



ECOLE SUPERIEURE DE MANAGEMENT  
ET D'INFORMATIQUE APPLIQUEE

# MEMOIRE DE FIN D'ETUDES EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLÔME DE LICENCE EN INFORMATIQUE, RISQUES ET DECISIONS

## CONCEPTION ET REALISATION D'UN APPLICATION WEB POUR LA GESTION DES PERSONNELS

<b><u>Présenté par</u></b>	:	Monsieur ANDRIAMALALA Tsirifanantenana
<b><u>Encadreur pédagogique</u></b>	:	Docteur Tsinjo Tony RAKOTOARIMALALA, Enseignant Formateur à l'ESMIA
<b><u>Encadreur professionnel</u></b>	:	Monsieur RAFIDISON Rojo Onintsoa, Développeur Système Informatique

Année universitaire : 2024 /2025



# SOMMAIRE

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS

RESUME

ABSTRACT

ACRONYMES

GLOSSAIRE

INTRODUCTION

CONCEPT ET ETAT DE L'ART

Concept

Etat de l'art

MATERIELS ET METHODES

Matériel

Méthodes

Limite de la méthodologie

Chronogramme

RESULTATS

Les lacunes spécifiques des outils actuels utilisés pour la gestion des agents au MEDD nanisana ?

Pourquoi une application web dédiée est-elle nécessaire pour répondre aux besoins de gestion des agents et comment elle se différencie des solutions existantes?

DISCUSSIONS ET RECOMMANDATIONS

Discussions

Recommandations

CONCLUSION

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES WEBOGRAPHIE

ANNEXE

TABLE DES MATIERES

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES FIGURES

Restez vigilants, tenez ferme dans la foi, soyez courageux, fortifiez-vous.

1 Corinthiens 16 :13

## REMERCIEMENTS

Tout d'abord, mes remerciements vont à Dieu tout puissant pour sa grâce et la santé qu'il m'a accordées afin de mener à bien cette étude.

Je tiens également à exprimer ma gratitude aux personnes suivantes :

- Professeur titulaire, Romaine RAMANANARIVO et au Professeurs titulaire, Sylvain RAMANANARIVO, pour leur accompagnement dans la poursuite de mes études à l'ESMIA
- MADAME Aina Rosy RAMANANARIVO, Le directeur des Etudes à l'ESMIA, pour son soutien et sa bienveillance à l'égard des étudiants
- L'ensemble du corps enseignant, pour le partage des connaissances
- Docteur Tsinjo Tony RAKOTOARIMALALA, Encadreur pédagogique, pour son accompagnement tout au long de cette étude
- Monsieur RAFIDISON Rojo Onintsoa, Encadreur professionnel, pour son encadrement sur le plan professionnel
- A mes parents et mes frères, pour leur encouragement et soutien financier tout au long de ce stage

## RESUME

Dans le cadre de ma licence en Informatique, Risques et Décisions à l'ESMIA, un stage de trois mois au Ministère de l'Environnement et du Développement Durable à Nanisana, Madagascar, a été réalisé pour moderniser la gestion des personnels. L'objectif était de pallier les lacunes des outils actuels (fichiers Excel, documents papier), qui entraînent une dispersion des données, des processus manuels chronophages, une communication interdépartementale inefficace et un manque de suivi en temps réel. Ces faiblesses réduisent la productivité et retardent les politiques environnementales. Une application web personnalisée, développée avec React (front-end) et Node.js/Express (back-end), a été conçue via une méthodologie rigoureuse : analyse des besoins avec le diagramme d'Ishikawa, modélisation des cas d'utilisation et création d'un Modèle Conceptuel de Données (MCD). L'application offre un tableau de bord dynamique, une gestion automatisée des congés, des rapports avancés (graphiques Chart.js, export PDF) et un API de la chat IA pour un accès conversationnel aux données.

Mots-clés : Gestion des personnels, Automatisation, Application web, React/Node.js, MEDD, Développement durable, Centralisation

## ABSTRACT

As part of my bachelors degree in Computer Science, Risks, and Decisions at ESMIA, I completed a three-month internship at the Ministry of Environment and Sustainable Development in Nanisana, Madagascar, to modernize personnel management. The objective was to address the shortcomings of current tools (Excel files, paper documents), which cause data fragmentation, time-consuming manual processes, inefficient inter-departmental communication, and a lack of real-time monitoring. These weaknesses reduce productivity and delay environmental policies. A customized web application, developed using React (front-end) and Node.js/Express (back-end), was designed through a rigorous methodology: needs analysis with the Ishikawa diagram, use case modeling, and creation of a Conceptual Data Model . The application provides a dynamic dashboard, automated leave management, advanced reporting (Chart.js graphs, PDF export), and an AI-powered chat for conversational data access.

Keywords : Personnel management, Automation, Web application, React/Node.js, MEDD, Sustainable development, Centralization.

## ACRONYMES

AJAX	:	Asynchronous JavaScript and XML
API	:	Application Programming Interface
CRUD	:	Create Read Update Delete
ESMIA	:	Ecole Supérieure de Management et d'Informatique Appliqué
HTTP	:	HyperText Transfer Protocol
IRD	:	Informatique, Risques et Décisions
MEDD	:	Ministère de l'Environnement et du Développement Durable
MVC	:	Modèle-Vue-Contrôleur
SQL	:	Structured Query Language
TCP	:	Transmission Control Protocol
WSGI	:	Web Server Gateway Interface

## GLOSSAIRE

API	:	<p>Interface de programmation d'application, considérée</p> <p>Comme un contrat entre un fournisseur d'informations et</p> <p>Un utilisateur, permettant de définir le contenu demandé</p> <p>Par le consommateur (l'appel) et le contenu fourni par</p> <p>Le producteur (la réponse).</p> <p>Source : Hat, 2024</p>
Node.js	:	<p>Plateforme de développement JavaScript intégrant un</p> <p>Serveur HTTP, permettant d'exécuter du JavaScript</p> <p>Côté serveur pour construire des applications web per-</p> <p>Formants et scalables.</p> <p>Source : Document original, 2024.</p>
Plateforme	:	<p>Service jouant le rôle d'intermédiaire pour faciliter lac-</p> <p>Ces à divers contenus, informations, services ou biens,</p> <p>Fournis par des tiers.</p> <p>Source : JobPhoning, 2024.</p>
Web socket	:	<p>Protocole réseau basé sur TCP, définissant la manière</p> <p>Dont les données sont échangées entre les réseaux, per-</p> <p>Mettant une communication bidirectionnelle en temps</p> <p>Réel.</p>



## INTRODUCTION

Le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable à Nanisana, Madagascar, joue un rôle central dans la mise en œuvre des politiques environnementales, contribuant à la gestion des ressources naturelles et à la promotion des objectifs de développement durable (ODD) (MEDD, 2022). Une gestion efficace des agents est essentielle pour assurer la coordination et atteindre ces objectifs. Cependant, les outils actuels, tels que les fichiers Excel et documents papier, entraînent une dispersion des données et une inefficacité opérationnelle (Rakotoarimanana, 2023). D'un point de vue politique, le Plan Émergence Madagascar (2019-2023) promeut la modernisation des institutions publiques, mais le MEDD utilise des outils obsolètes, limitant la productivité.<sup>1</sup> Économiquement, les contraintes budgétaires freinent les investissements numériques, malgré des avancées dans les solutions technologiques.<sup>2</sup> Socialement, la faible numérisation des processus administratifs entrave les attentes des agents pour des conditions de travail efficaces.<sup>3</sup> Technologiquement, des Framework comme React et Node.js offrent des solutions modernes, mais leur adoption reste limitée.<sup>4</sup> Environnementalement, le MEDD doit coordonner efficacement ses agents pour répondre aux défis climatiques. Légalement, les réglementations exigent une gestion transparente, non garantie par les outils actuels (Rakotoarimanana, 2023). Cette réalité contradictoire, où les ambitions de modernisation contrastent avec des outils inefficaces, soulève la problématique : Comment une application web peut-elle améliorer la gestion des agents au sein du MEDD Nanisana ?

---

<sup>1</sup> Ministère de l'Économie et des Finances. (2019). Plan Émergence Madagascar 2019-2023. Gouvernement de Madagascar.

<sup>2</sup> McKinsey Global Institute. (2023). Digital transformation in public sector organizations.

<https://www.mckinsey.com>.

<sup>3</sup> World Bank. (2023). Challenges of digital transformation in public administration.

<https://www.worldbank.org>.

<sup>4</sup> Deloitte. (2024). Optimizing HR through digital solutions in developing economies.

<https://www.deloitte.com>.

Pour répondre à cette problématique, les questions de recherche suivantes sont posées :

- Quelles sont les lacunes spécifiques des outils actuels utilisés pour la gestion des agents au MEDD nanisana ?
- Pourquoi une application web dédiée est-elle nécessaire pour répondre aux besoins de gestion des agents et comment elle se différencie des solutions existantes ?

Les objectifs spécifiques sont les suivants :

- Identifier et documenter les limites spécifiques des outils actuels de gestion des agents, en quantifiant si possible leur impact sur l'efficacité ;
- Démontrer la nécessité et la valeur ajoutée d'une application web personnalisée pour optimiser la gestion des agents par rapport aux alternatives.

Deux hypothèses principales sont formulées :

- Les outils actuels de gestion des agents au MEDD Nanisana ne répondent pas pleinement aux besoins en termes de centralisation, d'automatisation, de suivi en temps réel et de reporting, ce qui entraîne une perte de temps et une diminution de l'efficacité.
- Une application web personnalisée améliore la gestion des agents en offrant une interface intuitive, un accès centralisé aux données, une meilleure coordination entre les départements et des fonctionnalités de reporting avancées.

Les résultats attendus de ce projet incluent :

- Une analyse claire et détaillée des limites des outils actuels de gestion des agents, incluant des exemples concrets et des données quantitatives.
- La mise en place d'une application web fonctionnelle, adaptée aux besoins du MEDD Nanisana, pour une gestion optimisée des agents, incluant la documentation technique et un guide d'utilisation.

# **1 CONCEPT ET ETAT DE L'ART**

## **1.1 CONCEPT**

### **1.1.1 Gestion du personnel**

La gestion du personnel désigne le processus de planification, d'organisation, de direction et de contrôle des ressources humaines au sein d'une organisation pour atteindre ses objectifs. Elle inclut le recrutement, la formation, l'évaluation des performances, la gestion des congés et le bien-être des employés. Selon Armstrong (2021), la gestion du personnel est « une approche stratégique pour gérer les individus, en assurant leur alignement avec les objectifs organisationnels tout en favorisant leur satisfaction et leur productivité » (Armstrong, M., *Manuel de gestion des ressources humaines*, 15e éd., 2021).

### **1.1.2 Automatisation**

L'automatisation consiste à utiliser la technologie pour effectuer des tâches avec une intervention humaine minimale, améliorant ainsi l'efficacité et réduisant les erreurs. Dans le cadre de la gestion du personnel, l'automatisation simplifie les tâches administratives telles que les demandes de congé et le traitement des salaires. Selon Davenport (2020), « l'automatisation des systèmes RH réduit la charge de travail manuelle, améliore la précision des données et soutient la prise de décision en temps réel » (Davenport, T. H., *L'avantage de l'IA*, 2020).

## **1.2 ETAT DE L'ART**

### **1.2.1 Théories et Modèles en Gestion du personnel**

Les recherches récentes soulignent l'importance d'intégrer la technologie dans la gestion des ressources humaines pour remédier aux inefficacités des systèmes traditionnels. Selon Boxall & Purcell (2022), la théorie de la vision basée sur les ressources (RBV) suggère que la gestion efficace des RH peut créer un avantage compétitif en optimisant le capital humain grâce à des systèmes technologiques (*Gestion stratégique des ressources humaines*, 4e éd., 2022). De même, le modèle d'acceptation de la technologie (TAM) de Davis (1989, mis à jour dans Venkatesh,

2021) indique que l'acceptation des systèmes RH par les utilisateurs dépend de la facilité d'utilisation perçue et de l'utilité, ce qui est crucial pour l'adoption de solutions web (*Journal of Management Information Systems*, 2021).

### 1.2.2 Tendances dans le développement des systèmes RH

Les tendances récentes dans le développement des systèmes RH mettent l'accent sur l'automatisation, le traitement des données en temps réel et la conception centrée sur l'utilisateur. Un article de Deloitte de 2022 souligne l'adoption croissante de fonctionnalités alimentées par l'IA, telles que les chatbots, pour un accès conversationnel aux données RH (*Tendances technologiques RH de Deloitte*, 2022). De plus, les solutions RH basées sur le cloud gagnent en popularité pour leur évolutivité et leur accessibilité, comme indiqué dans un rapport de Gartner de 2024 (*Rapport sur les technologies RH de Gartner*, 2024). Ces tendances s'alignent avec l'objectif du projet de développer une application web avec une gestion automatisée des congés, des rapports avancés et des fonctionnalités de chat alimentées par l'IA.

### 1.2.3 Technologies dans les Systèmes RH : React et node.js

Les systèmes RH modernes adoptent des technologies comme React pour le front-end et Node.js pour le back-end. React, une bibliothèque JavaScript développée par Facebook, permet de créer des interfaces utilisateur dynamiques et réactives grâce à son architecture basée sur les composants. Selon Chaffer & Swedberg (2023), « React excelle dans la création d'interfaces utilisateur rapides et modulaires, idéales pour des applications RH complexes » (*Learning React*, 3e éd., 2023). Node.js, une plateforme serveur basée sur JavaScript, permet de construire des back-ends performants et évolutifs. Une étude de 2022 par Zhang et al. Note que « Node.js, avec son modèle asynchrone, est particulièrement adapté aux applications nécessitant des interactions en temps réel, comme les chats RH ou les tableaux de bord dynamiques » (*Journal of Web Development*, 2022).

Les bases de données comme MySQL, souvent utilisées avec Node.js, offrent une flexibilité pour gérer des données non structurées, tandis que des outils comme Express.js simplifient la création d'API RESTful. Une analyse de 2023 par Kumar et al. Souligne que « la combinaison de React et

Node.js permet de développer des applications web RH évolutives avec une intégration fluide des fonctionnalités d'automatisation et de reporting » (*International Journal of Software Engineering*, 2023).

