



République Tunisienne  
Ministère de l'Enseignement Supérieur  
et de la Recherche Scientifique  
Université de Tunis El Manar  
Faculté des Sciences de Tunis  
Département des Sciences de l'Informatique



## RAPPORT DE PROJET DE FIN D'ÉTUDES

Présenté en vue de l'obtention du  
Diplôme de Licence en Science de l'Informatique  
"Computer Science"  
Spécialité : Génie Logiciel et Système d'Information

Par :

**Raddadi Abdelkader  
Trabelsi Farah**

---

### Conception, Développement et Mise en Œuvre d'un Centre de Service Intégré

---

Organisme d'accueil : **Centre National de l'Informatique**

Soutenu le : 11/06/2025, devant le jury :

**Président** : Dr. Mrabet Hichem

**Rapporteuse** : Dr. Taktak Hela

**Encadrant Académique** : Dr. Makki Asma

**Encadrant Professionnel** : Mme Chebbi Salma

**GLSI - 3125062**

Année Universitaire : 2024–2025

# Table des matières

|   |      |
|---|------|
| <b>Liste des figures</b> . . . . .                            | viii |
| <b>Liste des tableaux</b> . . . . .                           | ix   |
| <b>Liste des abréviations</b> . . . . .                       | xii  |
| <b>Introduction générale</b> . . . . .                        | xiii |
| <b>1 Cadre du projet</b> . . . . .                            | 1    |
| 1.1 Introduction . . . . .                                    | 1    |
| 1.2 Contexte académique et professionnel . . . . .            | 1    |
| 1.3 Présentation de l'organisme d'accueil . . . . .           | 1    |
| 1.3.1 Historique et statut . . . . .                          | 1    |
| 1.3.2 Missions principales . . . . .                          | 2    |
| 1.3.3 Structure organisationnelle . . . . .                   | 2    |
| 1.4 Contexte du projet . . . . .                              | 3    |
| 1.5 Étude de l'existant . . . . .                             | 3    |
| 1.5.1 Traitement actuel des requêtes . . . . .                | 4    |
| 1.5.2 Système RACHED . . . . .                                | 4    |
| 1.5.3 Produits développés par le CNI . . . . .                | 4    |
| 1.5.4 Processus d'écoute client (PRS02) . . . . .             | 5    |
| 1.6 Critique de l'existant . . . . .                          | 6    |
| 1.7 Solution proposée . . . . .                               | 6    |
| 1.8 Norme ITIL . . . . .                                      | 8    |
| 1.8.1 Présentation du cadre ITIL . . . . .                    | 8    |
| 1.8.2 Application d'ITIL dans le projet . . . . .             | 8    |
| 1.8.2.1 Gestion des incidents et des problèmes . . . . .      | 8    |
| 1.8.2.2 Gestion des changements . . . . .                     | 8    |
| 1.8.2.3 Automatisation et optimisation des services . . . . . | 8    |
| 1.8.2.4 Suivi et amélioration continue . . . . .              | 8    |
| 1.9 Méthodologie de travail . . . . .                         | 9    |
| 1.9.1 Méthodologies Agiles . . . . .                          | 9    |
| 1.9.2 Méthodologie Scrum . . . . .                            | 9    |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| 1.9.3    | Choix de Scrum pour notre projet . . . . .        | 10        |
| 1.10     | Conclusion . . . . .                              | 11        |
| <b>2</b> | <b>Spécifications des besoins . . . . .</b>       | <b>12</b> |
| 2.1      | Analyse des besoins . . . . .                     | 12        |
| 2.1.1    | Besoins Fonctionnels . . . . .                    | 12        |
| 2.1.2    | Diagramme de cas d'utilisation global . . . . .   | 13        |
| 2.1.3    | Diagramme de classes général . . . . .            | 15        |
| 2.1.4    | Besoins Non-Fonctionnels . . . . .                | 15        |
| 2.1.4.1  | Performance . . . . .                             | 16        |
| 2.1.4.2  | Évolutivité . . . . .                             | 16        |
| 2.1.4.3  | Sécurité . . . . .                                | 16        |
| 2.1.4.4  | Disponibilité . . . . .                           | 16        |
| 2.1.4.5  | Interface Utilisateur (UI/UX) . . . . .           | 17        |
| 2.1.4.6  | Maintenabilité . . . . .                          | 17        |
| 2.2      | Équipe Scrum . . . . .                            | 17        |
| 2.2.1    | Backlog Produit . . . . .                         | 18        |
| 2.2.2    | Planification des Sprints . . . . .               | 19        |
| 2.3      | Environnement de travail . . . . .                | 20        |
| 2.3.1    | Environnement Matériel . . . . .                  | 20        |
| 2.3.2    | Sélection des Technologies Clés . . . . .         | 20        |
| 2.3.2.1  | Next.js (v14.1.0) . . . . .                       | 20        |
| 2.3.2.2  | Node.js (v20+) et Express.js . . . . .            | 21        |
| 2.3.2.3  | MongoDB . . . . .                                 | 21        |
| 2.3.2.4  | TypeScript . . . . .                              | 21        |
| 2.3.3    | Outils et bibliothèques complémentaires . . . . . | 21        |
| 2.3.3.1  | Shadcn UI . . . . .                               | 21        |
| 2.3.3.2  | React Hook Form . . . . .                         | 21        |
| 2.3.3.3  | Nodemailer . . . . .                              | 21        |
| 2.3.3.4  | FullCalendar . . . . .                            | 21        |
| 2.3.3.5  | Git et GitHub . . . . .                           | 21        |
| 2.3.4    | Systèmes externes et intégrations . . . . .       | 22        |
| 2.3.4.1  | Jitsi Meet . . . . .                              | 22        |
| 2.4      | Architecture Physique . . . . .                   | 22        |
| 2.4.1    | Principaux composants . . . . .                   | 22        |
| 2.4.2    | Flux de traitement . . . . .                      | 23        |
| 2.5      | Architecture Logique . . . . .                    | 23        |
| 2.5.1    | Composants logiques . . . . .                     | 23        |
| 2.5.2    | Flux d'interaction . . . . .                      | 24        |

|  |           |
|--|-----------|
| 2.6 Conclusion . . . . .   | 24        |
| <b>3 Sprint 1 : Utilisateur du Produit CNI . . . . .</b>                                   | <b>25</b> |
| 3.1 Introduction . . . . .   | 25        |
| 3.2 Objectif du Sprint 1 . . . . .   | 25        |
| 3.3 Identification du Backlog de Sprint 1 . . . . .  | 25        |
| 3.4 Raffinement de Sprint 1 . . . . .  | 26        |
| 3.4.1 Cas d'utilisation : Envoyer une requête ou une demande . . . . .                     | 26        |
| 3.4.2 Cas d'utilisation : Demander un rendez-vous . . . . .                                | 28        |
| 3.4.3 Cas d'utilisation : Consulter et suivre l'état d'avancement . . . . .                | 30        |
| 3.5 Conception du sprint 1 . . . . .   | 32        |
| 3.5.1 Envoyer une requête — Diagramme de séquence détaillé . . . . .                       | 33        |
| 3.5.2 Demander un rendez-vous — Diagramme de séquence détaillé . . . . .                   | 34        |
| 3.5.3 Suivi de l'état d'avancement — Diagramme de séquence détaillé . . . . .              | 35        |
| 3.6 Phase de Réalisation . . . . .   | 36        |
| 3.6.1 Rédaction d'une requête . . . . .  | 37        |
| 3.6.2 Génération de texte avec l'intelligence artificielle . . . . .                       | 37        |
| 3.6.3 Téléchargement de la requête en PDF . . . . .  | 37        |
| 3.6.4 Sauvegarde de la requête en brouillon . . . . .                                      | 38        |
| 3.6.5 Modification d'une requête existante . . . . .                                       | 38        |
| 3.6.6 Envoi d'une requête depuis le brouillon . . . . .                                    | 39        |
| 3.6.7 Suppression d'une requête . . . . .  | 39        |
| 3.6.8 Demande de rendez-vous . . . . .   | 40        |
| 3.6.9 Suivi de l'avancement d'une requête . . . . .  | 41        |
| 3.7 Conclusion . . . . .   | 41        |
| <b>4 Sprint 2 : Guichetier . . . . .</b>   | <b>43</b> |
| 4.1 Introduction . . . . .   | 43        |
| 4.2 Objectif du Sprint 2 . . . . .   | 43        |
| 4.3 Identification du Backlog de Sprint 2 . . . . .  | 44        |
| 4.4 Raffinement de Sprint 2 . . . . .  | 44        |
| 4.4.1 Cas d'utilisation : Consulter les requêtes assignées . . . . .                       | 44        |
| 4.4.2 Cas d'utilisation : Prise en charge d'une requête . . . . .                          | 46        |
| 4.4.3 Cas d'utilisation : Affecter une requête . . . . .                                   | 47        |
| 4.4.4 Cas d'utilisation : Planifier un rendez-vous . . . . .                               | 49        |
| 4.5 Conception du sprint 2 . . . . .   | 50        |
| 4.5.1 Consultation de la liste des requêtes — Diagramme de séquence détaillé               | 51        |
| 4.5.2 Prise en charge d'une requête — Diagramme de séquence détaillé . . .                 | 51        |
| 4.5.3 Affectation d'une requête à un technicien — Diagramme de séquence détaillé . . . . . | 52        |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| 4.5.4    | Planification d'un rendez-vous — Diagramme de séquence détaillé . . . . . | 53        |
| 4.6      | Phase de Réalisation . . . . .  | 54        |
| 4.6.1    | Interface – requêtes du Produit CNI . . . . .                             | 54        |
| 4.6.2    | Interface – Traitement d'une requête . . . . .                            | 55        |
| 4.6.3    | Interface – Affectation à un technicien . . . . .                         | 55        |
| 4.6.4    | Interface – Planification de rendez-vous . . . . .                        | 56        |
| 4.7      | Conclusion . . . . .  | 57        |
| <b>5</b> | <b>Sprint 3 : Technicien . . . . .</b>                                    | <b>58</b> |
| 5.1      | Introduction . . . . .  | 58        |
| 5.2      | Objectif du Sprint 3 — Technicien . . . . .                               | 58        |
| 5.3      | Identification du backlog de Sprint 3 . . . . .                           | 58        |
| 5.4      | Raffinement du Sprint 3 . . . . .   | 59        |
| 5.4.1    | Prise en charge des requêtes . . . . .                                    | 59        |
| 5.4.2    | Gestion des rendez-vous . . . . .   | 60        |
| 5.5      | Conception du Sprint 3 . . . . .  | 62        |
| 5.5.1    | Traitement des requêtes par le technicien . . . . .                       | 62        |
| 5.5.2    | Gestion détaillée des rendez-vous . . . . .                               | 63        |
| 5.6      | Réalisation du Sprint 3 . . . . .   | 64        |
| 5.6.1    | Interface – Prise en charge des requêtes . . . . .                        | 64        |
| 5.6.2    | Interface – Gestion des rendez-vous . . . . .                             | 65        |
| 5.7      | Conclusion . . . . .  | 65        |
| <b>6</b> | <b>Sprint 4 : Directeur . . . . .</b>                                     | <b>66</b> |
| 6.1      | Introduction . . . . .  | 66        |
| 6.2      | Objectif du Sprint 4 — Directeur . . . . .                                | 66        |
| 6.3      | Backlog du Sprint 4 . . . . .   | 67        |
| 6.4      | Raffinement des cas d'utilisation du Sprint 4 . . . . .                   | 67        |
| 6.4.1    | Cas d'utilisation : Consulter le tableau de bord . . . . .                | 67        |
| 6.4.2    | Cas d'utilisation : Générer des rapports . . . . .                        | 70        |
| 6.5      | Conception du Sprint 4 . . . . .  | 71        |
| 6.5.1    | Diagramme détaillé – Tableau de bord . . . . .                            | 71        |
| 6.5.2    | Diagramme détaillé – Génération de rapport . . . . .                      | 72        |
| 6.6      | Réalisation du Sprint 4 . . . . .   | 72        |
| 6.6.1    | Interface du tableau de bord du directeur . . . . .                       | 73        |
| 6.6.2    | Interface – Performances des techniciens . . . . .                        | 73        |
| 6.6.3    | Interface – Génération de rapports . . . . .                              | 74        |
| 6.7      | Conclusion . . . . .  | 74        |
| <b>7</b> | <b>Sprint 5 : Administrateur . . . . .</b>                                | <b>75</b> |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 7.1   | Introduction . . . . .  | 75 |
| 7.2   | Objectif du Sprint 5 – Administrateur . . . . .                       | 75 |
| 7.3   | Identification du Backlog du Sprint 5 . . . . .                       | 75 |
| 7.4   | Raffinement des cas d'utilisation . . . . .                           | 76 |
| 7.4.1 | Gérer les utilisateurs . . . . .                                      | 76 |
| 7.4.2 | Consulter le tableau de bord . . . . .                                | 79 |
| 7.4.3 | Suivre les requêtes . . . . .   | 80 |
| 7.5   | Conception de sprint 5 . . . . .                                      | 82 |
| 7.5.1 | Consulter le tableau de bord . . . . .                                | 82 |
| 7.5.2 | Gérer les utilisateurs . . . . .                                      | 83 |
| 7.5.3 | Suivre les requêtes . . . . .   | 84 |
| 7.6   | Réalisation du Sprint 5 . . . . .                                     | 85 |
| 7.6.1 | Interface de gestion des utilisateurs . . . . .                       | 85 |
| 7.6.2 | Interface du tableau de bord . . . . .                                | 86 |
| 7.6.3 | Interface du tableau de bord – Performances des techniciens . . . . . | 86 |
| 7.6.4 | Interface de suivi des requêtes . . . . .                             | 87 |
| 7.7   | Conclusion . . . . .  | 87 |
|       | Conclusion Générale . . . . .   | 88 |

# Table des figures

|      |  |    |
|------|--|----|
| 1.1  | Logo du Centre National de l’Informatique . . . . .  | 2  |
| 1.2  | Organigramme du Centre National de l’Informatique . . . . .  | 3  |
| 1.3  | Interface existante pour la requête dans le produit Insaf . . . . .  | 4  |
| 1.4  | Logo du Centre de Services Intégré . . . . .   | 7  |
| 1.5  | Cycle Scrum – Source : Atlassian. Ce schéma illustre les différentes phases d’un sprint ainsi que les rôles et cérémonies impliqués. . . . . | 10 |
| 2.1  | Diagramme de cas d’utilisation global du système CNI . . . . .   | 14 |
| 2.2  | Diagramme de classes général du système CNI . . . . .  | 15 |
| 2.3  | Notre Équipe Scrum avec l’outil Jira pour le suivi du projet . . . . .   | 18 |
| 3.1  | Diagramme de cas d’utilisation – Envoyer une requête ou une demande . . . . .  | 27 |
| 3.2  | Diagramme de séquence – Système : Envoyer une requête ou demande . . . . .   | 28 |
| 3.3  | Diagramme de cas d’utilisation – Demander un rendez-vous . . . . .   | 29 |
| 3.4  | Diagramme de séquence – Système : Demander un rendez-vous . . . . .  | 30 |
| 3.5  | Diagramme de cas d’utilisation – Consulter et suivre l’état d’avancement . . . . .   | 30 |
| 3.6  | Diagramme de séquence – Système : Suivi de l’état d’avancement . . . . .   | 32 |
| 3.7  | Diagramme de séquence – détaillé - Envoyer une requête ou une demande . . . . .  | 34 |
| 3.8  | Diagramme de séquence – Demande de rendez-vous . . . . .   | 35 |
| 3.9  | Diagramme de séquence – Suivi de l’état d’avancement . . . . .   | 36 |
| 3.10 | Formulaire dynamique permettant la rédaction d’une requête, avec validation côté Utilisateur . . . . .                                       | 37 |
| 3.11 | Génération automatique du texte de la requête à l’aide de l’intelligence artificielle . . . . .  | 37 |
| 3.12 | Téléchargement de la requête générée au format PDF pour archivage ou impression . . . . .  | 38 |
| 3.13 | Espace brouillon permettant de sauvegarder temporairement les requêtes non finalisées . . . . .  | 38 |
| 3.14 | Interface de modification d’une requête déjà enregistrée dans le système . . . . .   | 39 |
| 3.15 | Envoi d’une requête depuis l’espace brouillon vers le flux de traitement . . . . .   | 39 |
| 3.16 | Suppression d’une requête par l’utilisateur avant son envoi définitif . . . . .  | 40 |
| 3.17 | Visualisation des rendez-vous de l’utilisateur à l’aide d’un calendrier interactif . . . . .   | 40 |
| 3.18 | Formulaire de demande de rendez-vous avec sélection d’une plage horaire disponible . . . . .   | 40 |

|      |   |    |
|------|---|----|
| 3.19 | Suivi de l'état des requêtes : statut, dates et progression . . . . .                   | 41 |
| 3.20 | Affichage détaillé d'une requête avec commentaires du personnel et historique . . . . . | 41 |
| 4.1  | Diagramme de cas d'utilisation – Consulter les requêtes assignées . . . . .             | 45 |
| 4.2  | Diagramme de séquence – Consulter les requêtes . . . . .                                | 46 |
| 4.3  | Diagramme de cas d'utilisation – Prise en charge d'une requête . . . . .                | 46 |
| 4.4  | Diagramme de séquence – Prise en charge d'une requête . . . . .                         | 47 |
| 4.5  | Diagramme de cas d'utilisation – Affecter une requête . . . . .                         | 48 |
| 4.6  | Diagramme de séquence – Affecter à un technicien . . . . .                              | 49 |
| 4.7  | Diagramme de cas d'utilisation – Planifier un rendez-vous . . . . .                     | 49 |
| 4.8  | Diagramme de séquence – Planifier un rendez-vous . . . . .                              | 50 |
| 4.9  | Diagramme de séquence – Détails : Consultation de la liste des requêtes . . . . .       | 51 |
| 4.10 | Diagramme de séquence – Détails : Prise en charge d'une requête . . . . .               | 52 |
| 4.11 | Diagramme de séquence – Détails : Affectation à un technicien . . . . .                 | 53 |
| 4.12 | Diagramme de séquence – Détails : Planification d'un rendez-vous . . . . .              | 54 |
| 4.20 | Interface – Liste des requêtes du Produit CNI . . . . .                                 | 54 |
| 4.21 | Interface – Accepter / Rejeter une requête . . . . .                                    | 55 |
| 4.22 | Interface – Affectation d'un technicien à une requête . . . . .                         | 55 |
| 4.23 | Interface – Planification de rendez-vous avec FullCalendar . . . . .                    | 56 |
| 4.24 | Interface – Planification de rendez-vous avec technicien . . . . .                      | 56 |
| 4.25 | Interface – Confirmation pour la Planification . . . . .                                | 57 |
| 5.1  | Cas d'utilisation – Prise en charge des requêtes . . . . .                              | 59 |
| 5.2  | Diagramme de séquence – Vue système : Prise en charge des requêtes . . . . .            | 60 |
| 5.3  | Cas d'utilisation – Gérer les rendez-vous . . . . .                                     | 61 |
| 5.4  | Diagramme de séquence – Vue système : Gestion des rendez-vous . . . . .                 | 62 |
| 5.5  | Diagramme de séquence – Détail : Traitement des requêtes . . . . .                      | 63 |
| 5.6  | Diagramme de séquence – Détail : Gestion des rendez-vous . . . . .                      | 64 |
| 5.7  | Interface – Prise en charge des requêtes . . . . .                                      | 64 |
| 5.8  | Interface – Gestion des rendez-vous . . . . .   | 65 |
| 6.1  | Raffinement de cas d'utilisation – Consulter le tableau de bord . . . . .               | 68 |
| 6.2  | Diagramme de séquence système – Consulter le tableau de bord . . . . .                  | 69 |
| 6.3  | Raffinement de cas d'utilisation – Générer des rapports . . . . .                       | 70 |
| 6.4  | Diagramme de séquence système – Générer des rapports . . . . .                          | 71 |
| 6.5  | Diagramme de séquence détaillé – Tableau de bord . . . . .                              | 72 |
| 6.6  | Diagramme de séquence détaillé – Génération de rapport . . . . .                        | 72 |
| 6.7  | Interface : Tableau de bord du directeur . . . . .                                      | 73 |
| 6.8  | Interface : Analyse des performances des techniciens . . . . .                          | 73 |
| 6.9  | Interface : Génération de rapports décisionnels . . . . .                               | 74 |

|      |  |    |
|------|--|----|
| 7.1  | Diagramme de cas d'utilisation : Gérer les utilisateurs . . . . .                | 77 |
| 7.2  | Diagramme de séquence système : Gestion des utilisateurs . . . . .               | 78 |
| 7.3  | Diagramme de cas d'utilisation : Consulter le tableau de bord . . . . .          | 79 |
| 7.4  | Diagramme de séquence système : Consultation du tableau de bord . . . . .        | 80 |
| 7.5  | Diagramme de cas d'utilisation : Suivre les requêtes . . . . .                   | 81 |
| 7.6  | Diagramme de séquence système : Suivre les requêtes . . . . .                    | 82 |
| 7.7  | Diagramme de séquence : Consulter le tableau de bord . . . . .                   | 83 |
| 7.8  | Diagramme de séquence : Gérer les utilisateurs . . . . .                         | 84 |
| 7.9  | Diagramme de séquence : Suivre les requêtes . . . . .                            | 85 |
| 7.10 | Interface : Gestion des utilisateurs . . . . .                                   | 85 |
| 7.11 | Interface : Tableau de bord de l'administrateur . . . . .                        | 86 |
| 7.12 | Interface : Tableau de bord de l'administrateur – Performances des techniciens . | 86 |
| 7.13 | Interface : Suivi des requêtes . . . . .   | 87 |

# Liste des tableaux

|   |    |
|---|----|
| 2.1 Backlog Produit – User Stories par sprint, rôle, priorité et effort . . . . . | 19 |
| 2.2 Planification temporelle des sprints selon les rôles . . . . .                | 20 |
| 3.1 Backlog de produit - Sprint 1 . . . . .                                       | 26 |
| 3.2 Cas d'utilisation – Envoyer une requête ou demande . . . . .                  | 27 |
| 3.3 Cas d'utilisation – Demander un rendez-vous . . . . .                         | 29 |
| 3.4 Cas d'utilisation – Suivi de l'état d'avancement . . . . .                    | 31 |
| 4.1 Backlog de produit - Sprint 2 (Guichetier) . . . . .                          | 44 |
| 4.2 Cas d'utilisation – Consulter les requêtes . . . . .                          | 45 |
| 4.3 Cas d'utilisation – Prise en charge d'une requête . . . . .                   | 47 |
| 4.4 Cas d'utilisation – Affectation à un technicien . . . . .                     | 48 |
| 4.5 Cas d'utilisation – Planification de rendez-vous . . . . .                    | 50 |
| 5.1 Backlog de produit - Sprint 3 (Technicien) . . . . .                          | 59 |
| 5.2 Cas d'utilisation – Prise en charge des requêtes . . . . .                    | 60 |
| 5.3 Cas d'utilisation – Gérer les rendez-vous . . . . .                           | 61 |
| 6.1 Backlog de produit – Sprint 4 (Directeur) . . . . .                           | 67 |
| 6.2 Cas d'utilisation – Consulter le tableau de bord . . . . .                    | 68 |
| 6.3 Cas d'utilisation – Générer des rapports . . . . .                            | 70 |
| 7.1 Backlog du Sprint 5 – Administrateur . . . . .                                | 76 |
| 7.2 Cas d'utilisation : Gérer les utilisateurs . . . . .                          | 77 |
| 7.3 Cas d'utilisation : Consulter le tableau de bord . . . . .                    | 79 |
| 7.4 Cas d'utilisation : Suivre les requêtes . . . . .                             | 81 |

# Remerciements

Nous tenons tout d'abord à exprimer notre profonde gratitude envers **Dieu, le Tout-Puissant**, pour nous avoir donné la volonté, le courage et la force tout au long de notre stage, et pour avoir permis à ce projet d'aboutir avec succès. Nous sommes également reconnaissants envers toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont contribué à l'accomplissement de ce travail.

Nous voudrions tout particulièrement remercier **Madame Shebbi Salma**, notre encadrante de stage au sein du projet *CNI*, pour son accompagnement précieux, ses conseils avisés et sa disponibilité constante durant tout le projet. Son soutien et son partage de savoir-faire ont été essentiels pour mener ce projet à bien.

Nous remercions également **Madame Mekki Asma**, notre encadrante pédagogique à la *Faculté des Sciences de Tunis (FST)*, pour son aide précieuse, ses encouragements et ses orientations tout au long de notre parcours académique. Ses retours constructifs ont largement contribué à la qualité de ce travail.

Nous exprimons notre gratitude envers l'ensemble du personnel qui nous a soutenus pendant ce projet, pour leur accueil chaleureux, leur professionnalisme et le temps qu'ils nous ont consacré. Leurs conseils et leur soutien nous ont permis d'enrichir nos compétences, tant théoriques que pratiques.

Enfin, nous sommes très reconnaissants envers toute l'équipe pédagogique de la *Faculté des Sciences de Tunis (FST)* et les intervenants professionnels qui ont enrichi notre parcours. Grâce à leurs enseignements, nous avons acquis des bases solides en informatique, et leur influence a façonné notre parcours de manière significative. Ces années d'études resteront gravées dans notre mémoire, remplies de souvenirs précieux et d'expériences marquantes.

# Dédicaces

C'est avec un immense plaisir que nous dédions ce travail à nos chers parents,  
qui nous ont offert un environnement propice à l'épanouissement et à la réussite.

Merci d'avoir toujours placé nos études au cœur de vos priorités  
et de nous avoir fait confiance dans les choix décisifs de notre avenir.

À nos sœurs et frères,  
pour leur soutien constant, leurs encouragements et leur présence bienveillante  
à chaque étape de ce parcours.

Que ce projet soit le reflet de vos vœux les plus chers  
et le fruit de votre soutien inébranlable.

Merci d'être toujours à nos côtés.

## Liste des Abréviations

---

| Abréviation | Terme complet   |
|-------------|---|
| UI/UX       | Interface Utilisateur / Expérience Utilisateur                  |
| RGPD        | Règlement Général sur la Protection des Données                 |
| DACA        | Direction Administrative et des Centres d'Appui                 |
| GRB         | Gestion des Ressources budgétaires                              |
| CSI         | Centre de Service Intégré                                       |
| KPI         | Indicateur Clé de Performance                                   |
| ITIL        | Bibliothèque d'Infrastructure des Technologies de l'Information |
| SSD         | Disque à État Solide  |
| SSR         | Rendu côté Serveur  |
| SSG         | Génération de Site Statique                                     |
| SEO         | Optimisation pour les Moteurs de Recherche                      |
| API         | Interface de Programmation Applicative                          |
| JWT         | JSON Web Token  |
| HTTP        | Protocole de Transfert Hypertexte                               |
| CNI         | Centre National de l'informatique                               |

---

## INTRODUCTION GÉNÉRALE

DANS un contexte de digitalisation croissante des services publics, le **Centre National de l’Informatique (CNI)** joue un rôle clé dans l’accompagnement des administrations tunisiennes vers une transformation numérique efficiente et durable. Il soutient les structures publiques dans la modernisation de leurs processus métiers, tout en veillant à l’amélioration continue des services rendus aux citoyens.

Cependant, la gestion traditionnelle des demandes administratives demeure souvent lente, peu structurée et opaque, ce qui nuit à l’efficacité des interactions entre les utilisateurs, les agents publics et les services techniques du CNI. Il devient ainsi nécessaire d’élaborer des solutions intelligentes, accessibles et transparentes afin d’optimiser ces échanges.

C’est dans ce contexte que s’inscrit ce mémoire, réalisé dans le cadre de notre projet de fin d’études à la Faculté des Sciences de Tunis (FST) en collaboration avec le CNI, en vue de l’obtention de la licence en informatique. Le projet vise à concevoir et développer une plateforme web nommée **Centre de Service Intégré (CSI)**, dont l’objectif principal est de centraliser la gestion des requêtes utilisateurs et de fluidifier leur traitement.

Pour mener à bien ce projet, une méthodologie agile a été adoptée, favorisant une approche itérative et collaborative centrée sur les besoins des utilisateurs. Le développement s’est articulé autour de plusieurs cycles de production, chacun correspondant à un rôle spécifique au sein du système, tels que l’utilisateur, le guichetier, le technicien, le directeur et l’administrateur. Cette organisation a permis une montée en complexité progressive, tout en assurant une cohérence fonctionnelle à chaque étape.

Ce mémoire est structuré comme suit :

- Le premier chapitre présente le cadre général du projet, le contexte institutionnel, ainsi qu’une analyse critique de l’existant.
- Le deuxième chapitre détaille l’expression des besoins, les exigences fonctionnelles et non fonctionnelles, la démarche méthodologique adoptée, ainsi que les éléments de planification.
- Les chapitres suivants (3 à 7) retracent les différentes étapes de développement du projet, chacune correspondant à un cycle spécifique. Ils décrivent pour chaque itération les

objectifs, les fonctionnalités développées, les résultats obtenus et les perspectives d'amélioration.

À travers cette démarche, notre projet ambitionne de contribuer à la modernisation des services publics en offrant une solution évolutive, transparente et orientée utilisateur, répondant aux besoins réels du terrain tout en s'inscrivant dans les orientations stratégiques du CNI.

# Chapitre 1

## Cadre du projet

### 1.1 Introduction

Ce chapitre présente le contexte général et les fondements du projet. Il débute par une présentation de l'organisme d'accueil, le **Centre National de l'Informatique (CNI)**[1], en exposant ses objectifs, ses missions principales et sa structure organisationnelle. Par la suite, nous décrivons le contexte dans lequel s'inscrit le projet, notamment les limites du système actuel de gestion des requêtes. L'étude de l'existant met en évidence les outils et processus utilisés, ainsi que leurs insuffisances. Enfin, une critique approfondie est formulée afin de justifier la nécessité de la solution proposée.

### 1.2 Contexte académique et professionnel

Ce projet de fin d'études s'inscrit dans le cadre de la formation en *licence en sciences informatiques*. Il a été réalisé au sein du Centre National de l'Informatique (CNI), sur une durée de quatre mois. Le sujet du projet est intitulé :

« **Conception, développement et mise en œuvre d'un centre de service intégré** »

L'objectif de ce projet est d'améliorer l'efficacité, la traçabilité ainsi que la satisfaction des usagers via la mise en place d'un système centralisé de gestion des requêtes et des rendez-vous.

### 1.3 Présentation de l'organisme d'accueil

#### 1.3.1 Historique et statut

Fondé le 30 décembre 1975, le Centre National de l'Informatique est un établissement public à caractère non administratif, doté de la personnalité juridique et de l'autonomie financière. Placé sous la tutelle du Ministère des Technologies de la Communication, le CNI est certifié ISO 9001 version 2015[2].



FIGURE 1.1 – Logo du Centre National de l’Informatique

### 1.3.2 Missions principales

Le CNI joue un rôle central dans l’écosystème numérique tunisien. Ses missions principales sont les suivantes :

- Supervision et maintenance des systèmes d’information des administrations publiques.
- Mise en œuvre de projets d’Administration.
- Maîtrise d’ouvrage déléguée pour les projets numériques.
- Définition de méthodes et normes en ingénierie logicielle.
- Assistance technique et support utilisateurs.
- Réalisation d’audits stratégiques pour combler les lacunes technologiques.
- Élaboration de politiques d’intégration pour les nouveaux employés.

### 1.3.3 Structure organisationnelle

L’organigramme présenté ci-dessous illustre la structure hiérarchique du CNI ainsi que les principales entités opérationnelles. Le stage a été réalisé au sein de l’équipe **DACA**.

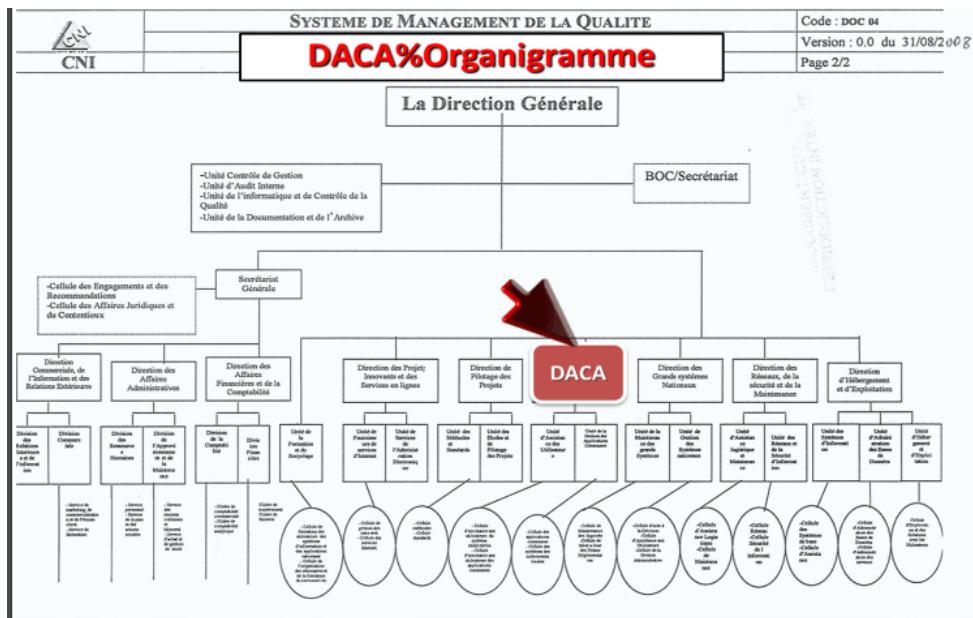


FIGURE 1.2 – Organigramme du Centre National de l’Informatique

## 1.4 Contexte du projet

Avec le rythme accéléré du développement technologique et la demande croissante en matière de service et de support, le système actuel du CNI présente plusieurs lacunes. Les réclamations et les demandes d'intervention sont traitées de manière isolée, à l'aide d'outils différents qui ne sont pas interconnectés. Ce mode de fonctionnement entraîne :

- Un manque de centralisation adéquate de l'information, ce qui complique le suivi des interventions.
- Une traçabilité limitée des demandes, rendant difficile la mesure et l'optimisation de la qualité du service.
- Des retards dans les délais de traitement et parfois un manque de communication entre les différents services.

## 1.5 Étude de l'existant

Cette section présente un aperçu du fonctionnement actuel des systèmes de gestion des demandes et requêtes des utilisateurs des produits CNI, en mettant l'accent sur les processus appliqués aux produits **Madania** et **Insaf**. La prise en charge efficace des requêtes constitue un élément clé pour garantir un service fiable et de qualité. Nous allons explorer les différents systèmes utilisés pour la prise en charge de ces demandes.

### 1.5.1 Traitement actuel des requêtes

L'analyse de l'application révèle plusieurs points faibles, tant sur le plan esthétique que fonctionnel. L'interface manque de clarté visuelle : l'absence de hiérarchie dans les éléments, la lisibilité parfois insuffisante des textes et l'incohérence des couleurs rendent l'utilisation difficile. L'agencement général apparaît surchargé, ce qui complique la navigation. Sur le plan fonctionnel, l'organisation manque de logique et de fluidité, et certaines informations essentielles, comme le profil de l'utilisateur ou les produits qu'il utilise, ne sont pas accessibles. Ces faiblesses affectent l'expérience utilisateur et justifient une refonte de l'application pour en améliorer l'efficacité et l'ergonomie.

