



Réf :

Rapport de Projet de Fin d'Etude

Pour obtenir le

Diplôme d'Ingénieur en Génie Informatique

Présenté et soutenu publiquement le/..../2021

Par

Wissal FERSI

Conception, développement et déploiement d'une application de gestion de projet

Composition du jury

Monsieur	Président
Monsieur	Rapporteur
Monsieur	Heni OUELHEZI	Encadrant Entreprise
Madame	Ines BAYOUDH SAADI	Encadrant ENSIT

Année universitaire : 2020-2021

Dédicaces

À mon très cher Père, à ma tendre Mère, autant de phrases aussi expressives soient-elles ne sauraient exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que vous avez consentis pour mon éducation et mon bien-être.

Votre affection inconditionnée me couvre, votre sagesse me guide et votre présence à mes côtés a toujours été ma source de force pour affronter les différents obstacles. Je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous portez à mon égard et j'espère que votre bénédiction m'accompagne toujours. Que ce modeste travail soit l'exaucement de vos vœux tant formulés, le fruit de vos innombrables sacrifices.

Puisse Dieu, le Très Haut, vous accorde santé, bonheur et longue vie.

À mon frère et ma sœur, à vous mes amours, nulle dédicace n'exprime ma gratitude de vous avoir dans ma vie, que Dieu le tout puissant vous préserve et vous accorde bonheur et réussite.

À ma chère Nesrine, en souvenir des instants dont nous avons partagé les meilleurs et les plus agréables moments. Tu m'as chaleureusement soutenu, réconforté et encouragé tout au long de mon parcours. Puissent nos liens amicaux se consolider et se pérenniser encore plus.

À toute ma famille, à tous mes ami(e)s, Je vous dédie ce travail en reconnaissance de l'amour que vous m'offrez quotidiennement et votre bonté exceptionnelle.

À tous ceux que j'aime et ceux qui m'aimaient.

Wissal Fersi

Remerciements

Au terme de ce travail, je tenais à remercier toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont contribué à la bonne réalisation de ce projet de fin d'études.

Mr. Heni OUELHEZI, mon encadrant à Billcom Consulting, à qui je tiens à exprimer toute ma gratitude pour l'aide qu'il m'a apportée durant toutes les phases de ce stage. Sa disponibilité, son encadrement, sa pédagogie et ses conseils m'ont été précieux pour atteindre les objectifs de ce projet dans les délais convenus.

Mme. Ines BAYOUDH SAADI, mon encadrante à L'ENSIT, pour la qualité de son enseignement, son encouragement et ses conseils qui ont été très bénéfiques pour le bon cheminement de ce rapport.

Aux membres du jury pour m'avoir honoré en acceptant d'examiner ce travail.

A tous les professeurs de l'Ensit qui depuis 2018 jusqu'à ce jour ont contribué à notre formation d'Ingénieur.

Table des matières

<i>Introduction générale</i>	1
Chapitre 1. Cadre général du travail	3
Introduction	3
1. Cadre du projet	3
2. Présentation de l'organisme d'accueil.....	3
3. Présentation du projet.....	4
3.1. Etude et critique de l'existant.....	4
3.1.1. Logiciels payants.....	4
3.1.2. Logiciels gratuits	5
3.2. Solution proposée	8
4. Méthodologie de travail	9
4.1. Etude comparative des méthodologies agiles.....	9
4.2. Choix adopté : Framework Scrum	10
4.2.1. Présentation de SCRUM	10
4.2.2. Les rôles SCRUM	11
4.2.3. Les événements SCRUM	11
4.2.4. Les artefacts SCRUM.....	12
4.3. Formalisme adopté	12
Conclusion.....	13
Chapitre 2. Phase de Planification.....	14
Introduction	14
1. Présentation de l'équipe	14
2. Capture des besoins	14
2.1. Identification des acteurs.....	14
2.2. Backlog du produit	15
2.3. Besoins fonctionnels	20
2.4. Besoins non fonctionnels	22
3. Analyse et spécifications des besoins.....	22
3.1. Diagramme de cas d'utilisation global.....	23
3.2. Architecture de la solution	24
3.2.1. Architecture physique	24
3.2.2. Architecture logique	24
4. Environnement du travail	27
4.1. Environnement matériel	27
4.2. Environnement logiciel	27
4.2.1. Outils de développement et de modélisation.....	27
4.2.2. Les outils de test.....	32
4.2.3. Langages de programmation	33
4.2.4. Technologies utilisées	33
5. Planification des sprints	34
Conclusion.....	34
Chapitre 3 : Release 1 : Gestion d'accès et des utilisateurs.....	35