## **2 MATERIELS ET METHODES**

### **2.1 MATERIELS**

#### **2.1.1 Justification du choix de l'entreprise**

Le stage a été effectué au Ministère de l'Environnement et du Développement Durable à Nanisana, en raison de son rôle crucial dans la mise en œuvre des politiques environnementales et de l'opportunité qu'il offrait pour résoudre des défis concrets en gestion du personnel. Cette expérience a permis d'appliquer les connaissances en informatique acquises dans le cadre de mon cursus à l'ESMIA, notamment dans le développement de solutions web pour améliorer l'efficacité opérationnelle. Le stage offre une expérience pratique dans l'analyse des besoins organisationnels.

#### **2.1.2 Justification du choix du thème**

Le thème du développement d'une application web pour la gestion du personnel a été choisi pour répondre aux inefficacités des outils actuels du MEDD, tels que les fichiers Excel et les systèmes papier, qui entraînent une dispersion des données et des retards. Ce projet s'aligne sur les besoins de modernisation du ministère, tels que définis dans le Plan Émergence Madagascar (2019-2023). L'application vise à rationaliser les tâches administratives, améliorer la centralisation des données et renforcer la communication interdépartementale, contribuant directement à l'efficacité opérationnelle du MEDD et soutenant ses objectifs de politique environnementale. Les résultats offrent une solution évolutive et automatisée qui peut servir de modèle pour d'autres institutions publiques.

#### **2.1.3 Présentation rapide de l'entreprise**

Le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD), situé à Nanisana, Antananarivo, Madagascar, est un organisme gouvernemental chargé des politiques environnemen-

tales, de la gestion des ressources naturelles et du développement durable. Établi sous la législation malgache, il a le statut d'institution publique avec pour mission de mettre en œuvre le Plan Émergence Madagascar (2019-2023) et d'atteindre les objectifs de développement durable. Ses principales activités incluent la coordination des projets environnementaux, la régulation de l'utilisation des ressources et la promotion de la conservation. Le siège social du ministère se trouve à Nanisana, avec un enregistrement NIF/STAT en tant qu'entité publique. Ce stage s'est concentré sur l'amélioration de la gestion de son personnel pour soutenir ces objectifs.

#### **2.1.4 Documents ou supports utilisés**

Pour traiter le thème, les ressources suivantes ont été consultées :

- Ouvrages et ressources académiques :

- Armstrong, M. (2021). Manuel de gestion des ressources humaines, 15<sup>e</sup> éd. Fournit des cadres pour la gestion du personnel.
- Davenport, T. H. (2020). L'avantage de l'IA – Apports sur l'automatisation des systèmes RH
- Boxall & Purcell (2022). Gestion stratégique des ressources humaines, 4<sup>e</sup> éd. – Discussion sur le rôle de la technologie dans l'optimisation RH.

- Ressources web :

- Deloitte (2022). Tendances technologiques RH – Mise en évidence des solutions RH basées sur l'IA et le cloud.
- Gartner (2024). Rapport sur les technologies RH – Couverture des tendances des systèmes RH évolutifs.
- Site officiel du MEDD (<https://www.medd.gov.mg>) – Contexte sur les opérations du ministère.

- Documents internes :

- Dossiers du personnel et manuels de processus du MEDD – Utilisés pour l’analyse des besoins et la conception du système.
- Plan Émergence Madagascar (2019-2023) – A guidé l’alignement du projet avec les objectifs nationaux.

### 2.1.5 Technologies Utilisées

#### Framework bak-end : Node.js / Express :

Node.js est un environnement qui permet d’exécuter du JavaScript coté serveur, offrant une solution rapide et efficace pour créer des applications web évolutives. Associé à Express, un outil léger et flexible, il facilite le développement d’APIs pour gérer les données et les requêtes.

- Caractéristique principales d’Express :
  - Gestion des routes : Permet de créer des chemins pour les requêtes http (ex : GET, POST) de manière simple.
  - Middlewares : ajoute des fonctionnalités comme l’authentification (avec jsonwebtoken), et la gestion des fichiers (avec multer).
  - Développement rapide : Nodemon redémarre automatiquement le serveur lors des modifications.
- Avantages :
  - Léger et personnalisable.
  - Intégration facile avec d’autres outils comme bcrypt pour sécuriser les mots de passe.
  - Grande communauté et nombreuses ressources.
- Inconvénients :
  - Nécessite d’ajouter manuellement des outils pour des fonctions complexes (ex : gestion des bases de données).
  - Peut devenir complexe pour de grand projet sans organisation rigoureuse.

#### Framework Front-end : React

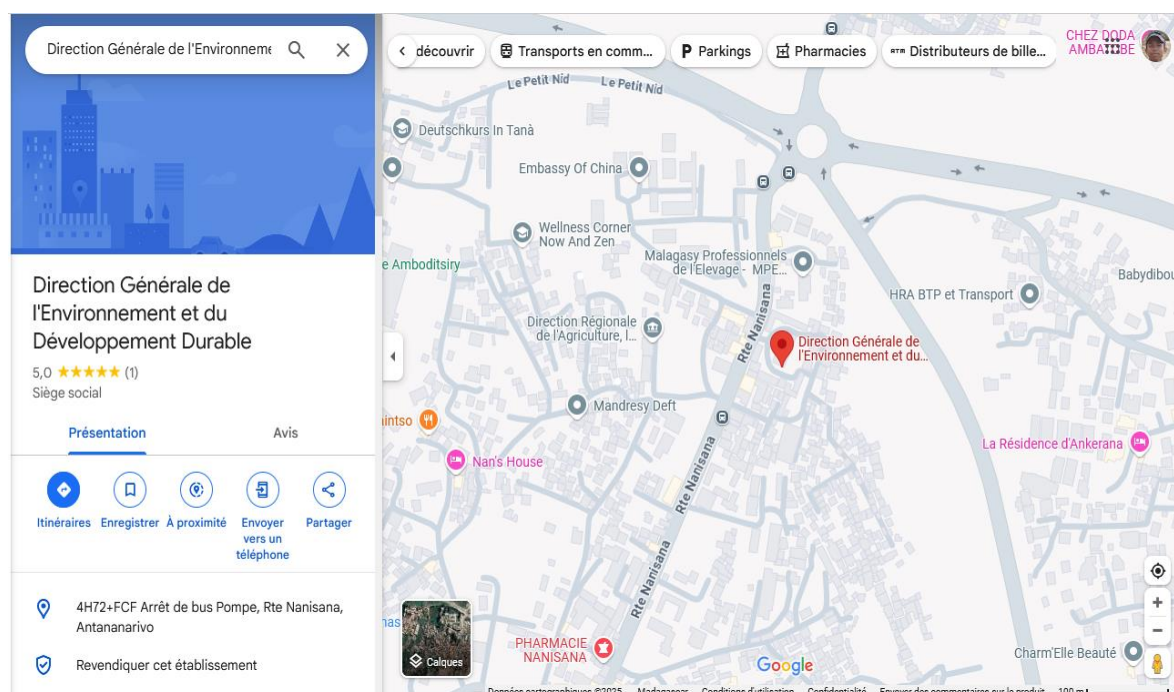
React est une bibliothèque JavaScript pour créer des interfaces utilisateur dynamiques et interactives. Elle est idéale pour les applications web modernes grâce à son système de composants réutilisables.

- Caractéristiques principales :
  - Composants : Permet de diviser l'interface en parties réutilisables pour une maintenance facile.
  - Rendu rapide : Utilise un DOM virtuel pour optimiser les mises à jour de l'interface.
  - Outils associés : Intègre react-router-dom pour la navigation, react-bootstrap pour un design rapide, et react-toastify pour des notifications.
- Avantages :
  - Interfaces modulaires et faciles à maintenir.
  - Performance optimisée grâce au DOM virtuel.
  - Compatible avec de nombreuses bibliothèques (ex. : chart.js pour les graphiques).
- Inconvénients :
  - Peut-être complexe pour les débutants.
  - L'ajout de nombreuses bibliothèques peut alourdir l'application.

### **2.1.6 Présentation de la zone d'étude**

Voici une représentation sur carte de la zone d'étude :





Echelle : 1/100

Source : Google Maps (2025)

*Carte 1 : Plan de localisation des zones d'études*

## 2.2 METHODOLOGIE

### 2.2.1 Démarche de vérification spécifique aux hypothèses

#### 2.2.1.1 Démarche de vérification spécifique à la première hypothèse : « Les outils actuels de gestion des agents au MEDD Nanisana ne répondent pas pleinement aux besoins en termes de centralisation, d'automatisation, de suivi en temps réel et de reporting, ce qui entraîne une perte de temps et une diminution de l'efficacité »

##### a) Description de la méthode

Pour identifier les lacunes des outils actuels utilisés par le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD) à Nanisana, Madagascar, dans la gestion des personnels, le diagramme d'Ishikawa (aussi appelé diagramme en arête de poisson) a été employé. Cet outil

permet d'analyser systématiquement les causes potentielles des problèmes observés en les classant en catégories pertinentes. Dans ce contexte, le diagramme a été utilisé pour examiner les inefficacités des outils actuels (fichiers Excel et documents papier) en considérant cinq dimensions principales : les matériels, les méthodes, la main-d'œuvre, les matières et le milieu. Chaque dimension a été analysée pour identifier les facteurs contribuant à la dispersion des données, aux processus manuels chronophages, à l'inefficacité de la communication interdépartementale et à l'absence de suivi en temps réel. Cette approche structurée a permis de cartographier les causes profondes des problèmes et de guider la conception d'une application web adaptée aux besoins du MEDD.

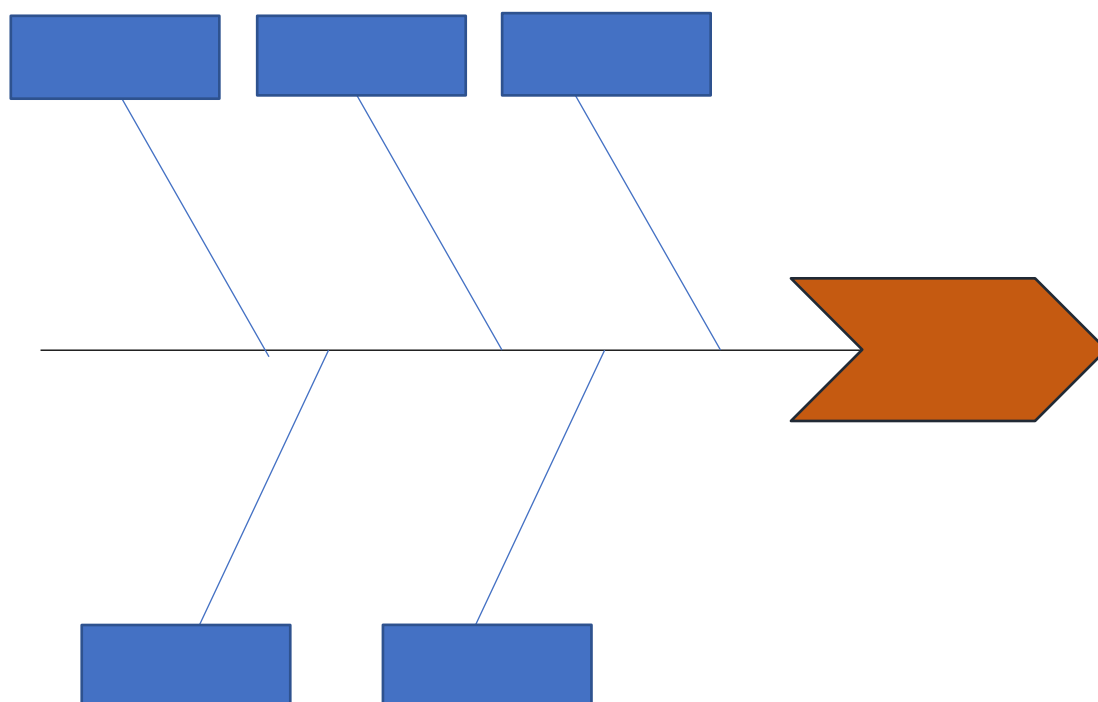
En complément, des entretiens individuels ont été menés auprès des employés du MEDD pour recueillir leurs retours sur les pratiques actuelles de gestion du personnel et leurs attentes. Ces entretiens ont permis de valider les hypothèses et de confirmer les écarts entre les outils existants et les besoins réels des utilisateurs. Une analyse des documents internes (dossiers du personnel, manuels de processus) et des recherches bibliographiques ont également été réalisées pour enrichir l'analyse des besoins et orienter le développement de la solution.

## **b) Variable étudiées**

**Tableau 1 : Variables relatives à la première méthode**

VARIABLES	CODIFICATION	UTILITE
Matériels	MT	Identifier les outils numériques et leur adéquation avec les besoins de gestion du personnel
Méthodes	MET	Analyser les stratégies de gestion administrative et de communication utilisées pour coordonner les activités des employés
Main-d'œuvre	MD	Evaluer l'engagement, les compétences et les comportements des employés face aux outils actuels
Matière	MAT	Examiner la qualité et la disponibilité des données utilisées dans les processus actuels
Milieu	ML	Etudier l'environnement organisationnel et son impact sur l'efficacité de la gestion

### c)Attentes par rapport à la méthodologie



*Figure 1:Attends par rapport à la méthodologie*

**2.2.1.2 Démarche de vérification spécifique à la deuxième hypothèse : « Une application web personnalisée améliore la gestion des agents en offrant une interface intuitive, un accès centralisé aux données, une meilleure coordination entre les départements et des fonctionnalités de reporting avancées »**

### **2.2.1.3 Conception**

Description de la méthode :

Le diagramme de cas d'utilisation, issu de l'UML, permet de représenter les interactions entre les acteurs (employés, administrateurs) et le système. Il utilise des symboles spécifiques (acteurs, cas d'utilisation, connecteurs) pour décrire les scénarios dans lesquels le système interagit avec des utilisateurs ou des systèmes externes, ainsi que les objectifs fonctionnels qu'il permet d'atteindre, tels que la gestion des congés ou la génération de rapports (Booch, 2005). Le MCD formalise la

structure et la signification des informations pertinentes (ex. : entités comme Personnel, Congés et leurs relations) dans le domaine de la gestion des personnels, tout en restant indépendant des contraintes techniques d'implémentation (Elmasri, 2015). Ces outils ont permis de concevoir une application web adaptée aux besoins du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD), avec une interface intuitive, une centralisation des données et des fonctionnalités avancées de reporting.