- Un design non intuitif (hiérarchie visuelle absente, couleurs incohérentes).
- Une navigation complexe et peu fluide.
- Une information utilisateur incomplète ou manquante.



FIGURE 1.3 – Interface existante pour la requête dans le produit Insaf

### 1.5.2 Système RACHED

Le Centre National d'Informatique (CNI) en Tunisie a développé un système appelé **RACHED**. Ce système est conçu pour gérer les procédures relatives aux missions effectuées à l'étranger par les agents de l'administration tunisienne. Il assure la gestion des demandes, des autorisations et des suivis liés à ces missions. (Source cni.tn). Ce système utilise le **GLPI** qui est le Gestionnaire Libre de Parc Informatique largement adopté pour la gestion des actifs informatiques et des services d'assistance actifs informatiques et du support technique.

### 1.5.3 Produits développés par le CNI

Parmi les produits phares du CNI, on cite :

- **INSAF** : est un dispositif de gestion des ressources humaines utilisé par l'État, qui permet de superviser plus de 620 000 employés dans la fonction publique. Il produit des statistiques prédictives et soutient le processus décisionnel, en particulier concernant le nombre d'employés et la masse salariale. Suivi des projets : Système pour surveiller et évaluer la

réalisation des projets publics Intranet d’entreprise et gouvernemental : une solution digitale qui facilite la communication et le travail collaboratif au sein des institutions et organisations. Il propose des fonctionnalités indispensables telles que la messagerie, le partage de documents, l’organisation de rendez-vous et un réseau social interne, augmentant ainsi l’efficacité du travail collaboratif

- **RACHED** : Le dispositif RACHED est chargé de la gestion des procédures concernant les missions à l’étranger réalisées par les employés de l’Administration tunisienne, des institutions publiques, des collectivités locales et des sociétés d’État.
- **MAKHZOUN** : Une application dédiée à la gestion des inventaires. Elle facilite la numérisation des opérations liées à la gestion des produits (qu’ils soient consommables ou non) conservés dans les magasins et entrepôts des ministères et des entités régionales.
- **MANKOULET** : une application conçue pour suivre les diverses phases de gestion des Biens Mobiliers de l’Etat.
- **SYGEC** : une application facilitant la gestion des courriers « Arrivée/Départ » internes et externes au sein des administrations et des entreprises.
- **MADANIA** : Madania est le système national de l’État, qui prend en charge la gestion de tous les documents d’état civil (actes de naissances, divorces, décès, textes réglementaires...) et leur impression sur tous les lieux pertinents (municipalités, arrondissements municipaux et points de vente)
- **Gestion des fonds budgétaires** : le système GRB offre aux municipalités la possibilité de gérer leurs fonds budgétaires et de percevoir les frais dus à des tiers, en garantissant un échange automatique d’informations entre les services responsables de la gestion au sein des municipalités et ceux dédiés à la collecte des revenus.

#### 1.5.4 Processus d’écoute client (PRS02)

Le processus **PRS02** encadre la gestion des requêtes des clients du **Centre National de l’Informatique (CNI)**. Il comprend les étapes suivantes :

1. **Dépôt** : Le client soumet sa requête.
2. **Accueil et enregistrement** : L’agent du centre de service (CS) reçoit et consigne la requête ou la plainte. Les requêtes d’information sont gérées directement sans enregistrement.
3. **Analyse de niveau 1** : Un assistant de premier niveau examine la requête ou la plainte. Si elle ne peut être solutionnée à ce stade, elle est transférée à un assistant de niveau supérieur.
4. **Attribution** : à ce stade, elle est transférée à un assistant de niveau supérieur. Attribution au niveau adéquat : Les requêtes de travaux sont attribuées aux services appropriés en

fonction de leur type. Le système en place s'appuie sur des processus manuels ou partiellement informatisés, ce qui peut provoquer des retardements et une absence de clarté quant à la situation des requêtes.

Cependant, ce processus repose encore sur des pratiques partiellement manuelles, limitant l'efficacité du suivi et la transparence pour l'utilisateur final.

## 1.6 Critique de l'existant

L'analyse du système actuel révèle plusieurs insuffisances :

- **Morcellement des outils** : L'absence d'une solution unifiée nécessite l'utilisation de diverses applications séparées, rendant la gestion et la centralisation des données plus complexe
- **Faible traçabilité** : La gestion des demandes s'effectue majoritairement de manière manuelle, ce qui entraîne des délais et complique la production de rapports de performance précis.
- **Processus non automatisés** : L'absence d'automatisation dans le processus de gestion conduit à des erreurs et à une perte de temps significative.
- **Communication inefficace** : Les interactions non officielles entre les équipes techniques et les utilisateurs se produisent fréquemment, ce qui freine la rapidité de résolution des incidents.

## 1.7 Solution proposée

Face aux lacunes identifiées dans la gestion actuelle des demandes et des requêtes, le projet propose la création d'un **Centre de Service Intégré (CSI)**. Ce centre vise à centraliser, automatiser et optimiser les interactions entre les citoyens et les différents services concernés, tout en améliorant la réactivité des agents et la traçabilité des requêtes.



FIGURE 1.4 – Logo du Centre de Services Intégré

La mise en place du CSI repose sur plusieurs axes fondamentaux :

- 1. Gestion centralisée des plaintes et demandes** Le CSI permet une réception unifiée des requêtes, évitant leur dispersion entre différents services. Cette centralisation facilite le suivi, la priorisation et le traitement rapide des sollicitations.
- 2. Réactivité via la surveillance en temps réel** Grâce à un système de notifications et de tableaux de bord interactifs, les agents peuvent surveiller l'état des requêtes en temps réel. Cela permet de réagir plus vite et d'assigner efficacement les tâches aux intervenants concernés.
- 3. Tableaux de bord pour le pilotage décisionnel** Les responsables disposent d'indicateurs de performance consolidés (KPI), leur permettant de suivre les délais de traitement, les taux de satisfaction et les charges par agent. Ces données facilitent la prise de décision stratégique.
- 4. Expérience utilisateur optimisée** Une interface intuitive et fluide est proposée aux citoyens, permettant un dépôt simplifié des demandes, une traçabilité claire et des retours réguliers sur l'avancement de leurs requêtes. L'objectif est d'augmenter la satisfaction globale des usagers du service public.

Ainsi, le Centre de Service Intégré s'impose comme une solution structurante pour moderniser la gestion des interactions entre les citoyens et l'administration, tout en renforçant la transparence, la performance et la qualité du service rendu.

## 1.8 Norme ITIL

### 1.8.1 Présentation du cadre ITIL

Le modèle **ITIL**[4] (Information Technology Infrastructure Library) est le cadre mondial de bonnes pratiques le plus largement utilisé pour la gestion des produits et services informatiques et numériques. Il fournit une structure méthodologique visant à aligner les services informatiques avec les besoins de l'entreprise, tout en assurant une amélioration continue.

### 1.8.2 Application d'ITIL dans le projet

L'intégration de la norme ITIL dans la mise en œuvre du Centre de Service Intégré contribue à structurer la gestion des requêtes et des incidents, à renforcer le suivi opérationnel et à optimiser les procédures de support. Plus précisément, ITIL est appliqué aux composantes suivantes du projet :

#### 1.8.2.1 Gestion des incidents et des problèmes

La mise en œuvre d'un processus clair de gestion des incidents permet une identification rapide des problèmes, un suivi rigoureux et une résolution efficace. Cela se traduit par une réduction significative des temps d'arrêt et une amélioration de l'expérience utilisateur.

#### 1.8.2.2 Gestion des changements

La norme ITIL préconise une procédure stricte pour l'implémentation des changements. Cette approche permet de réduire les risques liés aux modifications et de garantir une transition fluide vers les nouvelles versions des services.

#### 1.8.2.3 Automatisation et optimisation des services

L'instauration de processus automatisés permet de réduire le temps de traitement des demandes et d'optimiser l'allocation des ressources humaines et techniques. Cela améliore globalement la performance des services offerts.

#### 1.8.2.4 Suivi et amélioration continue

L'utilisation des indicateurs de performance et des tableaux de bord proposés par ITIL permet d'évaluer en continu la qualité des services rendus. Ces outils facilitent la prise de décisions éclairées et favorisent l'évolution progressive du système.

## 1.9 Méthodologie de travail

La réussite d'un projet informatique ne repose pas uniquement sur les technologies utilisées, mais aussi sur la méthode de gestion adoptée. Cette section présente les méthodologies de travail choisies pour le projet, en mettant l'accent sur l'approche Agile et particulièrement le cadre Scrum, adapté à notre équipe et à nos objectifs.

### 1.9.1 Méthodologies Agiles

Le développement logiciel a longtemps reposé sur des méthodes traditionnelles comme le modèle en cascade (*Waterfall*), où chaque étape (analyse, conception, implémentation, test, livraison) devait être complétée avant de passer à la suivante. Cependant, ces approches rigides ont montré leurs limites face à la complexité croissante des projets et à l'évolution rapide des besoins des clients.

C'est dans ce contexte qu'est née la famille des **méthodologies Agile** [19], visant à rendre le processus de développement plus souple, collaboratif et itératif. L'Agilité repose sur quatre valeurs fondamentales (selon le *Manifeste Agile*) :

- Les individus et leurs interactions plus que les processus et les outils ;
- Des logiciels opérationnels plus qu'une documentation exhaustive ;
- La collaboration avec les clients plus que la négociation contractuelle ;
- L'adaptation au changement plus que le suivi d'un plan.

Les méthodes agiles permettent donc de livrer rapidement des versions fonctionnelles du logiciel, tout en s'adaptant aux retours des utilisateurs et à l'évolution des besoins.

### 1.9.2 Méthodologie Scrum

**Scrum** [20] est l'un des cadres agiles les plus populaires. Il s'appuie sur des cycles courts appelés *sprints*, généralement de 1 à 4 semaines, permettant une livraison continue de valeur. Scrum repose sur trois piliers fondamentaux : *transparence, inspection et adaptation*.

**Les rôles Scrum :** Scrum définit trois rôles principaux :

- **Product Owner** : responsable de la vision produit, de la définition et de la priorisation des fonctionnalités dans le *Product Backlog*.
- **Scrum Master** : facilitateur du processus Scrum, garantissant le respect des bonnes pratiques agiles et aidant l'équipe à lever les obstacles.
- **Développeurs** : chargés de la conception, de l'implémentation, des tests et de la livraison des fonctionnalités durant le sprint.

### Les artefacts Scrum :

- **Product Backlog** : liste priorisée et évolutive des fonctionnalités, améliorations et corrections à apporter au produit. C'est la source principale des exigences.
- **Sprint Backlog** : ensemble des tâches sélectionnées par l'équipe pour être réalisées durant un sprint, dérivées du Product Backlog.
- **Increment** : ensemble des fonctionnalités terminées à la fin du sprint, représentant une version potentiellement livrable du produit.

**Le cycle Scrum et ses cérémonies :** Le cycle Scrum est rythmé par des cérémonies spécifiques qui permettent de structurer le travail et d'assurer une amélioration continue :

- **Sprint Planning** : réunion initiale du sprint où l'équipe sélectionne les éléments du Product Backlog à réaliser, définit les objectifs du sprint et élabore le Sprint Backlog.
- **Daily Scrum (Daily Stand-up)** : réunion quotidienne courte (15 minutes) où chaque membre partage ce qu'il a fait la veille, ce qu'il fera aujourd'hui, et signale les obstacles rencontrés. Elle favorise la communication et la synchronisation.
- **Sprint Review** : à la fin du sprint, l'équipe présente le travail accompli aux parties prenantes, recueille des retours et discute des prochaines priorités.
- **Sprint Retrospective** : réunion interne à l'équipe visant à analyser le déroulement du sprint pour identifier les points d'amélioration dans les processus, la collaboration, ou les outils utilisés.

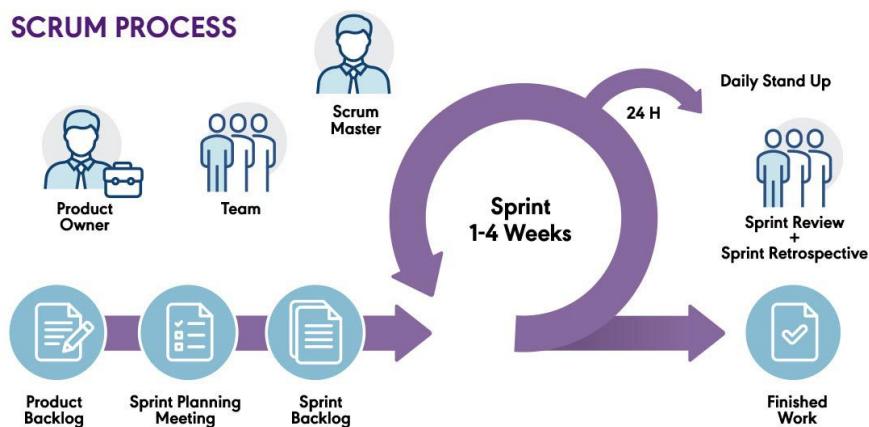


FIGURE 1.5 – Cycle Scrum – Source : Atlassian. Ce schéma illustre les différentes phases d'un sprint ainsi que les rôles et cérémonies impliqués.

### 1.9.3 Choix de Scrum pour notre projet

Nous avons opté pour Scrum car il offre une grande visibilité sur l'avancement du projet et une forte implication des membres de l'équipe. La structure claire des rôles et des cérémonies

a permis une bonne organisation et une répartition efficace des tâches. Scrum nous a également permis de recueillir régulièrement des retours et d'ajuster le développement selon les besoins.

### 1.10 Conclusion

Ce premier chapitre a permis de définir le cadre du projet en présentant l'entité hôte, le **Centre National de l'Informatique (CNI)**, ainsi que ses missions principales. L'analyse du système existant a révélé plusieurs faiblesses, notamment dans la distribution des outils, le manque d'automatisation, et une gestion inadéquate des requêtes et des demandes de service.

Ces insuffisances affectent la capacité de suivi, la réactivité du service et la satisfaction des usagers. En réponse, la création d'un **Centre de Service Intégré** s'impose comme une solution pertinente pour centraliser la gestion des requêtes, optimiser leur traitement, et améliorer l'expérience citoyenne.

# Chapitre 2

## Spécifications des besoins

Avant d'entreprendre le développement de notre projet, il est primordial de réaliser une analyse et définition des besoins. Ceci déjà dans le but d'identifier les exigences fonctionnelles et non fonctionnelles du système et donc de veiller à ce que son développement s'y accorde pour réaliser les attentes

### 2.1 Analyse des besoins

Cette section offre une analyse détaillée des besoins du système, elle regroupe les besoins fonctionnels et non fonctionnels pour mener à une conception conforme à attendus des utilisateurs et les contraintes techniques du projet

#### 2.1.1 Besoins Fonctionnels

Les besoins fonctionnels correspondent aux fonctionnalités essentielles que le système doit offrir afin de répondre aux attentes des utilisateurs. Dans le cadre du système de gestion des requêtes pour le produit CNI, ces besoins couvrent l'ensemble du processus : depuis la soumission initiale d'une requête jusqu'à sa clôture, en passant par le tri, l'attribution, le traitement et le suivi.

Le système doit assurer une authentification sécurisée des utilisateurs et gérer leurs rôles respectifs. Chaque acteur dispose d'un ensemble précis de droits et d'interfaces adaptées à ses responsabilités. Ainsi, les utilisateurs finaux peuvent soumettre des requêtes accompagnées de documents justificatifs ; les guichetiers assurent le tri et l'orientation de ces requêtes ; les techniciens (techniciens) en assurent le traitement ; les directeurs suivent les indicateurs de performance ; et les administrateurs pilotent l'ensemble du système.

L'objectif principal est de garantir un traitement fluide, transparent et traçable des requêtes, tout en respectant les contraintes de sécurité, d'ergonomie et de performance inhérentes aux systèmes d'information du secteur public.

— **Soumission de requêtes** : l'utilisateur peut formuler une requête (demande de service

ou signalement d'un problème), accompagnée d'une description, de justificatifs et de documents numériques (PDF, JPEG, PNG).

- **Tri et attribution des requêtes** : le guichetier reçoit, vérifie, et classe les requêtes selon leur nature (ex. : Madaniya ou Insaf), puis les assigne à l'technicien compétent.
- **Traitements des requêtes** : l'technicien prend en charge les requêtes qui lui sont attribuées, peut planifier un rendez-vous avec l'utilisateur, et fournit une réponse ou une résolution.
- **Suivi et supervision** : le directeur accède à un tableau de bord interactif pour visualiser en temps réel les requêtes en attente, en cours ou clôturées, et évaluer les performances des équipes.
- **Administration du système** : l'administrateur gère l'ensemble des comptes utilisateurs, supervise les droits d'accès, assure la traçabilité des opérations et peut consulter des statistiques générales du système.

### 2.1.2 Diagramme de cas d'utilisation global

La **Figure 2.1** illustre les interactions entre les différents acteurs du système CNI ainsi que les cas d'utilisation principaux associés à chaque rôle. Ce diagramme met en évidence les fonctionnalités clés offertes par la plateforme, depuis la soumission d'une requête par un utilisateur jusqu'à son traitement final par les agents compétents.

Lorsqu'un **utilisateur** se connecte, il est automatiquement associé à un **produit CNI** (Madania, Rached ou Insaf). À partir de son interface, il peut soumettre une **requête**, qui peut être de deux types : une **réclamation** ou une **demande de service**. Il peut également faire une **demande de rendez-vous** si nécessaire.

Le **guichetier**, affecté au même produit que l'utilisateur, réceptionne les requêtes. Il les filtre selon leur type, puis les traite ou les transmet à un **technicien** du même Produit cni . Si la situation l'exige, il peut également planifier un **rendez-vous** entre l'utilisateur et le technicien concerné.

Le **technicien** analyse la requête, effectue les vérifications nécessaires, et formule un retour. Il peut aussi participer aux rendez-vous planifiés pour résoudre les problèmes soulevés par l'utilisateur.

Le **directeur** dispose d'un **tableau de bord** lui permettant de suivre les performances des équipes, la progression des requêtes et les indicateurs de satisfaction. Il peut également générer des **rapports** pour appuyer le pilotage stratégique du système.

Enfin, l'**administrateur** gère les utilisateurs, les rôles, et les autorisations. Il veille à la conformité, la sécurité et la traçabilité du système. Il dispose également de tableaux de bord pour suivre les utilisateurs, l'affectation aux produits CNI et le traitement des requêtes. Ce diagramme de cas d'utilisation offre une vue d'ensemble du cycle de vie d'une requête au sein

de la plateforme CNI, en mettant en lumière les responsabilités spécifiques de chaque acteur ainsi que les règles d'assignation basées sur le produit CNI.

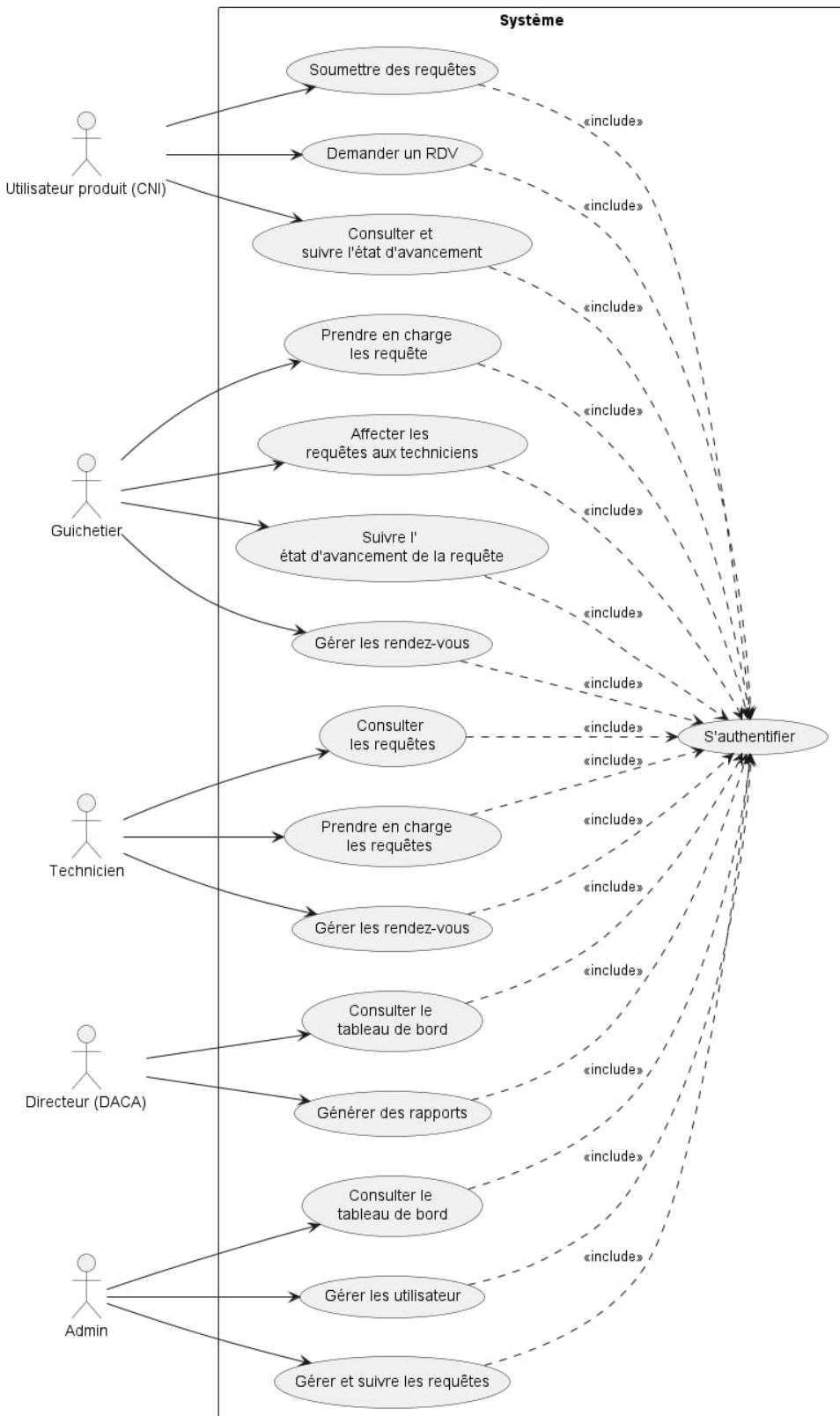


FIGURE 2.1 – Diagramme de cas d'utilisation global du système CNI

### 2.1.3 Diagramme de classes général

La **Figure 2.2** présente le diagramme de classes général du système CNI. Il met en évidence les principales entités manipulées par la plateforme, leurs attributs essentiels ainsi que les relations entre elles.

Le système repose sur une hiérarchie utilisateur où chaque acteur (utilisateur produit, Guichetier, technicien, Directeur, Administrateur) hérite de la classe Utilisateur, ce qui permet d'unifier la gestion des comptes, rôles et droits d'accès. Les requêtes soumises par les Utilisateur Produit sont représentées par la classe `requete`, qui contient des informations telles que le type, le statut, la date de soumission et les pièces jointes.

Chaque requête peut être assignée à un technicien, et suivre un ou plusieurs RendezVous, modélisés pour faciliter les interactions entre les parties. Le Directeur accède à des statistiques via un Dashboard, tandis que l'Administrateur gère les entités comme Utilisateur, Role, et Permission.

Ce diagramme permet d'avoir une vue d'ensemble de la structure de données sous-jacente du système, assurant la cohérence et l'évolutivité de l'architecture logicielle.

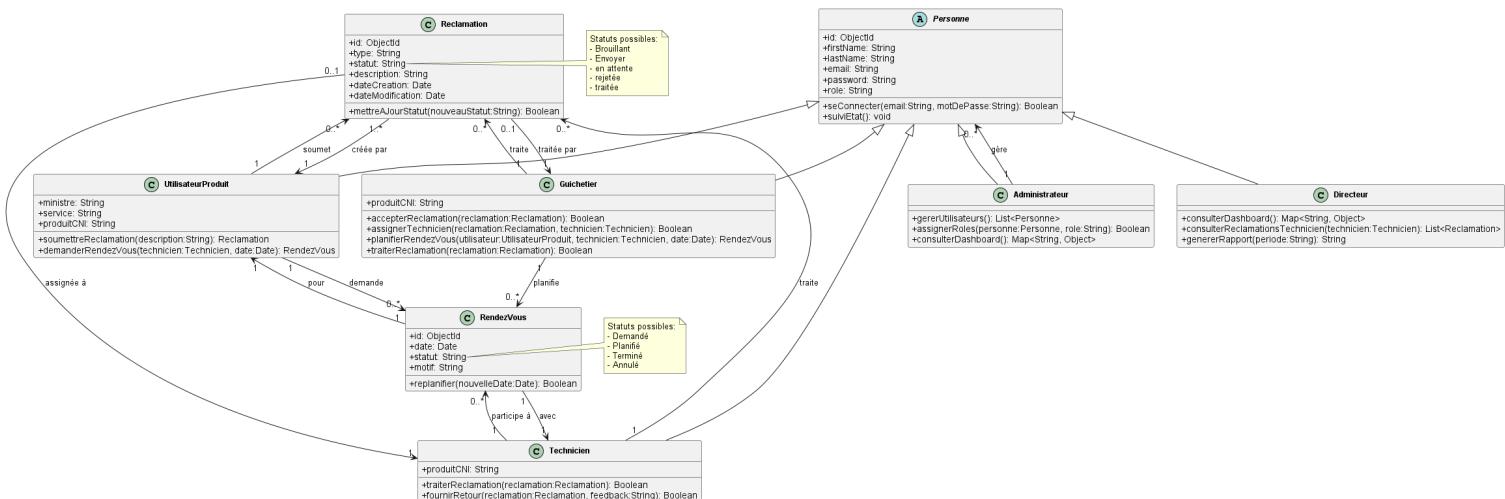


FIGURE 2.2 – Diagramme de classes général du système CNI

### 2.1.4 Besoins Non-Fonctionnels

Les besoins non-fonctionnels désignent les caractéristiques du système CNI qui ne concernent pas directement ses fonctions spécifiques, mais qui sont essentielles à son bon fonctionnement global. Ils couvrent les aspects de performance, de sécurité, de disponibilité, d'accessibilité, de maintenabilité et d'évolutivité, afin de garantir une plateforme robuste, fiable et adaptée aux besoins des utilisateurs et agents.

#### 2.1.4.1 Performance

- Le système doit offrir une réactivité optimale pour garantir une expérience fluide aux utilisateurs et aux agents. Les opérations telles que l'envoi d'une requête, la planification d'un rendez-vous, ou la consultation du suivi doivent être exécutées en moins de 2 secondes en moyenne.
- L'affichage des produits disponibles et des requêtes soumises doit être rapide, même en cas de volume élevé.
- Le système doit être capable de gérer efficacement un grand nombre de requêtes simultanées sans perte de performance, notamment durant les pics de traitement administratif.

#### 2.1.4.2 Évolutivité

- L'architecture du système doit être conçue pour supporter l'ajout futur de nouveaux types de produits ou services, ainsi que l'augmentation progressive du nombre d'utilisateurs et de requêtes.
- Le système doit être capable de gérer plus de 10 000 utilisateurs simultanés sans compromettre la performance ou la stabilité.
- Les mises à jour du système doivent pouvoir être réalisées de manière transparente, sans interrompre le service pour les utilisateurs.

#### 2.1.4.3 Sécurité

- La protection des données personnelles des utilisateurs est essentielle. Toutes les données liées aux requêtes et aux produits doivent être chiffrées en transit et au repos.
- Le système doit garantir la confidentialité et l'intégrité des informations, conformément aux normes de protection des données telles que le RGPD ou les réglementations nationales.
- Un système de gestion des accès basé sur les rôles (utilisateur, guichetier, technicien, directeur, administrateur) doit être mis en place pour restreindre l'accès aux données sensibles.
- Des audits de sécurité périodiques et des tests de vulnérabilités doivent être effectués pour prévenir les attaques et garantir la conformité du système.

#### 2.1.4.4 Disponibilité

- Le système doit être disponible 24h/24 et 7j/7 pour permettre aux utilisateurs de soumettre des requêtes ou de suivre leur état à tout moment.
- Un taux de disponibilité minimum de 99.9% est exigé, avec des mécanismes de tolérance aux pannes et de redondance pour assurer la continuité de service.

- Même lors de fortes sollicitations (ex. campagnes administratives), le système doit rester stable et performant.

#### 2.1.4.5 Interface Utilisateur (UI/UX)

- L'interface doit être simple, claire et intuitive, adaptée aux différents rôles utilisateurs (utilisateur, guichetier, technicien, directeur, administrateur).
- Le design doit être responsive, assurant un affichage optimal sur desktop, tablette et mobile.
- L'accessibilité doit être prise en compte, avec des fonctionnalités comme la navigation au clavier, le contraste élevé ou l'ajustement de la taille du texte, afin d'accompagner tous les utilisateurs, y compris ceux en situation de handicap.

#### 2.1.4.6 Maintenabilité

- Le système doit être développé selon des normes de qualité logicielle (code lisible, structuré, documenté) afin de faciliter la maintenance et l'évolution.
- Des tests automatisés doivent valider chaque modification du système pour garantir l'absence de régressions.

## 2.2 Équipe Scrum

Notre équipe était composée selon les rôles Scrum suivants :

- **Product Owner** : *Slma Louati* – Responsable de la vision du produit, de la priorisation du backlog et de la liaison avec les parties prenantes.
- **Scrum Master** : *Asma Makki* – Facilitatrice des processus Scrum, garantissant le respect des pratiques agiles et aidant à surmonter les obstacles.
- **Développeurs** : *Farah et Abdelkader (moi-même)* – En charge de l'implémentation technique, des tests, du développement des fonctionnalités et de l'intégration continue.

Nous avons utilisé l'outil **Jira** [17] pour gérer le backlog produit, planifier les sprints et suivre l'avancement des tâches.

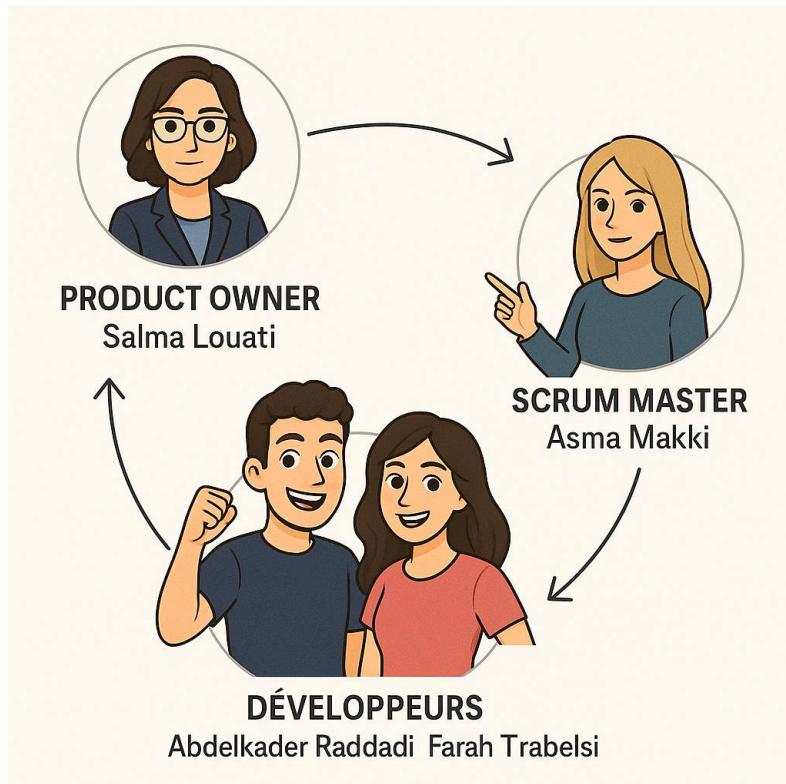


FIGURE 2.3 – Notre Équipe Scrum avec l’outil Jira pour le suivi du projet

### 2.2.1 Backlog Produit

Le tableau ci-dessous présente une vue d’ensemble du *Product Backlog*, organisé par sprint et par rôle utilisateur. Chaque *user story* est associée à une priorité et à une estimation d’effort en points.

| Sprint | Rôle           | User Story   | Priorité | Effort (pts) |
|--------|----------------|--|----------|--------------|
| 1      | Utilisateur    | En tant qu'utilisateur, je peux soumettre une requête                  | Haute    | 3            |
|        | Utilisateur    | En tant qu'utilisateur, je peux suivre l'état de ma requête            | Haute    | 2            |
|        | Utilisateur    | En tant qu'utilisateur, je peux demander un rendez-vous                | Moyenne  | 2            |
| 2      | Guichetier     | En tant que guichetier, je peux consulter la liste des requêtes        | Haute    | 3            |
|        | Guichetier     | En tant que guichetier, je peux prendre en charge une requête          | Haute    | 2            |
|        | Guichetier     | En tant que guichetier, je peux affecter une requête à un technicien   | Haute    | 2            |
|        | Guichetier     | En tant que guichetier, je peux planifier un rendez-vous               | Moyenne  | 2            |
| 3      | Technicien     | En tant que technicien, je peux gérer les requêtes affectées           | Haute    | 3            |
|        | Technicien     | En tant que technicien, je peux gérer les rendez-vous assignés         | Moyenne  | 2            |
| 4      | Directeur      | En tant que directeur, je peux consulter le tableau de bord            | Moyenne  | 2            |
|        | Directeur      | En tant que directeur, je peux générer des rapports statistiques       | Basse    | 2            |
| 5      | Administrateur | En tant qu'administrateur, je peux gérer les utilisateurs              | Haute    | 3            |
|        | Administrateur | En tant qu'administrateur, je peux suivre l'état des requêtes          | Moyenne  | 2            |
|        | Administrateur | En tant qu'administrateur, je peux consulter un tableau de bord global | Moyenne  | 2            |

TABLE 2.1 – Backlog Produit – User Stories par sprint, rôle, priorité et effort

## 2.2.2 Planification des Sprints

La planification temporelle du projet s'est faite en découplant les fonctionnalités selon les rôles utilisateur. Chaque sprint dure deux semaines, avec un objectif clair et des livrables précis à la fin de chaque cycle.

| Sprint                    | Période                 |
|---------------------------|-------------------------|
| Sprint 1 : Utilisateur    | 01/03/2025 – 14/03/2025 |
| Sprint 2 : Guichetier     | 15/03/2025 – 28/03/2025 |
| Sprint 3 : Technicien     | 29/03/2025 – 11/04/2025 |
| Sprint 4 : Directeur      | 12/04/2025 – 25/04/2025 |
| Sprint 5 : Administrateur | 26/04/2025 – 10/05/2025 |

TABLE 2.2 – Planification temporelle des sprints selon les rôles

## 2.3 Environnement de travail

Dans cette section, nous décrivons l'environnement matériel et logiciel utilisé pour le développement du système CSI. Ce choix d'environnement est motivé par la volonté d'assurer une performance optimale, une collaboration fluide et une expérience utilisateur efficace.