Introduction	35
1. Présentation du release	35
2. Sprint 1 : Authentification et gestion d'accès	35
2.1. Mécanisme de sécurité	36
2.1.1. Json Web Token (JWT).....	36
2.1.2. Diagramme de séquence d'implémentation de la couche sécurité.....	36
2.2. Backlog du sprint	32
2.3. Analyse.....	33
2.3.1. Diagrammes de cas d'utilisation	33
2.3.2. Raffinement des cas d'utilisation	35
2.3.3. Diagramme de séquence système.....	38
2.4. Conception	40
2.4.1. Diagramme d'activité du cas d'utilisation « Désactiver un compte ».....	40
2.4.2. Diagramme d'activités du cas d'utilisation « Modifier mot de passe »	42
2.5. Réalisation.....	42
2.5.1. Interface d'authentification	43
2.5.2. Interface de récupération du mot de passe	44
.....	44
2.5.3. Interface de modification du mot de passe.....	44
2.5.4. Interface d'activation et de désactivation d'un compte utilisateur.....	45
3. Sprint 2 : Gestion des utilisateurs et des profils	46
3.1. Backlog du produit	46
3.2. Analyse.....	48
3.2.1. Diagramme de cas d'utilisation.....	48
.....	48
3.2.2. Raffinement des cas d'utilisation	48
3.3. Conception	51
3.3.1. Diagramme de classes	51
3.3.2. Diagramme de séquences objet	52
3.4. Réalisation.....	55
3.4.1. Interface d'ajout d'un utilisateur	55
3.4.2. Interface de consultation de la liste des utilisateurs	56
3.4.3. Interface de consultation de détail d'un utilisateur	56
3.4.4. Interface de recherche sur la liste des utilisateurs	57
3.4.5. Interfaces de gestion du rôle d'un utilisateur	57
3.4.6. Interface de consultation du profil d'un utilisateur	59
4. Test logiciel du release.....	60
5. Documentation	60
Conclusion.....	61
Chapitre 4 : Release 2 : Configuration du projet.....	62
Introduction	62
1. Présentation du release	62

2. Sprint 3 : Gestion de projet et de ses équipes.....	62
2.1. Backlog du sprint	62
2.2. Analyse.....	64
2.2.1. Diagramme de cas d'utilisation.....	65
2.2.2. Raffinement des cas d'utilisation	65
2.2.3. Diagramme de séquence système.....	69
2.3. Conception	69
2.3.1. Diagramme de séquence objet du cas d'utilisation « Filtrer la liste des projets »	70
2.3.2. Diagramme de séquence objet du cas d'utilisation « Consulter détail projet ».....	72
2.3.4. Diagramme d'activité du cas d'utilisation « Modifier projet ».....	73
2.4. Réalisation.....	73
2.4.1. Interface de création d'un projet	73
2.4.2. Interface de consultation du détail d'un projet.....	75
2.4.3. Interface de consultation de la liste de tous les projets	75
2.4.4. Interface de consultation de la liste de tous les projets	76
2.4.5. Interface de consultation de la liste de chef de projet	78
2.4.6. Interface de création d'une équipe	79
.....	79
2.4.7. Interface de consultation des équipes	79
3. Sprint 3 : Gestion des tâches	79
3.1. Backlog du sprint	79
3.2 Analyse.....	81
3.2.1. Diagramme de cas d'utilisation.....	81
3.2.2. Raffinement des cas d'utilisation	82
3.3. Conception	84
3.3.1. Diagramme de séquence objet du cas d'utilisation « Charger fichiers » ...	85
3.4. Réalisation.....	85
3.4.1. Interface d'ajout d'une tâche.....	85
3.4.2. Interface de consultation de la liste des tâches.....	86
3.4.3. Interface de consultation des détails d'une tâche	87
3.4.4. Interface d'ajout des fichiers	88
3.4.5. Interface de consultation des tâches entre deux dates	88
3.4.6. Interface de modification de la date de livraison de tâche	89
4. Tests Logiciels.....	90
4. Documentation	90
Conclusion.....	91
Chapitre 5 : Release 3 : Gestion des évènements, des notifications et des statistiques	92
Introduction	92
1. Présentation du release	92
2. Sprint 5 : Gestion des événements, des notifications et des rappels	92

2.1. Présentation des WebSockets.....	92
2.2. Backlog du sprint 5	93
2.3. Analyse.....	95
2.3.1. Diagramme de cas d'utilisation.....	95
2.3.2. Raffinement des cas d'utilisation	96
2.4. Conception	98
2.4.1. Diagramme de classes	98
2.4.2. Diagramme de séquence objet du cas d'utilisation « Ajouter événement »	99
2.4.3. Diagramme de séquence objet du cas d'utilisation « Consulter le calendrier »	101
2.5. Réalisation.....	102
2.5.1. Interface du calendrier.....	102
2.5.2. Interfaces des opérations sur le calendrier	103
2.5.3. Interface de gestion des notifications et des rappels	105
2.5.4. Interface de la messagerie en temps réel	106
3. Sprint 6 : Statistiques et calcul des KPI	106
3.1. Backlog du sprint 6	106
3.3. Analyse.....	108
3.3.1. Diagramme des cas d'utilisation	109
3.3.2. Raffinement des cas d'utilisation	109
3.3.3. Diagramme de séquence.....	111
3.5. Réalisation.....	111
3.5.1. Interfaces des tableaux de bord spécifiques aux projets	111
3.5.2. Interfaces des tableaux de bord spécifiques aux équipes	114
3.5.2. Interface des dashboard spécifiques à chaque membre.....	116
4. Sprint 7 : Test, Déploiement et Mise en place d'une chaîne CI/CD	116
4.1. Tests Automatisés	117
4.1.1. Etude comparative des outils de tests.....	117
4.1.2. Développement des tests selenium.....	118
4.2. Déploiement de l'application	119
4.2.1. Architecture de déploiement	119
4.2.2. Processus de déploiement.....	120
4.3. Mise en place d'une chaîne CI/CD	121
4.3.1. Intégration continue / Continous Integration (CI)	122
4.3.2. Déploiement Continu / Continous Deployment (CD).....	122
4.3.3. Application de la CI/CD sur l'application.....	122
Conclusion.....	126
Conclusion générale.....	127