#### **2.2.1.4 Mise en place d'une application web**

La mise en place de l'application web pour le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, est tout processus menant à la création de l'application. Cela inclut la partie du développement, teste et correction des bugs de l'application, tout en suivant le diagramme de cas d'utilisation établi préalablement et en respectant la logique du modèle conceptuel de données du système

#### **2.2.2 Limites de la méthodologie**

La réalisation de cette étude a rencontré quelques difficultés. La partie « développement » a pris du temps en raison de l'insuffisance des mains d'œuvres. De ce fait, l'application n'a pas pu être déployée dans un serveur durant le délai imparti qui est d'environ 3 mois.



### 3 RESULTATS

#### 3.1 RESULTAT 1 : « LES LACUNES SPECIFIQUES DES OUTILS ACTUELS UTILISES POUR LA GESTION DES AGENTS AU MEDD NANISANA »

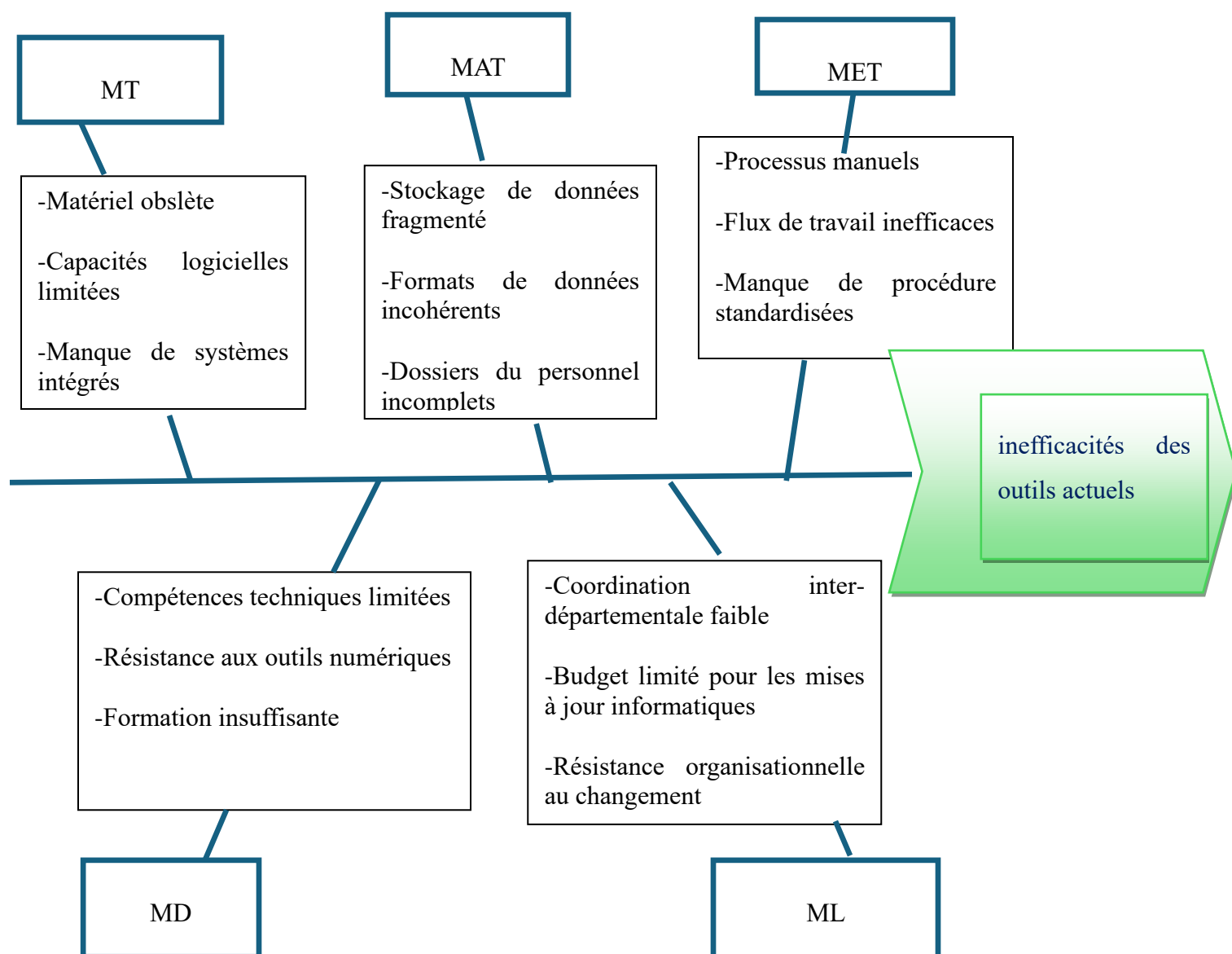


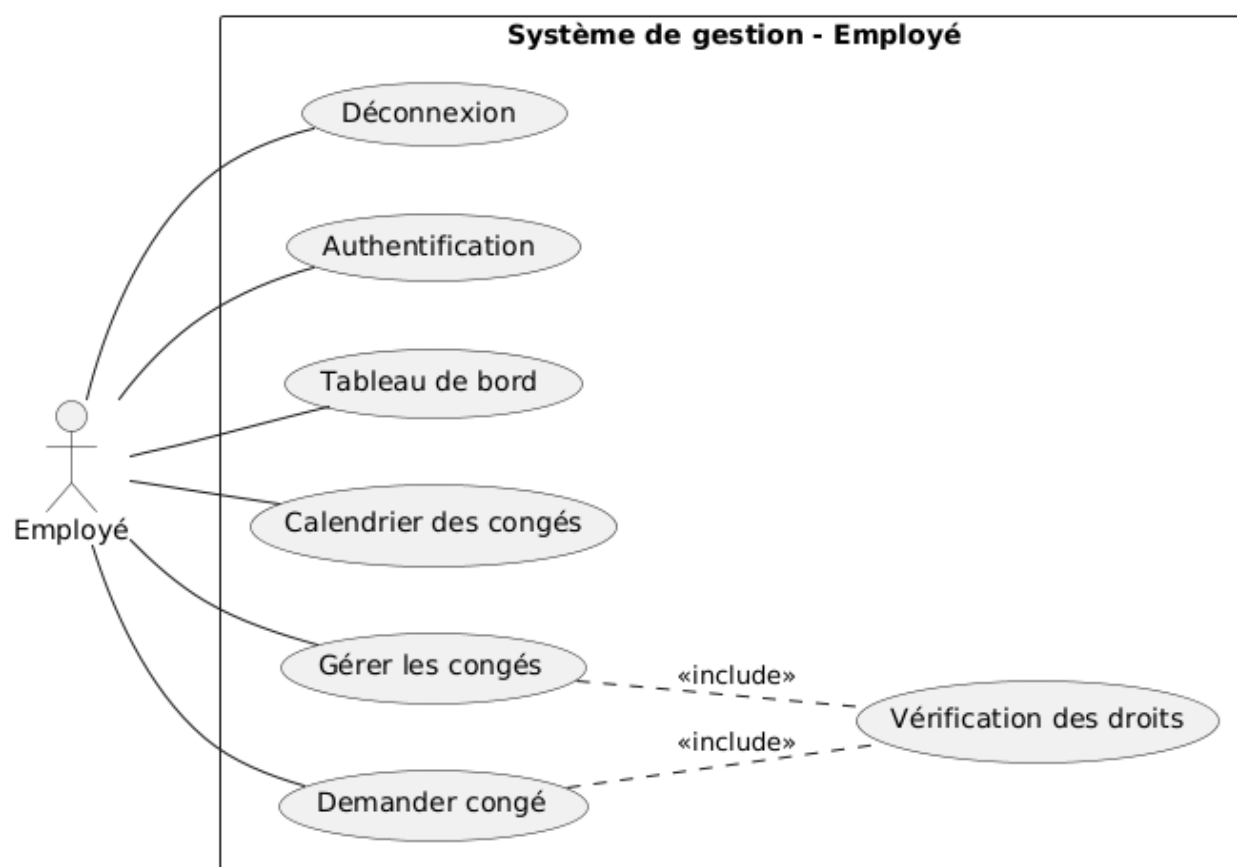
Figure 2: Résultat 1 : Diagramme d'Ishikawa

### 3.2 RESULTAT 2 : « UNE APPLICATION WEB DEDIEE EST-ELLE NECESSAIRE POUR REpondre AUX BESOINS DE GESTION DES AGENTS ET COMMENT ELLE SE DIFFERENCIE DES SOLUTINS EXISTANTES »

#### 3.2.1 Partie 1 : DIAGRAMME DE CAS D'UTILISATION ET MCD

Diagramme de cas d'utilisation :

Ce diagramme représente de manière globale les fonctionnalités que l'application peut fournir à l'acteur primaire qui est l'utilisateur ou l'administrateur de la MEDD.





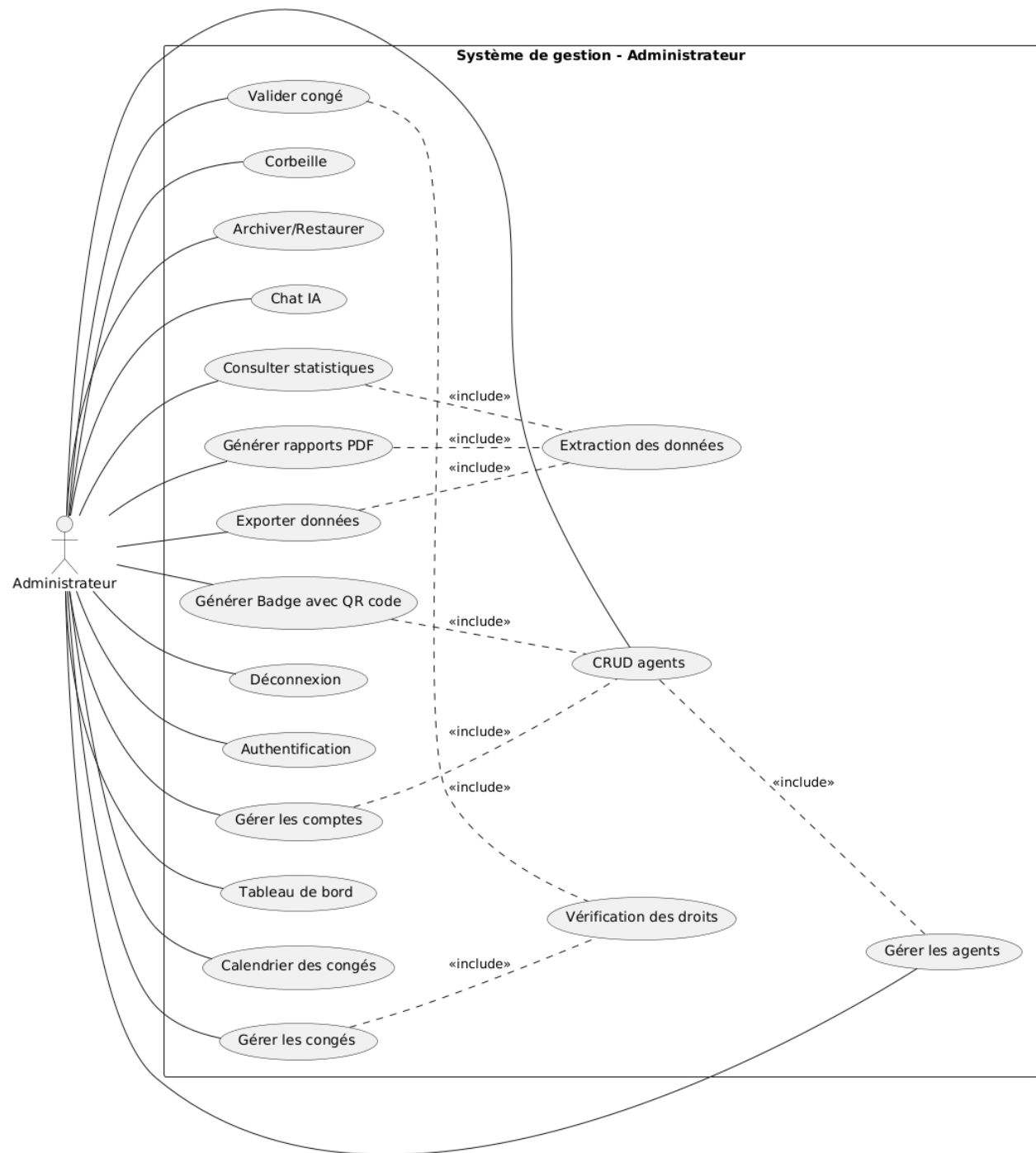


Figure 3 : Diagramme de Cas d'Utilisation

### Modèle Conceptuel de Données :

Ci-dessous représente la modélisation de la base de données pour l'application de gestion des personnels

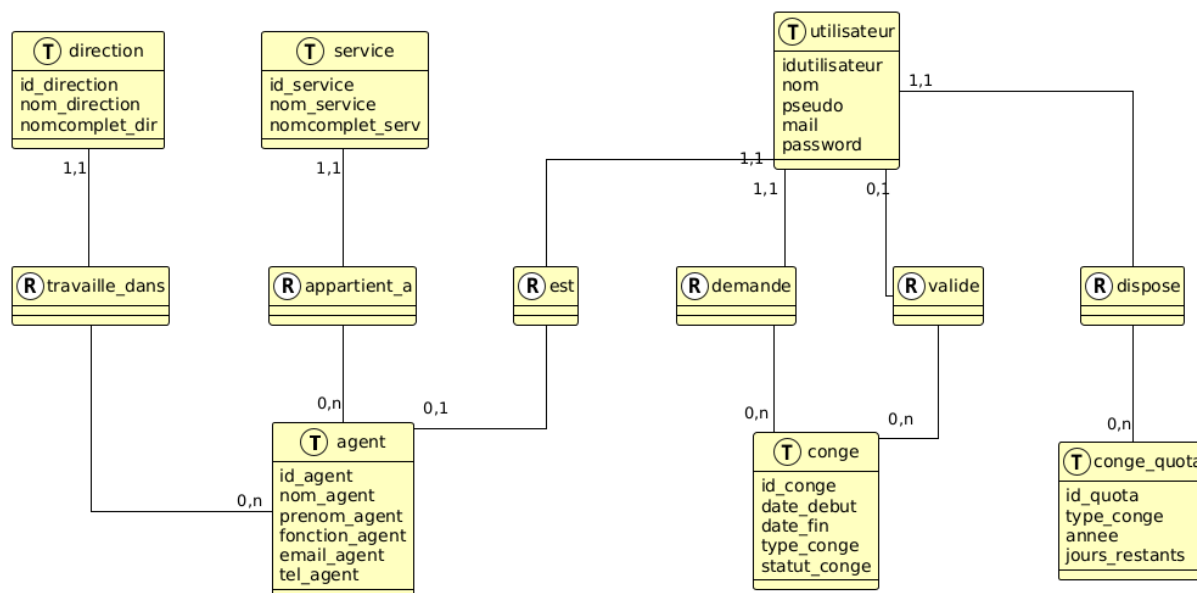


Figure 4: Modèle Conceptuel de Données

Cette représentation permet une abstraction des solutions et des contraintes techniques pour l'implantation en base de données.