### 2.3.1 Environnement Matériel

Le développement a été effectué sur une machine portable Lenovo Ideapad, répondant aux exigences techniques nécessaires au bon fonctionnement de l'ensemble des outils de développement. Les caractéristiques techniques sont les suivantes :

- **RAM** : 16 Go
- **Processeur** : Intel Core i5, 11<sup>ème</sup> génération
- **Système d'exploitation** : Windows 11, 64 bits
- **Stockage** : SSD de 500 Go
- **Connexion** : Accès Internet haut débit stable

### 2.3.2 Sélection des Technologies Clés

Le choix des technologies utilisées repose sur leur compatibilité, leur robustesse, et leur capacité à répondre aux exigences fonctionnelles du système CSI.

#### 2.3.2.1 Next.js (v14.1.0)

Next.js est un framework React permettant le rendu côté serveur (SSR) ainsi que la génération statique (SSG). Il favorise des performances élevées et un bon référencement SEO, tout en permettant une architecture modulaire. [5]

### 2.3.2.2 Node.js (v20+) et Express.js

Node.js permet d'exécuter du JavaScript côté serveur avec une grande efficacité. Express.js est un framework minimaliste basé sur Node.js qui simplifie la création d'API RESTful, essentielles pour le backend de notre système. [6] [7]

### 2.3.2.3 MongoDB

MongoDB est une base de données NoSQL orientée documents. Elle permet un stockage souple et évolutif des données utilisateur, des candidatures, et des interactions sur la plateforme CSI. [8]

### 2.3.2.4 TypeScript

TypeScript améliore la robustesse du code JavaScript grâce à la vérification statique des types, facilitant la maintenance et la collaboration en équipe. [18]

## 2.3.3 Outils et bibliothèques complémentaires

### 2.3.3.1 Shadcn UI

Shadcn UI est une bibliothèque de composants UI moderne et accessible, utilisée pour construire des interfaces ergonomiques et réactives. Elle est particulièrement adaptée à React et Next.js. [11]

### 2.3.3.2 React Hook Form

Cette bibliothèque facilite la gestion de formulaires complexes, avec validation et manipulation des champs contrôlés. [12]

### 2.3.3.3 Nodemailer

Nodemailer est utilisé pour l'envoi d'e-mails transactionnels, notamment pour les confirmations d'inscription, les rappels d'entretien et les notifications. [13]

### 2.3.3.4 FullCalendar

FullCalendar est intégré à l'interface pour permettre aux utilisateurs de visualiser et de planifier les rendez-vous (entretiens, réunions) de façon intuitive. [14]

### 2.3.3.5 Git et GitHub

Git est le système de gestion de versions utilisé, avec GitHub comme hébergeur de code source. Cette solution favorise une collaboration continue et un historique clair du développement. [15]

### 2.3.4 Systèmes externes et intégrations

#### 2.3.4.1 Jitsi Meet

Jitsi Meet est un outil open source de visioconférence utilisé pour les entretiens à distance entre candidats et recruteurs. [16]

## 2.4 Architecture Physique

Cette section présente l'architecture physique mise en œuvre pour déployer et faire fonctionner le système. Elle décrit les composants matériels et logiciels nécessaires à l'hébergement, à l'exécution et à l'interconnexion des différentes parties du système, tout en garantissant la performance, la sécurité, l'évolutivité et la haute disponibilité.

#### 2.4.1 Principaux composants

Le système repose sur une architecture distribuée composée de plusieurs éléments essentiels :

- **Frontend** : Développé avec **Next.js**, il fournit une interface web interactive pour tous les profils d'utilisateurs : Utilisateur Produit , guichetiers, techniciens, directeurs et administrateurs. Il est déployé sur une plateforme comme **Vercel** ou un serveur Node.js, permettant le rendu côté serveur (SSR) et la génération statique (SSG). Il prend en charge la navigation, le dépôt et le suivi des requêtes, la gestion des rendez-vous, et la consultation des tableaux de bord personnalisés selon le rôle.
- **Backend** : Le backend est construit avec **Node.js** et **Express**, sous forme d'API REST. Il gère la logique métier du système : création de requêtes, assignation, organisation de réunions, gestion des utilisateurs et des droits d'accès. Il est déployé sur un serveur cloud sécurisé, avec des middlewares pour la validation, l'authentification JWT, la journalisation, et la sécurité (CORS, rate limiting, etc.).
- **Base de données** : Les données sont stockées dans **MongoDB**, hébergée sur **MongoDB Atlas**. Les principales collections concernent : utilisateurs, requêtes, comptes rendus, réunions et historiques. La couche d'accès utilise **Mongoose** pour la modélisation, les relations inter-collections, et la validation.
- **Services externes** : Le système exploite plusieurs services tiers pour enrichir les fonctionnalités et améliorer l'expérience utilisateur :
  - **Nodemailer** : utilisé pour l'envoi automatique d'e-mails (notifications de rendez-vous, rappels de traitement, etc.).
  - **Jitsi Meet** : permet de créer des visioconférences intégrées pour les réunions entre les Utilisateur Produit et les agents.

- **FullCalendar** : utilisé dans l’interface pour afficher et organiser les réunions planifiées.

### 2.4.2 Flux de traitement

- L’utilisateur accède à l’application web via un navigateur, en se connectant à l’interface Next.js.
- Les actions réalisées (remplissage de formulaires, navigation, etc.) génèrent des requêtes HTTP.
- Ces requêtes sont reçues par l’API REST, sécurisées via des middlewares.
- Le backend traite les requêtes en appliquant la logique métier et en interrogeant MongoDB.
- Le résultat (confirmation, données, notifications) est renvoyé et affiché dynamiquement à l’utilisateur.

## 2.5 Architecture Logique

Cette section décrit l’architecture logicielle du système, en mettant l’accent sur la séparation des responsabilités entre les différentes couches : présentation, application et données. Cette organisation facilite la maintenabilité, l’évolutivité, et l’intégration des services externes.

### 2.5.1 Composants logiques

L’architecture est organisée en trois couches logiques distinctes :

- **Couche Présentation (Frontend - Next.js)** : Elle fournit l’interface utilisateur selon le rôle connecté :
  - *Utilisateur produit* : dépôt de requête, consultation du statut, prise de rendez-vous.
  - *Guichetier* : visualisation des requêtes, affectation à un technicien, planification des entretiens.
  - *Technicien* : traitement des requêtes, ajout de feedback.
  - *Directeur* : supervision via tableaux de bord.
  - *Administrateur* : gestion des comptes utilisateurs.

Composants React, services d’API, et bibliothèques comme FullCalendar assurent l’interactivité.

- **Couche Applicative (Backend - Node.js / Express)** : Elle centralise la logique métier :
  - *Middlewares* : validation, authentification, journalisation.
  - *Contrôleurs* : reçoivent les requêtes du frontend.

- *Services métiers* : traitements spécifiques aux rôles (ex : assignation par guichetier, feedback du technicien).
  - *Connecteurs* : pour Nodemailer (e-mails) et Jitsi (réunions en ligne).
- **Couche Données (MongoDB)** :
- **User** : rôles (utilisateur produit, guichetier, etc.), Produit cni, statut.
  - **requête** : type (réclamation, demande), statut, historique.
  - **Rendez-vous** : date, participants, lien Jitsi.

Mongoose gère la validation des schémas, les relations (populate), et les opérations CRUD.

### 2.5.2 Flux d'interaction

- Le frontend déclenche une action utilisateur.
- L'appel est validé par un middleware sécurisé.
- Le contrôleur oriente la requête vers le service adapté.
- Le service interagit avec la base MongoDB.
- Le résultat est renvoyé au frontend et affiché.

## 2.6 Conclusion

Ce second chapitre a permis de définir de manière approfondie les besoins fonctionnels et non fonctionnels du système CNI. Cette analyse a été essentielle pour garantir que la solution réponde efficacement aux attentes des différents acteurs : Utilisateur Produit , guichetiers, techniciens, directeurs et administrateurs.

L'architecture proposée s'appuie sur une séparation logique en couches (présentation, applicative et données), favorisant la maintenabilité, la modularité et l'évolutivité du système. Chaque composant a été pensé pour optimiser les échanges entre les différentes parties du système, tout en assurant un bon niveau de performance et de sécurité.

De plus, l'adoption de la méthode Scrum permet une gestion agile du projet, facilitant l'adaptation aux changements et la livraison itérative de fonctionnalités. L'organisation en sprints, la structuration du backlog par rôle et la répartition claire des responsabilités permettent d'assurer un suivi rigoureux du développement et une réponse progressive mais ciblée aux besoins métiers

# Chapitre 3

## Sprint 1 : Utilisateur du Produit CNI

### 3.1 Introduction

Ce chapitre inaugure le cycle de développement itératif du système CNI en présentant le contenu du **Sprint 1**. Cette première itération se concentre sur les besoins fondamentaux de l'**utilisateur du produit CNI**, acteur clé du système. Elle marque le point de départ de la mise en œuvre fonctionnelle du projet, en posant les fondations des principales interactions entre l'usager et la plateforme.

Nous détaillerons les objectifs de ce sprint, le **backlog** associé, les **cas d'utilisation** retenus, ainsi que les **diagrammes de séquence** illustrant les flux d'échange. Enfin, nous présenterons les premières **interfaces réalisées** dans le cadre de ce sprint, traduisant concrètement les exigences fonctionnelles.

### 3.2 Objectif du Sprint 1

Ce premier sprint est dédié à la mise en place des fonctionnalités essentielles pour le **profil utilisateur** du produit CNI. L'objectif principal est de permettre à l'utilisateur de :

- soumettre une **requête** (réclamation ou demande de service) liée à son produit CNI ;
- **demander un rendez-vous** avec un agent en cas de besoin ;
- **suivre l'état d'avancement** de ses requêtes via une interface dédiée.

Ces fonctionnalités posent les bases de l'interaction entre l'utilisateur final et le système, tout en garantissant une traçabilité complète du cycle de vie des requêtes.

### 3.3 Identification du Backlog de Sprint 1

Cette section identifie les cas à implémenter pour l'utilisateur du produit CNI :

- Envoyer une requête
- Demander un rendez-vous

- Consulter et suivre l'état d'avancement des requêtes

TABLE 3.1 – Backlog de produit - Sprint 1

| User Story  | Priorité | Estimation (Effort) | Justification  |
|---|----------|---------------------|--|
| En tant que Utilisateur Produit , je peux envoyer une requête                     | Élevée   | Élevée              | C'est la fonctionnalité principale du système, elle permet à l'utilisateur de communiquer avec l'administration.             |
| En tant que Utilisateur Produit , je peux demander un rendez-vous                 | Moyenne  | Élevée              | Utile pour organiser des rencontres en ligne pour les cas complexes. L'effort est élevé à cause de la logique de calendrier. |
| En tant que Utilisateur Produit , je peux consulter et suivre l'état d'avancement | Élevée   | Moyenne             | Permet de réduire la charge sur l'administration en informant automatiquement l'utilisateur de l'état de ses requêtes.       |

### 3.4 Raffinement de Sprint 1

Après avoir identifié les besoins prioritaires de l'utilisateur du produit CNI, cette section se consacre au raffinement des fonctionnalités à développer lors du Sprint 1. Chaque cas d'utilisation est étudié en détail afin de mieux comprendre les interactions attendues entre les utilisateurs et le système. Pour chaque cas, nous présentons un diagramme de cas d'utilisation, un scénario détaillé, ainsi que deux diagrammes de séquence : l'un global décrivant les échanges principaux entre acteur et système, et l'autre plus technique représentant la logique interne du système (contrôleurs, services et base de données).

#### 3.4.1 Cas d'utilisation : Envoyer une requête ou une demande

Le diagramme suivant illustre les interactions principales entre l'utilisateur et le système lors de l'envoi d'une requête.

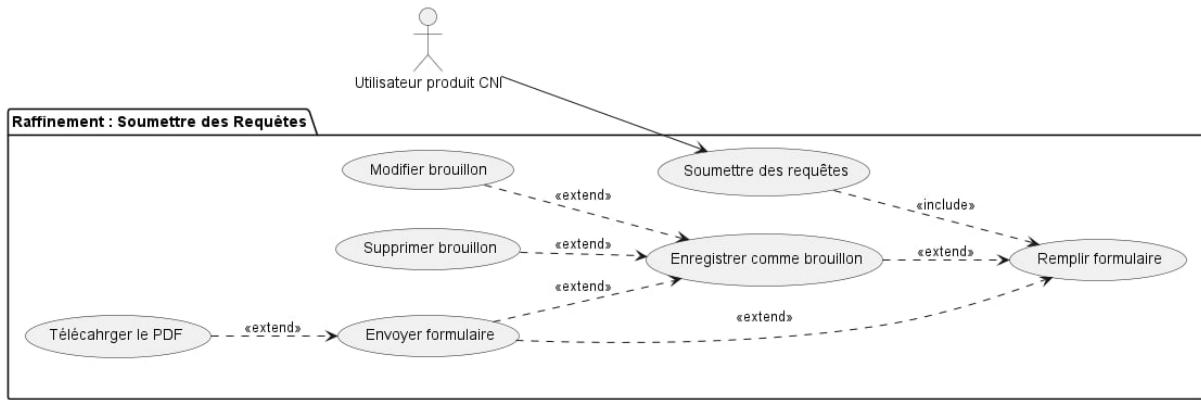


FIGURE 3.1 – Diagramme de cas d'utilisation – Envoyer une requête ou une demande

Le tableau ci-dessous décrit le scénario principal associé à ce cas d'utilisation.

TABLE 3.2 – Cas d'utilisation – Envoyer une requête ou une demande

|                           |  |
|---------------------------|--|
| <b>Acteur</b>             | Utilisateur du produit CNI   |
| <b>Précondition</b>       | L'utilisateur est authentifié et assigné à un produit CNI.   |
| <b>Postcondition</b>      | La requête est enregistrée soit comme brouillon, soit comme soumise. En cas de soumission, elle est automatiquement assignée à un guichetier.  |
| <b>Scénario principal</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'utilisateur accède à l'espace de gestion des requêtes.</li> <li>2. Il sélectionne l'option de création d'une nouvelle requête.</li> <li>3. Il renseigne le formulaire (type, objet, message...).</li> <li>4. Il choisit soit : <ul style="list-style-type: none"> <li>— d'enregistrer la requête comme <b>brouillon</b>, ce qui lui permet de la modifier ou supprimer ultérieurement ;</li> <li>— de <b>soumettre</b> la requête, entraînant son enregistrement définitif et son envoi automatique au guichetier compétent.</li> </ul> </li> <li>5. Le système envoie une confirmation correspondant à l'action effectuée.</li> </ol> |

Le diagramme suivant présente la séquence des échanges internes entre les composants du système lors de l'enregistrement d'une requête.

### Diagramme de séquence système

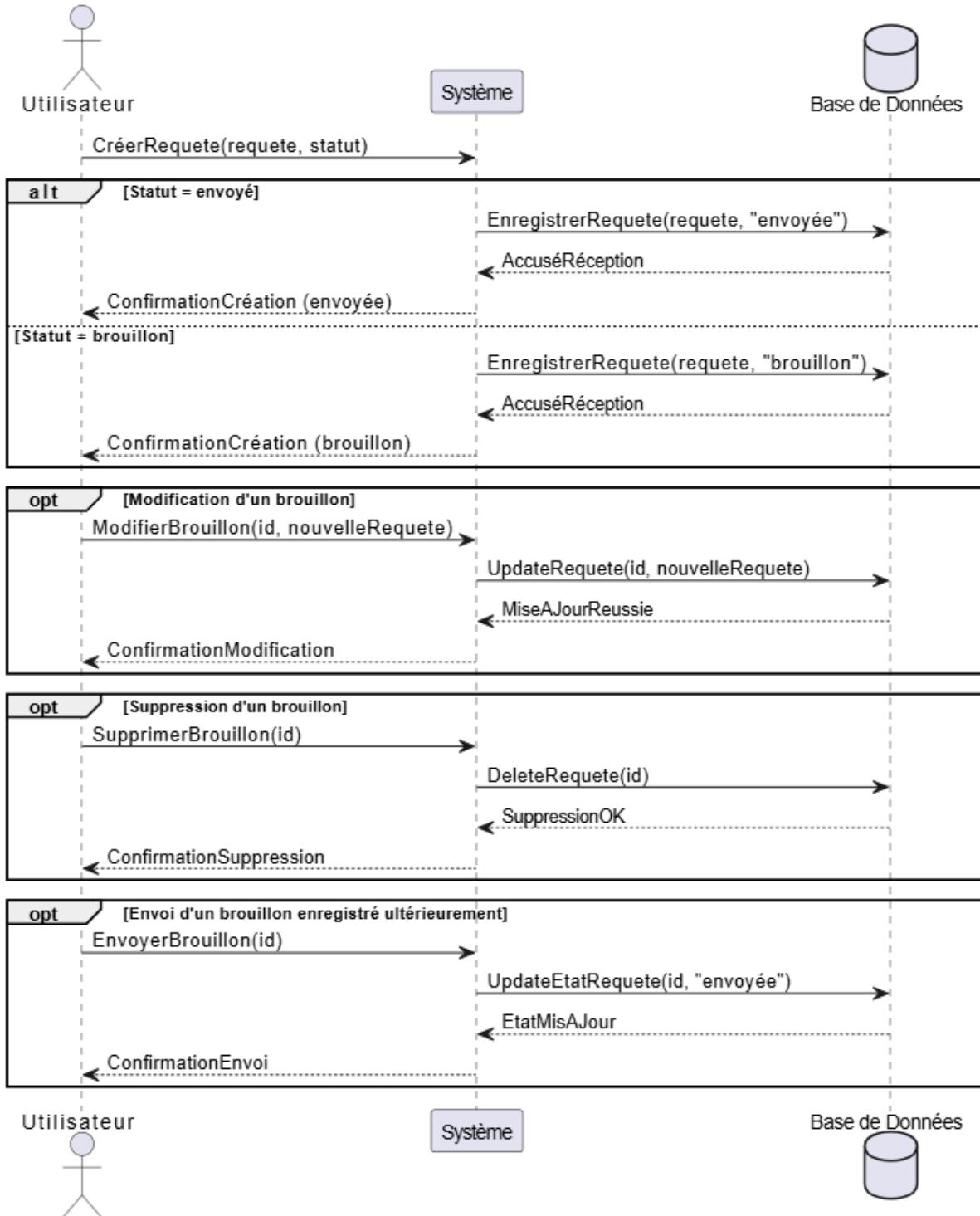


FIGURE 3.2 – Diagramme de séquence – Système : Envoyer une requête ou demande

#### 3.4.2 Cas d'utilisation : Demander un rendez-vous

Le diagramme ci-dessous représente les interactions nécessaires à la prise d'un rendez-vous via le système CNI.

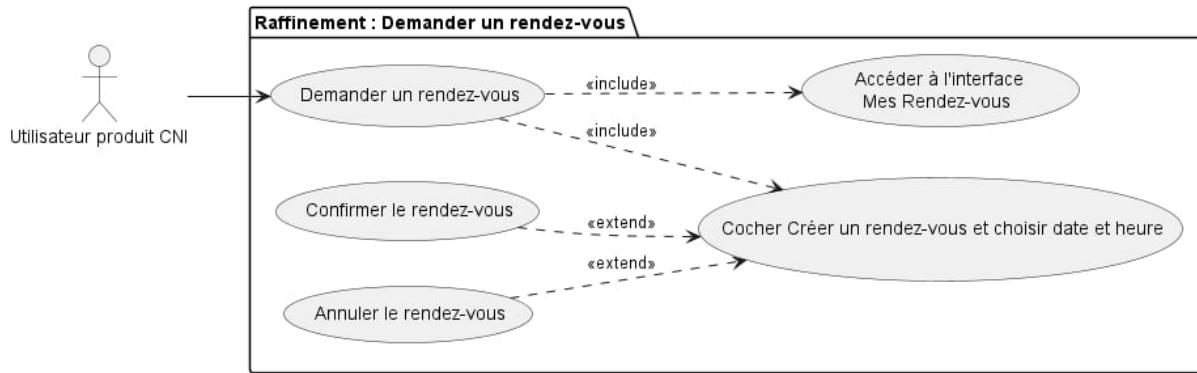


FIGURE 3.3 – Diagramme de cas d'utilisation – Demander un rendez-vous

Le scénario ci-dessous détaille les étapes suivies par l'utilisateur pour soumettre une demande de rendez-vous.

TABLE 3.3 – Cas d'utilisation – Demander un rendez-vous

|                           |  |
|---------------------------|--|
| <b>Acteur</b>             | Utilisateur du produit CNI   |
| <b>Précondition</b>       | L'utilisateur est connecté et a accès à l'interface de prise de rendez-vous.   |
| <b>Postcondition</b>      | La demande est enregistrée, affectée à un guichetier, et une confirmation est affichée.  |
| <b>Scénario principal</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'utilisateur accède à la section rendez-vous.</li> <li>2. Il choisit une date et une heure disponibles.</li> <li>3. Il confirme sa demande.</li> <li>4. Le système enregistre et assigne la demande.</li> </ol> |

Le diagramme suivant décrit la séquence technique des opérations côté serveur pour l'enregistrement d'un rendez-vous.

### Diagramme de séquence système

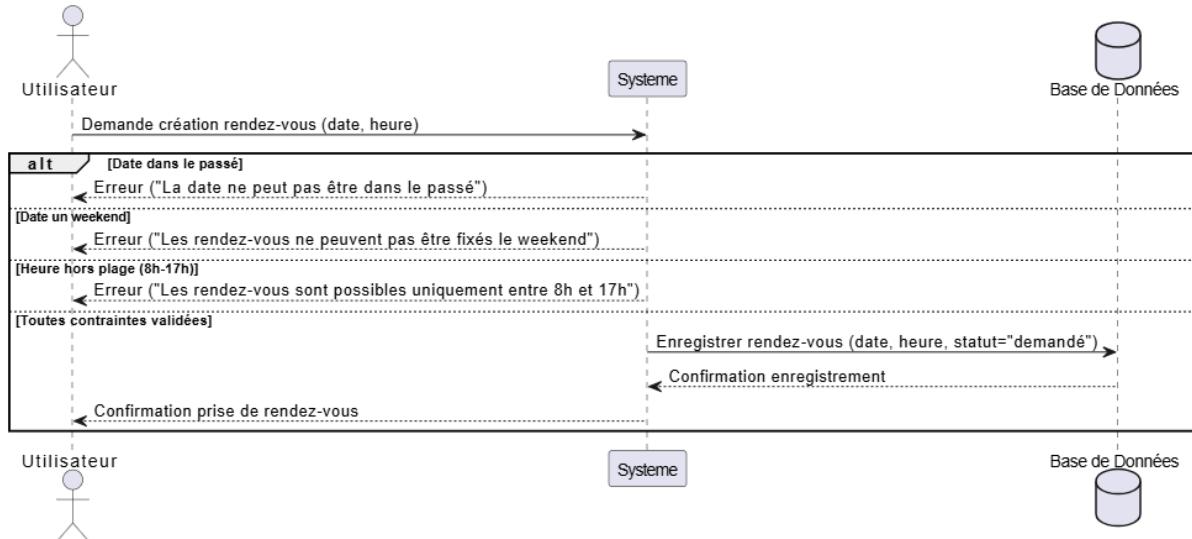


FIGURE 3.4 – Diagramme de séquence – Système : Demander un rendez-vous

### 3.4.3 Cas d'utilisation : Consulter et suivre l'état d'avancement

Ce diagramme met en évidence les actions que l'utilisateur peut effectuer pour consulter l'état d'avancement de ses demandes.

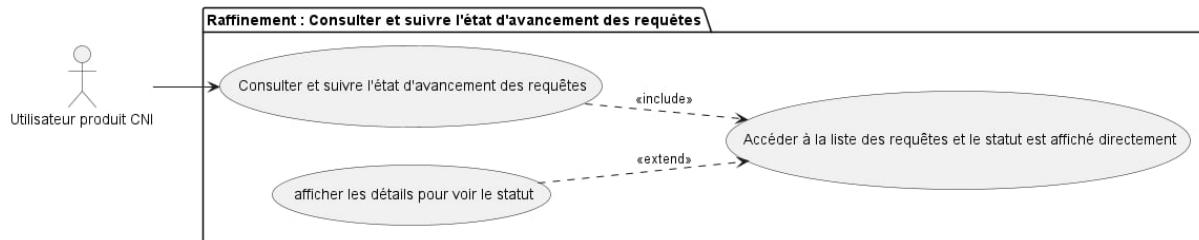


FIGURE 3.5 – Diagramme de cas d'utilisation – Consulter et suivre l'état d'avancement

Le tableau ci-dessous détaille le scénario principal d'un utilisateur souhaitant suivre ses demandes.

TABLE 3.4 – Cas d'utilisation – Suivi de l'état d'avancement

|                           |  |
|---------------------------|--|
| <b>Acteur</b>             | Utilisateur du produit CNI   |
| <b>Précondition</b>       | L'utilisateur est connecté et a effectué au moins une demande.   |
| <b>Postcondition</b>      | L'utilisateur visualise l'état détaillé de sa requête.   |
| <b>Scénario principal</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'utilisateur accède à la section « Mes demandes ».</li> <li>2. Il sélectionne une requête.</li> <li>3. Le système affiche les détails et le statut (ex : En attente, traitée , rejetée).</li> </ol> |

Le diagramme suivant illustre les échanges internes pour afficher le détail d'une requête et son état d'avancement.

### Diagramme de séquence système

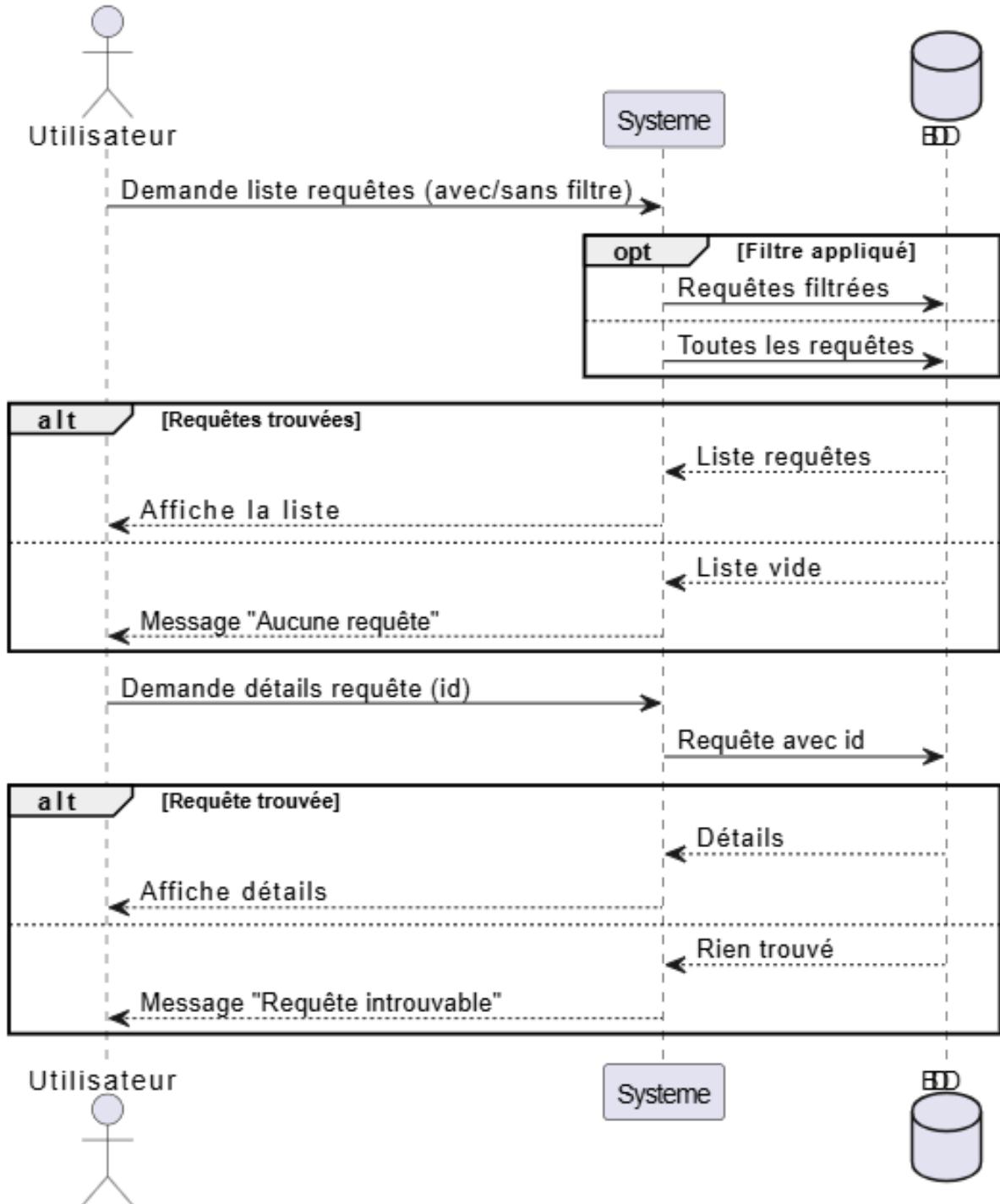


FIGURE 3.6 – Diagramme de séquence – Système : Suivi de l'état d'avancement

### 3.5 Conception du sprint 1

Dans cette section, nous présentons la conception détaillée des fonctionnalités développées lors du **Sprint 1**, consacré aux besoins de l'**utilisateur Produit cni**. Ce sprint se concentre sur trois fonctionnalités clés : *l'envoi de requêtes*, *la demande de rendez-vous*, et *le suivi de l'état*

*d'avancement des requêtes.*

Pour chacune de ces fonctionnalités, un **diagramme de séquence détaillé** a été réalisé afin d'illustrer les interactions techniques entre l'interface utilisateur (frontend), les contrôleurs du système (backend) et la base de données. Ces représentations permettent de visualiser précisément le déroulement des processus métier, depuis l'action initiée par l'utilisateur jusqu'à la persistance ou la restitution des données via les API du système.

Chaque diagramme s'accompagne d'un commentaire explicatif permettant de mieux comprendre les flux d'information et la logique sous-jacente de chaque opération.

### 3.5.1 Envoyer une requête — Diagramme de séquence détaillé

Ce diagramme illustre le déroulement détaillé du processus par lequel un utilisateur soumet une requête ou une demande via l'interface du système. Il montre les interactions entre les différents acteurs impliqués, notamment l'utilisateur, le système, et la base de données, depuis la saisie des informations jusqu'à leur enregistrement.

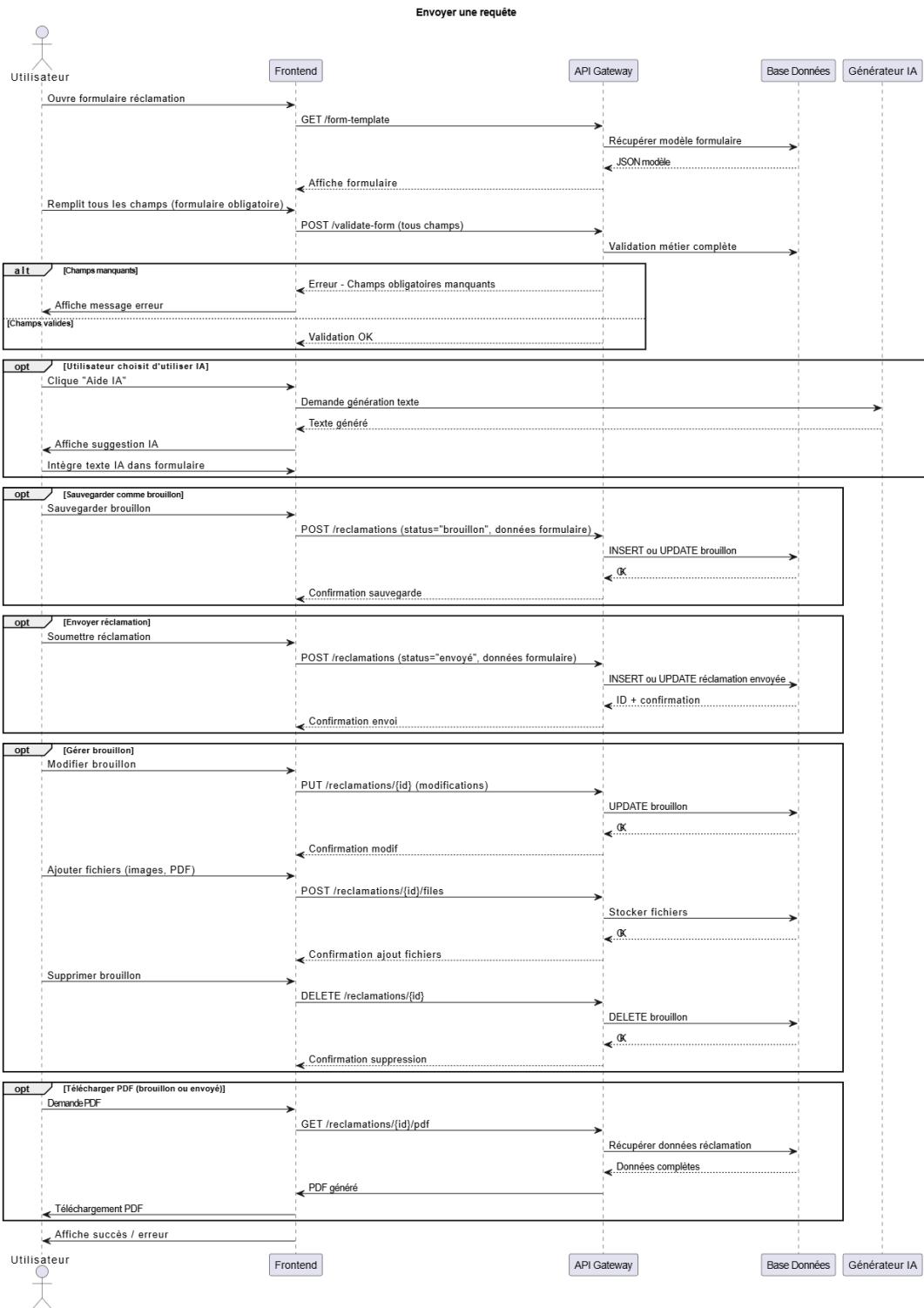


FIGURE 3.7 – Diagramme de séquence – détaillé - Envoyer une requête ou une demande

### 3.5.2 Demander un rendez-vous — Diagramme de séquence détaillé

Ce diagramme décrit la séquence d’interactions permettant à un utilisateur de planifier un rendez-vous avec un employé via le système. Il détaille la sélection des créneaux, la validation des disponibilités, et la confirmation du rendez-vous.

