ingénieurs, les assistants de recherche. Chaque utilisateur disposera d'un compte personnel avec des droits d'accès selon son rôle (via le champ "rôle" ou "profil"). Les interactions entre ces profils permettront une meilleure coordination et une répartition claire des responsabilités dans les projets et les activités.

2. Types d'utilisateurs

- **Chercheur** : responsable de projet, producteur de données scientifiques.
- **Coordonnateur de projet** : il est responsable de la coordination des projets et activités qui se déroulent aux saint du centre (ISRA/ CRA-SL)
- **Administrateur** : gestion des utilisateurs, des documents, des données et supervision générale.

3. Projets et activités

Chaque activité scientifique est liée à un projet de recherche d'un chercheur du CRA qui est documenté à travers une fiche d'activité standardisée. Pour la plateforme, cette fiche sera représentée comme une entité à part entière permettant aux chercheurs de décrire, mettre à jour et archiver les activités de recherche. Elle sera liée aux projets, aux documents et aux données correspondantes. Un projet peut avoir plusieurs activités. Un projet peut être élaboré par une équipe de chercheurs. Les résultats des activités peuvent être partagés entre chercheur et assistant chercheur. C'est à travers ces projets et activités que des données sont générées. Un projet peut comprendre plusieurs activités, chaque activité est représentée par une fiche d'activité. Le chercheur peut avoir plusieurs projets.

V. TECHNOLOGIES PROPOSÉES

Dans une première approche, la solution technique envisagée reposait sur l'utilisation du générateur **JHipster**, combinant **Spring Boot** pour le backend et **Angular** pour le frontend. Bien que robuste, cette stack s'est révélée relativement lourde à mettre en œuvre, consommatrice en ressources système et complexe à maîtriser pour une équipe à effectif réduit. Dans un souci de légèreté, de maintenabilité et d'efficacité, une **nouvelle stack technologique** a été retenue, plus adaptée au contexte du projet et au profil des utilisateurs et développeurs impliqués.

1. Frontend : React et react-router-dom+ vite + Tailwind CSS

React est une bibliothèque JavaScript moderne, légère et orientée composants, idéale pour créer des interfaces utilisateur interactives, dynamiques et maintenables. Son écosystème mature et sa courbe d'apprentissage modérée en font un choix adapté pour le développement rapide d'interfaces personnalisées.

Tailwind CSS est un framework CSS utilitaire qui permet de construire des interfaces esthétiques et responsives de manière rapide, sans écrire de CSS traditionnel.

2. Backend : Node.js + Express

Node.js est une plateforme d'exécution JavaScript côté serveur, non bloquante et orientée événements, parfaite pour créer des applications web rapides et scalables.

Express.js est un framework minimaliste pour Node.js qui facilite la création de routes REST, de middlewares et de contrôleurs.

3. Base de données : PostgreSQL + Prisma ORM

PostgreSQL est un système de gestion de base de données relationnelle largement répandu, performant et bien adapté aux données structurées (utilisateurs, fiches d'activités, documents, projets). **Prisma** est un ORM moderne pour Node.js qui facilite les requêtes SQL, les migrations de schéma et garantit une manipulation sécurisée et typée des données.

4. Authentification : JSON Web Token (JWT)

L'authentification et l'autorisation des utilisateurs seront gérées via **JWT**, une méthode stateless permettant à l'utilisateur d'accéder à l'application en toute sécurité à l'aide de jetons signés. Chaque rôle utilisateur (chercheur, cadre, technicien, administrateur) disposera d'un espace dédié avec des droits spécifiques.

5. Visualisation de données : Chart.js / Recharts

Pour permettre la visualisation de statistiques et d'indicateurs scientifiques dans les tableaux de bord des chercheurs, des bibliothèques de graphiques modernes seront utilisées, notamment **Chart.js** (léger et facile à intégrer) ou **Recharts** (spécifique à React).

6. Exportation de données et importation : SheetJS

SheetJS est une bibliothèque JavaScript permettant d'exporter facilement des données scientifiques (collectées via formulaires ou saisies manuellement) au format **Excel (XLSX)**, aussi bien côté client que serveur.

7. Formulaires dynamiques : JSON Editor

Les formulaires de collecte de données seront générés dynamiquement grâce à :

JSON Editor, une alternative open source plus légère, adaptée pour les cas d'usage moins complexes.

Composant	Technologie utilisée
Interface utilisateur (frontend)	React + Tailwind CSS
Serveur backend	Node.js Express.js
Base de données	PostgreSQL Prisma ORM
Authentification	JWT (JSON Web Token)
Visualisation donnée	Chart.js
Exportation Excel	SheetJS
Formulaires dynamiques	JSON Editor