### 3.2.2 MISE EN PLACE DE L'APPLICATION

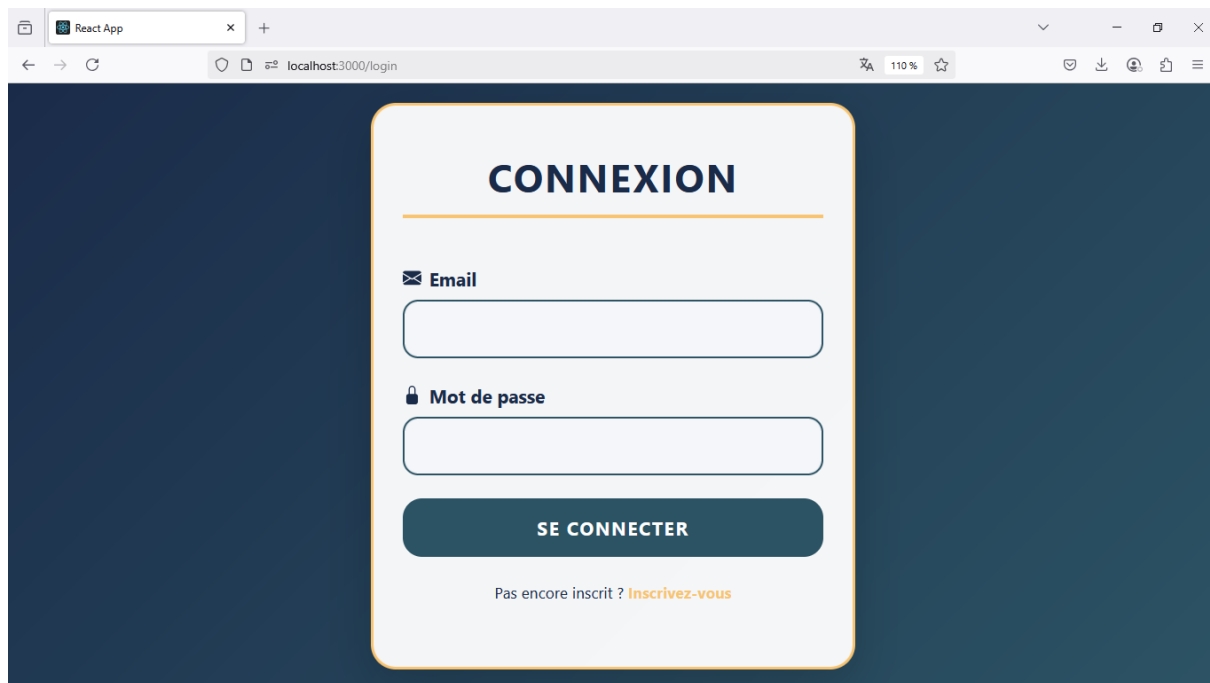
En suivant le diagramme de cas d'utilisation et le modèle conceptuel de donnée, le développement de l'application aboutit aux résultats suivants :

Scénario 1 : Authentification et création des comptes Avec validation des administrateurs

L'utilisateur ou l'administrateur doit créer un compte.

Les images précédentes montrent les fonctionnalités côté admin pour valider ou refuser, changer de rôle et supprimer après authentification.

Après acceptation des administrateurs, voici les interfaces pour se connecter au site :  
L'utilisateur ou l'administrateur s'authentifie lorsque son compte a été validé par l'administrateur.



*Figure 5 : scénario 1*

Scénario 2 : Tableau de bord

Après l'authentification des statistiques sont affichées sur le tableau de bord :

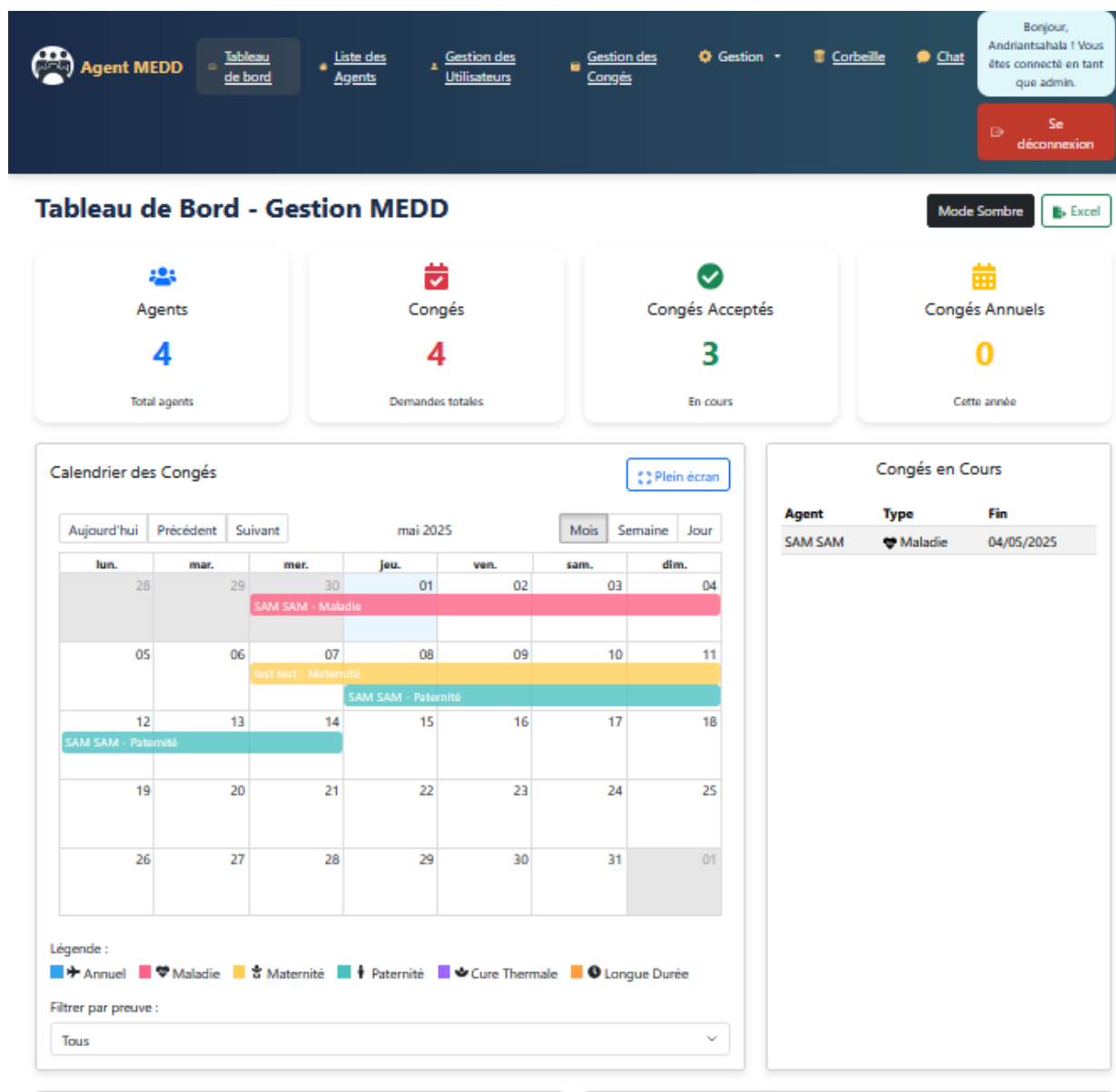
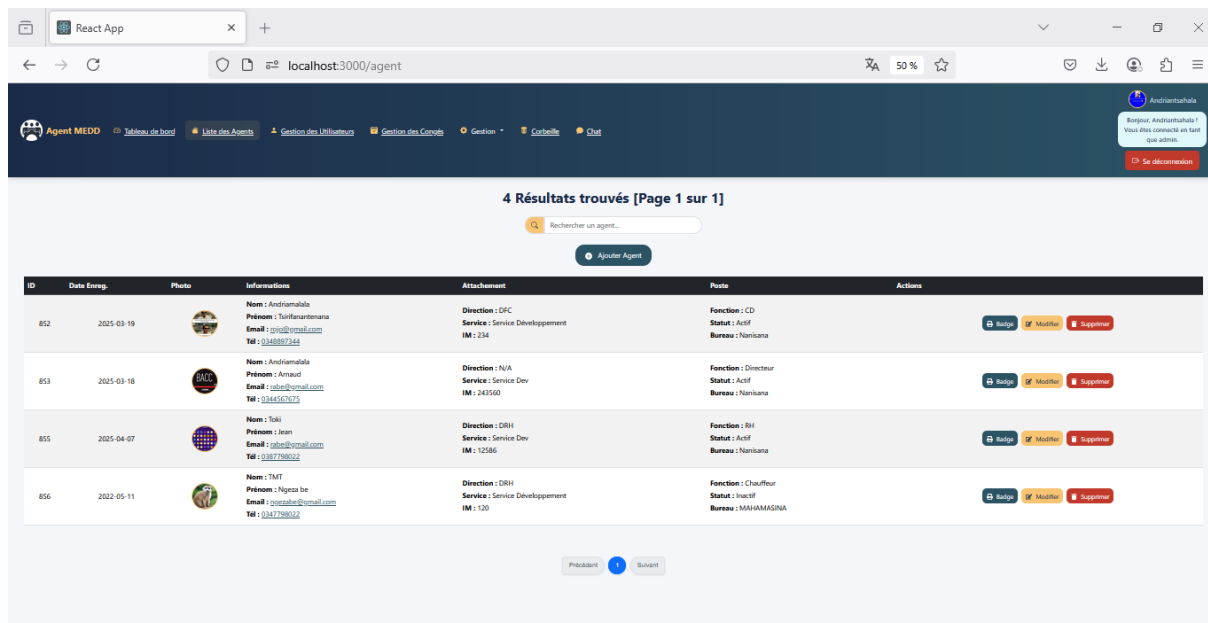


Figure 6 : scénario 2

### Scénario 3 : Affichage des agents

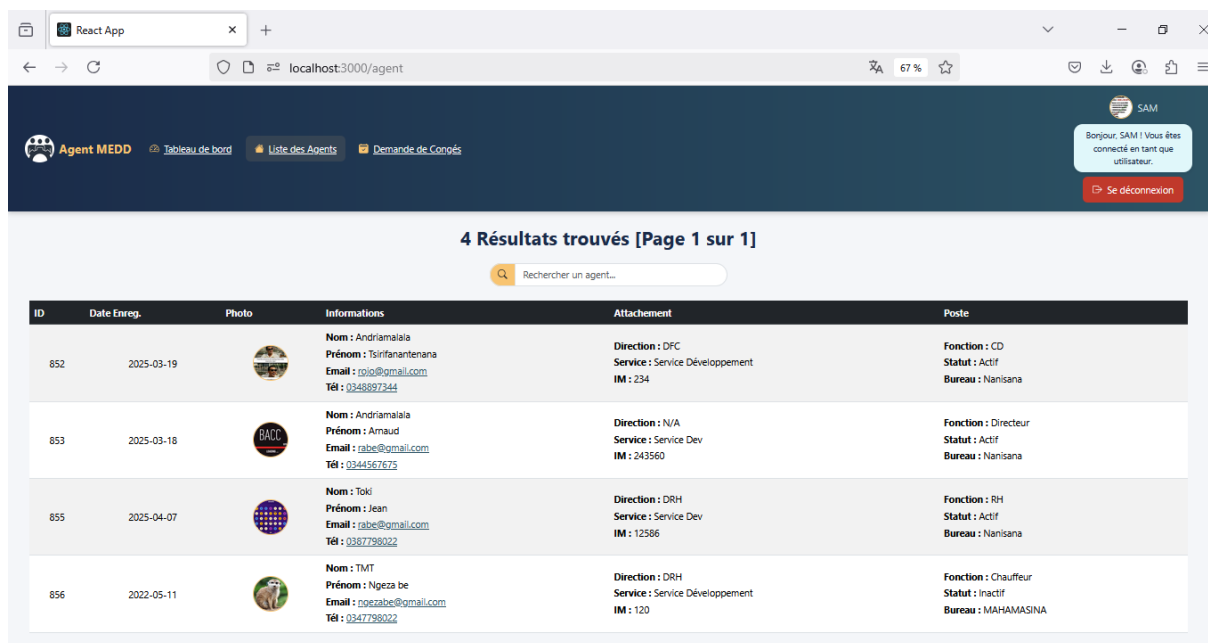
La liste des agents est affichée dans le menu « Liste des agents » pour les administrateurs et les utilisateurs.

Liste des agents pour les administrateurs :



La génération des badges avec code QR, les modifications et les suppressions se font dans le menu « actions » pour les administrateurs.

Liste des agents pour les utilisateurs :



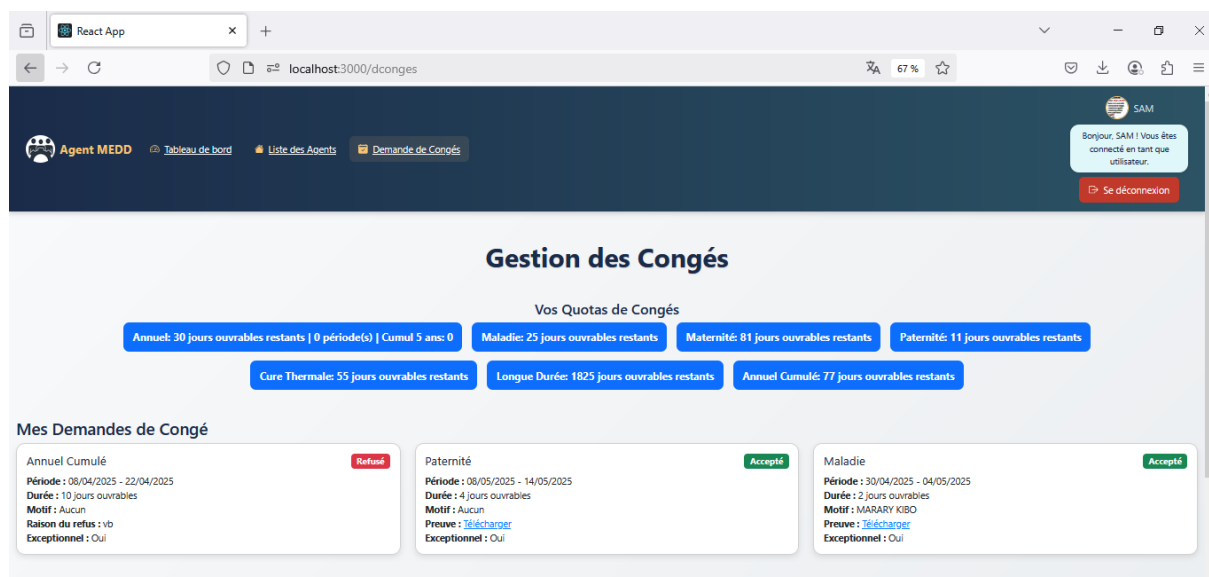
Les utilisateurs peuvent simplement voir les agents sans accéder aux boutons d'action.