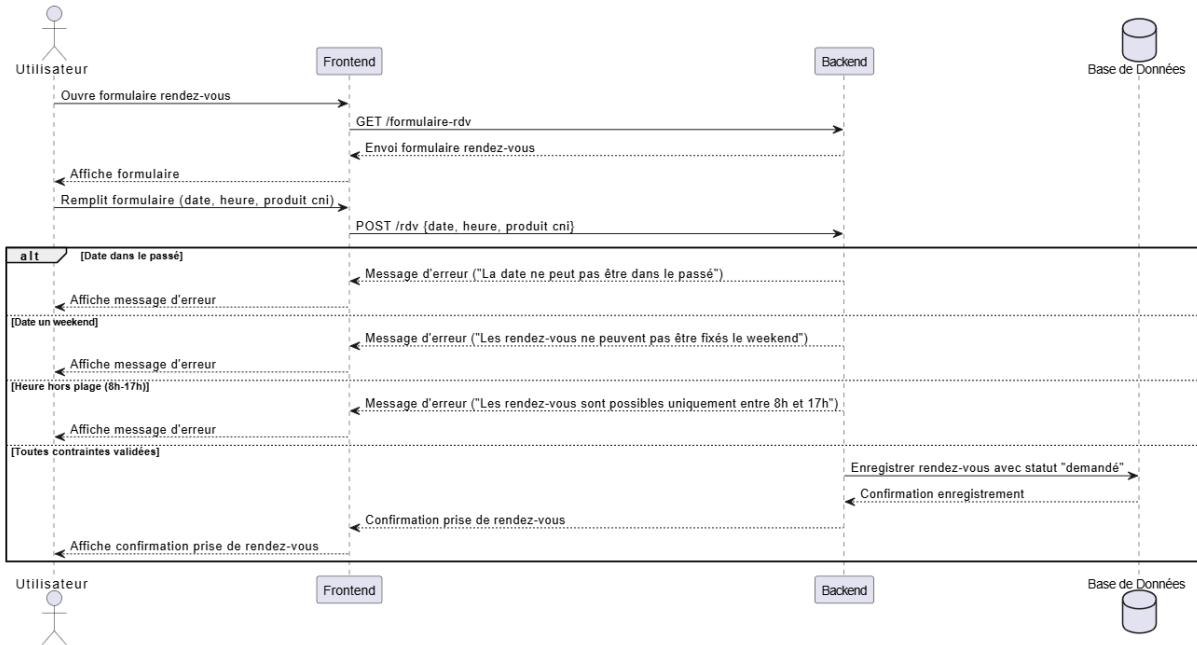


FIGURE 3.8 – Diagramme de séquence – Demande de rendez-vous

### 3.5.3 Suivi de l'état d'avancement — Diagramme de séquence détaillé

Ce diagramme présente les étapes suivies par un utilisateur pour consulter l'état d'avancement d'une requête ou demande soumise. Il met en évidence l'échange d'informations entre l'utilisateur, le système et les services concernés.

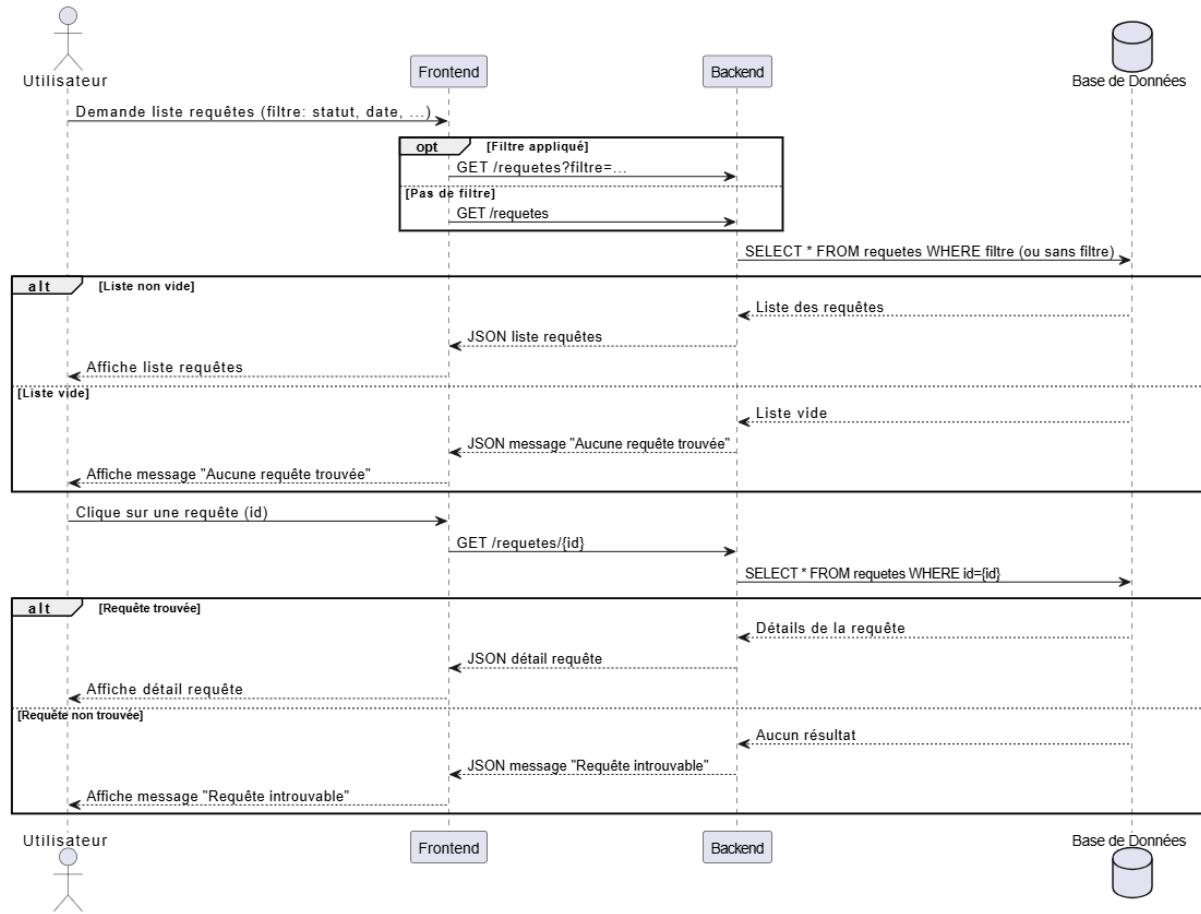


FIGURE 3.9 – Diagramme de séquence – Suivi de l  tat d  avancement

### 3.6 Phase de Réalisation

La phase de réalisation a consist  t  concrétiser les spécifications fonctionnelles définies lors de la conception, en développant progressivement les différentes fonctionnalités du système. Cette tête a été menée selon une approche it  rat  ve, permettant d  ajuster et d  m  liorer le produit au fil de son avancement, tout en garantissant une intégration cohérente des composants.

Les interfaces utilisateur ont été développées  l  aide de la librairie React (Next.js), en intégrant les composants ShadCN UI afin dassurer une cohérence visuelle et une expérience fluide. Côté serveur, les API REST ont été conçues avec Node.js et Express, tandis que les données sont stockées dans une base MongoDB.

Chaque fonctionnalité a été implémentée de manière modulaire, suivant larchitectu  re MVC. Les opérations critiques, telles que lenvoie dune requête ou la planification dun rendez-vous, ont fait lobjet de tests manuels visant  valider les scénarios utilisateurs et  garantir la persistance correcte des données.

Les interfaces sont conçues pour être intuitives, avec une navigation latérale permettant dacc  der rapidement aux différentes sections (requêtes, rendez-vous, suivi). Une attention particulière a été portée  la réactivité et  la validation des champs de formulaire afin déviter les

erreurs côté utilisateur.

### 3.6.1 Rédaction d'une requête

L'interface utilisateur propose un formulaire clair et structuré. Une validation dynamique des champs est intégrée pour garantir la cohérence des données saisies avant soumission.

The screenshot shows a user interface for creating a request. At the top right, there is a user profile for 'Abdelkader' with the role 'Utilisateur Produit - Madaniya'. The main title is 'Créer une Requête'. Below it, there are several input fields:

- Prénom:** Abdelkader
- Produit Cni:** Madaniya
- Type de réclamation:** Réclamation
- Ministère:** Ministère de l'Intérieur
- Service:** Service de Sécurité
- Object:** Sélectionnez un objet
- Description:** (empty field)

FIGURE 3.10 – Formulaire dynamique permettant la rédaction d'une requête, avec validation côté Utilisateur

### 3.6.2 Génération de texte avec l'intelligence artificielle

Une fonctionnalité intelligente permet à l'utilisateur de générer automatiquement le contenu de sa requête grâce à l'intelligence artificielle. Cela facilite la formulation tout en améliorant la qualité rédactionnelle.

This screenshot shows a continuation of the request creation process. The fields are identical to Figure 3.10, but a new section has been added:

**Description:** Mots-clés pour l'IA  
Entrez des mots-clés pour guider l'IA (ex: problème de transport, retard, surcharge).

A large black button labeled 'Générer la description avec l'IA' is present. Below it, the generated text is displayed:

\*\*Réclamation - Madaniya 1\*\*  
Je soussigné, Abdelkader, employé au Ministère de l'Intérieur, dépose la présente réclamation concernant Madaniya 1. Veuillez trouver ci-joint les détails supplémentaires. Mon lieu de travail est le Ministère de l'Intérieur.

At the bottom, there are buttons for 'Envoyer', 'Enregistrer', 'Annuler', and 'Écrire la description moi-même'.

FIGURE 3.11 – Génération automatique du texte de la requête à l'aide de l'intelligence artificielle

### 3.6.3 Téléchargement de la requête en PDF

Après la rédaction, l'utilisateur peut exporter sa requête au format PDF pour la conserver, l'imprimer ou l'envoyer par un autre canal.

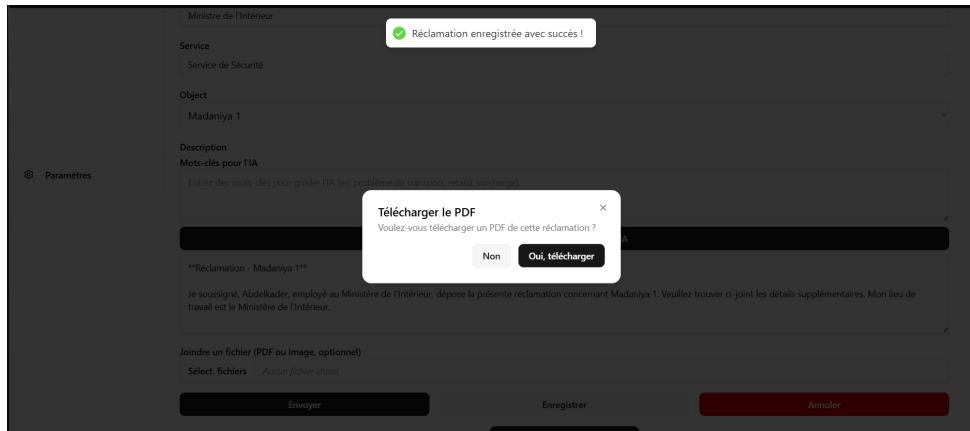


FIGURE 3.12 – Téléchargement de la requête générée au format PDF pour archivage ou impression

### 3.6.4 Sauvegarde de la requête en brouillon

Un espace dédié permet de sauvegarder temporairement les requêtes non finalisées. Cette fonctionnalité améliore l’expérience utilisateur en offrant la possibilité de revenir ultérieurement sur une rédaction en cours.

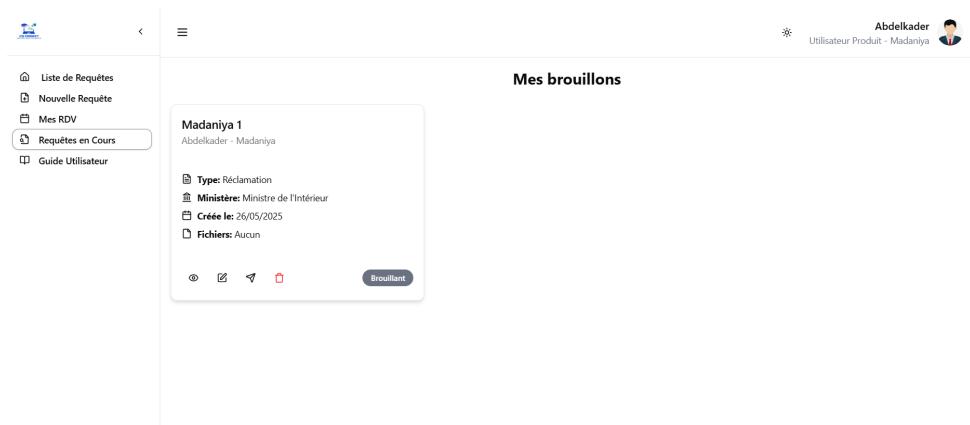


FIGURE 3.13 – Espace brouillon permettant de sauvegarder temporairement les requêtes non finalisées

### 3.6.5 Modification d’une requête existante

Les requêtes peuvent être consultées et modifiées à tout moment avant leur envoi définitif, garantissant flexibilité et exactitude des informations transmises.

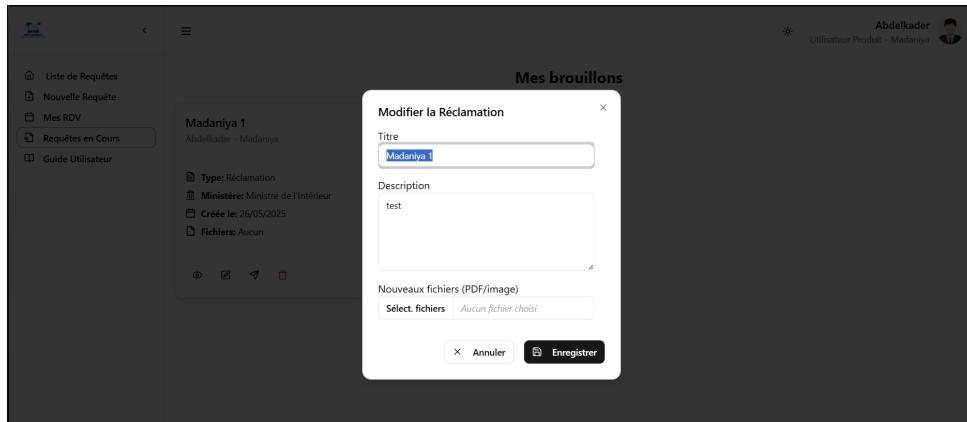


FIGURE 3.14 – Interface de modification d'une requête déjà enregistrée dans le système

### 3.6.6 Envoi d'une requête depuis le brouillon

Une fois la requête finalisée, l'utilisateur peut l'envoyer depuis l'espace brouillon. Elle entre alors dans le circuit de traitement par les agents responsables.

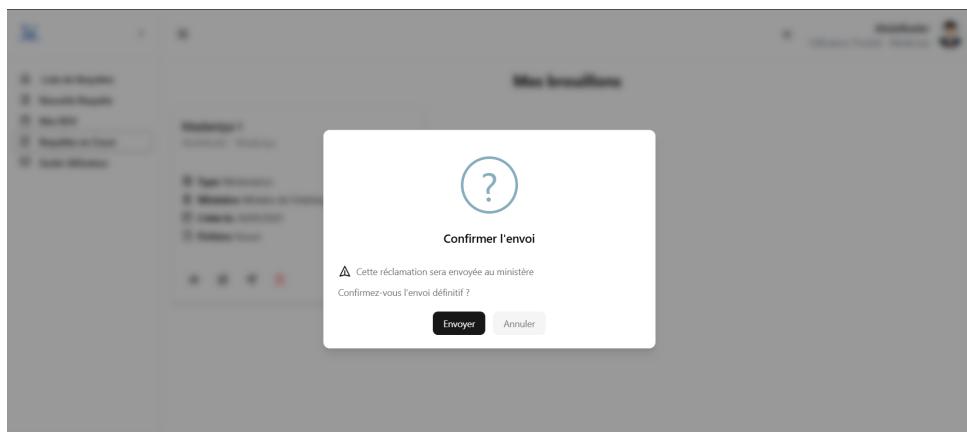


FIGURE 3.15 – Envoi d'une requête depuis l'espace brouillon vers le flux de traitement

### 3.6.7 Suppression d'une requête

Si nécessaire, l'utilisateur peut supprimer une requête non envoyée, qu'elle soit en cours de rédaction ou enregistrée en tant que brouillon.

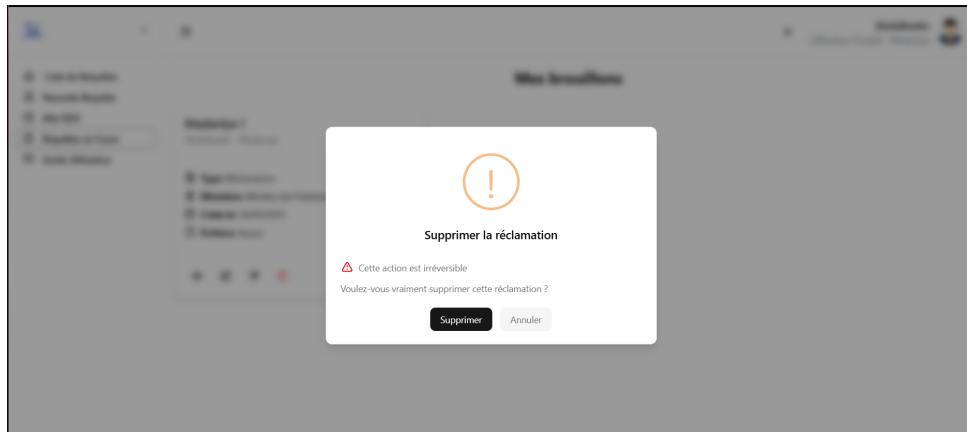


FIGURE 3.16 – Suppression d’une requête par l’utilisateur avant son envoi définitif

### 3.6.8 Demande de rendez-vous

L’utilisateur peut accéder à un module de prise de rendez-vous qui intègre un calendrier interactif (FullCalendar). Ce calendrier permet de visualiser les disponibilités, de choisir une plage horaire, et de soumettre une demande de rendez-vous.

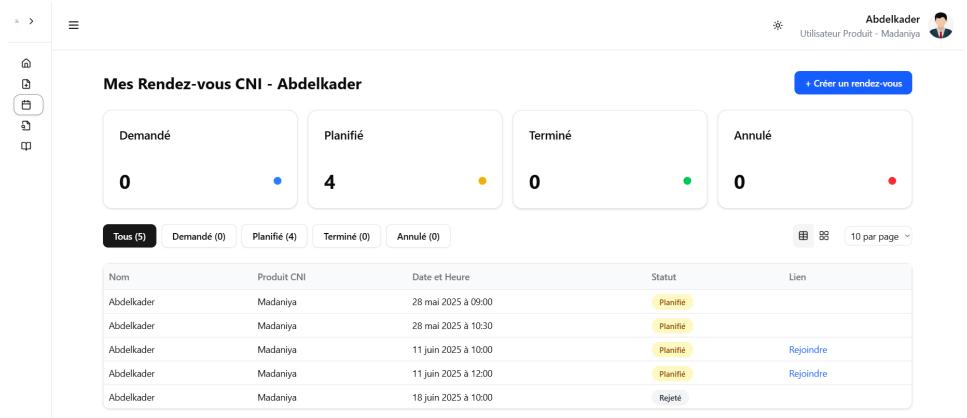


FIGURE 3.17 – Visualisation des rendez-vous de l’utilisateur à l’aide d’un calendrier interactif

FIGURE 3.18 – Formulaire de demande de rendez-vous avec sélection d’une plage horaire disponible

### 3.6.9 Suivi de l'avancement d'une requête

Les utilisateurs peuvent suivre l'évolution de leurs demandes via une interface dédiée. Chaque requête est accompagnée d'un badge indiquant son statut, et une vue détaillée affiche l'ensemble des informations : messages échangés, date de mise à jour, réponse du personnel, etc.

| ID                       | Object     | Type        | Statut  | Date       | Actions                       |
|--------------------------|------------|-------------|---------|------------|-------------------------------|
| 683452fa389d70d447cc20fd | Madaniya 1 | Réclamation | Rejetée | 26/05/2025 | <button>Voir détails</button> |
| 68345312389d70d447cc20ff | Madaniya 2 | Réclamation | Traitée | 26/05/2025 | <button>Voir détails</button> |
| 6834640c0265ff303604dab4 | Madaniya 1 | Réclamation | Rejetée | 26/05/2025 | <button>Voir détails</button> |
| 6834641f0265ff303604dab6 | Madaniya 3 | Réclamation | Rejetée | 26/05/2025 | <button>Voir détails</button> |

FIGURE 3.19 – Suivi de l'état des requêtes : statut, dates et progression

Détails de la Requête
x

Type: Réclamation

Produit Cni: Madaniya

Description: \*\*Réclamation - Madaniya 1\*\*  
Abdelkader, employé au Ministère de l'Intérieur, soumet cette réclamation (Madaniya 1). Veuillez trouver ci-joint les détails supplémentaires concernant cette réclamation.

Rejetée pour les raisons suivantes:  
- Manque de détails: La demande ne contient pas suffisamment d'informations pour être traitée.

Feedback:

Statut Date Actions

|         |            |                               |
|---------|------------|-------------------------------|
| Rejetée | 26/05/2025 | <button>Voir détails</button> |
| Traitée | 26/05/2025 | <button>Voir détails</button> |
| Rejetée | 26/05/2025 | <button>Voir détails</button> |
| Rejetée | 26/05/2025 | <button>Voir détails</button> |

FIGURE 3.20 – Affichage détaillé d'une requête avec commentaires du personnel et historique

## 3.7 Conclusion

Le Sprint 1 a établi les fondations du développement pour l'utilisateur du produit CNI. Nous avons commencé par l'identification et la priorisation du backlog, en sélectionnant les user stories les plus pertinentes selon les exigences fonctionnelles spécifiées. Chaque scénario a ensuite été soigneusement raffiné et documenté à l'aide de diagrammes de séquence détaillés, assurant une compréhension technique claire des interactions entre les composants du système.

Finalement, les premières fonctionnalités ont été mises en œuvre conformément aux spécifications, permettant aux utilisateurs de soumettre des requêtes, planifier des rendez-vous et suivre l'évolution de leurs requêtes.

Le chapitre suivant s'intéressera au rôle du guichetier. Ce sprint mettra l'accent sur la gestion des requêtes et la coordination avec les autres intervenants du système, notamment à travers l'acceptation, le traitement et l'attribution des requêtes.

# Chapitre 4

## Sprint 2 : Guichetier

### 4.1 Introduction

Ce chapitre détaille la première itération fonctionnelle dédiée au rôle de guichetier dans le système CNI. Le guichetier est responsable de la réception des requêtes et demandes effectuées par les utilisateurs, de leur validation, de leur assignation à un agent, ainsi que de la gestion des rendez-vous. Ce sprint vise à implémenter les fonctionnalités essentielles pour permettre au guichetier de jouer efficacement son rôle d'intermédiaire administratif.

### 4.2 Objectif du Sprint 2

Ce sprint a pour objectif de fournir au guichetier les outils essentiels pour gérer efficacement les requêtes des utilisateurs. En tant qu'agent d'accueil et d'orientation, le guichetier joue un rôle central dans le tri, la validation et l'orientation des requêtes vers les techniciens compétents. Il appartient, tout comme les techniciens, au même produit CNI que l'utilisateur, garantissant ainsi une gestion cohérente et spécialisée des demandes.

#### Fonctionnalités développées

- **Consultation des requêtes** : affichage des requêtes reçues
- **Validation ou rejet d'une requête** : le guichetier peut approuver une requête jugée recevable ou la rejeter en précisant un motif.
- **Affectation à un technicien** : après validation, le guichetier affecte la requête à un technicien appartenant au même produit CNI que l'utilisateur.
- **Planification d'un rendez-vous** : le guichetier peut organiser une date et une heure de rendez-vous entre l'utilisateur et le technicien concerné.
- **Suivi du traitement des requêtes** : le guichetier suit l'état d'avancement des requêtes qu'il a validées et affectées.

### 4.3 Identification du Backlog de Sprint 2

Les fonctionnalités suivantes ont été sélectionnées pour le Sprint 2, centrées sur le rôle du guichetier :

- Consulter les requêtes/demandes assignées à son Produit Cni
- Prise en charge d'une requête
- Affecter une requête à un technicien
- Planifier un rendez-vous entre utilisateur et technicien

TABLE 4.1 – Backlog de produit - Sprint 2 (Guichetier)

| User Story   | Priorité | Estimation (Effort) | Justification  |
|--|----------|---------------------|--|
| En tant que guichetier, je peux consulter les requêtes assignées à mon Produit Cni       | Élevée   | Moyenne             | Fonction de base permettant au guichetier d'accéder aux requêtes reçues. |
| En tant que guichetier, je peux accepter ou rejeter une requête                          | Élevée   | Moyenne             | Essentiel pour filtrer les requêtes non valides avant affectation.       |
| En tant que guichetier, je peux affecter une requête à un technicien                     | Élevée   | Moyenne             | Nécessaire pour le bon acheminement des demandes au personnel compétent. |
| En tant que guichetier, je peux planifier un rendez-vous entre utilisateur et technicien | Moyenne  | Élevée              | Permet une gestion proactive des cas nécessitant un entretien physique.  |

### 4.4 Raffinement de Sprint 2

Cette section présente une analyse détaillée de chaque cas d'utilisation destiné au rôle du guichetier. Pour chaque fonctionnalité, nous présentons un diagramme de cas d'utilisation, un tableau décrivant le scénario, puis un diagramme de séquence représentant les interactions internes au système.

#### 4.4.1 Cas d'utilisation : Consulter les requêtes assignées

Comme illustré dans la Figure 4.1, le guichetier interagit avec le système pour accéder à la liste des requêtes assignées.

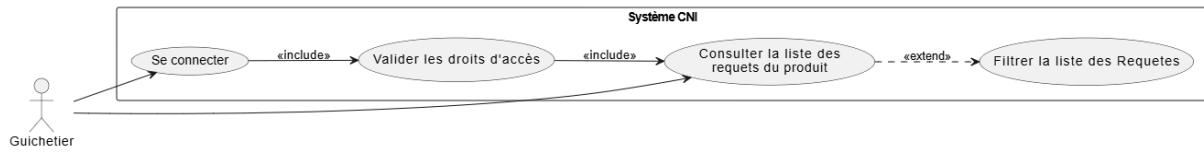


FIGURE 4.1 – Diagramme de cas d'utilisation – Consulter les requêtes assignées

Le scénario correspondant est détaillé dans le Tableau 4.2.

TABLE 4.2 – Cas d'utilisation – Consulter les requêtes

|                           |   |
|---------------------------|---|
| <b>Acteur</b>             | Guichetier  |
| <b>Précondition</b>       | Le guichetier est authentifié et assigné à un Produit CNI.  |
| <b>Postcondition</b>      | Une liste des requêtes en attente s'affiche.  |
| <b>Scénario principal</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Le guichetier accède à la section des requêtes.</li> <li>2. Le système affiche les requêtes liées à son Produit CNI.</li> <li>3. Il peut cliquer sur une requête pour en voir les détails.</li> </ol> |

Le processus est illustré par le diagramme de séquence en Figure 4.2.

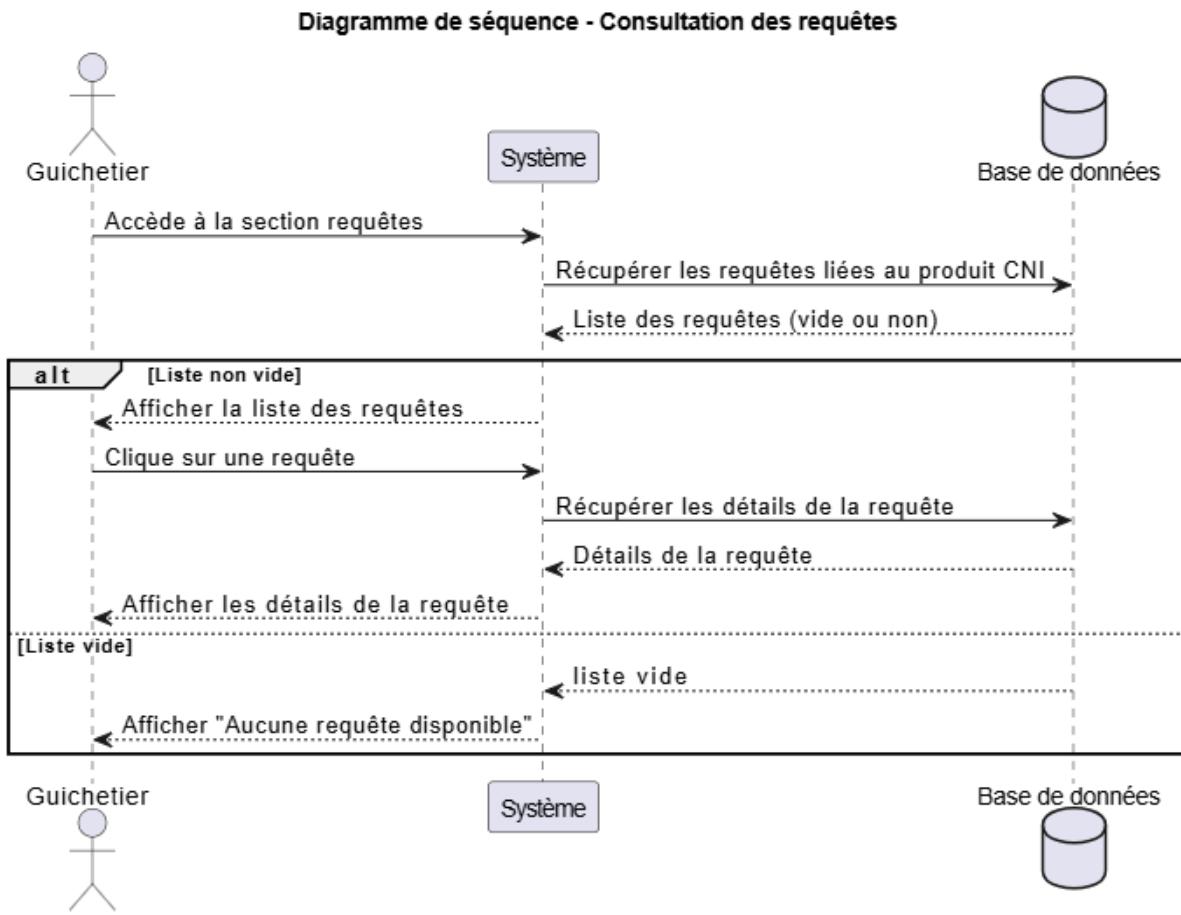


FIGURE 4.2 – Diagramme de séquence – Consulter les requêtes

#### 4.4.2 Cas d'utilisation : Prise en charge d'une requête

La Figure 4.3 montre le processus de prise en charge d'une requête par le guichetier.

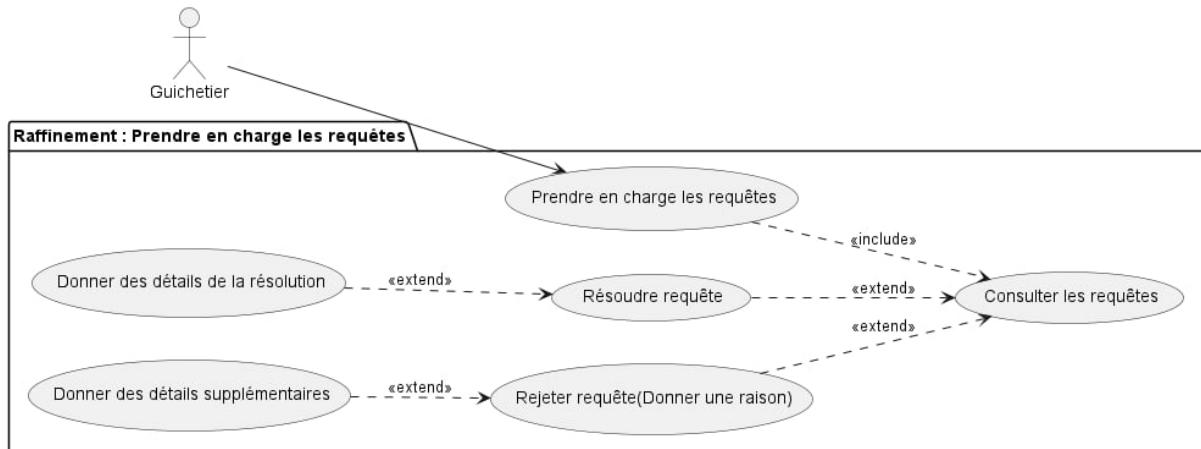


FIGURE 4.3 – Diagramme de cas d'utilisation – Prise en charge d'une requête

Le détail du scénario est donné dans le Tableau 4.3.

TABLE 4.3 – Cas d'utilisation – Prise en charge d'une requête

|                           |   |
|---------------------------|---|
| <b>Acteur</b>             | Guichetier  |
| <b>Précondition</b>       | Le guichetier a consulté une requête en attente.  |
| <b>Postcondition</b>      | La requête est marquée comme acceptée ou rejetée, avec un motif si nécessaire.  |
| <b>Scénario principal</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Le guichetier ouvre une requête.</li> <li>2. Il clique sur “Accepter” ou “Rejeter”.</li> <li>3. Si la requête est rejetée, il fournit un motif.</li> <li>4. Le système enregistre la décision.</li> </ol> |

Le diagramme de séquence correspondant est présenté en Figure 4.4.

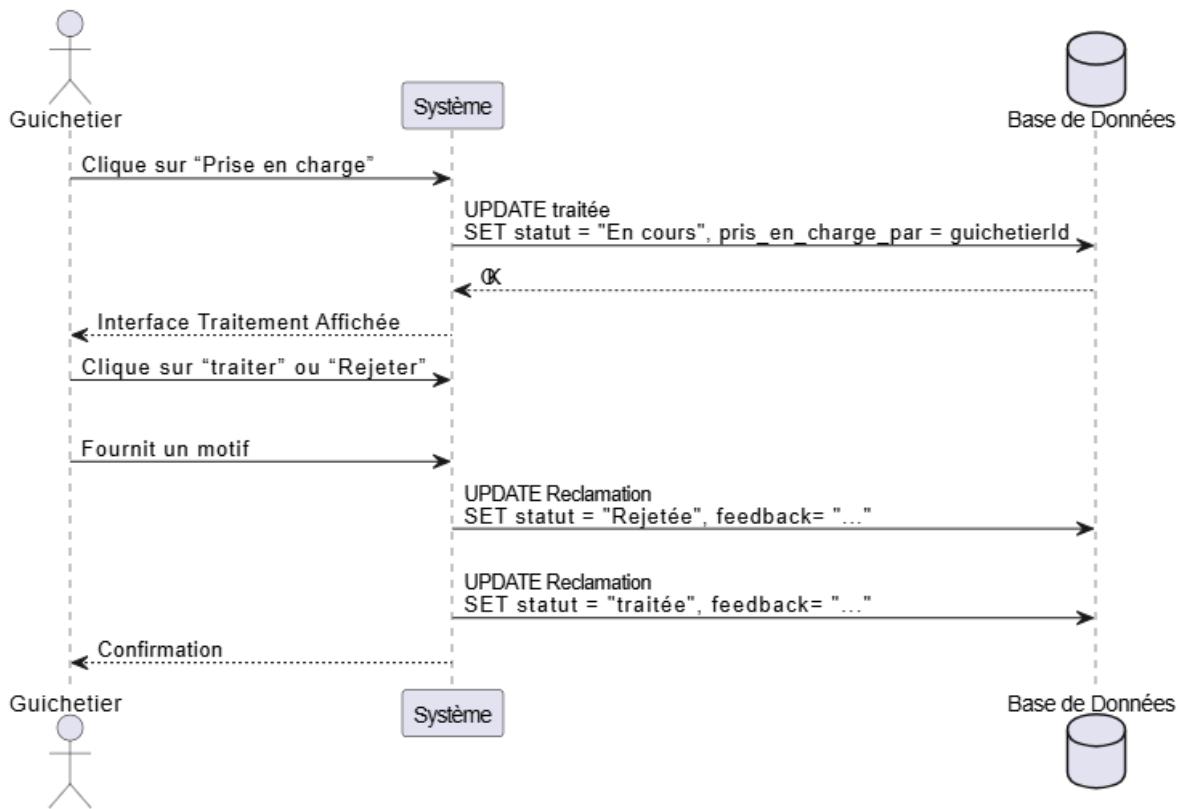


FIGURE 4.4 – Diagramme de séquence – Prise en charge d'une requête

#### 4.4.3 Cas d'utilisation : Affecter une requête

Comme indiqué dans la Figure 4.5, le guichetier affecte une requête à un technicien du même produit.

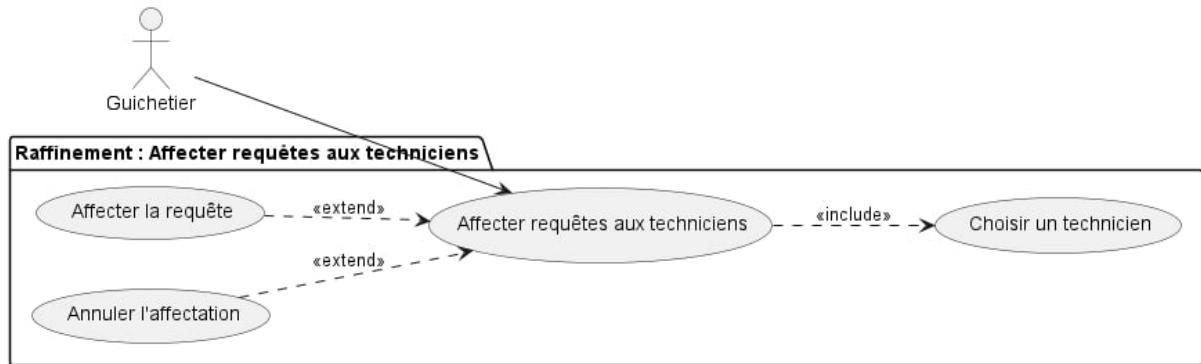


FIGURE 4.5 – Diagramme de cas d'utilisation – Affecter une requête

Le Tableau 4.4 décrit ce processus.

TABLE 4.4 – Cas d'utilisation – Affectation à un technicien

|                           |  |
|---------------------------|--|
| <b>Acteur</b>             | Guichetier   |
| <b>Précondition</b>       | Une requête a été acceptée.  |
| <b>Postcondition</b>      | La requête est assignée à un technicien du même Produit CNI.   |
| <b>Scénario principal</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Le guichetier sélectionne une requête acceptée.</li> <li>2. Il choisit un technicien dans la liste disponible.</li> <li>3. Il clique sur “Assigner”.</li> <li>4. Le système informe le technicien et met à jour l’état de la requête.</li> </ol> |

Ce déroulement est illustré dans la Figure 4.6.

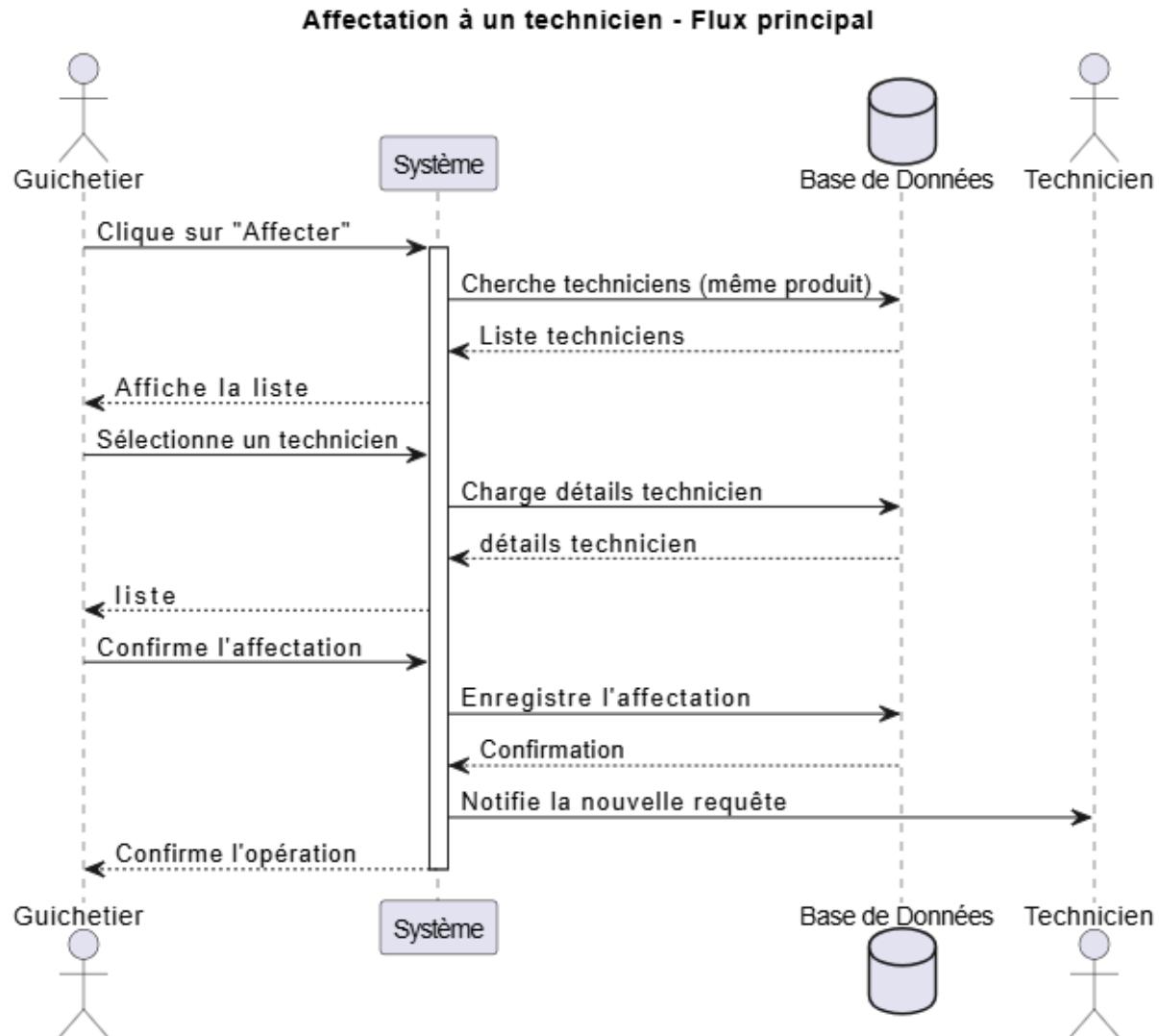


FIGURE 4.6 – Diagramme de séquence – Affecter à un technicien

#### 4.4.4 Cas d'utilisation : Planifier un rendez-vous

Le cas de planification de rendez-vous est montré dans la Figure 4.7.

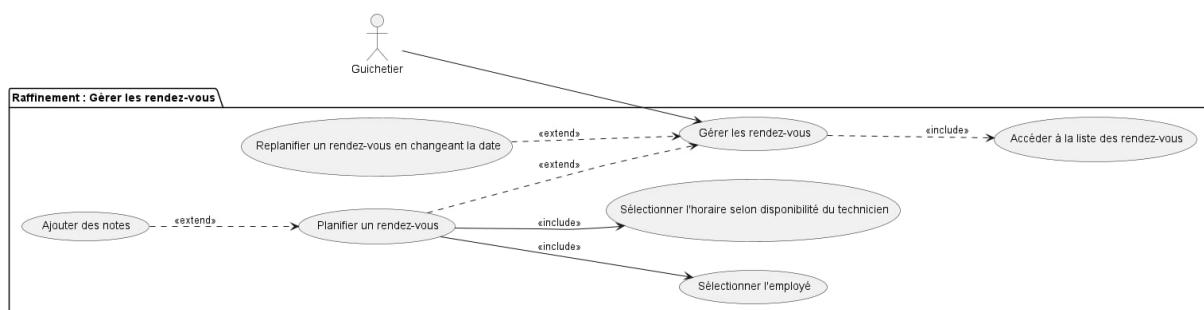


FIGURE 4.7 – Diagramme de cas d'utilisation – Planifier un rendez-vous

Le Tableau 4.5 détaille les différentes étapes de cette interaction.

TABLE 4.5 – Cas d'utilisation – Planification de rendez-vous

|                           |   |
|---------------------------|---|
| <b>Acteur</b>             | Guichetier  |
| <b>Précondition</b>       | Une requête a été assignée à un technicien.   |
| <b>Postcondition</b>      | Un rendez-vous est fixé et notifié aux deux parties.  |
| <b>Scénario principal</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Le guichetier ouvre la fiche d'une requête.</li> <li>2. Il propose une date/heure selon la disponibilité du technicien.</li> <li>3. Il confirme la planification.</li> <li>4. Le système enregistre et notifie l'utilisateur et le technicien.</li> </ol> |

Le diagramme de séquence correspondant est représenté en Figure 4.8.

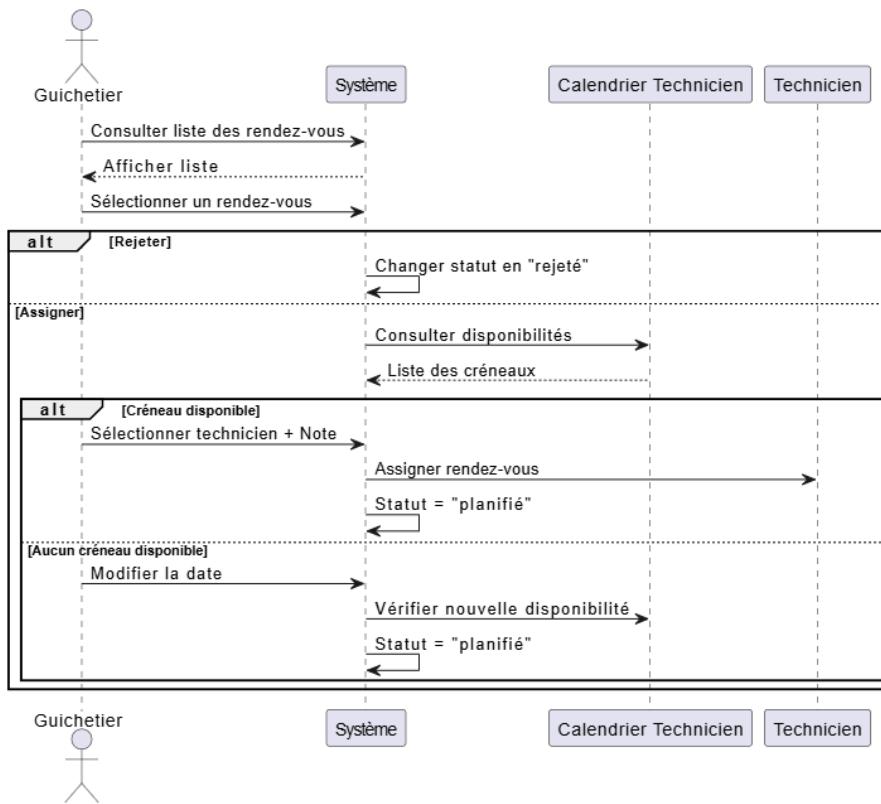


FIGURE 4.8 – Diagramme de séquence – Planifier un rendez-vous

## 4.5 Conception du sprint 2

Cette section présente la modélisation détaillée des différentes fonctionnalités implémentées durant la deuxième itération du projet. Chaque fonctionnalité est illustrée à l'aide d'un diagramme de séquence détaillé, mettant en évidence les interactions entre les acteurs et les

composants du système. Ces diagrammes permettent de visualiser le déroulement des processus métier liés au rôle du guichetier.

#### 4.5.1 Consultation de la liste des requêtes — Diagramme de séquence détaillé

Ce diagramme décrit le processus détaillé par lequel le guichetier consulte la liste des requêtes et demandes reçues. Il montre comment le guichetier interagit avec le système pour afficher les requêtes en attente ou en cours de traitement.

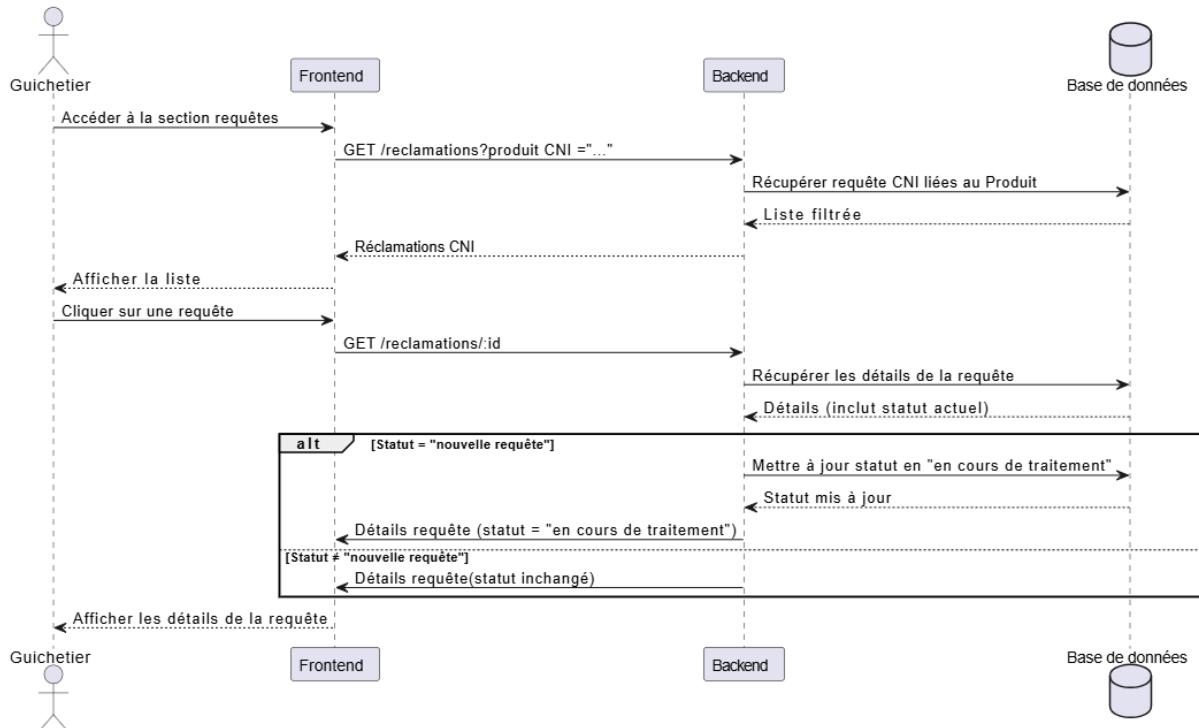


FIGURE 4.9 – Diagramme de séquence – Détails : Consultation de la liste des requêtes

#### 4.5.2 Prise en charge d'une requête — Diagramme de séquence détaillé

Ce diagramme illustre la séquence d'actions par laquelle le guichetier prend en charge une requête ou demande sélectionnée. Le diagramme détaille la mise à jour de l'état de la requête dans le système pour indiquer qu'elle est en cours de traitement.

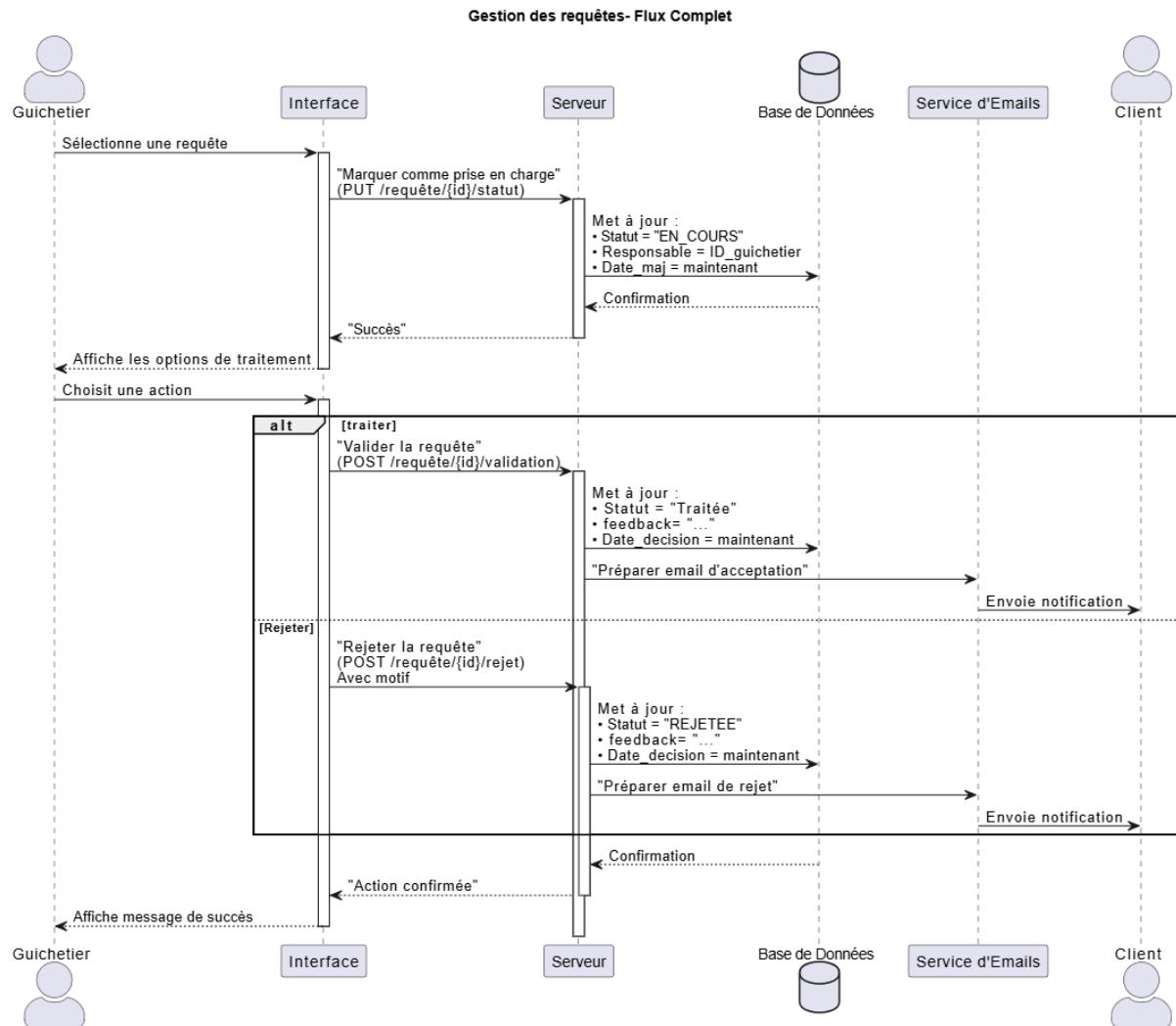


FIGURE 4.10 – Diagramme de séquence – Détails : Prise en charge d'une requête

#### 4.5.3 Affectation d'une requête à un technicien — Diagramme de séquence détaillé

Ce diagramme présente la procédure permettant au guichetier d'affecter une requête ou demande à un technicien spécialisé. Il met en lumière les échanges entre le guichetier, le système et la base de données pour enregistrer cette affectation.

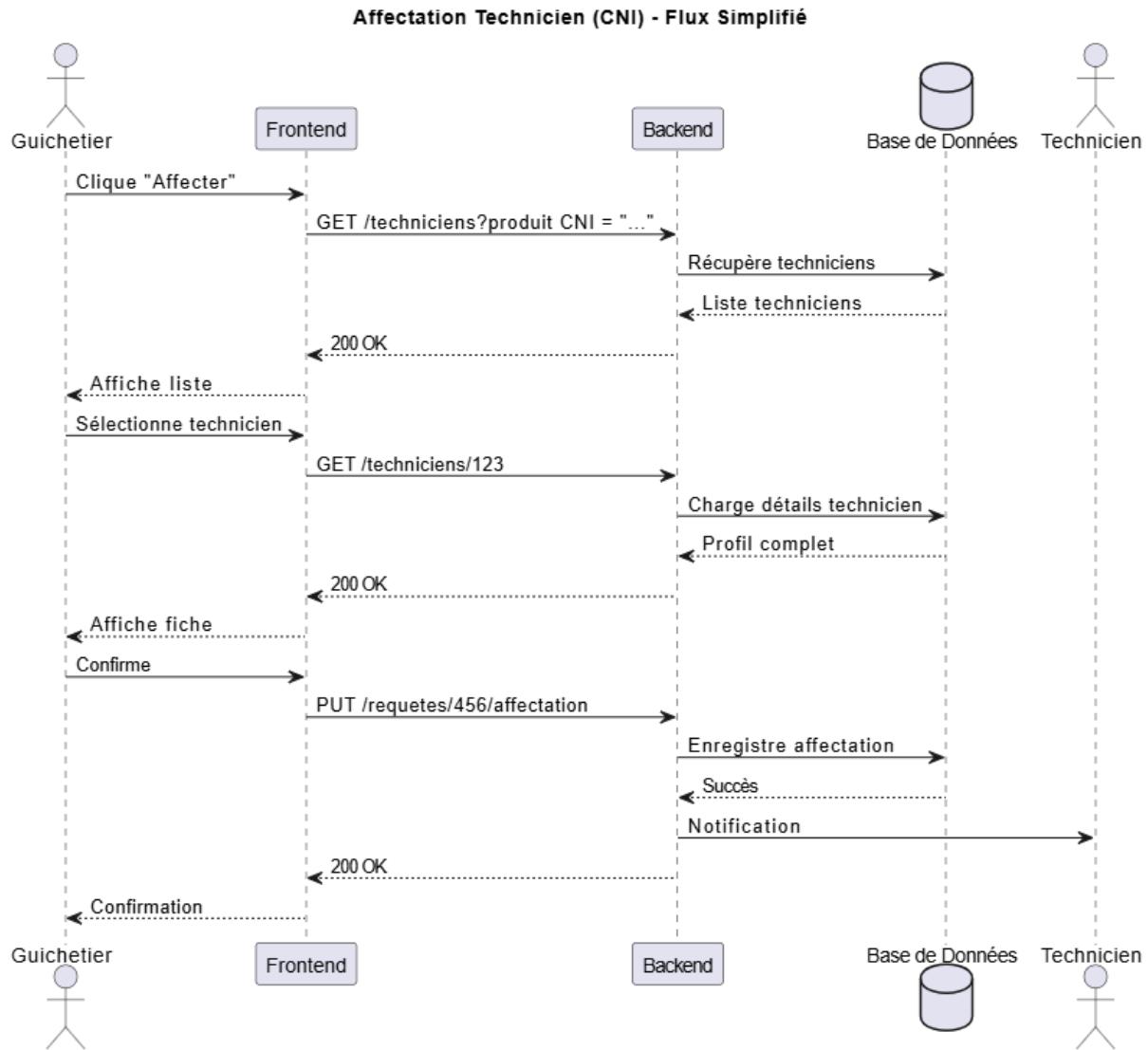


FIGURE 4.11 – Diagramme de séquence – Détails : Affectation à un technicien

#### 4.5.4 Planification d'un rendez-vous — Diagramme de séquence détaillé

Ce diagramme illustre le déroulement complet de la planification d'un rendez-vous par le guichetier. Il inclut la sélection des créneaux disponibles, la validation des disponibilités, et la confirmation du rendez-vous avec l'utilisateur et le technicien.

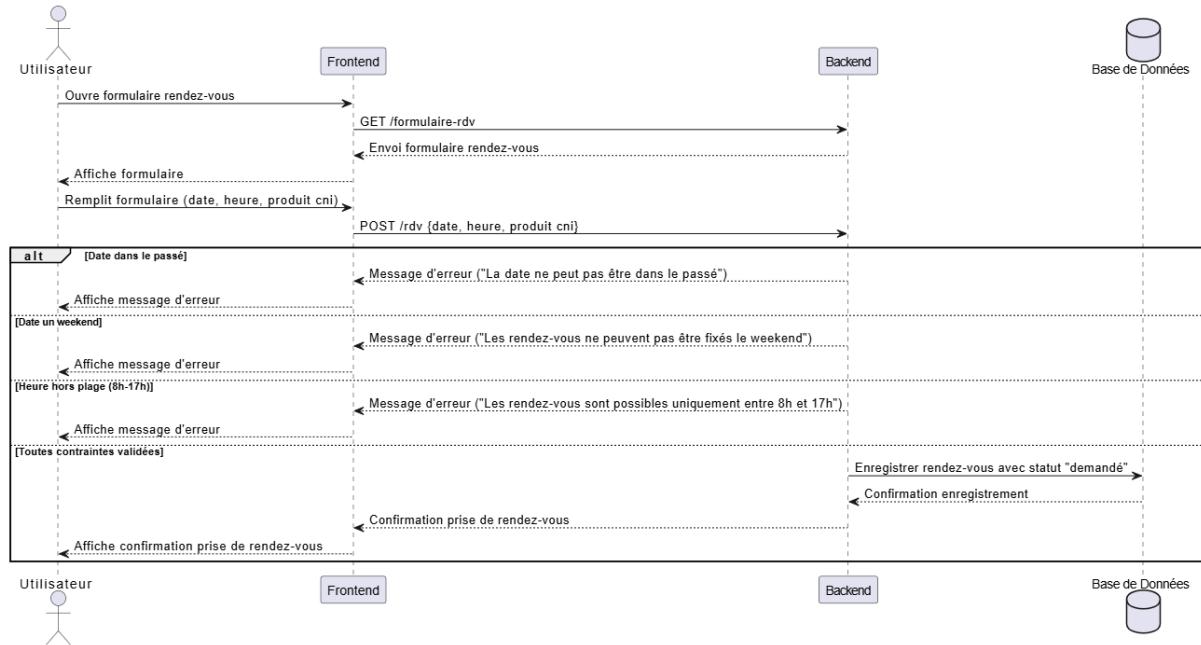


FIGURE 4.12 – Diagramme de séquence – Détails : Planification d'un rendez-vous

## 4.6 Phase de Réalisation

Le développement des interfaces guichetier a été réalisé en conservant la cohérence visuelle avec le reste de l'application Next.js, en utilisant les composants ShadCN UI. Les modules de consultation, de traitement, et d'assignation ont été développés avec des appels API sécurisés via Express. La logique de gestion de rendez-vous repose sur FullCalendar et des règles métier liées à la disponibilité des techniciens.

### 4.6.1 Interface – requêtes du Produit CNI

| Utilisateur | Service             | Type        | Ministre                | Statut     | Date             |
|-------------|---------------------|-------------|-------------------------|------------|------------------|
| Abdelkader  | Service de Sécurité | Réclamation | Ministre de l'Intérieur | brouillant | 26/05/2025 20:29 |
| Abdelkader  | Service de Sécurité | Réclamation | Ministre de l'Intérieur | brouillant | 26/05/2025 20:26 |
| Abdelkader  | Service de Sécurité | Réclamation | Ministre de l'Intérieur | Rejetée    | 26/05/2025 13:52 |
| Abdelkader  | Service de Sécurité | Réclamation | Ministre de l'Intérieur | Rejetée    | 26/05/2025 13:52 |
| Abdelkader  | Service de Sécurité | Réclamation | Ministre de l'Intérieur | Traitée    | 26/05/2025 12:40 |

FIGURE 4.20 – Interface – Liste des requêtes du Produit CNI

Cette interface affiche toutes les requêtes en attente appartenant au même Produit Cni que le guichetier connecté.

#### 4.6.2 Interface – Traitement d'une requête

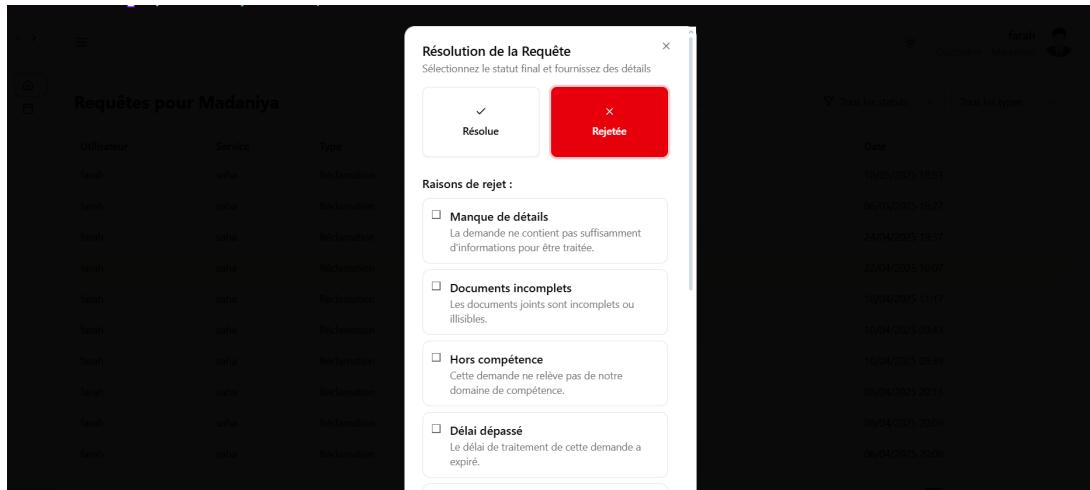


FIGURE 4.21 – Interface – Accepter / Rejeter une requête

Le guichetier peut ici accepter ou rejeter une requête après consultation de son contenu.

#### 4.6.3 Interface – Affectation à un technicien

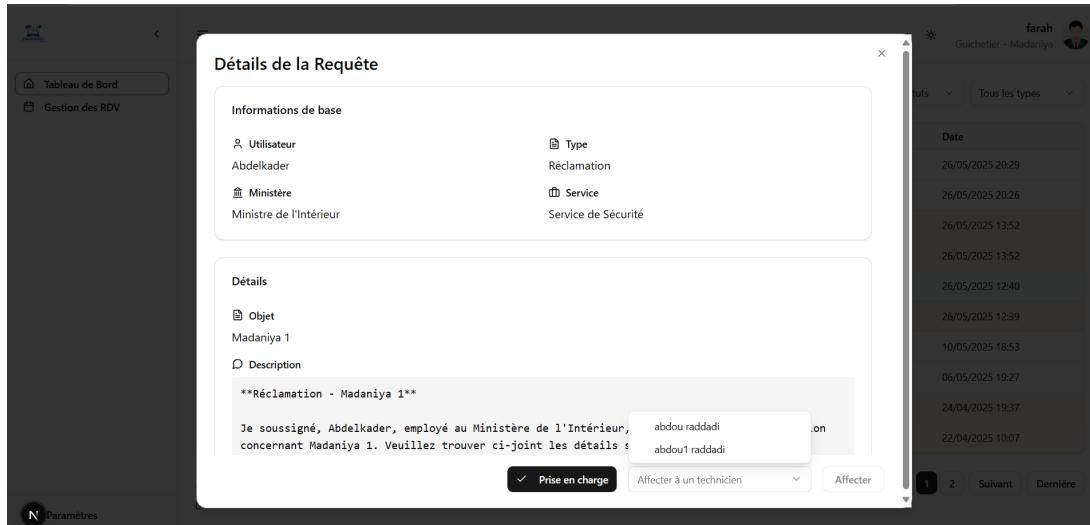


FIGURE 4.22 – Interface – Affectation d'un technicien à une requête

Cette interface permet d'assigner une requête acceptée à un technicien du même Produit Cni.

#### 4.6.4 Interface – Planification de rendez-vous

| Client                            | Employé                            | Date                | Statut     | Actions   |
|-----------------------------------|------------------------------------|---------------------|------------|---|
| farah trabelsi<br>farah@gmail.com | abdou raddadi<br>abdou@gmail.com   | 8 mai 2025 à 09:00  | Terminé    | <button>Détails</button>                              |
| farah trabelsi<br>farah@gmail.com | abdou raddadi<br>abdou@gmail.com   | 12 mai 2025 à 11:30 | ✓ Planifié | <button>Replanifier</button> <button>Détails</button> |
| farah trabelsi<br>farah@gmail.com | abdou1 raddadi<br>abdou1@gmail.com | 12 mai 2025 à 16:00 | ✓ Planifié | <button>Replanifier</button> <button>Détails</button> |
| farah trabelsi<br>farah@gmail.com | abdou1 raddadi<br>abdou1@gmail.com | 15 mai 2025 à 11:30 | ✓ Planifié | <button>Replanifier</button> <button>Détails</button> |
| farah trabelsi<br>farah@gmail.com | Non attribué                       | 21 mai 2025 à 09:00 | ⌚ Demande  | <button>✓ Traiter</button> <button>Détails</button>   |
| farah trabelsi<br>farah@gmail.com | abdou raddadi<br>abdou@gmail.com   | 21 mai 2025 à 09:30 | ✓ Planifié | <button>Replanifier</button> <button>Détails</button> |
| farah trabelsi<br>farah@gmail.com | abdou raddadi<br>abdou@gmail.com   | 21 mai 2025 à 10:00 | ✗ Annulé   | <button>Détails</button>                              |

FIGURE 4.23 – Interface – Planification de rendez-vous avec FullCalendar

L’interface permet au guichetier de sélectionner une plage horaire disponible pour proposer un rendez-vous.

**Traiter la demande de rendez-vous**

Abdelkader Raddadi

Assigner à un employé \*

abdou raddadi

Date du rendez-vous \*

30 mai 2025

Horaire disponible \*

|       |       |       |
|-------|-------|-------|
| 08:00 | 08:30 | 09:00 |
| 09:30 | 10:00 | 10:30 |
| 11:00 | 11:30 | 12:00 |
| 12:30 | 13:00 | 13:30 |
| 14:00 | 14:30 | 15:00 |
| 15:30 | 16:00 | 16:30 |

Statut

✓ Planifié

Actions

Replanifier Détails

✓ Planifié

Replanifier Détails

⌚ Demande

✓ Traiter Détails

✓ Planifié

Replanifier Détails

✓ Planifié

Replanifier Détails

Notes (optionnel)

Ajouter des notes ou des instructions...