Figure 7 : scénario 3

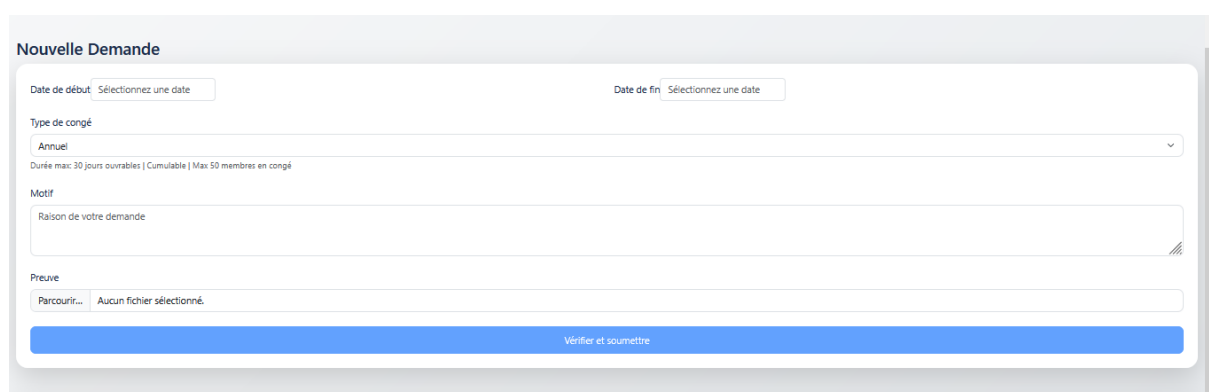
## Scénario 4 : Demande de conge et acceptation des congés

Les demandes de congés sont affichées dans le menu « Demandes de congés » pour l'utilisateur, et pour les administrateur les acceptations de congés sont affichées dans le menu « Gestion des congés ».

Demande de congé pour les utilisateurs :



The screenshot shows a web application interface for managing leave. The top navigation bar includes 'Agent MEDD', 'Tableau de bord', 'Liste des Agents', and 'Demande de Congés'. The main section is titled 'Gestion des Congés' and displays 'Vos Quotas de Congés' with several buttons: 'Annuel: 30 jours ouvrables restants | 0 période(s) | Cumul 5 ans: 0', 'Maladie: 25 jours ouvrables restants', 'Maternité: 81 jours ouvrables restants', 'Paternité: 11 jours ouvrables restants', 'Cure Thermale: 55 jours ouvrables restants', 'Longue Durée: 1825 jours ouvrables restants', and 'Annuel Cumulé: 77 jours ouvrables restants'. Below this, 'Mes Demandes de Congé' shows three requests: 'Annuel Cumulé' (Refusé), 'Paternité' (Accepté), and 'Maladie' (Accepté). Each request card displays details like 'Période', 'Durée', 'Motif', 'Raison du refus', 'Preuve', and 'Exceptionnel'.

The 'Nouvelle Demande' form includes fields for 'Date de début' and 'Date de fin', a 'Type de congé' dropdown (set to 'Annuel'), and a 'Motif' text area. It also has a 'Preuve' section with a file upload button and a 'Vérifier et soumettre' button at the bottom.

L'utilisateur peut consulter les demandes de congés dans le menu « Demandes de congés » avec leurs quotas de congés restants pour tous types de congés. Avant de soumettre une demande, une vérification s'affiche incluant les détails du congé, le quota restant, la disponibilité de l'équipe en congé et les exigences spécifiques pour chaque type de congé.

Vérification avant soumission

Récapitulatif de votre demande

Détails du congé

Type : Longue Durée  
Période : 30/04/2025 - 04/05/2025  
Durée : 2 jours ouvrables  
Années de service : 4

Quota restant

Jours ouvrables disponibles : 1825  
Jours ouvrables demandés : 2  
Quota suffisant

Exigences spécifiques

Certificat médical fourni

Disponibilité de l'équipe

Membres en congé : 1  
• 36 (Maladie) : 30/04/2025 - 04/05/2025

Revenir à la modification

Confirmer la soumission

Gestion des congés pour les Administrateurs :

React App

localhost:3000/conges

67 %

Andriantsaha

Bonjour, Andriantsaha ! Vous êtes connecté en tant que admin.

Se déconnexion

Agent MEDD

Tableau de bord

Liste des Agents

Gestion des Utilisateurs

Gestion des Congés

Gestion

Corbeille

Chat

Gestion des Congés

PDF Excel

Toutes les Demandes de Congé

Filter par type :

Filter par statut :

Rechercher par agent :

Tous

Tous

Nom ou pseudo

ID	Agent	Début	Fin	Durée (jours)	Type	Statut	Valideur	Motif	Preuve	Motif Refus	Actions
47	SAM SAM	08/04/2025	22/04/2025	10	Annuel Cumulé	Refusé	Andriantsaha arnaud	-	-	vb	
48	SAM SAM	08/05/2025	14/05/2025	4	Paternité	Accepté	Andriantsaha arnaud	-	Voir	-	
49	test test	07/05/2025	11/05/2025	2	Maternité	Accepté	Andriantsaha arnaud	-	Voir	-	
50	SAM SAM	30/04/2025	04/05/2025	2	Maladie	Accepté	Andriantsaha arnaud	MARARY KIBO	Voir	-	

<

1

>

© 2025 Ministère de l'Environnement

L'administrateur peut consulter les acceptations de congés dans le menu « Gestion des congés ». Avant de valider un congé, une modale de vérification s'affiche avec les détails, le quota restant, les exigences et l'équipe en congé pendant la période demandée.



Vérification avant acceptation

Demande de test test

Du 30/04/2025 au 04/05/2025 (2 jours ouvrables)

Détails

Type : Longue Durée

Motif : gb

Service : 4 ans

Exceptionnel : Oui

Quota restant

Jours restants : 1825

Jours demandés : 2

✓ Quota suffisant

Exigences

Justificatif fourni

Congés simultanés

✓ Aucun congé simultané.

Équipe

1 membre(s) en congé :

- SAM SAM - Maladie (30/04/2025 - 04/05/2025)

✓ Équipe disponible.

Annuler

Accepter

Figure 8 : scénario 4

## Scénario 5 : Corbeille

Les administrateurs peuvent bénéficier d'une corbeille pour archiver ou restaurer si nécessaire les agents supprimés.

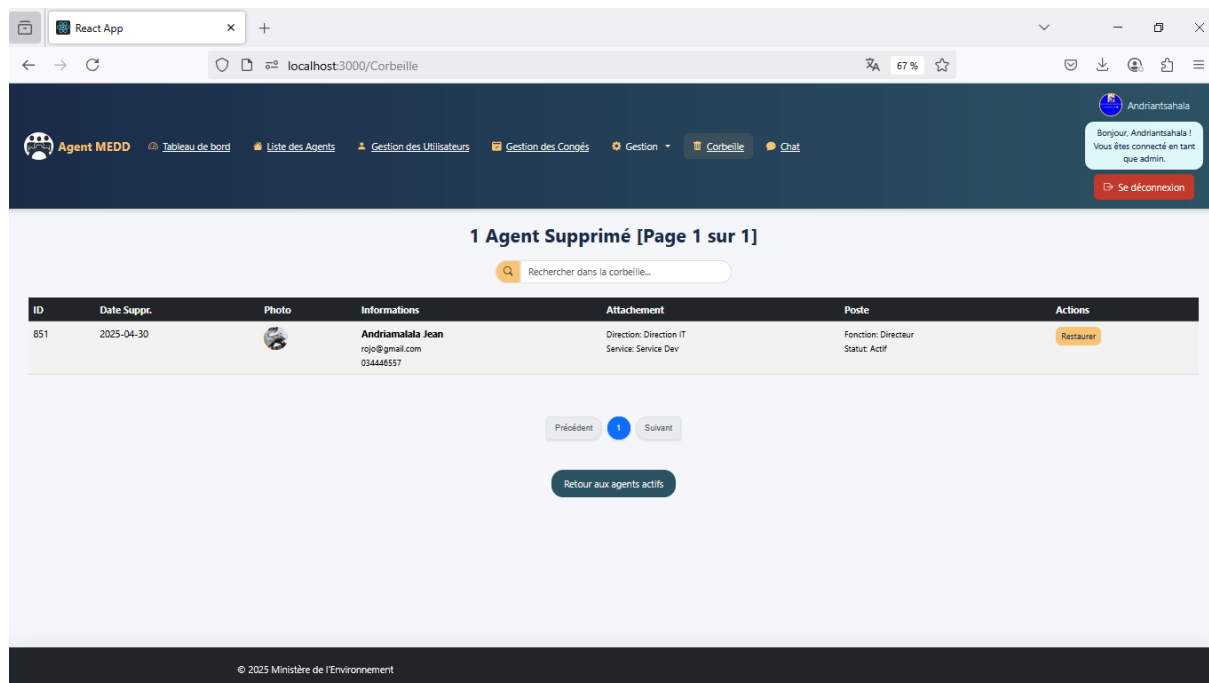
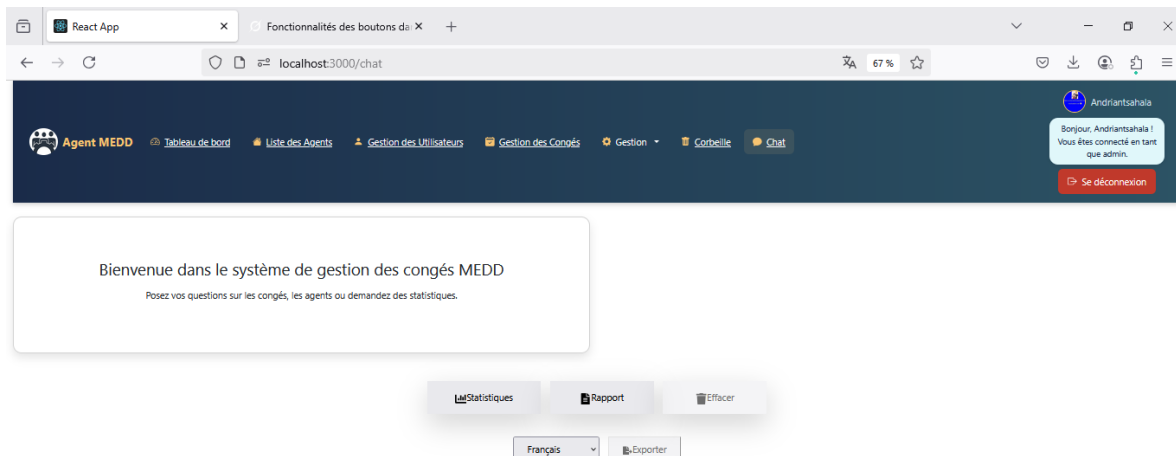


Figure 9 : scénario 5

## Scénario 6 : Chat IA - Gestion des Utilisateurs et Congés MEDD

Dans le menu « Chat », les administrateurs peuvent consulter des statistiques sur les congés et générer un rapport détaillé grâce à une API de chat. Cette API facilite leur travail en leur permettant d'accéder rapidement aux statistiques et aux rapports de congés, qu'ils peuvent

ensuite exporter au format PDF.



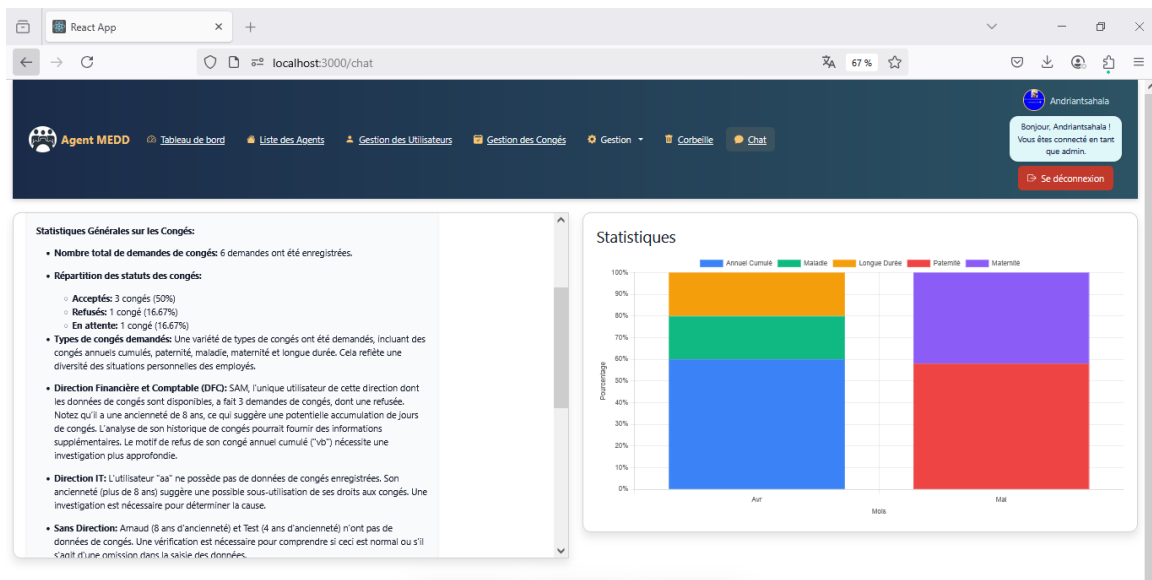
- **Bouton "Statistiques"**

Action :

1. Définit l'état de chargement.
2. Masque le titre du rapport.
3. Affiche le graphique des statistiques.
4. Ajoute un message utilisateur virtuel dans l'historique des messages pour indiquer une demande de statistiques (par exemple, "statistiques" en français).
5. Appelle `geminApi.generateChatResponse` avec un prompt adapté à la langue pour générer une réponse statistique.
6. Met à jour les données du graphique en appelant `updateChartData` avec les données de congés, si disponibles.
7. Affiche une notification de succès via ou une erreur en cas de problème.

Effet :

Génère et affiche un graphique en barres montrant les pourcentages de congés par type et par mois, basé sur les données de congés.



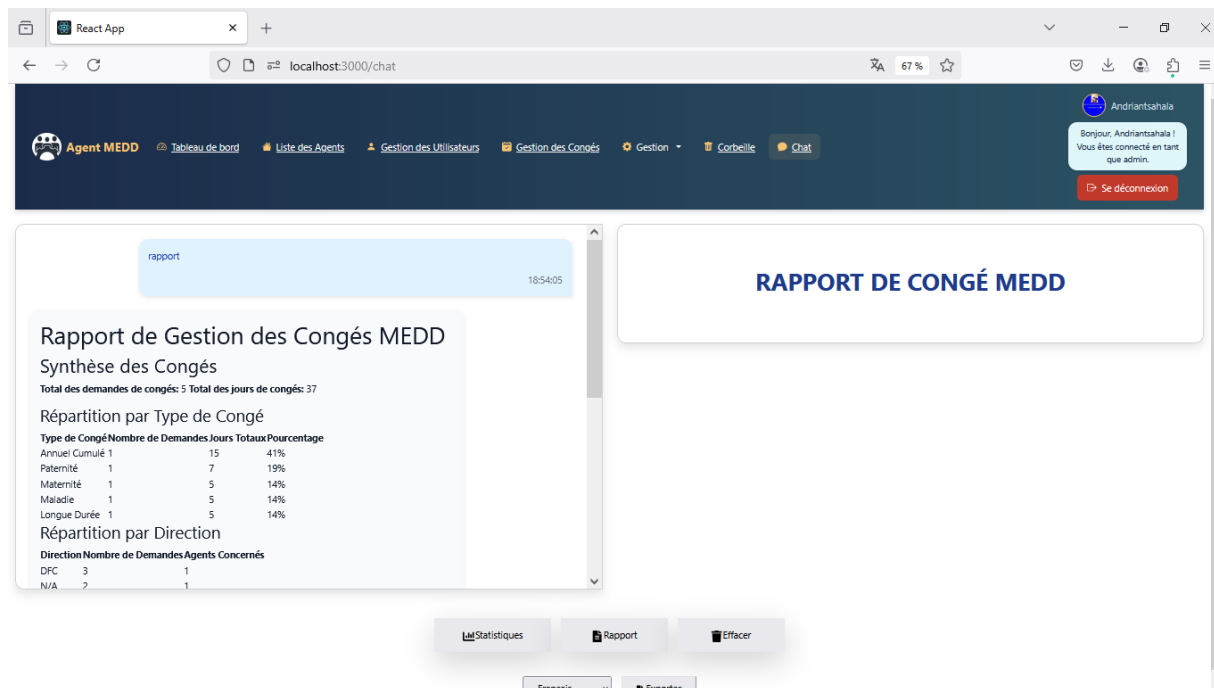
- **Bouton "Rapport"**

Action :

1. Définit l'état de chargement.
2. Affiche le titre du rapport et masque le graphique.
3. Ajoute un message utilisateur virtuel dans l'historique (par exemple, "rapport" en français).
4. Si des données de congé sont disponibles, appelle `formatCongesData` pour générer un rapport formaté en Markdown.
5. Le rapport inclut :
  - Une synthèse des congés
  - Une répartition par type de congé
  - Une répartition par direction
  - Une section d'analyse avec les tendances
  - Une conclusion générale
6. Si aucune donnée de congé n'est disponible, ajoute un message d'erreur dans l'historique.
7. Affiche une notification de succès ou d'erreur via toast.

Effet :

Affiche un titre : "RAPPORT DE CONGÉ MEDD" et un rapport textuel détaillé dans la zone de chat.



- **Bouton "Exporter"**

Action :

Crée un document PDF avec jsPDF.

Ajoute un en-tête avec :

- Un titre basé sur le type de requête .
- La date de génération et le nom de l'utilisateur (si disponible).
- Une ligne séparatrice.

Ajoute un pied de page avec le texte "MEDD - Système de Gestion des Congés" (ou équivalent).

Télécharge le PDF avec le nom `rapport_conges_[date].pdf`.

Affiche une notification de succès ou d'erreur via toast.

Effet : Exporte le dernier message du bot (tableau ou texte) sous forme de PDF, avec un graphique simple pour les tableaux.

## Rapport MEDD

Généré le : 07/05/2025

Par : Andriantsahala

Bonjour,

Voici une analyse statistique des données concernant les congés, basée sur les informations disponibles. Malheureusement, l'absence d'utilisateur connecté limite la possibilité de fournir des suggestions personnalisées. L'analyse ci-dessous se concentre donc sur l'ensemble des données.

**\*\*Congés globaux:\*\***

Nous avons enregistré un total de 6 demandes de congés. La répartition des types de congés est la suivante :

\* **\*\*Congés Annuel Cumulé : \*\* 1 (Refusé)**  
 \* **\*\*Congés Paternité : \*\* 1 (Accepté)**  
 \* **\*\*Congés Maladie : \*\* 1 (Accepté)**  
 \* **\*\*Congés Maternité : \*\* 1 (Accepté)**  
 \* **\*\*Congés Longue Durée : \*\* 1 (En attente)**

**\*\*Analyse par utilisateur:\*\***

**\*\*SAM (DFC):\*\*** A fait 3 demandes de congés : un congé annuel cumulé refusé, un congé paternité accepté et un congé maladie accepté. Il a une ancienneté de plus de 8 ans dans l'entreprise. Il est important de noter la demande de congé annuel cumulé refusée. L'analyse du motif de refus ("vb") pourrait être utile pour des améliorations futures dans la gestion des congés.

**\*\*test (Sans Direction):\*\*** A fait 2 demandes de congés : un congé maternité accepté et un congé longue durée en attente. Son ancienneté est de plus de 4 ans. L'analyse du motif du congé longue durée ("gb") et son suivi est nécessaire pour une meilleure gestion.

**\*\*Analyse par Direction:\*\***

La Direction Financière et Comptable (DFC) et la direction sans affectation ont des demandes de congés en cours de traitement.

**\*\*Suggestions:\*\***

**\*\*Amélioration du système de suivi des congés:\*\*** L'analyse des motifs de refus et des congés en attente permettrait d'améliorer le processus et de réduire les délais de traitement.

**\*\*Suivi des congés longue durée:\*\*** La demande de congé longue durée de "test" nécessite un suivi particulier, afin de finaliser l'approbation ou le refus.

**\*\*Analyse de l'ancienneté et de la charge de travail:\*\*** Une meilleure intégration des données de charge de travail permettrait de réaliser des analyses plus précises et des suggestions personnalisées sur les demandes de congés. L'absence de cette information dans les données actuelles limite cette analyse.

Pour des suggestions plus personnalisées, veuillez vous connecter au système.

— Analyse personnalisée par le MEDD

Figure 10 : scénario 6

## Scénario 7 : Déconnexion

Le bouton rouge à droite permet à l'utilisateur et l'administrateur de mettre fin à sa session.

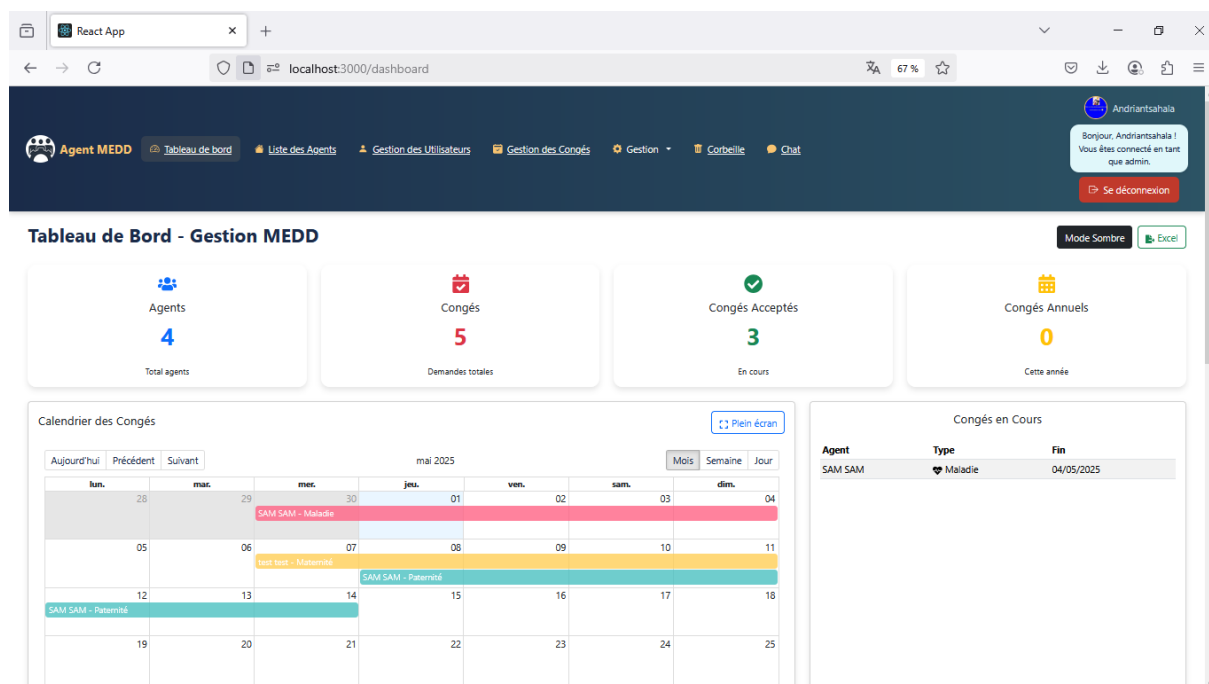


Figure 11 : scénario 7

## 4 DISCUSSIONS ET RECOMMANDATIONS

### 4.1 DISCUSSIONS

#### 4.1.1 Discussion 1 : Les lacunes spécifiques des outils actuels utilisés pour la gestion des agents au MEDD nanisana

Les outils actuels de gestion des agents au Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD) à Nanisana, Madagascar, reposent principalement sur des fichiers Excel et des processus papier. Ces outils ne répondent pas aux besoins de centralisation, d'automatisation, de suivi en temps réel et de reporting avancé, entraînant une perte de temps et une diminution de l'efficacité opérationnelle. L'analyse du diagramme d'Ishikawa et les entretiens avec les employés ont révélé que les données des agents, telles que les plannings, les congés et les indicateurs de performance, sont dispersées sur plusieurs supports, ce qui provoque des incohérences, des doublons et des erreurs fréquentes. Par exemple, la consolidation des données à partir de différents fichiers Excel nécessite un effort manuel considérable, ce qui ralentit les processus administratifs et augmente le risque d'erreurs. L'absence

d'automatisation pour des tâches comme la gestion des, détournant les ressources d'activités stratégiques. De plus, le manque de suivi en temps réel limite la réactivité face à des imprévus, tels que les absences ou les retards, rendant les ajustements de plannings complexes. Le reporting constitue une autre faiblesse majeure : les rapports générés manuellement manquent de précision et de flexibilité, compliquant l'analyse des indicateurs clés et la prise de décision. Ces inefficacités corroborent les conclusions d'Armstrong (2021), qui souligne que des outils RH obsolètes réduisent la productivité en ne permettant pas un alignement optimal des ressources humaines avec les objectifs organisationnels. Les données dispersées et les processus manuels vont également à l'encontre des ambitions du Plan Émergence Madagascar (2019-2023), qui prône la modernisation des institutions publiques. Une solution centralisée et automatisée, dotée de capacités de suivi en temps réel et de reporting avancé, comme celle proposée dans ce projet, permettrait de rationaliser les processus, de réduire les erreurs et d'améliorer la productivité globale du MEDD, soutenant ainsi sa mission de mise en œuvre de politiques environnementales efficaces.

#### **4.1.2 Discussion 2 : Une application web dédiée est-elle nécessaire pour répondre aux besoins de gestion des agents et comment elle se différencie des solutions existantes**

L'application web personnalisée développée pour le MEDD répond aux inefficacités identifiées en offrant une interface intuitive, un accès centralisé aux données, une meilleure coordination entre départements et des fonctionnalités de reporting avancées. Conçue avec React pour le front-end et Node.js/Express pour le back-end, l'application s'aligne sur les tendances modernes des technologies RH, comme le note Gartner (2024). Le système d'authentification, nécessitant une validation par l'administrateur, garantit un accès sécurisé, répondant aux préoccupations des employés concernant la sécurité des données, exprimées lors des entretiens. Une fois authentifiés, les utilisateurs accèdent à un tableau d'information dynamique affichant des statistiques globales (par exemple, nombre total d'agents,). Cela répond au manque de suivi en temps réel en offrant une vue consolidée des données, facilitant ainsi la prise de décision. Contrairement au système fragmenté basé sur Excel, l'application centralise toutes les données dans une base unique, éliminant les incohérences et facilitant la coordination interservices. Les profils utilisateurs accessibles favorisent également la transparence.



Selon le modèle d'acceptation de la technologie (TAM) de Venkatesh (2021), le design intuitif et l'utilité de l'application favorisent son adoption par les utilisateurs. Cependant, des défis subsistent, notamment la résistance potentielle aux outils numériques de la part des Employés habitués aux processus papier et les limites de l'infrastructure informatique du MEDD, qui pourraient entraver l'évolutivité. Pour y remédier, des formations complètes et des mises à niveau de l'infrastructure sont recommandées, afin que l'application puisse pleinement réaliser son potentiel pour transformer la gestion des agents au MEDD.