FIGURE 4.24 – Interface – Planification de rendez-vous avec technicien

Vue détaillée du calendrier intégrant les événements et créneaux réservés.

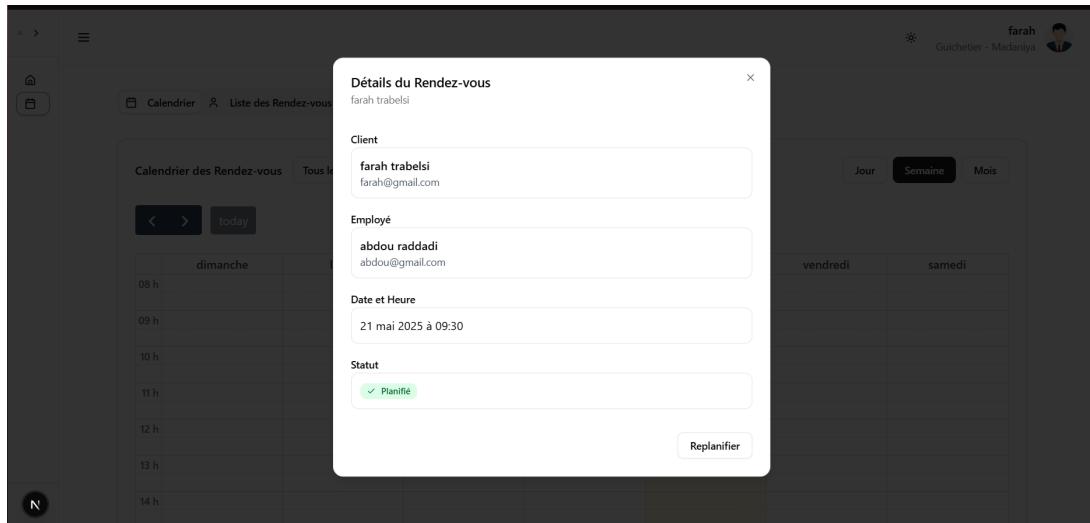


FIGURE 4.25 – Interface – Confirmation pour la Planification

Une fois la date et l'heure sélectionnées, une fenêtre de confirmation s'affiche avant la validation finale.

#### 4.7 Conclusion

Le Sprint 2 a marqué une étape clé dans la mise en œuvre des fonctionnalités dédiées au rôle du guichetier. Ce dernier joue un rôle central dans la gestion des requêtes des usagers, en assurant leur réception, leur traitement initial ainsi que la planification des rendez-vous avec les techniciens concernés.

À travers une analyse structurée du backlog et des user stories, nous avons pu identifier les priorités et affiner les différents scénarios d'interaction. Les diagrammes de séquence (système et détaillé) ont permis de modéliser efficacement le comportement attendu de l'application pour garantir une cohérence dans l'expérience utilisateur.

Les premières interfaces ont été développées conformément aux spécifications fonctionnelles, permettant au guichetier d'assurer un suivi rigoureux des demandes et une coordination efficace avec les techniciens.

Ce travail prépare ainsi le terrain pour le Sprint suivant, qui se concentre sur les fonctionnalités du technicien, acteur essentiel dans l'investigation et la résolution des requêtes assignées et la réalisation de Rendez-vous avec les utilisateurs du produit cni

# Chapitre 5

## Sprint 3 : Technicien

### 5.1 Introduction

Ce chapitre détaille les étapes du Sprint 3 consacrées au rôle du technicien. Nous abordons successivement le backlog, le raffinement des cas d'utilisation, les conceptions via les diagrammes de séquence (vue système et vue détaillée), ainsi que la réalisation des interfaces correspondantes.

### 5.2 Objectif du Sprint 3 — Technicien

Ce sprint a pour objectif de fournir au technicien les outils nécessaires pour assurer le traitement des requêtes qui lui sont assignées. Il doit pouvoir accéder aux détails des demandes, intervenir selon la nature de la requête, et retourner des rapports de traitement.

#### Fonctionnalités développées

- **Accès aux requêtes assignées** : le technicien consulte la liste des requêtes qui lui ont été attribuées.
- **Traitement des requêtes** : il analyse les requêtes et exécute les actions nécessaires pour résoudre les problèmes signalés.
- **Envoi de compte rendu** : après traitement, le technicien transmet un retour détaillé au guichetier ou directement à l'utilisateur.
- **Consultation de l'historique** : possibilité de revoir les requêtes précédemment traitées.

### 5.3 Identification du backlog de Sprint 3

Ce sprint se concentre sur les fonctionnalités suivantes :

- Prendre en charge les requêtes
- Gérer les rendez-vous

TABLE 5.1 – Backlog de produit - Sprint 3 (Technicien)

| User Story   | Priorité | Estimation (Effort) | Justification  |
|--|----------|---------------------|--|
| En tant que technicien, je peux prendre en charge une requête et mettre à jour son statut                            | Élevée   | Moyenne             | Indispensable pour le suivi et le traitement des requêtes.   |
| En tant que technicien, je peux gérer les rendez-vous qui me sont assignés (planification, modification, annulation) | Moyenne  | Moyenne             | Facilite la coordination des réunions avec les utilisateurs. |

## 5.4 Raffinement du Sprint 3

Cette section présente le raffinement des user stories du Sprint 3 sous forme de cas d'utilisation accompagnés de leurs descriptions, diagrammes et séquences d'interactions.

### 5.4.1 Prise en charge des requêtes

La figure 5.1 montre le cas d'utilisation de la prise en charge des requêtes par le technicien, décrivant les interactions principales entre l'acteur et le système.

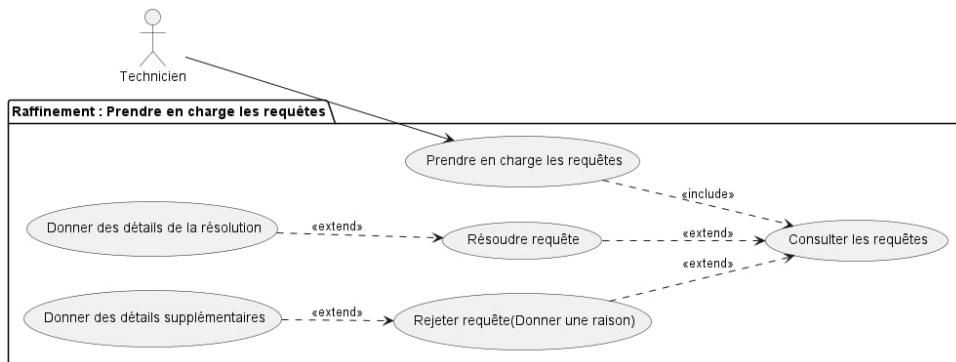


FIGURE 5.1 – Cas d'utilisation – Prise en charge des requêtes

TABLE 5.2 – Cas d'utilisation – Prise en charge des requêtes

|                           |  |
|---------------------------|--|
| <b>Acteur</b>             | Technicien   |
| <b>Précondition</b>       | Le technicien est connecté et visualise une requête à traiter.   |
| <b>Postcondition</b>      | La requête est mise à jour avec le nouveau statut (en cours, résolue, rejetée).  |
| <b>Scénario principal</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Le technicien sélectionne une requête.</li> <li>2. Il traite la demande ou la rejette avec un commentaire.</li> <li>3. Le système met à jour le statut.</li> </ol> |

La figure 5.2 illustre le diagramme de séquence vue système correspondant à la prise en charge des requêtes, détaillant les échanges entre le technicien et le système.

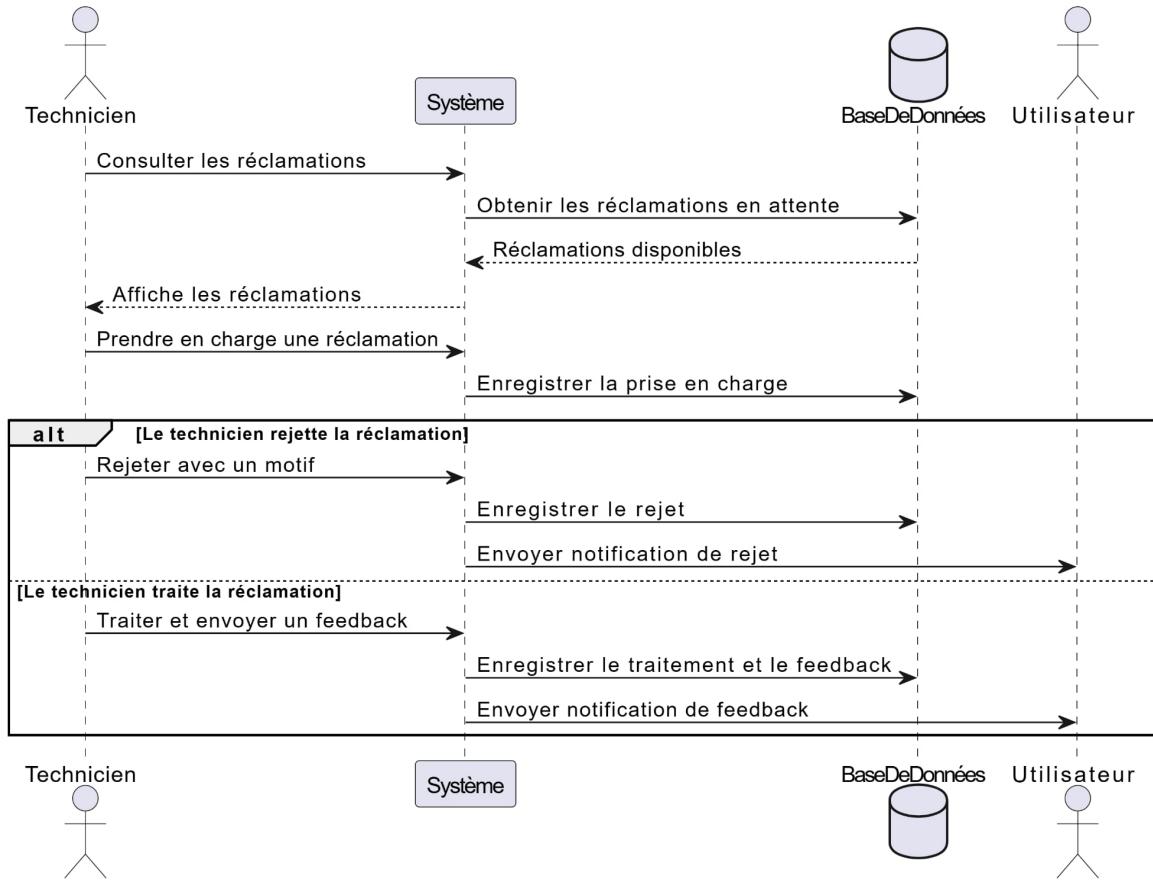


FIGURE 5.2 – Diagramme de séquence – Vue système : Prise en charge des requêtes

#### 5.4.2 Gestion des rendez-vous

La figure 5.3 présente le cas d'utilisation lié à la gestion des rendez-vous par le technicien, indiquant les différentes étapes de planification et de confirmation.

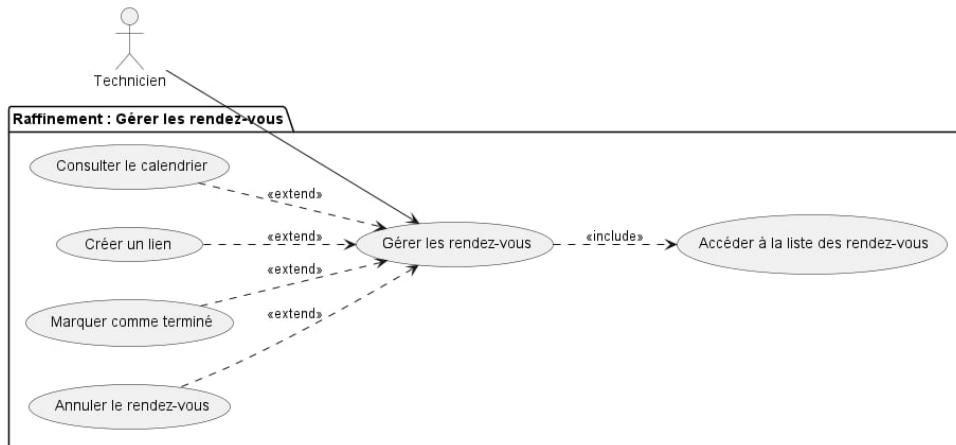


FIGURE 5.3 – Cas d'utilisation – Gérer les rendez-vous

TABLE 5.3 – Cas d'utilisation – Gérer les rendez-vous

|                           |   |
|---------------------------|---|
| <b>Acteur</b>             | Technicien  |
| <b>Précondition</b>       | Un rendez-vous est assigné au technicien.   |
| <b>Postcondition</b>      | Le rendez-vous est confirmé ou modifié, et un lien de réunion est généré.   |
| <b>Scénario principal</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Le technicien consulte la liste des rendez-vous.</li> <li>2. Il programme ou modifie un créneau.</li> <li>3. Il génère un lien (Jitsi, par exemple).</li> <li>4. Le lien est transmis à l'utilisateur.</li> </ol> |

La figure 5.4 montre le diagramme de séquence vue système de la gestion des rendez-vous, illustrant les interactions du technicien avec le système pour la planification.

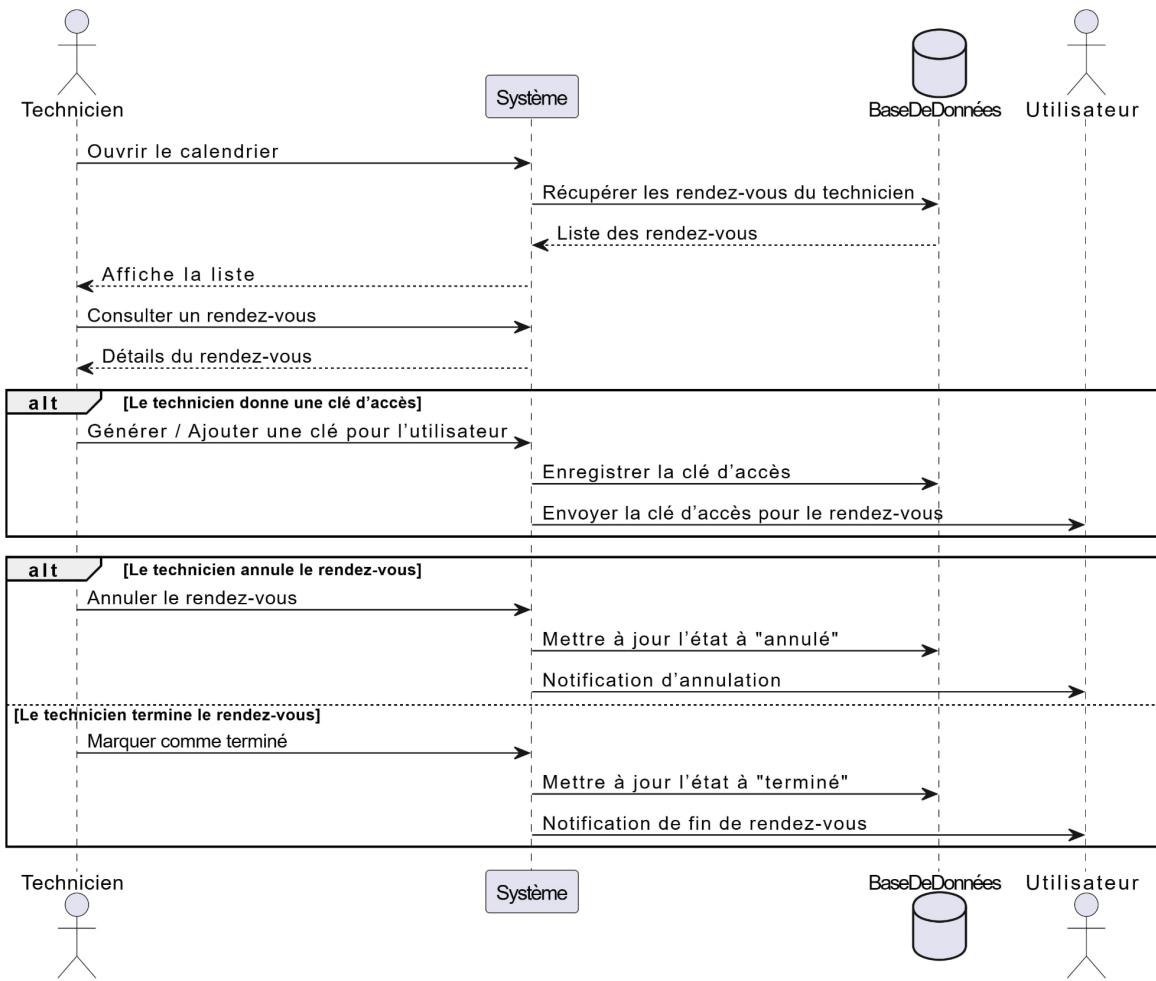


FIGURE 5.4 – Diagramme de séquence – Vue système : Gestion des rendez-vous

## 5.5 Conception du Sprint 3

Cette section présente la conception approfondie des fonctionnalités développées durant le troisième sprint, principalement centrées sur les tâches du technicien. Elle inclut des diagrammes de séquence illustrant en détail les interactions entre le technicien et le système pour deux fonctionnalités majeures : la prise en charge et le traitement des requêtes ainsi que la gestion des rendez-vous. Ces diagrammes permettent de visualiser clairement le comportement dynamique du système en réponse aux actions de l'utilisateur, et servent de base pour l'implémentation technique des cas d'utilisation définis précédemment.

### 5.5.1 Traitement des requêtes par le technicien

La figure 5.5 détaille le diagramme de séquence du traitement des requêtes, exposant précisément les étapes internes entre le technicien et les composants du système.

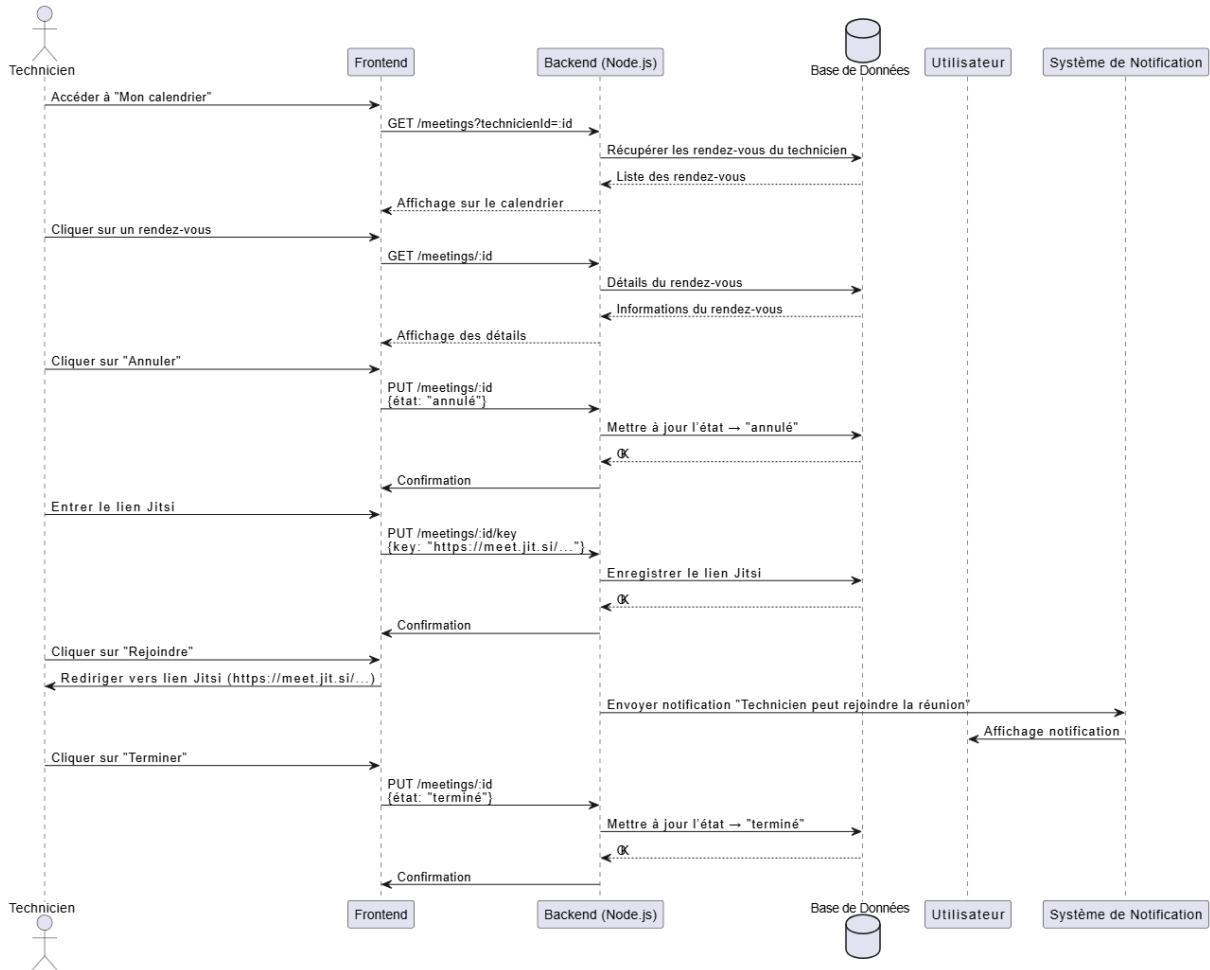


FIGURE 5.5 – Diagramme de séquence – Détail : Traitement des requêtes

### 5.5.2 Gestion détaillée des rendez-vous

La figure 5.6 présente le diagramme de séquence détaillé pour la gestion des rendez-vous, montrant les interactions nécessaires pour créer, modifier ou annuler un rendez-vous.

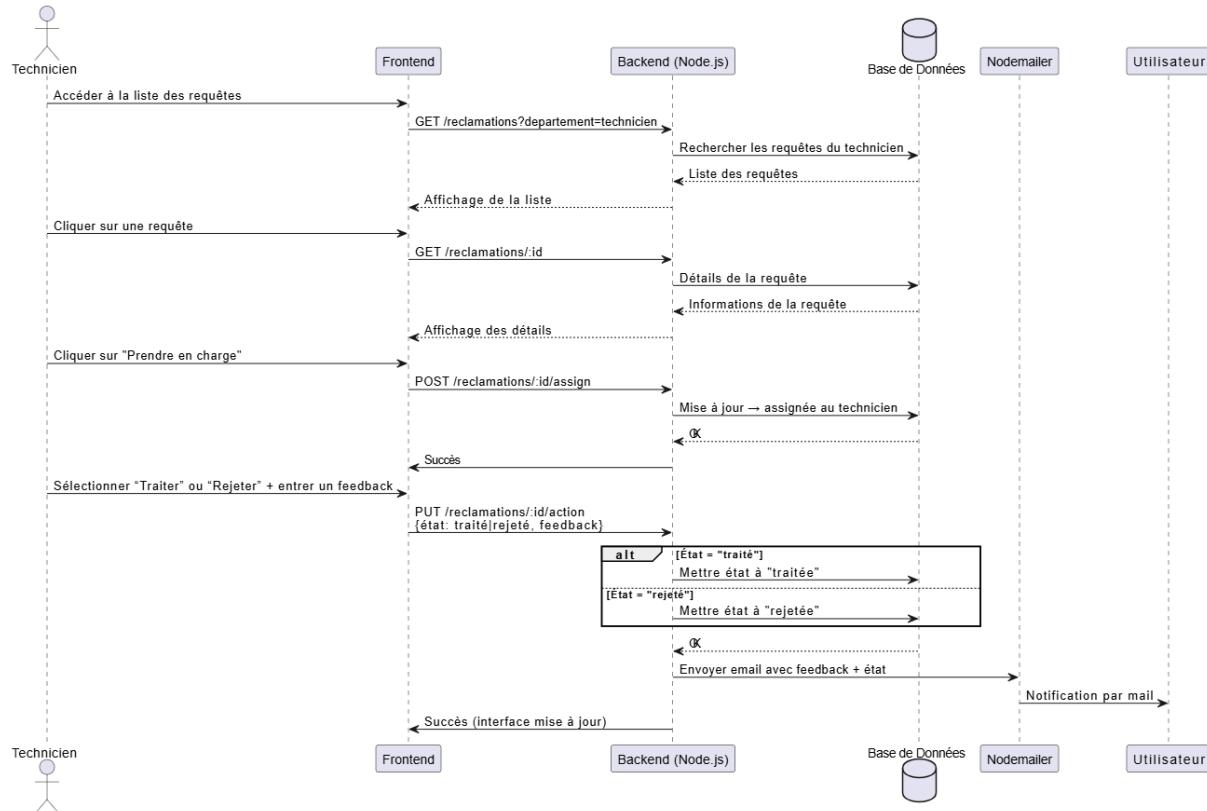


FIGURE 5.6 – Diagramme de séquence – Détail : Gestion des rendez-vous

## 5.6 Réalisation du Sprint 3

Ce sprint a permis de développer les interfaces suivantes pour le technicien.

### 5.6.1 Interface – Prise en charge des requêtes

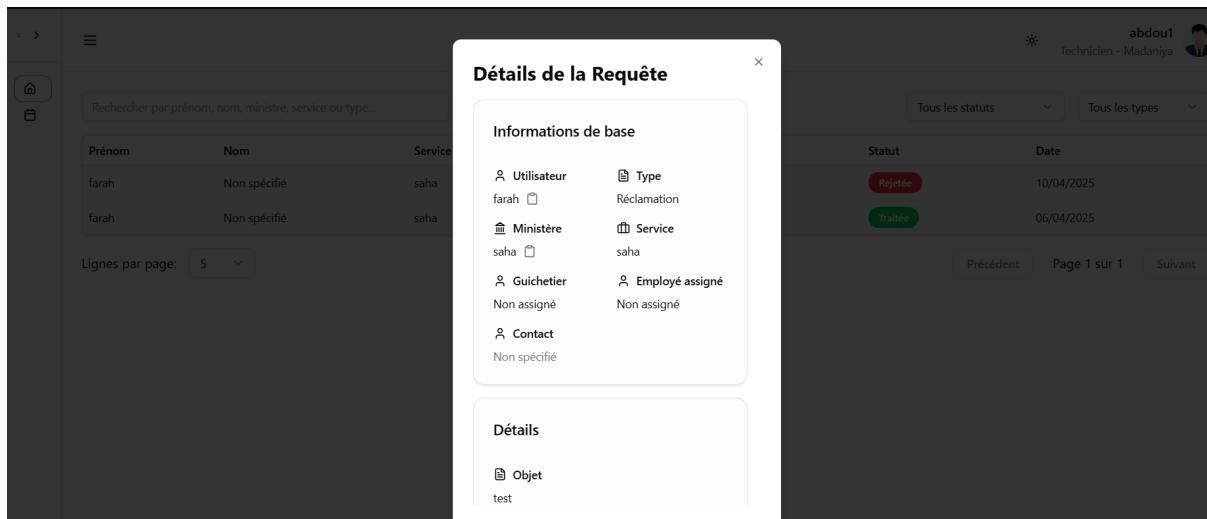


FIGURE 5.7 – Interface – Prise en charge des requêtes

Cette interface permet au technicien de visualiser les requêtes qui lui sont assignées et de lancer leur traitement selon leur état et priorité.

### 5.6.2 Interface – Gestion des rendez-vous

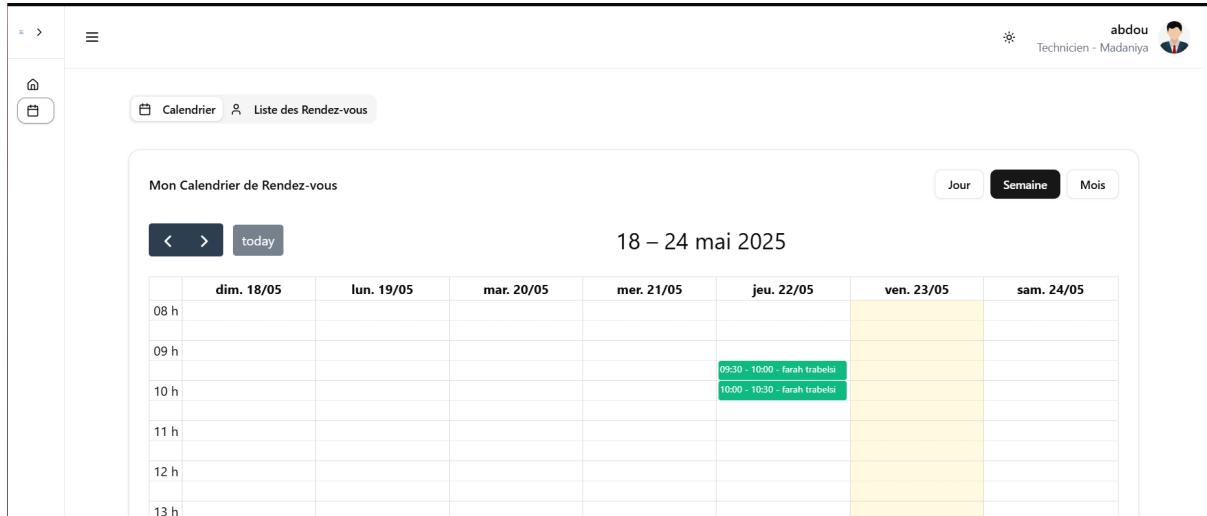


FIGURE 5.8 – Interface – Gestion des rendez-vous

Le technicien peut gérer les rendez-vous associés aux requêtes. Il a la possibilité de générer un lien de visioconférence via Jitsi à partager avec l'utilisateur pour faciliter la communication à distance.

### 5.7 Conclusion

Le Sprint 3 a permis de concrétiser les fonctionnalités essentielles du rôle du technicien. Ce sprint s'est concentré sur la prise en charge des requêtes transmises par le guichetier, l'analyse approfondie des dossiers, la formulation de réponses appropriées aux utilisateurs concernés, ainsi que la gestion des rendez-vous préalablement planifiés.

Chaque user story a été soigneusement traduite en cas d'utilisation précis, accompagnée de diagrammes de séquence illustrant les interactions entre le technicien, le système et les autres intervenants. Les interfaces associées ont été conçues de manière à garantir une expérience utilisateur fluide, intuitive et conforme aux exigences fonctionnelles.

La suite du projet abordera le Sprint 4, dédié au rôle du directeur. Celui-ci disposera d'un tableau de bord décisionnel lui permettant de visualiser l'état global des requêtes, de suivre l'activité des différents produit CNI, et de générer des rapports d'analyse facilitant la prise de décision.

# Chapitre 6

## Sprint 4 : Directeur

### 6.1 Introduction

Dans ce chapitre, nous présentons le quatrième sprint du projet, qui est dédié au rôle du directeur. Ce rôle a pour objectif de permettre une supervision globale et efficace du système, en fournissant des outils d'analyse et de visualisation des données opérationnelles. Le directeur accède à un tableau de bord interactif contenant des indicateurs clés de performance (KPI), des statistiques sur les requêtes traitées ou en attente, et des rapports décisionnels générés à partir des activités des employés. L'objectif de ce sprint est donc de concevoir et d'implémenter des interfaces de monitoring adaptées, ainsi que les mécanismes backend nécessaires pour l'agrégation et l'affichage de ces données.

### 6.2 Objectif du Sprint 4 — Directeur

Ce sprint vise à fournir au directeur les outils nécessaires pour piloter efficacement le système, assurer le suivi des activités, et faciliter la prise de décisions stratégiques.

#### Fonctionnalités développées

- **Tableau de bord** : une interface synthétique présentant des indicateurs clés tels que le nombre de requêtes, leur état, la répartition par produit CNI, ainsi que le calendrier des rendez-vous.
- **Suivi de la performance** : analyse détaillée des activités des guichetiers et techniciens, incluant le nombre de requêtes traitées, les délais moyens, et les éventuels points de blocage.
- **Rapports** : génération de rapports périodiques exportables (PDF/Excel) résumant l'activité globale, les performances par produit CNI et par technicien, ainsi que les recommandations basées sur les données collectées.

Ce sprint permet d'ajouter les fonctionnalités de pilotage pour le directeur, afin de superviser l'ensemble des activités du système. Il doit pouvoir suivre les performances globales, détecter les éventuels blocages et garantir l'efficacité du service.

- **Accès au tableau de bord** : interface de visualisation synthétique de l'activité (statistiques, indicateurs clés).
- **Suivi des performances** : consultation de la charge de travail et du rendement des techniciens et guichetiers.
- **Analyse des délais de traitement** : surveillance des requêtes longues ou non traitées.

### 6.3 Backlog du Sprint 4

TABLE 6.1 – Backlog de produit – Sprint 4 (Directeur)

| User Story   | Priorité | Estimation | Justification   |
|--|----------|------------|---|
| En tant que directeur, je peux consulter un tableau de bord pour visualiser les statistiques globales du système.      | Élevée   | 3          | Permet une supervision stratégique et en temps réel du fonctionnement global du système.                    |
| En tant que directeur, je peux consulter les performances des techniciens et guichetiers.                              | Élevée   | 2          | Nécessaire pour évaluer l'efficacité opérationnelle et identifier les besoins en formation ou réajustement. |
| En tant que directeur, je peux générer des rapports filtrés pour appuyer les décisions lors des réunions de direction. | Élevée   | 3          | Utile pour la prise de décision, le reporting institutionnel et la planification stratégique.               |

### 6.4 Raffinement des cas d'utilisation du Sprint 4

Cette section détaille les cas d'utilisation spécifiques développés lors du Sprint 4 pour le rôle du directeur. Chaque fonctionnalité est accompagnée de son diagramme d'usage, d'un tableau descriptif, ainsi que d'un diagramme de séquence système illustrant les interactions techniques.

#### 6.4.1 Cas d'utilisation : Consulter le tableau de bord

Le premier cas d'utilisation permet au directeur d'accéder à une vue synthétique de l'activité du système à travers un tableau de bord interactif. Ce tableau de bord affiche divers indicateurs clés de performance (KPI), des statistiques sur les requêtes, ainsi que des filtres permettant d'ajuster les données affichées.

La figure 6.1 illustre ce cas d'usage à l'aide d'un diagramme UML, représentant les interactions entre l'acteur principal et le système.

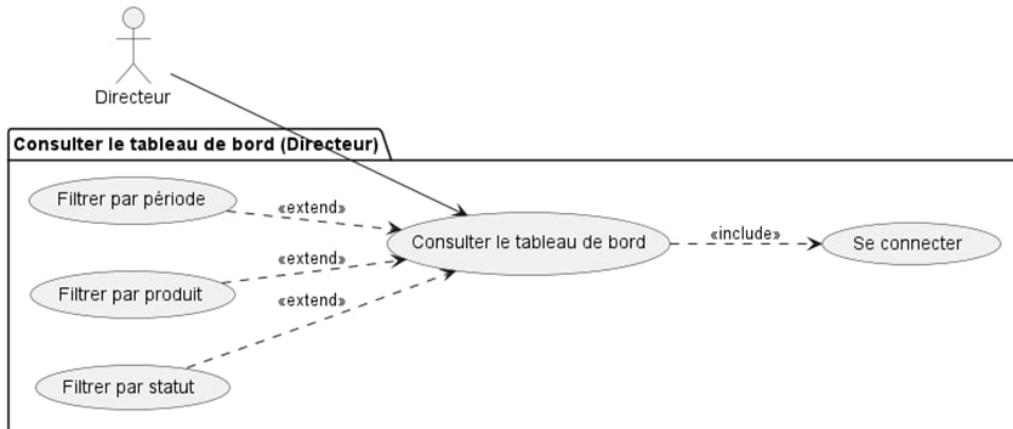


FIGURE 6.1 – Raffinement de cas d'utilisation – Consulter le tableau de bord

Le tableau 6.2 ci-dessous présente les détails du cas d'utilisation : acteurs impliqués, préconditions, postconditions et scénario principal.