## 4.2 RECOMMANDATIONS

### 4.2.1 Recommandation 1 : Les lacunes spécifiques des outils actuels utilisés pour la gestion des agents au MEDD nanisana

Pour remédier aux insuffisances des outils actuels de gestion des agents au MEDD Nanisana, caractérisés par un manque de centralisation, d'automatisation, de suivi en temps réel et de reporting, qui entraînent une perte de temps et une diminution de l'efficacité, il est recommandé de développer une application web personnalisée. Cette solution centraliserait toutes les données des agents (plannings, congés, performances) dans une base de données unique, éliminant les incohérences et les doublons. L'application automatiserait les tâches répétitives, telles que la gestion des congés et le calcul des heures de travail, réduisant ainsi les erreurs et le temps consacré aux processus manuels. Elle offrirait un suivi en temps réel via des tableaux de bord dynamiques, permettant aux gestionnaires de visualiser instantanément les disponibilités, les absences ou l'avancement des tâches, et de réagir rapidement aux imprévus. Une messagerie intégrée faciliterait la communication et la coordination entre les départements, réduisant les délais d'échange d'informations. Pour le reporting, l'application inclurait des fonctionnalités avancées pour générer des rapports personnalisés (par exemple, taux d'absentéisme, productivité par équipe) sous forme de graphiques interactifs ou de fichiers PDF téléchargeables, soutenant une prise de décision rapide et éclairée. Accessible à tout moment via une interface intuitive, l'application nécessiterait une authentification sécurisée avec validation par les administrateurs pour garantir la protection des données. Une section dédiée aux événements permettrait de gérer les formations, réunions ou autres activités, avec des options pour signaler une participation ou consulter les détails via un bouton voir plus.

#### **4.2.2 Recommandation 2 : Une application web dédiée est-elle nécessaire pour répondre aux besoins de gestion des agents et comment elle se différencie des solutions existantes**

Un système de gestion du personnel performant permet d'automatiser les tâches administratives, d'améliorer la communication entre les employés et la direction, et de favoriser la prise de décision éclairée. Le système de gestion du personnel doit inclure les fonctionnalités suivantes : Gestion administrative du personnel (suivi des informations des employés, gestion de congés).

## CONCLUSION

Au cours de ce stage de trois mois effectué au Ministère de l'environnement et du Développement Durable (MEDD) à Nanisana, Madagascar, dans le cadre de l'obtention du diplôme de licence en Informatique, Risques et Décisions à l'ESMIA, une étude a été réalisée pour moderniser la gestion des agents. Le contexte était marqué par l'utilisation d'outils obsolètes, tels que les fichiers Excel et les documents papier, entraînant une dispersion des données, des processus manuels chronophages, une communication interdépartementale inefficace et un manque de suivi en temps réel. Ces lacunes réduisaient la productivité et freinaient la mise en œuvre des politiques environnementales, en contradiction avec les objectifs de modernisation du Plan Émergence Madagascar (2019-2023). L'objectif global de l'étude était de concevoir une application web personnalisée pour optimiser la gestion des agents, en répondant aux besoins de centralisation, d'automatisation, de suivi en temps réel et de reporting avancé.

Cet objectif a été atteint grâce au développement d'une application web utilisant React pour le front-end et Node.js/Express pour le back-end. L'application propose un tableau de bord dynamique, une gestion automatisée des congés, des rapports avancés (graphiques-Chart.js, export PDF) et un chat IA pour un accès conversationnel aux données. Ces fonctionnalités ont permis de rationaliser les processus administratifs, de centraliser les données et d'améliorer la coordination interdépartementale, répondant ainsi à la problématique : Comment une application web personnalisée peut-elle optimiser la gestion des agents au MEDD Nanisana ? La solution développée offre une interface intuitive, un accès centralisé aux données, un suivi en temps réel et des outils de reporting, réduisant les erreurs et augmentant l'efficacité opérationnelle. Les hypothèses formulées ont été vérifiées. La première hypothèse, stipulant que les, outils actuels manquent de centralisation, d'automatisation, de suivi en temps réel et de reporting, a été confirmée par l'analyse des besoins via le diagramme d'Ishikawa et les entretiens avec les employés, qui ont révélé des incohérences, des erreurs fréquentes et des processus lents. La deuxième hypothèse, affirmant qu'une application web personnalisée améliore la gestion des agents, a été validée par les résultats de l'application, qui automatise les tâches (gestion des congés, suivi des tâches), centralise les données dans une base unique, facilite la communication via une messagerie inté-

grée et fournit des rapports personnalisés. Ces résultats alignent la solution avec les besoins du MEDD et les tendances modernes des systèmes RH (Deloitte, 2022 ; Gartner, 2024).

Cependant, des défis subsistent, notamment la résistance au changement et les limites de l'infrastructure informatique, qui nécessitent des formations et des investissements matériels. Pour l'avenir, une question demeure : comment intégrer des technologies émergentes, comme l'intelligence artificielle prédictive, pour anticiper les besoins en ressources humaines et renforcer davantage l'efficacité du MEDD dans la mise en œuvre des politiques environnementales?

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

*Booch, G. R. (2005). The Unified Modeling Language User Guide. (2nd ed.). Addison-Wesley.*

*Daft, R. L. (2016). Understanding Management(10th ed). Boston.*

*Elmasri, R. &. (2015). Fundamentals of Database Systems. (7th ed.). Pearson.*

*MEDD. (2022). Rapport annuel sur les politiques environnementales à Madagascar.*

*Rakotoarimanana, J. (2023). Analyse des systèmes de gestion des ressources humaines. Revue de Gestion Publique, 12(3), 45-60.*

*Ministère de l'Environnement et du Développement Durable. (2022). Site officiel du MEDD. Consulté le 10 février 2025, à partir de <https://www.medd.gov.mg>.*

*Dossiers du personnel et manuels de processus du MEDD. Documents internes du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable.*

*Plan Émergence Madagascar (2019-2023). Document interne du gouvernement malgache.*

## **ANNEXE**

Annexe 1 : description détaillée des entretiens menés avec les employés du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD) à Nanisana

Annexe 2 : Liste des tâches et Code

Annexe 3 : Cahier des Charges

## **Annexe 1 : description détaillée des entretiens menés avec les employés du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD) à Nanisana**

### ***Résultats des Entretiens avec les Employés pour l'Élaboration du Diagramme d'Ishikawa***

Pour identifier les causes des inefficacités des outils actuels de gestion du personnel au Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD) à Nanisana, Madagascar, des entretiens individuels semi-directifs ont été menés auprès des employés. Ces entretiens ont permis de recueillir des retours qualitatifs sur les pratiques actuelles les défis rencontrés et les attentes des utilisateurs, alimentant ainsi l'analyse du diagramme d'Ishikawa présenté précédemment. Le problème principal analysé est : Les outils actuels ne répondent pas pleinement aux besoins en termes de centralisation d'automatisation, de suivi en temps réel, entraînant une perte de temps et une diminution de l'efficacité.

### ***Méthodologie des Entretiens***

Les entretiens ont été conduits auprès de 15 employés du MEDD, incluant des gestionnaires des ressources humaines, des employés administratifs et des agents de terrain, afin d'obtenir une diversité de perspectives. Les entretiens, d'une durée moyenne de 30 minutes, ont été réalisés entre février et mai 2025 dans les bureaux du MEDD à Nanisana. Une grille d'entretien semi-directive a été utilisée, avec des questions ouvertes portant sur :

- Les outils actuellement utilisés pour la gestion du personnel (Excel, documents papier).
- Les difficultés rencontrées dans les processus administratifs (ex. : gestion des congés).
- Les perceptions des employés sur l'efficacité des outils et leur impact sur leur travail.
- Les attentes concernant une solution numérique modernisée.

Les réponses ont été enregistrées, retranscrites et analysées qualitativement pour identifier les thèmes récurrents, qui ont ensuite été classés selon les cinq dimensions du diagramme d'Ishikawa : Matériels, Méthodes, Main d'œuvre, Matière et Milieu. Les résultats ont été validés par des discussions avec l'encadreur professionnel, Monsieur RAFIDISON Rojo Onintsoa, pour garantir leur pertinence.

### ***Résultats des Entretiens :***

Employé	Rôle	Matériels	Méthodes	Main-d'œuvre	Matière	Milieu
1	Gestionnaire RH	Mon ordinateur plante souvent avec Excel	Les congés sont validés manuellement, c'est lent	Peu de collègues savent utiliser Excel	Les données sont plusieurs fichiers, c'est dur à suivre	Les départements ne partagent pas bien les informations
2	Employé administratif	Les vieux PC ralentissent tout le temps	Scanner les formulaires papier prend trop de temps	Je ne suis pas formé pour les outils numériques	Les formats des fichiers Excel varient trop	On doit appeler pour vérifier des données entre services
3	Agent de Terrain	Les ordinateurs au bureau sont dépassés.	Les processus papier causent des erreurs.	Certains préfèrent le papier aux logiciels	Les dossiers papier se perdent souvent	Pas assez de budget pour moderniser.
4	Gestionnaire RH	Nos serveurs ne supportent pas les gros fichiers.	Les flux de travail pour les congés sont compliqués.	Manque de formation sur les outils modernes.	Les données des employés ne sont pas à jour.	La coordination entre départements est faible
5	Employé administratif	Excel freeze souvent sur mon PC	Chaque congé nécessite trop d'étapes manuelles	Je ne maîtrise pas les fonctions avancées d'Excel.	Les fichiers Excel sont Désorganisés	Les autres services ne répondent pas vite
6	Agent De terrain	Les équipements informatiques sont lents	Les formulaires papier ralentissent tout	Certains collègues refusent les outils numériques.	Les informations sont dispersées entre papier et Excel.	On manque de fonds pour de nouveaux systèmes
7	Gestionnaire RH	Pas de système intégré pour gérer les données.	Les processus ne sont pas uniformes entre services.	Les employés ont peur des nouveaux logiciels	Les dossiers sont incomplets, surtout les congés.	La culture ici résiste au changement.



8	Employé administratif	Les ordinateurs sont trop vieux pour être efficaces.	On perd du temps à vérifier les formulaires.	Je n'ai jamais eu de formation sur les logiciels.	Les données dans Excel ne sont pas fiables.	Les échanges entre départements sont lents.
9	Agent De terrain	Les PC au bureau sont obsolètes.	Les demandes de congé prennent trop de temps.	Beaucoup préfèrent le papier, c'est plus simple	Les fichiers papier et Excel ne correspondent pas	Le budget  Limite-les améliorations
10	Gestionnaire RH	Aucun système centralisé pour les données	Les processus manuels causent des retards	Les employés manquent de compétences numériques.	Les données sont éparpillées, c'est chaotique	Les départements travaillent en solo
11	Gestionnaire RH	Mon ordinateur plante souvent avec Excel.	Les congés sont validés manuellement, c'est lent	Peu de collègues savent utiliser Excel efficacement	Les données sont dans plusieurs fichiers, c'est dur à suivre.	Les départements ne partagent pas bien les informations.
12	Employé administratif	Les vieux PC ralentissent	Scanner les Formulaires papier prend trop de temps	Je ne suis pas formé pour les outils numériques.	Les formats des fichiers Excel varient trop.	On doit appeler pour vérifier des données entre services
13	Agent De terrain	Les ordinateurs au bureau sont dépassés.	Les processus papier causent des erreurs.	Certains préfèrent le papier aux logiciels	Les dossiers papier se perdent souvent.	Pas assez de budget pour moderniser.
14	Gestionnaire RH	Excel Bug souvent sur mon PC.	Les flux de travail pour les congés sont compliqués.	Manque de formation sur les outils modernes.	Les données des employés ne sont pas à jour.	La coordination entre départements est faible.
15	Employé administratif	Nos serveurs ne supportent pas les gros fichiers.	Chaque congé nécessite trop D'étapes manuelles	Je ne maîtrise pas les fonctions avancées d'Excel	Les fichiers Excel sont désorganisés.	Les autres services ne répondent pas vite.

### Analyse et Lien avec le Diagramme d'Ishikawa

Les retours des employés ont permis de valider les causes identifiées dans le diagramme d'Ishikawa. Chaque catégorie a été enrichie par les observations des employés, confirmant que les inefficacités proviennent d'une combinaison de facteurs matériels, méthodologiques, humains, informationnels et organisationnels. Ces résultats ont orienté la conception de l'application web, qui vise à répondre à ces lacunes en offrant une centralisation des données, une automatisation des processus, un suivi en temps réel et des fonctionnalités de reporting avancées. Les entretiens ont également mis en évidence la nécessité d'accompagner les employés par des formations pour faciliter l'adoption de la nouvelle solution

### Annexe 2 : Liste des tâches et Code

	TACHES	DUREE(j)
<b>PHASE DE PREPARATION</b>	<b>Analyses des besoins et conception</b>	
	Analyse du project	2
	Liste des fonctionnalités attendees	3
	Modelisation et conception de la base de données	2
	Apprentissage REACT	3
	Apprentissage QR codes en React	2
	Apprentissage de Node.js/Express	3
	Preparation de l'environnement de development	1
<b>TOTAL</b>		<b>16</b>
<b>PHASE DE DEVELOPPEMENT</b>	<b>Gestion d'utilisateur</b>	
	Création du REST API pour la gestion des utilisateurs (inscription, validation admin)	2
	Front-end page d'inscription	1
	Front-end page de connexion	1
	Liaison du RESTApi de l' Utilisateur avec son	

	Frontend	1
	Implémentation de la gestion des sessions (authentification, déconnexion)	1
TOTAL		6
	Gestion du tableau de bord	
	Création du REST API pour les statistiques du tableau de bord	2
	Front-end : affichage du tableau de bord	2
	Liaison du REST API du tableau de bord avec le front-end	1
TOTAL		5
	Gestion des agents	
	Création du REST API pour l'affichage et la gestion des agents (CRUD, QR codes)	3
	Front-end : page d'affichage des agents (ad- ministrateurs et utilisateurs)	2
	Liaison du REST API des agents avec le front-end	1

TOTAL		6
	Gestion des congés	
	Création du REST API pour les demandes et validations de congés	3
	Front-end : page de demande de congés (uti- lisateurs)	2
	Front-end : page de gestion des congés (ad- ministrateurs)	2
	Liaison du REST API des congés avec le front-end	1
TOTAL		8

	<b>Gestion de la corbeille</b>	
	Création du REST API pour l'archivage et la restauration des agents supprimés	2
	Front-end : page de la corbeille (administrateurs)	1
	Liaison du REST API de la corbeille avec le front-end	1
<b>TOTAL</b>		<b>4</b>
	<b>Gestion du chat IA</b>	
	Création du REST API pour le chat IA (statistiques et rapports)	3
	Front-end : interface du chat IA	2
	Liaison du REST API du chat IA avec le front-end	1
<b>TOTAL</b>		<b>6</b>
<b>PHASE DE TEST</b>	<b>Finalisation</b>	
	Test complet et debug	4
	Correction UI & UX	3
<b>TOTAL</b>		<b>7</b>
<b>TOTAL</b>		<b>58</b>