TABLE 6.2 – Cas d'utilisation – Consulter le tableau de bord

|                           |   |
|---------------------------|---|
| <b>Acteur</b>             | Directeur   |
| <b>Précondition</b>       | Authentification réussie  |
| <b>Postcondition</b>      | Données affichées sous forme de graphiques  |
| <b>Scénario principal</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Le directeur accède au tableau de bord</li> <li>2. Il sélectionne les filtres (statut, produit, période)</li> <li>3. Le système affiche les statistiques correspondantes</li> </ol> |

La figure 6.2 présente le diagramme de séquence système associé à cette fonctionnalité. Il détaille les échanges entre les composants frontend, backend et base de données pour récupérer et afficher dynamiquement les données agrégées.

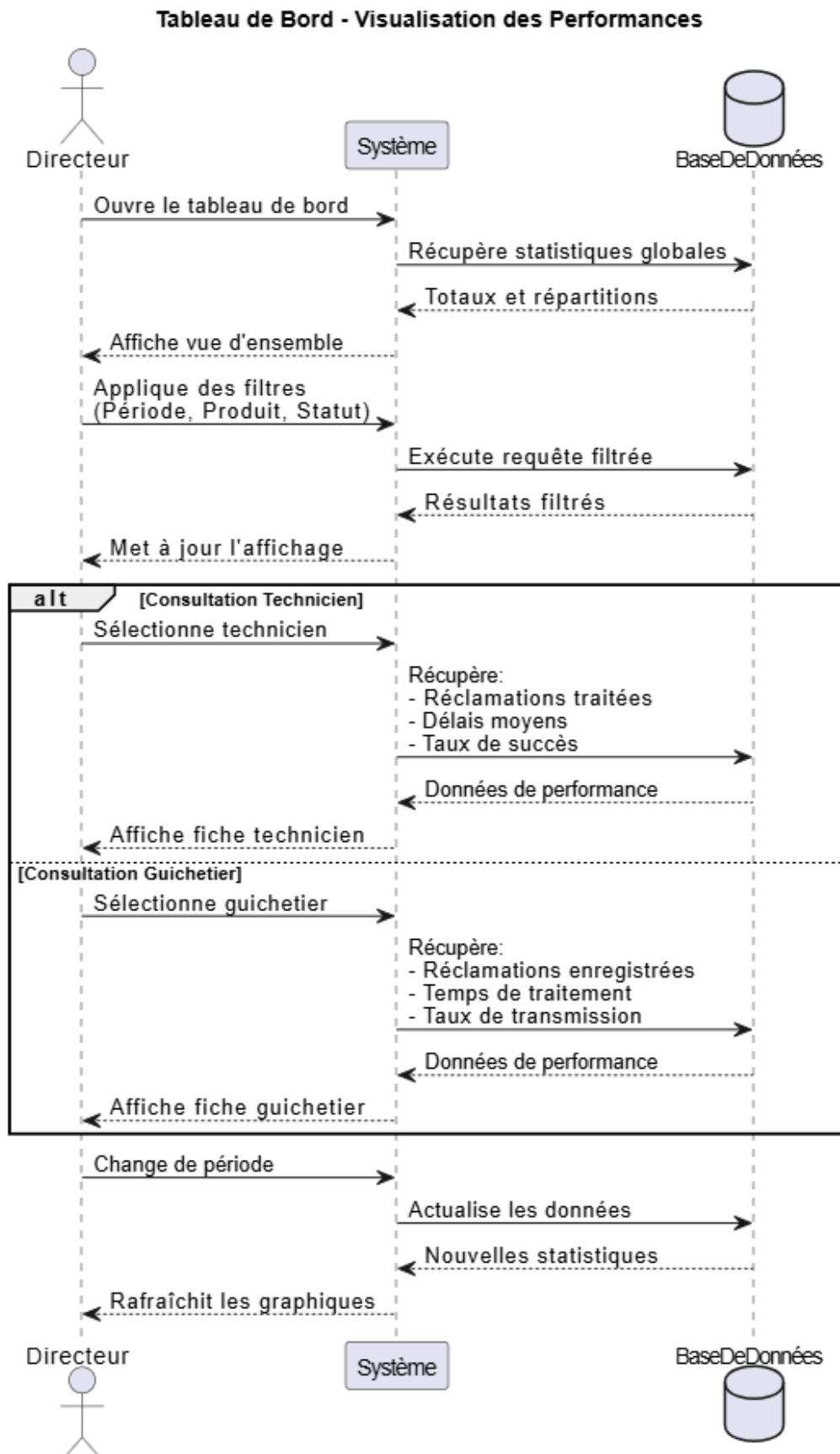


FIGURE 6.2 – Diagramme de séquence système – Consulter le tableau de bord

### 6.4.2 Cas d'utilisation : Générer des rapports

Le deuxième cas d'utilisation vise à permettre au directeur de générer des rapports personnalisés en fonction de critères définis (période, produit, produit CNI, etc.). Ces rapports sont exportés au format PDF pour faciliter l'analyse stratégique.

Le diagramme de cas d'utilisation présenté en figure 6.3 illustre cette interaction entre le directeur et le système lors de la génération d'un rapport.

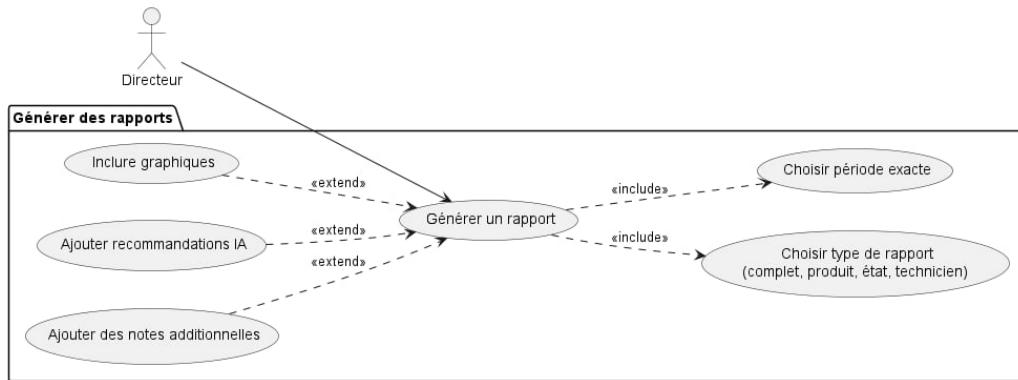


FIGURE 6.3 – Raffinement de cas d'utilisation – Générer des rapports

Le tableau 6.3 décrit les étapes clés de ce cas d'utilisation.

TABLE 6.3 – Cas d'utilisation – Générer des rapports

|                           |  |
|---------------------------|--|
| <b>Acteur</b>             | Directeur  |
| <b>Précondition</b>       | Authentification réussie   |
| <b>Postcondition</b>      | Rapport généré et exporté  |
| <b>Scénario principal</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Le directeur accède à la section rapport</li> <li>2. Il définit les paramètres du rapport</li> <li>3. Le système compile les données</li> <li>4. Le rapport est généré en PDF</li> </ol> |

Le diagramme de séquence de la figure 6.4 illustre la génération technique du rapport PDF, depuis la requête frontend jusqu'à la compilation et la mise à disposition du fichier.

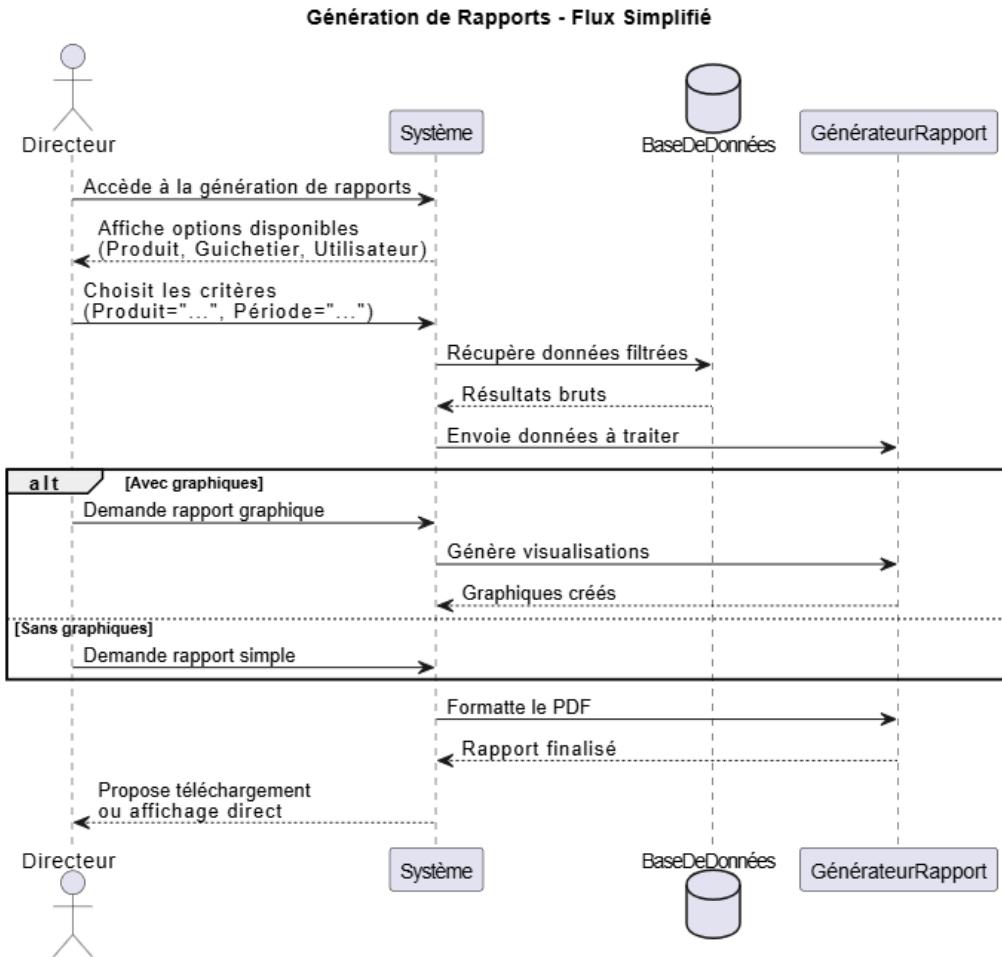


FIGURE 6.4 – Diagramme de séquence système – Générer des raports

## 6.5 Conception du Sprint 4

Dans cette section, nous approfondissons la conception technique des fonctionnalités du Sprint 4 à travers des diagrammes de séquence détaillés. Ces schémas exposent les interactions précises entre les composants de l'architecture logicielle pour chaque fonctionnalité clé du rôle directeur.

### 6.5.1 Diagramme détaillé – Tableau de bord

La figure 6.5 présente le diagramme de séquence détaillé du tableau de bord. Elle montre comment l'interface frontend communique avec l'API sécurisée, qui interroge les services métiers du backend pour regrouper, agréger et retourner les statistiques au directeur.

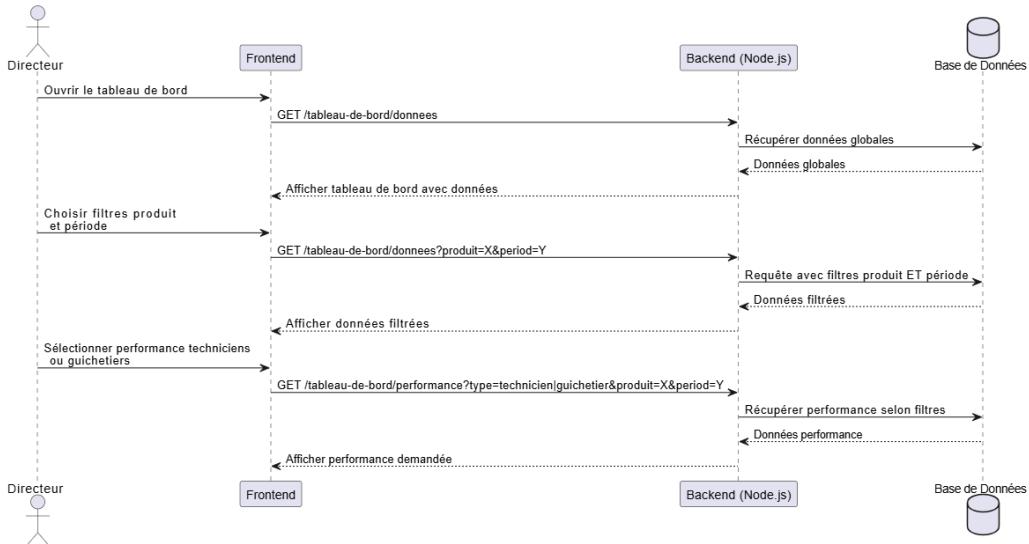


FIGURE 6.5 – Diagramme de séquence détaillé – Tableau de bord

### 6.5.2 Diagramme détaillé – Génération de rapport

La figure 6.6 montre les étapes techniques de la génération d'un rapport. Ce processus inclut la réception des paramètres, l'extraction des données, leur transformation via un générateur de PDF, et le retour d'un lien de téléchargement sécurisé.

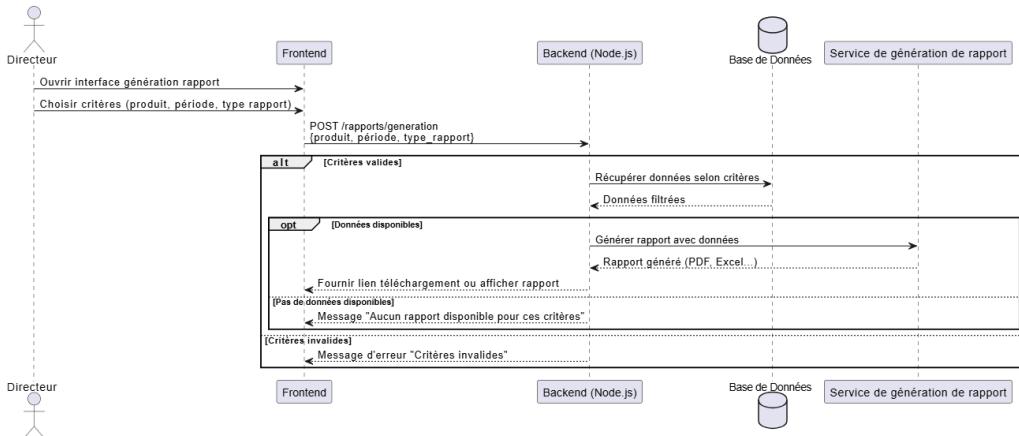


FIGURE 6.6 – Diagramme de séquence détaillé – Génération de rapport

## 6.6 Réalisation du Sprint 4

Ce sprint a porté sur la mise en place des interfaces destinées au rôle de Directeur. Ce dernier possède une vision globale sur les performances des équipes, le traitement des requêtes et l'évolution du service. Les fonctionnalités développées permettent une supervision approfondie ainsi que la génération de rapports décisionnels.

### 6.6.1 Interface du tableau de bord du directeur

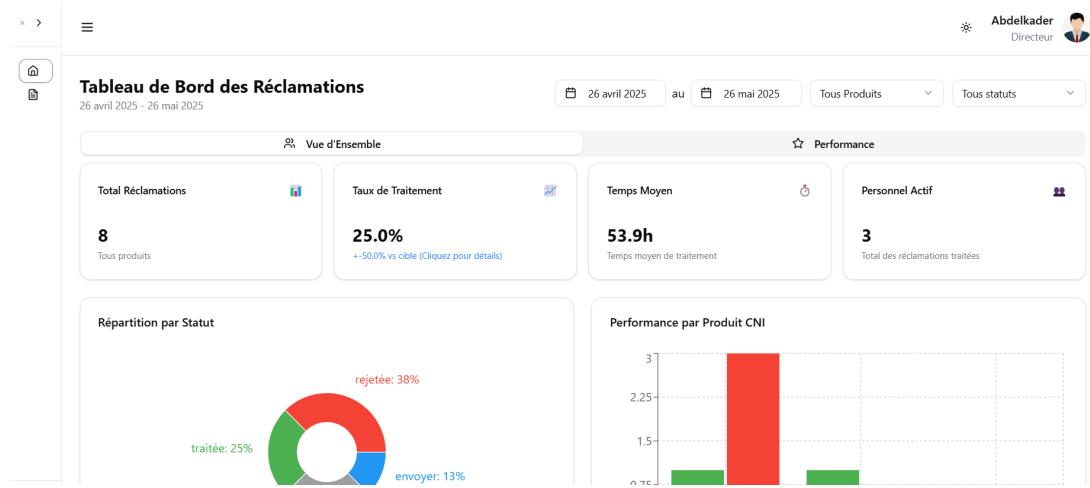


FIGURE 6.7 – Interface : Tableau de bord du directeur

Cette interface permet au directeur d'accéder à une vue consolidée des statistiques du système : requêtes par type et par statut, tendances mensuelles, et taux de satisfaction. Les données sont présentées sous forme de graphiques clairs et dynamiques pour faciliter la prise de décision.

### 6.6.2 Interface – Performances des techniciens

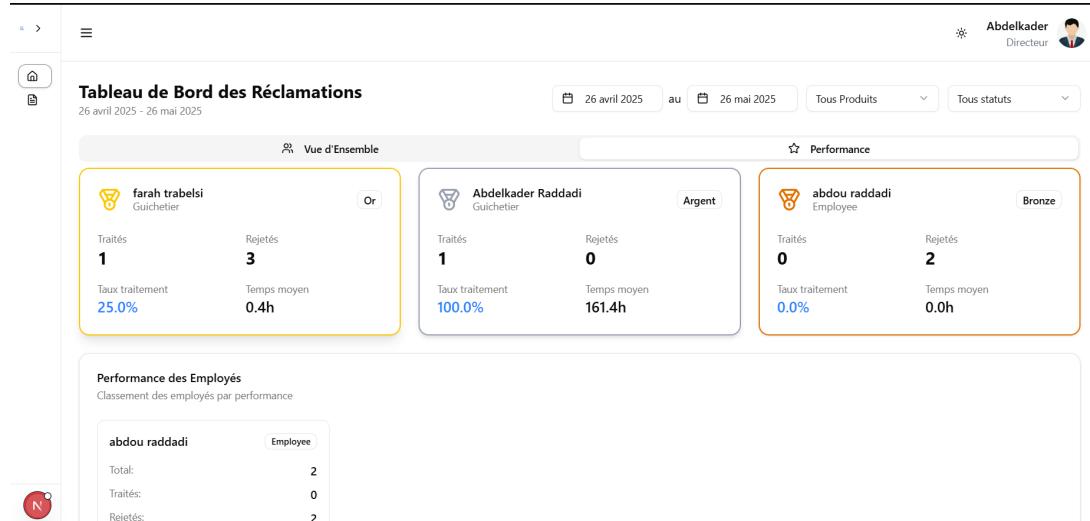


FIGURE 6.8 – Interface : Analyse des performances des techniciens

À travers cette interface, le directeur peut visualiser les performances individuelles et collectives des techniciens et guichetiers. Des indicateurs tels que le nombre de requêtes traitées, le temps moyen de réponse et le respect des délais y sont affichés.

### 6.6.3 Interface – Génération de rapports

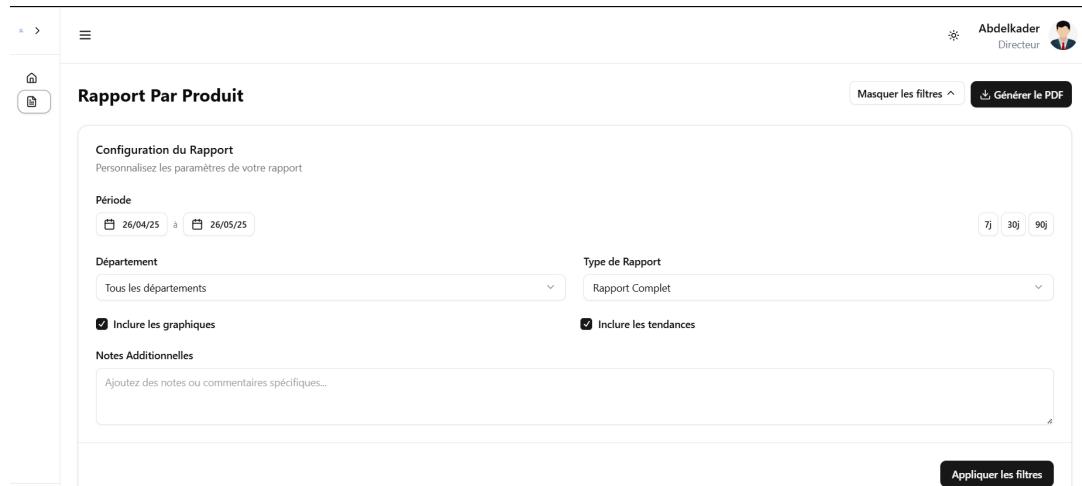


FIGURE 6.9 – Interface : Génération de rapports décisionnels

Cette fonctionnalité permet au directeur de générer des rapports détaillés au format PDF ou Excel. Ces rapports peuvent être filtrés par période, par produit CNI ou par type de requête, et servent à présenter les bilans mensuels ou trimestriels lors des réunions de direction.

## 6.7 Conclusion

Le Sprint 4 a permis de concrétiser les fonctionnalités dédiées au rôle du directeur. Ce sprint s'est concentré sur la visualisation centralisée des requêtes, le suivi de l'activité des différents produit CNIs, ainsi que la génération de rapports d'analyse. Les user stories ont été soigneusement priorisées, traduites en cas d'utilisation précis et accompagnées de diagrammes de séquence décrivant les interactions entre le directeur, le système et les données manipulées.

Les interfaces développées offrent une vue d'ensemble claire et synthétique de l'évolution des requêtes, permettant au directeur de prendre des décisions éclairées et d'assurer un pilotage efficace du service.

Le chapitre suivant sera consacré au rôle de l'administrateur. Ce sprint portera sur la gestion des utilisateurs, l'affectation des rôles selon les produits CNI (Madaniya, Insaf, Rached), le suivi détaillé des requêtes par produit CNI, ainsi que la mise en place d'un tableau de bord global assurant une supervision complète du système et la maintenance de son bon fonctionnement.

# Chapitre 7

## Sprint 5 : Administrateur

### 7.1 Introduction

Ce chapitre présente l'analyse du Sprint 5 dédié au rôle d'administrateur. L'administrateur peut gérer les utilisateurs, consulter le tableau de bord, et suivre l'évolution des requêtes. Nous détaillerons pour chaque fonctionnalité les cas d'utilisation, leur raffinement, ainsi que les diagrammes associés.

### 7.2 Objectif du Sprint 5 – Administrateur

L'objectif principal de ce sprint est d'implémenter les fonctionnalités essentielles dédiées au rôle de l'administrateur du système. Ce rôle, central dans la supervision, la gestion des accès et la gouvernance du système, nécessite un ensemble de fonctionnalités robustes. Les actions visées permettent de :

- Garantir une gestion sécurisée et flexible des utilisateurs.
- Fournir une vue d'ensemble du fonctionnement du système via un tableau de bord.
- Permettre le suivi des requêtes utilisateurs pour assurer leur bon déroulement.

Ces éléments sont alignés avec les besoins de supervision, de sécurité et de contrôle administratif du système CNI.

### 7.3 Identification du Backlog du Sprint 5

Le tableau suivant présente les user stories sélectionnées pour le Sprint 5, accompagnées de leur priorité, de leur estimation en points d'effort, ainsi qu'une justification du choix.

| User Story  | Priorité | Estimation (pts) | Justification   |
|---|----------|------------------|---|
| En tant qu'administrateur, je veux gérer les utilisateurs pour contrôler l'accès au système.          | Haute    | 8                | Fonctionnalité critique pour la sécurité et la gestion des accès. |
| En tant qu'administrateur, je veux consulter le tableau de bord pour suivre l'état global du système. | Moyenne  | 5                | Permet de visualiser rapidement les indicateurs clés.             |
| En tant qu'administrateur, je veux suivre les requêtes pour assurer leur bon traitement.              | Haute    | 7                | Indispensable pour la traçabilité et le suivi.                    |

TABLE 7.1 – Backlog du Sprint 5 – Administrateur

## 7.4 Raffinement des cas d'utilisation

Afin de détailler le déroulement des interactions entre les différents composants du système pour chaque cas d'utilisation, les diagrammes de séquence système suivants présentent la chronologie des échanges entre les acteurs et le système. Ces diagrammes illustrent les étapes précises et les messages échangés pour réaliser les fonctionnalités principales.

### 7.4.1 Gérer les utilisateurs

#### Diagramme de cas d'utilisation système

Le diagramme suivant montre les interactions entre l'administrateur et le système lors de l'exécution des opérations de gestion des utilisateurs (création, modification, suppression).

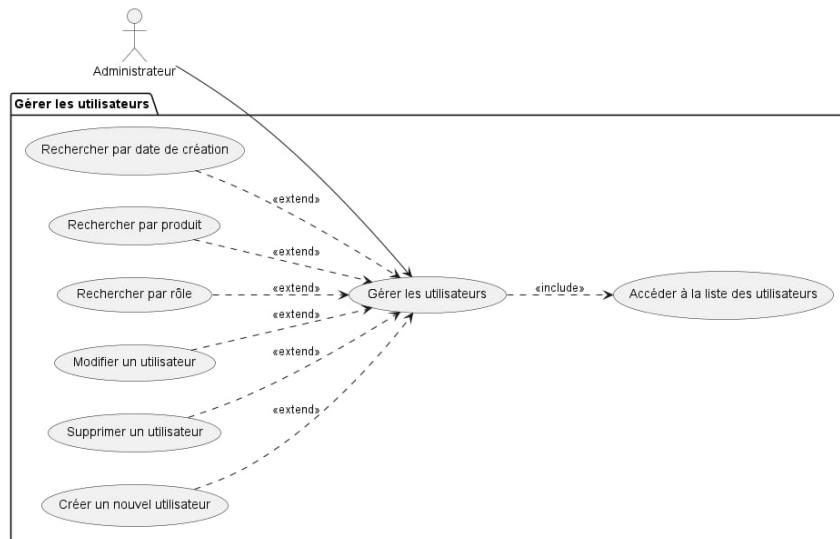


FIGURE 7.1 – Diagramme de cas d'utilisation : Gérer les utilisateurs

### Tableau de raffinement

Le tableau ci-dessous décrit les conditions, les étapes fonctionnelles, et les effets attendus de ce cas d'utilisation.

|                           |   |
|---------------------------|---|
| <b>Acteur principal</b>   | Administrateur  |
| <b>Préconditions</b>      | Être connecté avec un compte administrateur valide.   |
| <b>Scénario principal</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>— L'administrateur accède à la page de gestion des utilisateurs.</li> <li>— Il peut créer, modifier ou supprimer un utilisateur.</li> <li>— Il peut consulter la liste des utilisateurs par rôle.</li> </ul> |
| <b>Postconditions</b>     | La base de données est mise à jour avec les modifications effectuées.   |

TABLE 7.2 – Cas d'utilisation : Gérer les utilisateurs

### Diagramme de séquence système

Le diagramme de séquence ci-dessous illustre les appels entre l'administrateur, les modules métier (contrôleur et service utilisateur) et la base de données, lors des opérations de création, consultation, mise à jour ou suppression d'un utilisateur.

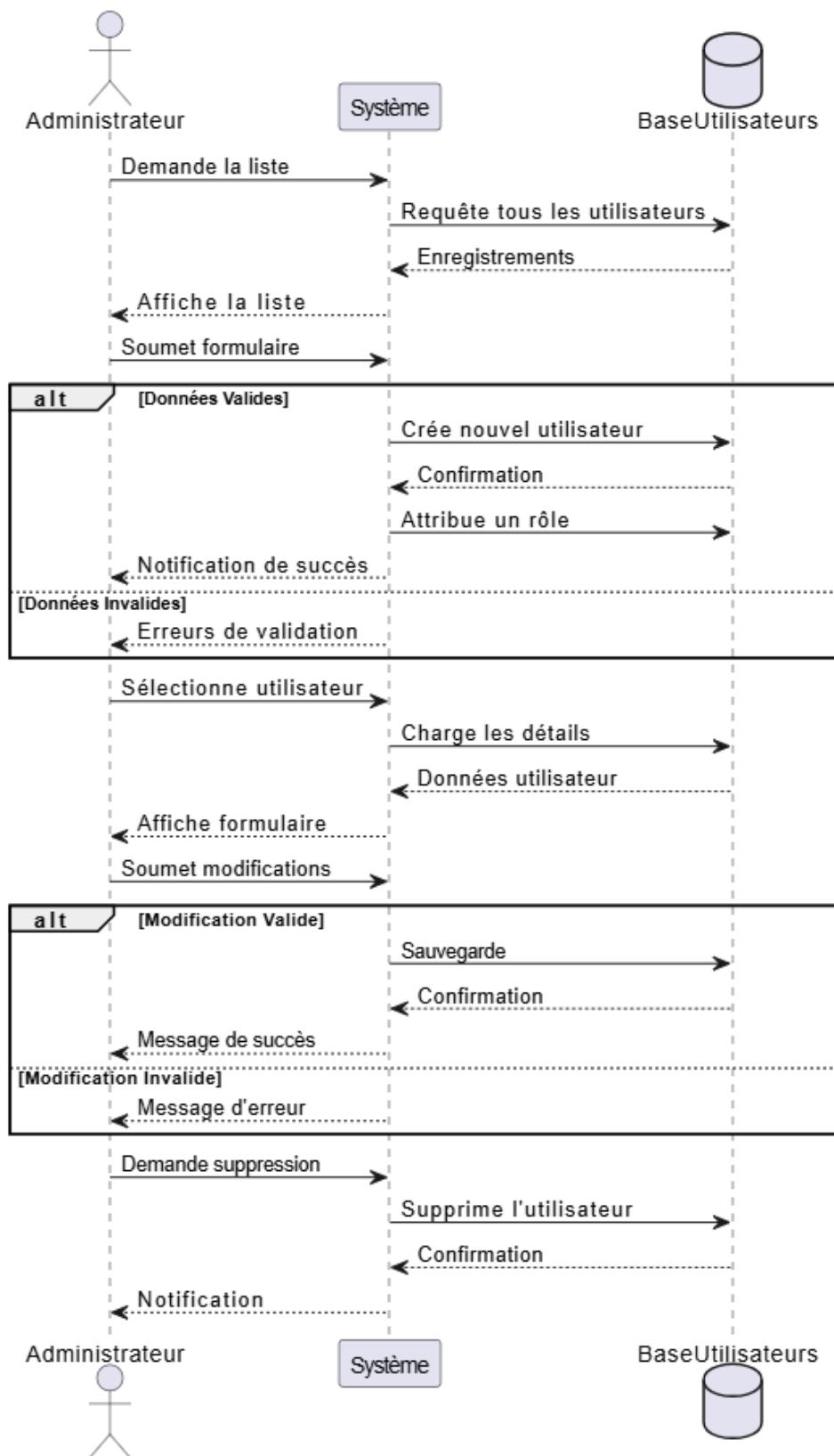


FIGURE 7.2 – Diagramme de séquence système : Gestion des utilisateurs

### 7.4.2 Consulter le tableau de bord

#### Diagramme de cas d'utilisation système

Ce diagramme montre comment l'administrateur interagit avec le module tableau de bord pour consulter les indicateurs clés du système.

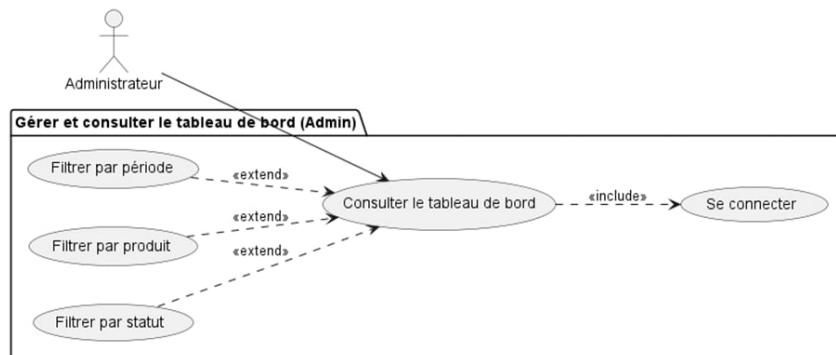


FIGURE 7.3 – Diagramme de cas d'utilisation : Consulter le tableau de bord

#### Tableau de raffinement

Le tableau suivant décrit les conditions d'accès, les étapes fonctionnelles et le résultat attendu de cette fonctionnalité.

|                           |  |
|---------------------------|--|
| <b>Acteur principal</b>   | Administrateur   |
| <b>Préconditions</b>      | Être connecté avec un compte administrateur.   |
| <b>Scénario principal</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>— L'administrateur accède à la section tableau de bord.</li> <li>— Il visualise les statistiques globales (nombre de requêtes, traitement par produit CNI...).</li> </ul> |
| <b>Postconditions</b>     | Les données statistiques sont affichées correctement.  |

TABLE 7.3 – Cas d'utilisation : Consulter le tableau de bord

#### Diagramme de séquence système

Le diagramme ci-dessous décrit les échanges entre l'administrateur, le contrôleur du tableau de bord, le service statistique, et la base de données pour extraire et afficher les informations agrégées.

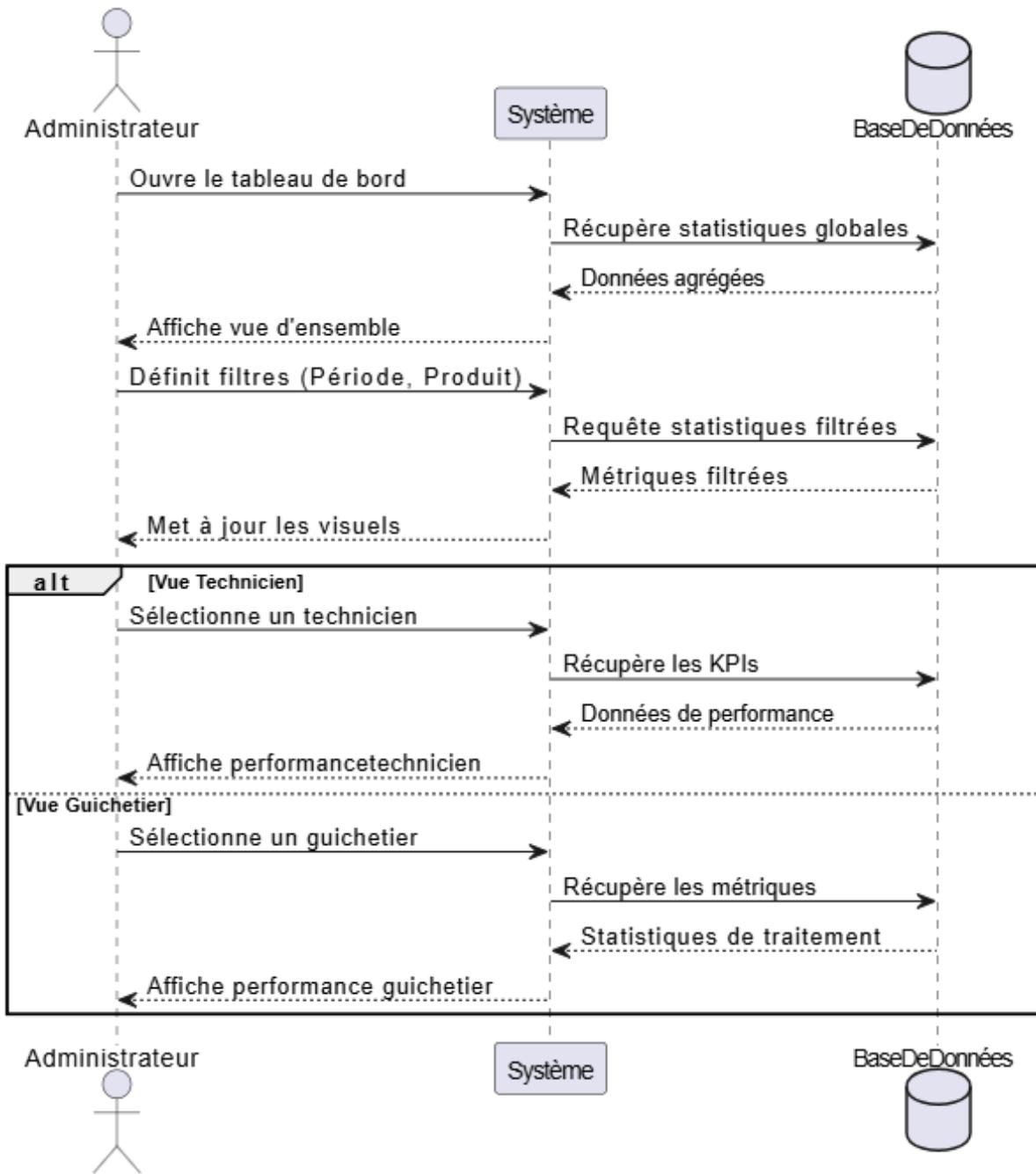


FIGURE 7.4 – Diagramme de séquence système : Consultation du tableau de bord

### 7.4.3 Suivre les requêtes

#### Diagramme de cas d'utilisation système

Le diagramme suivant représente les interactions principales entre l'administrateur et le système lorsqu'il souhaite suivre les requêtes en cours ou terminées.

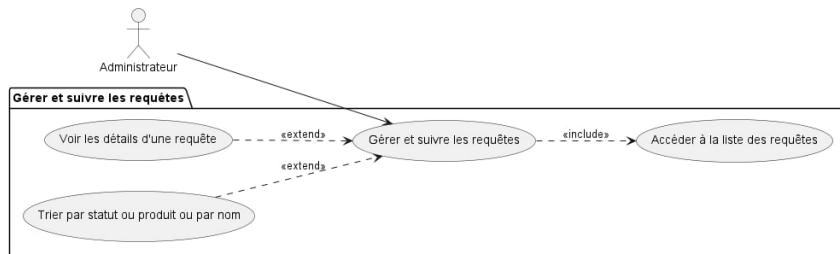


FIGURE 7.5 – Diagramme de cas d'utilisation : Suivre les requêtes

**Tableau de raffinement**

Ce tableau précise les étapes de consultation, les filtres disponibles, et le résultat attendu lors du suivi des requêtes par l'administrateur.

|                           |   |
|---------------------------|---|
| <b>Acteur principal</b>   | Administrateur  |
| <b>Préconditions</b>      | Être connecté avec un compte administrateur.  |
| <b>Scénario principal</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>— L'administrateur accède à la liste des requêtes.</li> <li>— Il peut filtrer par produit CNI, date ou statut.</li> <li>— Il visualise le détail de chaque requête.</li> </ul> |
| <b>Postconditions</b>     | La liste des requêtes est affichée avec les détails.  |

TABLE 7.4 – Cas d'utilisation : Suivre les requêtes

**Diagramme de séquence système**

Le diagramme de séquence suivant illustre les appels internes effectués par le système pour filtrer, récupérer et afficher les requêtes selon les critères définis par l'administrateur.

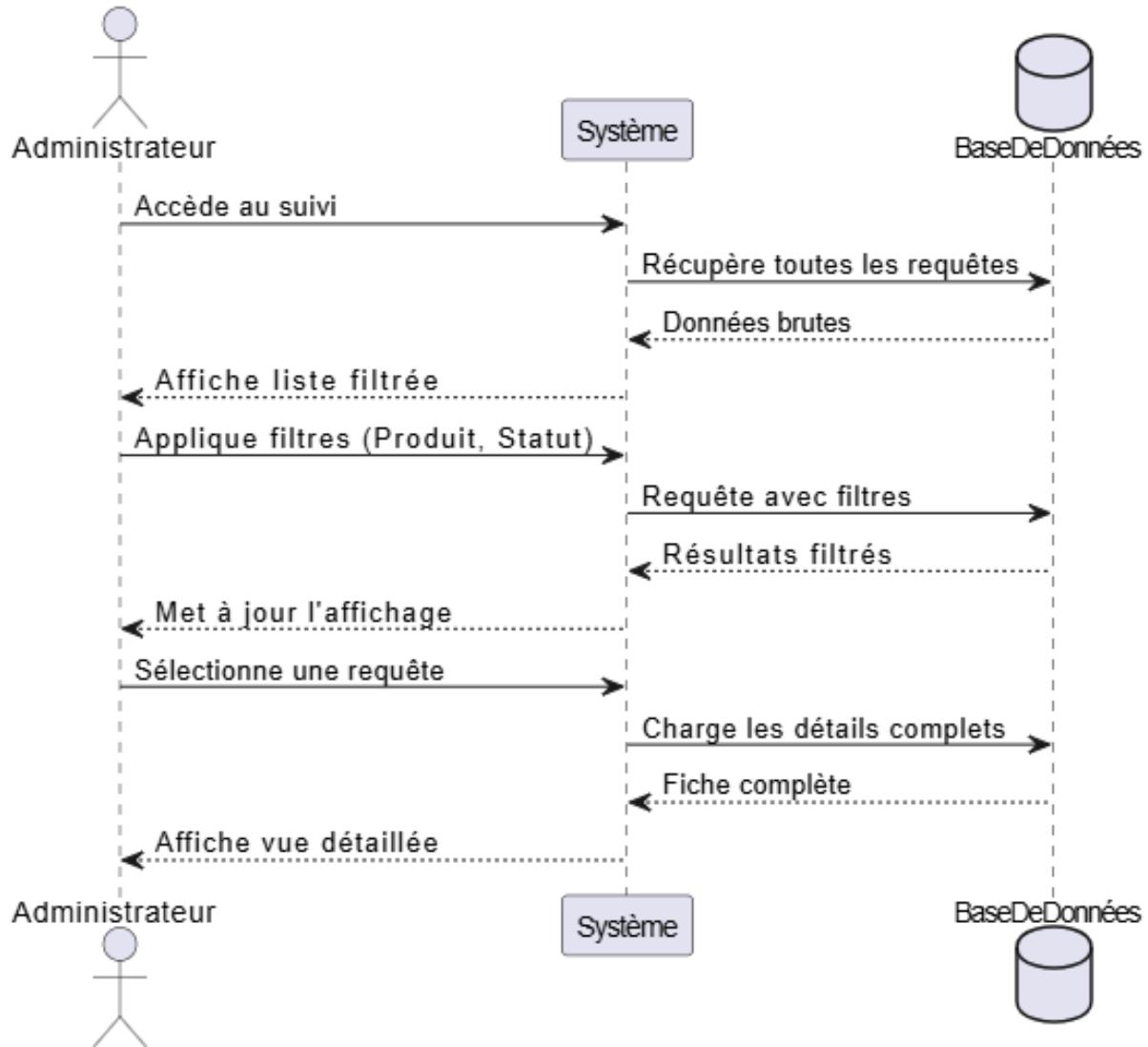


FIGURE 7.6 – Diagramme de séquence système : Suivre les requêtes

## 7.5 Conception de sprint 5

Le sprint 5 est dédié à la mise en œuvre des fonctionnalités majeures accessibles par l'administrateur. Ce sprint inclut la conception détaillée des processus permettant la consultation du tableau de bord, la gestion des utilisateurs, ainsi que le suivi des requêtes. Ces fonctionnalités sont cruciales pour assurer une administration efficace et une bonne supervision du système.

### 7.5.1 Consulter le tableau de bord

La consultation du tableau de bord permet à l'administrateur d'avoir une vue synthétique des statistiques globales du système, facilitant ainsi la prise de décision. Le diagramme de séquence détaillé présenté ci-dessous illustre les différentes interactions entre l'administrateur et le système pour récupérer et afficher ces données.

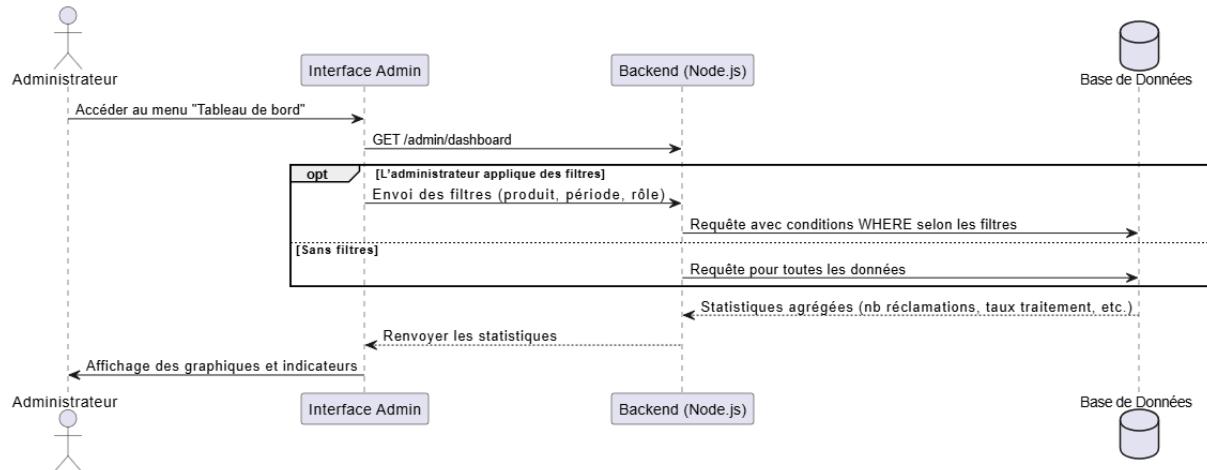


FIGURE 7.7 – Diagramme de séquence : Consulter le tableau de bord

### 7.5.2 Gérer les utilisateurs

La gestion des utilisateurs est une fonctionnalité centrale qui permet à l'administrateur de créer, modifier ou supprimer les comptes utilisateurs. Ce diagramme de séquence détaille les étapes d'interaction nécessaires pour effectuer ces opérations dans le système.

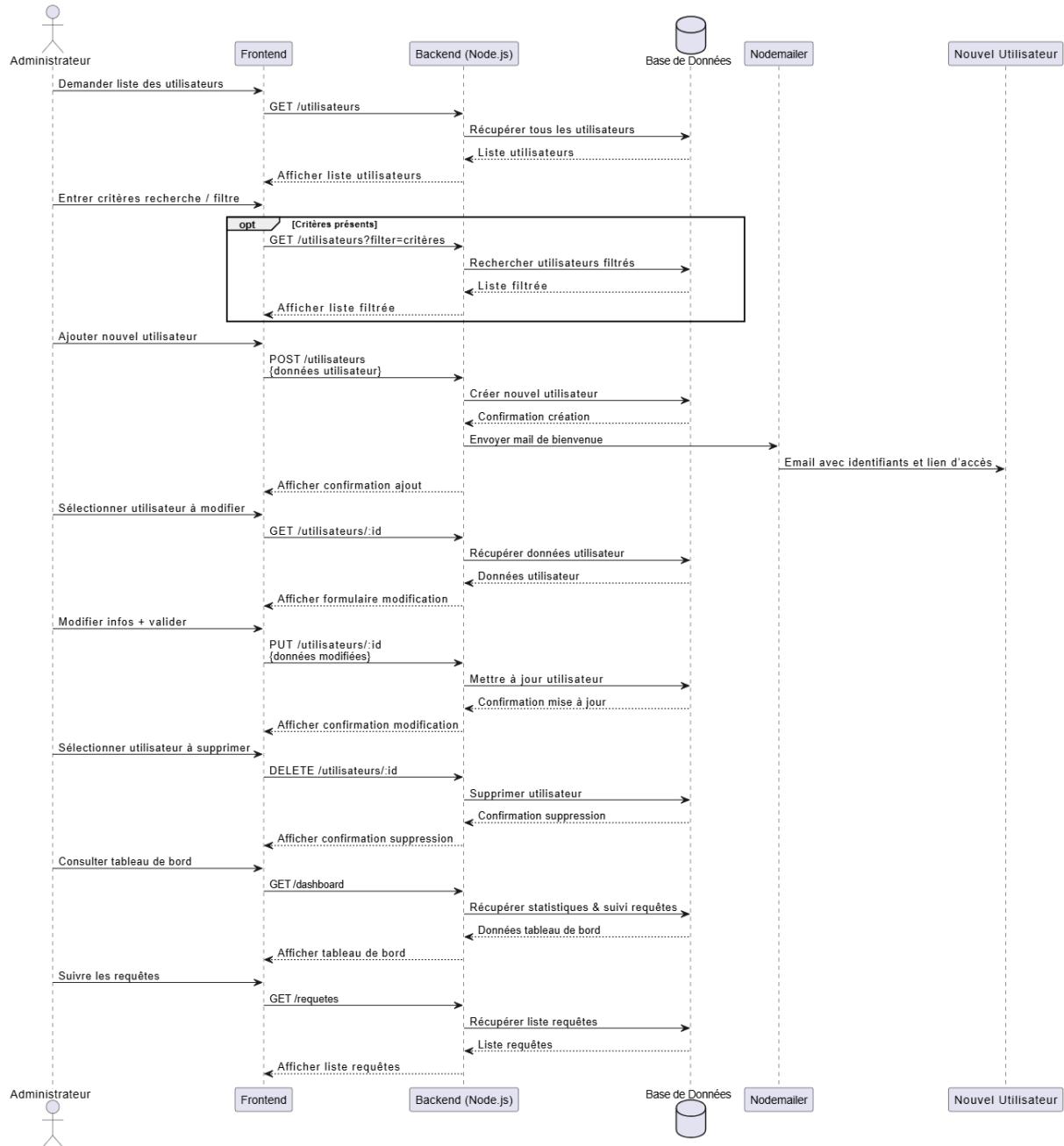


FIGURE 7.8 – Diagramme de séquence : Gérer les utilisateurs

### 7.5.3 Suivre les requêtes

Le suivi des requêtes permet à l'administrateur de consulter, filtrer et analyser les demandes effectuées par les utilisateurs. Le diagramme de séquence suivant décrit les échanges entre l'administrateur et le système lors de la consultation et du filtrage des requêtes.

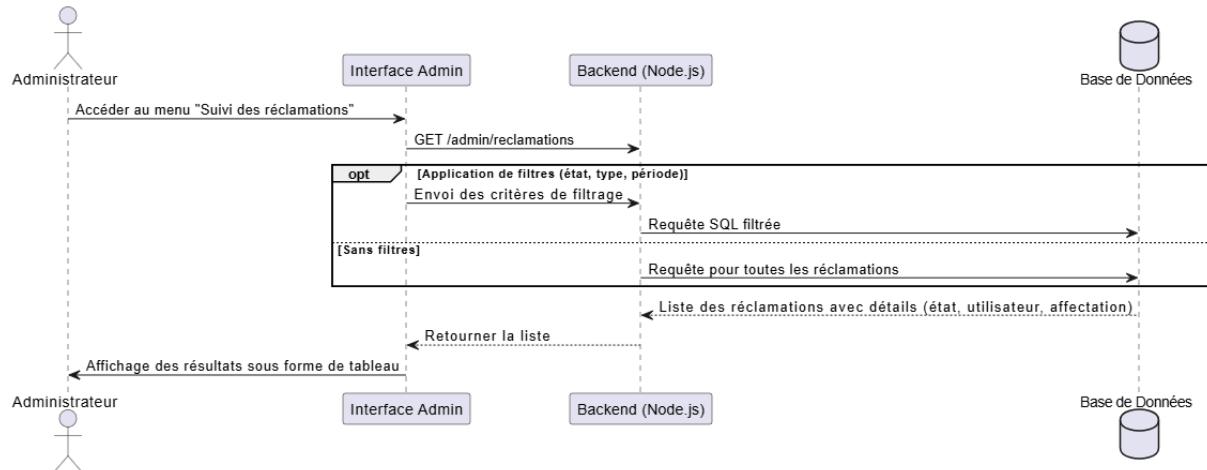


FIGURE 7.9 – Diagramme de séquence : Suivre les requêtes

## 7.6 Réalisation du Sprint 5

Ce sprint est dédié au développement des fonctionnalités liées au rôle administrateur, qui assure la gestion des utilisateurs et la supervision globale du système. Plusieurs interfaces ont été conçues pour répondre aux besoins de visualisation, de gestion et de pilotage.

### 7.6.1 Interface de gestion des utilisateurs

| Utilisateur           | Email                                  | Rôle           | Produit CNI | Ministre/Service                               | Créé le    | Actions |
|-----------------------|--|----------------|-------------|--|------------|---------|
| AR Abdelkader Raddadi | gadourraddadi@gmail.com                | Administrateur | -           | -  | 14/05/2025 |         |
| AR Abdelkader Raddadi | abdou4@gmail.com                       | Technicien     | Insaf       | -  | 14/05/2025 |         |
| RR ranim raddadi      | trabelsifarah23@gmail.com              | Utilisateur    | Madaniya    | Ministre des Finances<br>Service Financier     | 12/05/2025 |         |
| AR Abdelkader Raddadi | abdelkader.raddadi@etudiant-fst.utm.tn | Utilisateur    | Madaniya    | Ministre de l'Intérieur<br>Service de Sécurité | 11/05/2025 |         |
| AR Abdelkader Raddadi | salma44@example.com                    | Administrateur | Insaf       | -  | 11/05/2025 |         |
| AM Amen Mhamdi        | amenmhamdi@gmail.com                   | Administrateur | -           | -  | 10/05/2025 |         |
| AR Abdelkader Raddadi | salma@example.com                      | Directeur      | -           | -  | 10/05/2025 |         |

FIGURE 7.10 – Interface : Gestion des utilisateurs

Cette interface permet à l'administrateur de consulter, ajouter, modifier ou supprimer les utilisateurs du système. Elle inclut un système de filtres par rôle (guichetier, technicien, directeur, etc.) et produit CNI pour une gestion facilitée.

## 7.6.2 Interface du tableau de bord

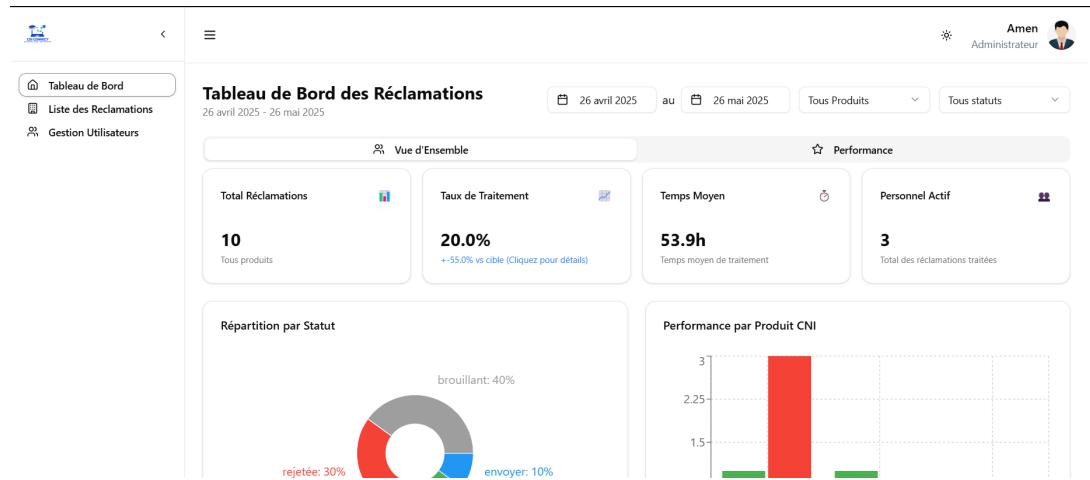


FIGURE 7.11 – Interface : Tableau de bord de l’administrateur

Le tableau de bord présente une vue synthétique de l’activité globale du système : nombre de requêtes par statut, répartition par produit CNI, et évolution temporelle. Il sert d’outil de pilotage pour la prise de décisions stratégiques.

## 7.6.3 Interface du tableau de bord – Performances des techniciens

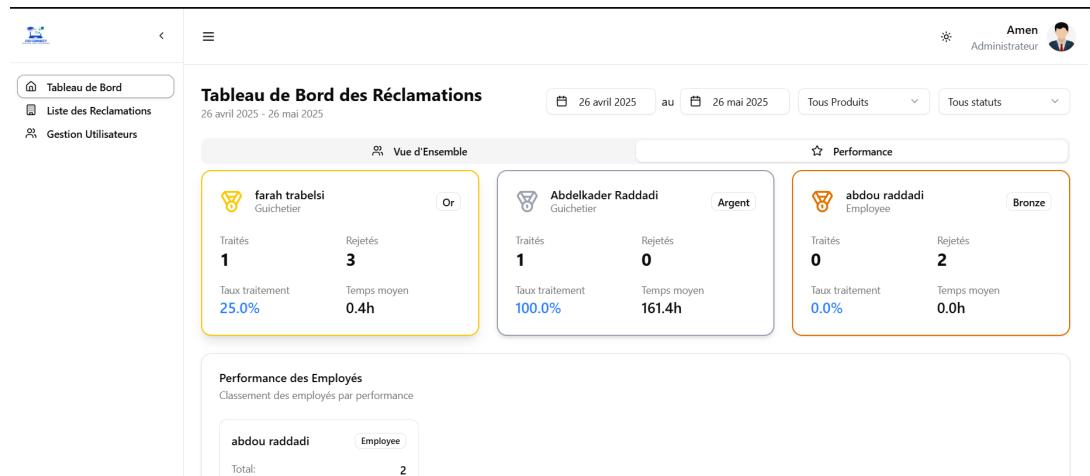


FIGURE 7.12 – Interface : Tableau de bord de l’administrateur – Performances des techniciens

Cette interface offre une visualisation des performances individuelles des techniciens (nombre de requêtes traitées, délais moyens, etc.). Elle permet à l’administrateur d’identifier les points forts et les axes d’amélioration de chaque intervenant.

### 7.6.4 Interface de suivi des requêtes

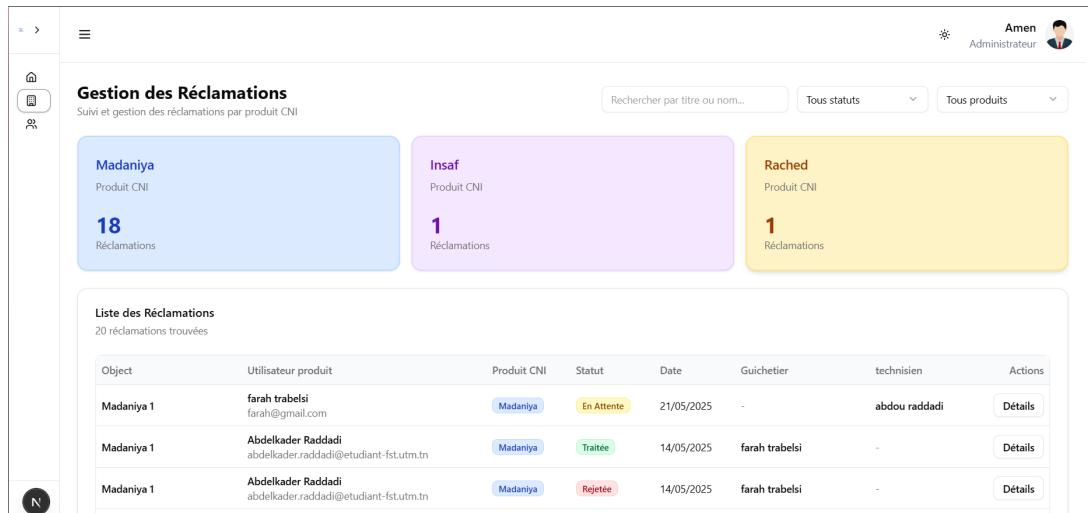


FIGURE 7.13 – Interface : Suivi des requêtes

L'administrateur peut consulter l'état d'avancement de chaque requête, suivre son historique et filtrer les données par type, produit CNI ou période. Cela lui permet de détecter les retards ou blocages éventuels dans le processus de traitement.

### 7.7 Conclusion

Le Sprint 5 a permis d'implémenter les fonctionnalités essentielles liées au rôle de l'administrateur. Ce sprint a débuté par l'identification et la priorisation des user stories répondant aux besoins de gestion globale du système. Chaque scénario fonctionnel a été soigneusement modélisé à travers des cas d'utilisation clairs, accompagnés de diagrammes de séquence illustrant les interactions entre les acteurs et le système.

Les interfaces réalisées assurent une gestion centralisée des utilisateurs, l'affectation précise des rôles par département, la supervision des requêtes par produit CNI, ainsi que la configuration fine des droits d'accès. Un tableau de bord global a également été intégré pour permettre un suivi continu de l'activité du système.

Ce sprint conclut la phase de réalisation du projet, marquant l'achèvement du développement des rôles clés et des fonctionnalités principales de la plateforme.

## CONCLUSION GÉNÉRALE ET PERSPECTIVES

**A**u terme de ce projet de fin d'études, nous avons conçu et réalisé une plateforme web baptisée **Centre de Services Intégré (CSI)**, pensée pour répondre aux enjeux de modernisation des services du Centre National de l'Informatique. Cette solution vise à centraliser la gestion des demandes adressées aux produits du CNI, en facilitant la prise de contact, le suivi des requêtes et la répartition des rôles entre usagers, guichetiers, techniciens et responsables.

Tout au long de ce travail, nous avons adopté une démarche agile reposant sur la méthodologie **Scrum**, favorisant une progression itérative, structurée et collaborative. Chaque cycle de développement a permis d'intégrer de nouvelles fonctionnalités, de renforcer l'adéquation entre les besoins du terrain et les solutions proposées, et d'assurer une meilleure réactivité face aux ajustements nécessaires.

La plateforme développée permet aujourd'hui de fluidifier les échanges entre les citoyens et les agents administratifs, de simplifier la prise de rendez-vous, de garantir un meilleur suivi des dossiers et d'améliorer globalement la qualité des services fournis. Elle contribue ainsi à renforcer la transparence, à réduire les délais de traitement et à alléger la charge administrative des intervenants.

Ce projet nous a permis de mettre en pratique les compétences acquises au cours de notre formation, notamment en conception de systèmes d'information, en modélisation orientée utilisateur, en gestion de projet et en travail d'équipe. Il a représenté une réelle opportunité de développer une solution concrète, utile et alignée avec les exigences actuelles du secteur public.

Dans une perspective d'évolution, plusieurs pistes peuvent être envisagées afin de renforcer encore l'impact de la plateforme : l'ajout de notifications en temps réel pour informer les utilisateurs de l'avancement de leurs requêtes, l'adaptation de l'interface aux supports mobiles pour élargir l'accessibilité, l'intégration du multilingue pour répondre à la diversité des usagers, ainsi qu'un renforcement des mécanismes de sécurité et de confidentialité. À plus long terme, des fonctionnalités basées sur l'intelligence artificielle pourraient également permettre une analyse automatique des demandes afin d'en optimiser le traitement.

Ce travail marque une étape importante de notre parcours académique, en nous plaçant au cœur d'un projet à la fois technique, humain et sociétal. Il nous a permis de contribuer, à notre

échelle, à la transformation numérique des services publics tunisiens, tout en développant une vision concrète des enjeux et des responsabilités d'un futur ingénieur en informatique.

# Bibliographie

- [1] Centre National de l’Informatique (Tunisie), *Site officiel*, 2024, <http://www.cni.tn>, Consulté le 3 février 2025.
- [2] ISO, *ISO 9001 :2015 — Quality management systems — Requirements*, International Organization for Standardization, <https://www.iso.org/iso-9001-quality-management.html>, Consulté le 15 février 2025.
- [3] Centre National de l’Informatique, *Processus PRS02 - Processus d’écoute client*, Document interne, 2024. <https://www.peoplecert.org/Frameworks-Professionals/ITIL-framework>
- [4] Axelos, *ITIL Foundation : ITIL 4 Edition*, 2019. <https://www.peoplecert.org/Frameworks-Professionals/ITIL-framework> Consulté le 14 février 2025.
- [5] Vercel, *Next.js Documentation*, 2024, <https://nextjs.org>, Consulté le 22 février 2025.
- [6] OpenJS Foundation, *Node.js Documentation*, 2024, <https://nodejs.org>, Consulté le 3 mars 2025.
- [7] ExpressJS, *Express.js — Web Framework for Node.js*, 2024, <https://expressjs.com>, Consulté le 12 mars 2025.
- [8] MongoDB Inc., *MongoDB Official Documentation*, 2024, <https://www.mongodb.com/docs/manual/>, Consulté le 25 mars 2025.
- [9] Mongoose Team, *Mongoose ODM Documentation*, 2024, <https://mongoosejs.com>, Consulté le 30 mars 2025.
- [10] Vercel Inc., *Vercel – Frontend Cloud Platform*, 2024, <https://vercel.com>, Consulté le 6 avril 2025.
- [11] Shadcn UI, *Shadcn UI – Customizable components for React*, 2024, <https://ui.shadcn.dev>, Consulté le 14 avril 2025.
- [12] React Hook Form, *React Hook Form – Performant, flexible and extensible forms with easy-to-use validation*, 2024, <https://react-hook-form.com>, Consulté le 20 avril 2025.
- [13] Nodemailer, *Nodemailer – Send emails with Node.js*, 2024, <https://nodemailer.com>, Consulté le 25 avril 2025.
- [14] FullCalendar, *FullCalendar – JavaScript Calendar*, 2024, <https://fullcalendar.io>, Consulté le 30 avril 2025.

- [15] GitHub Inc., *GitHub – Where the world builds software*, 2024, <https://github.com>, Consulté le 5 mai 2025.
- [16] 8x8 Inc., *Jitsi Meet – Secure and simple video conferencing*, 2024, <https://meet.jit.si>, Consulté le 9 mai 2025.
- [17] Atlassian, *Jira Software – Project and issue tracking*, 2024, <https://www.atlassian.com/software/jira>, Consulté le 12 mai 2025.
- [18] Microsoft, *TypeScript Documentation*, 2024, <https://www.typescriptlang.org/docs/>, Consulté le 14 mai 2025.
- [19] Kent Beck et al., *Manifeste Agile - Manifesto for Agile Software Development*, 2001, <https://agilemanifesto.org>, Consulté le 20 mai 2025.
- [20] Ken Schwaber et Jeff Sutherland, *The Scrum Guide – The Definitive Guide to Scrum : The Rules of the Game*, 2020, <https://scrumguides.org>, Consulté le 1 mars 2025.

## الملخص

يأتي هذا العمل في إطار مشروع التخرج من كلية العلوم بتونس لنيل شهادة الإجازة في علوم الإعلامية، وقد تم إنجاز هذا المشروع في إطار تربص بالمركز الوطني للإعلامية في هذا السياق، قمنا بتطوير منصة ويب بعنوان مركز الخدمات المتكاملة ، وتهدف إلى تيسير عملية إدارة الطلبات بين المستخدمين ومختلف المتدخلين في النظام مثل موظفي الاستقبال، الفنيين، والخدمات الإدارية. يوفر هذا النظام تتبعاً سلساً ومنظماً وشفافاً للطلبات وفقاً لدور كل مستخدم. تم اعتماد منهجية Scrum لتنظيم عملية التطوير على شكل دورات (سبرينت)، كل دورة تستهدف فئة معينة من المستخدمين. من الناحية التقنية، استُخدِمت تقنيات حديثة في تطوير واجهة الاستخدام والبرمجة الخلفية وقواعد البيانات لضمان أداء ومونة المنصة.

**الكلمات المفتاحية:** مركز الخدمات المتكاملة، إدارة الطلبات، منصة ويب، منهجية Scrum

---

## Résumé

Ce travail s'inscrit dans le cadre de notre projet de fin d'études à la Faculté des Sciences de Tunis (FST), en vue de l'obtention de la licence en informatique. Ce projet a été réalisé au sein du Centre National de l'Informatique (CNI). Dans ce contexte, nous avons conçu une plateforme web intitulée Centre de Services Intégré (CSI), visant à centraliser et simplifier la gestion des requêtes entre les utilisateurs et les différents intervenants du système, tels que les guichetiers, les techniciens et les services administratifs. Le système assure un suivi structuré, fluide et transparent des demandes selon les rôles. Le développement a été mené selon la méthodologie Scrum, permettant une organisation itérative en plusieurs sprints adaptés aux besoins spécifiques de chaque acteur. Techniquement, nous avons utilisé une stack JavaScript moderne : Next.js pour l'interface utilisateur, Node.js pour la logique métier et MongoDB pour la gestion des données.

**Mots-clés :** Centre de services intégré, gestion des requêtes, plateforme web, méthodologie Scrum, Next.js, MongoDB, Node.js

---

## Abstract

This work is part of our final year project at the Faculty of Sciences of Tunis (FST), aimed at obtaining a Bachelor's degree in Computer Science. The internship was carried out at the Centre National de l'Informatique (CNI). In this context, we developed a web platform called the Integrated Service Center (CSI), which aims to centralize and facilitate the management of requests between users and the various actors in the system, such as reception staff, technicians, and administrative services. The system ensures smooth, structured, and transparent tracking of requests according to the role of each user. The project was developed using the Scrum methodology, which allowed us to manage the development iteratively through several sprints, each targeting the needs of a specific user group. From a technical perspective, the platform was built using a modern JavaScript stack: Next.js for the user interface, Node.js for backend logic, and MongoDB for data storage and management.

**Keywords:** Integrated service center, request management, web platform, Scrum methodology, Next.js, MongoDB, Node.js