The screenshot shows the VS Code editor with the 'gestion' project open. The Explorer sidebar on the left shows the file structure, with 'AgentList.jsx' selected under 'components'. The main editor displays the code for 'AgentList.jsx', which includes imports for React, FaPrint, FaEdit, FaTrash, Search, PlusCircleFill, jsPDF, QRCode, axios, useNavigate, AuthContext, Sidebar, Footer, AgentRow, and debounce. The code defines an 'AgentList' function that uses useState to manage user, agents, search term, current page, loading, error, show image modal, selected image, and agents per page. It also defines a 'navigate' function and a 'BASE\_URL' constant. The terminal at the bottom shows the command 'node serveur.js' and the output 'Serveur démarré sur http://localhost:5000' and 'Connecté à la base de données MySQL'.

```

1 import { useState, useEffect, useCallbck, useContext } from 'react';
2 import { FaPrint, FaEdit, FaTrash } from 'react-icons/fa';
3 import { Search, PlusCircleFill } from 'react-bootstrap-icons';
4 import { jsPDF } from 'jspdf';
5 import QRCode from 'qrcode';
6 import axios from 'axios';
7 import { useNavigate } from 'react-router-dom';
8 import { AuthContext } from '../context/AuthContext';
9 import Sidebar from './Sidebar';
10 import Footer from './Footer';
11 import AgentRow from './AgentRow';
12 import debounce from 'lodash/debounce';
13
14 const AgentList = () => {
15   const { user } = useContext(AuthContext);
16   const [agents, setAgents] = useState([]);
17   const [searchTerm, setSearchTerm] = useState('');
18   const [currentPage, setCurrentPage] = useState(1);
19   const [loading, setLoading] = useState(true);
20   const [error, setError] = useState(null);
21   const [showImageModal, setShowImageModal] = useState(false);
22   const [selectedImage, setSelectedImage] = useState(null);
23   const agentsPerPage = 10;
24   const navigate = useNavigate();
25   const BASE_URL = "http://localhost:5000";
26   const isAdmin = user && user.droit === 4;
27
28   // ... (rest of the code)

```

The screenshot shows the VS Code editor with the 'gestion' project open. The Explorer sidebar on the left shows the file structure, with 'Dashboard.jsx' selected under 'components'. The main editor displays the code for 'Dashboard.jsx', which includes imports for moment, react-big-calendar, Sidebar, Footer, FaUsers, FaCalendarCheck, FaCheckCircle, FaCalendarAlt, FaBaby, FaPlane, FaHeartbeat, FaMale, FaSpa, FaClock, FaX, useReactToPrint, as XLSX, bootstrap/dist/css/bootstrap.min.css, ../css/Dashboard.css, and getUserById. The code defines a 'Dashboard' function that uses useState to manage stats, agents count, congés count, agents status, agents direction, congés status, accepted congés, and loading. It also defines a 'localizer' constant and a 'register' function. The terminal at the bottom shows the command 'node serveur.js' and the output 'Serveur démarré sur http://localhost:5000' and 'Connecté à la base de données MySQL'.

```

8 import moment from 'moment';
9 import 'react-big-calendar/lib/css/react-big-calendar.css';
10 import Sidebar from './components/Sidebar';
11 import Footer from './components/Footer';
12 import { FaUsers, FaCalendarCheck, FaCheckCircle, FaCalendarAlt, FaBaby, FaPlane, FaHeartbeat, FaMale, FaSpa, FaClock, FaX } from 'react-icons/fa';
13 import { useReactToPrint } from 'react-to-print';
14 import * as XLSX from 'xlsx';
15 import 'bootstrap/dist/css/bootstrap.min.css';
16 import '../css/Dashboard.css';
17 import { getUserById } from '../services/api';
18
19 ChartJS.register(ArcElement, Tooltip, Legend, BarElement, CategoryScale, LinearScale);
20
21 moment.locale('fr');
22 const localizer = momentLocalizer(moment);
23
24 const Dashboard = () => {
25   const [stats, setStats] = useState({
26     agentsCount: 0,
27     congésCount: 0,
28     agentsStatus: {},
29     agentsDirection: {},
30     congésStatus: {},
31     congésType: {}
32   });
33   const [acceptedConges, setAcceptedConges] = useState([]);
34   const [loading, setLoading] = useState(true);

```

### **Annexe 3 : Cahier des Charges**

Nom : ANDRIAMALA

Prénom : Tsirifanantenana

NIE : SI20220040 L3IRD2

### **THEME : CONCEPTION ET REALISATION D'UN APPLICATION WEB POUR LA GESTION DES PERSONNELS**

#### **Fonctionnalités de l'Application**

##### **➤ Gestion des Utilisateurs**

- Inscription et authentification :
- Création de compte avec validation par un administrateur.
- Connexion sécurisée avec gestion des sessions (JWT pour authentification).
- Déconnexion sécurisée.

##### **➤ Rôles et permissions :**

- Administrateurs : Validation des comptes, gestion des rôles, suppression/restauration.
- Utilisateurs : Accès limité aux fonctionnalités (visualisation des données, demandes de congés).

##### **➤ Tableau de Bord**

- Affichage de statistiques globales (nombre d'agents, congés en cours, absences).
- Graphiques dynamiques (via Chart.js) pour visualiser les données clés.
- Mise à jour en temps réel des informations.

##### **➤ Gestion des Agents**

*CRUD (Create, Read, Update, Delete) :*

- Création, modification, suppression et visualisation des profils des agents.
- Génération de badges avec codes QR pour identification rapide.

*Rôles différenciés :*

- Administrateurs : Accès complet (CRUD, gestion des badges).
- Utilisateurs : Visualisation des profils sans droits de modification.

### ➤ **Gestion des Congés**

*Demande de congé (utilisateurs) :*

- Soumission de demandes avec vérification des quotas restants et des exigences spécifiques.
- Affichage des congés en attente et approuvés.

*Validation des congés (administrateurs) :*

- Validation ou rejet des demandes avec modale de vérification (détails, disponibilité de l'équipe).
- Gestion des quotas et suivi des absences.

### ➤ **Corbeille**

- Archivage des agents supprimés avec possibilité de restauration par les administrateurs.
- Interface dédiée pour gérer les éléments archivés.

### ➤ **Chat IA**

Interface conversationnelle pour accéder aux statistiques et rapports.

*Fonctionnalités du chat :*

- Génération de statistiques sur les congés (graphiques en barres via Chart.js).
- Création de rapports détaillés (synthèse, répartition par type/direction, tendances).
- Exportation des rapports en PDF (via jsPDF).
- Notifications de succès ou d'erreur pour chaque action.
- Exportation des rapports en PDF avec en-tête (titre, date, utilisateur) et pied de page (MEDD - Système de Gestion des Congés).

## Technologies Utilisées

### ➤ Front-End :

- React : Bibliothèque JavaScript pour interfaces dynamiques et modulaires.
- Caractéristiques : Composants réutilisables, DOM virtuel pour performance, intégration avec react-router-dom (navigation), react-bootstrap (design), react-toastify (notifications).
- Avantages : Interface intuitive, maintenance facile, compatibilité avec Chart.js pour graphiques.
- Chart.js : Génération de graphiques dynamiques (barres, pourcentages de congés).
- jsPDF : Exportation des rapports en PDF.

### ➤ Back-End :

- Node.js/Express : Plateforme serveur pour APIs RESTful.
- Caractéristiques : Gestion des routes (GET, POST), middlewares (jsonwebtoken pour authentification, multer pour fichiers), nodemon pour développement rapide.
- Avantages : Performant pour interactions en temps réel, intégration avec bases de données.
- jsonwebtoken : Sécurisation des authentifications.
- bcrypt : Hachage des mots de passe pour sécurité.

### ➤ Base de Données

- MySQL : Gestion des données structurées (agents, congés, rôles).
- Avantages : Flexibilité, performance pour requêtes complexes, compatibilité avec Node.js/Express.
- Modèle Conceptuel de Données (MCD) : Entités (Personnel, Congés, Rôles) avec relations définies.

### ➤ Autres Outils

- Gemini API : Intégration pour le chat IA, permettant un accès conversationnel aux données.
- QRCode.js : Génération de codes QR pour les badges des agents.
- WebSocket (optionnel) : Pour notifications en temps réel (si évolutivité future).



➤ **Contraintes et Exigences**

- Sécurité : Authentification sécurisée, validation des comptes, protection des données (bcrypt, JWT).
- Accessibilité : Interface intuitive pour utilisateurs novices, compatible avec navigateurs modernes.
- Performance : Temps de réponse rapide grâce à Node.js (asynchrone) et React (DOM virtuel).
- Évolutivité : Architecture modulaire pour ajout de nouvelles fonctionnalités.
- Infrastructure : Compatible avec les serveurs du MEDD, avec possibilité d'hébergement local ou cloud.

## TABLE DES MATIERES

SOMMAIRE .....	i
REMERCIEMENTS .....	iii
RESUME.....	iv
ABSTRACT .....	iv
INTRODUCTION.....	1
1    CONCEPT ET ETAT DE L'ART .....	3
1.1    CONCEPT .....	3
1.1.1    Gestion du personnel .....	3
1.1.2    Automatisation.....	3
1.2    ETAT DE L'ART .....	3
1.2.1    Théories et Modèles en Gestion du personnel.....	3
1.2.2    Tendance dans le développement des systèmes RH .....	4
1.2.3    Technologies dans les Systèmes RH : React et node.js .....	4
2    MATERIELS ET METHODES .....	5
2.1    MATERIELS .....	5
2.1.1    Justification du choix de l'entreprise .....	5
2.1.2    Justification du choix du thème .....	5
2.1.3    Présentation rapide de l'entreprise .....	5
2.1.4    Documents ou supports utilisés .....	6
2.1.5    Technologies Utilisées .....	7

2.1.6	Présentation de la zone d'étude .....	8
2.2	Methodologie.....	9
2.2.1	Démarche de vérification spécifique aux hypothèses.....	9
2.2.1.1	Démarche de vérification spécifique à la première hypothèse : « Les outils actuels de gestion des agents au MEDD Nanisana ne répondent pas pleinement aux besoins en termes de centralisation, d'automatisation, de suivi en temps réel et de reporting, ce qui entraîne une perte de temps et une diminution de l'efficacité » .....	9
a)	Description de la méthode.....	9
b)	Variable étudiées .....	10
c)	Attentes par rapport à la méthodologie .....	12
2.2.1.2	Démarche de vérification spécifique à la deuxième hypothèse : « Une application web personnalisée améliore la gestion des agents en offrant une interface intuitive, un accès centralisé aux données, une meilleure coordination entre les départements et des fonctionnalités de reporting avancées ».....	12
2.2.1.3	Conception.....	12
2.2.1.4	Mise en place d'une application web .....	13
2.2.2	Limites de la méthodologie .....	13
2.2.3	Chronogramme .....	14
3	RESULTATS .....	15
3.1	Résultat 1 : « les lacunes spécifiques des outils actuels utilisés pour la gestion des agents au MEDD nanisanA» .....	15
3.2	Résultat 2 : « une application web dédiée est-elle nécessaire pour répondre aux besoins de gestion des agents et comment elle se différencie des solutions existantes » ...	16
3.2.1	Partie 1 : DIAGRAMME DE CAS D'UTILISATION ET MCD.....	16

3.2.2	MISE EN PLACE DE L'APPLICATION .....	18
4	DISCUSSIONS ET RECOMMANDATIONS.....	31
4.1	DISCUSSIONS .....	31
4.1.1	Discussion 1 : Les lacunes spécifiques des outils actuels utilisés pour la gestion des agents au MEDD nanisana.....	31
4.1.2	Discussion 2 : Une application web dédiée est-elle nécessaire pour répondre aux besoins de gestion des agents et comment elle se différencie des solutions existantes	32
4.2	RECOMMANDATIONS.....	33
4.2.1	Recommandation 1 : Les lacunes spécifiques des outils actuels utilisés pour la gestion des agents au MEDD nanisana .....	33
4.2.2	Recommandation 2 : Une application web dédiée est-elle nécessaire pour répondre aux besoins de gestion des agents et comment elle se différencie des solutions existantes .....	34
	CONCLUSION .....	35
	Références BIBLIOGRAPHIQUE.....	37
	ANNEXE .....	38
	TABLE DES MATIERES .....	50
	LISTE DES TABLEAUX .....	54
	LISTE DES FIGURES.....	54
	LISTE DES CARTES .....	55
	FICHE DE LECTURETableau 1 : Fiche de lecture.....	56



## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 Variables relatives à la première méthode .....	20
Tableau Annexe 1 Résultats des entretiens avec les employés pour l'élaboration du diagramme d'Ishikawa .....	43
Tableau Annexe 2 Liste des tâches et code .....	45
Tableau Fiche de Lecture Fiche de lecture .....	54

## LISTE DES FIGURES

Figure 2:Attends par rapport à la méthodologie.....	12
Figure 2 Diagramme d'Ishikawa .....	15
Figure 3 Diagramme de Cas d'Utilisation .....	16
Figure 4 Modèle Conceptuel de Données .....	17
Figure 5 Scénario 1 : Authentification et création des comptes .....	19
Figure 6 Scénario 2 : Tableau de bord .....	20
Figure 7 Scénario 3 : Affichage des agents .....	21
Figure 8 Scénario 4 : Demande de congé et acceptation des congés .....	23
Figure 9 Scénario 5 : Corbeille.....	25
Figure 10 Scénario 6 : Chat IA - Gestion des utilisateurs et congés MEDD.....	26
Figure 11 Scénario 7 : Déconnexion .....	26

## **LISTE DES CARTES**

<b>Carte 2 : Plan de localisation des zones d'études .....</b>	<b>15</b>
--	-----------

## FICHE DE LECTURE

### TABLEAU 1 : FICHE DE LECTURE

AUTEUR	Co Auteurs	TITRE DU DOCUMENT	EDITION	PAGE	DATE DE PUBLICATION	LIEN	DATE DE CONSULTATION	EXTRAIT et PAGES
Booch, G.	Rumbaugh, J., Jacobson, I.	The Unified Modeling Language User Guide	Addison-Wesley	85-110	2005	<a href="https://www.dunod.com/entreprise-et-economie/gestion-ressources-humaines">https://www.dunod.com/entreprise-et-economie/gestion-ressources-humaines</a>	10_02_2025	Chapitre 4 : Use Case Diagrams (pages 85-110)
OMG	Mme Martin	Le recrutement et la sélection	Éditions Pearson	250	2021	<a href="https://www.pearson.fr/fr/collection/">https://www.pearson.fr/fr/collection/</a>		<b>Partie 1 : Les enjeux du recrutement</b> (pages 1 à 50)

*Tableau 2: Fiche de lecture*