Table des figures

Figure 1 : Logo de Billcom Consulting [1]	4
Figure 2 : Interface de gestion de tâches de l'outil Asana [3]	6
Figure 3 : Dashboard de l'outil Bitrix24 [3]	6
Figure 4 : Interface de gestion de tâches de Trello [3].....	7
Figure 5 : Interface de gestion de tâches de Jira [3].....	8
Figure 6 : Pourcentages des méthodes agiles utilisées [5]	10
Figure 7 : Diagramme de cas d'utilisation global	23
Figure 8 : Architecture physique du système [10]	24
Figure 9 : Architecture Front-End [11]	25
Figure 10 : Diagramme de package.....	26
Figure 11 : Authentication Spring Security avec JWT	32
Figure 12 : Diagramme de cas d'utilisation du premier sprint	34
Figure 13 : Diagramme de séquence système du scénario s'authentifier	39
Figure 14 : Diagramme de séquence du système du scénario Récupérer mot de passe.....	40
Figure 15 : Diagramme d'activité du cas d'utilisation "Désactiver un compte"	41
Figure 16 : Diagramme d'activité du cas d'utilisation modifier mot de passe.....	42
Figure 17 : Interface d'authentification	43
Figure 18 : Les messages des cas d'erreur.....	43
Figure 19 : Récupération du mot de passe oublié	44
Figure 20 : Interface de modification du mot de passe	45
Figure 21 : Interface d'activation/désactivation d'un compte.....	45
Figure 22 : Diagramme de cas d'utilisation du sprint numéro 2.....	48
Figure 23 : Diagramme de classes du sprint numéro 2	51
Figure 24 : Diagramme de séquence système « Ajouter un compte utilisateur »	53
Figure 25 : Diagramme de séquence objet du cas d'utilisation "Consulter détails d'un utilisateur "	54
Figure 26 : Interface d'ajout d'un compte utilisateur.....	55
Figure 27 : Cas d'erreur d'ajout du compte utilisateur.....	55
Figure 28 : Interface de la liste des utilisateurs	56
Figure 29 : Interface de consultation des détails d'un utilisateur	56
Figure 30 : Operations de recherche appliquée sur la liste	57
Figure 31 : Interface de la liste des rôle d'un utilisateur.....	58
Figure 32 : Supprimer un rôle de la liste des rôle d'un utilisateur.....	58
Figure 33 : Ajout d'un rôle à un utilisateur	58
Figure 34 : Consultation du profil utilisateur	59
Figure 35 : Mise à jour du profil	59
Figure 36 : Application des test unitaire sur la couche user service	60
Figure 37 : Analyse SonarLint	60
Figure 38 : Documentation du première release	61
Figure 39 : Diagramme des cas d'utilisation du sprint numéro 3	65
Figure 40 : Raffinement du cas d'utilisation « Créer un projet ».....	65
Figure 41 : Raffinement du cas d'utilisation « créer une équipe »	67
Figure 42 : Diagramme de séquence système du cas d'utilisation "Supprimer une équipe"....	69
Figure 43 : Diagramme de classes du sprint numéro 3	70
Figure 44 : Diagramme de séquence objet du cas d'utilisation "Filtrer la liste des projets"	71
Figure 45 : Diagramme de séquence objet du cas d'utilisation "Consulter détail projet"	72
Figure 46 : Diagramme d'activité du cas d'utilisation "Modifier un projet"	73

Figure 47 : Interface du cas d'utilisation « créer un projet »	74
Figure 48 : Interface des cas d'erreurs du cas d'utilisation "créer un projet"	74
Figure 49 : Interface du détail projet.....	75
Figure 50 : Interface de consultation de la liste des projets	75
Figure 51 : mettre un projet à l'état "stopped".....	76
Figure 52 : Recherche d'un projet	77
Figure 53 : Interface des projets en attente	78
Figure 54 : Interface de la liste de projet assignés au chef de projet.....	78
Figure 55 : Interface de création d'une équipe.....	79
Figure 56 : Liste des équipes.....	79
Figure 57 : Diagramme des cas d'utilisation du Sprint numéro 4	82
Figure 58 : Raffinement du cas d'utilisation « Gérer commentaire »	82
Figure 59 : Diagramme de classes du sprint 4	85
Figure 60 : Diagramme de séquence objet du cas d'utilisation « upload files ».....	85
Figure 61 : Formulaire d'ajout d'une tâche	86
Figure 62 : La liste des tâches	87
Figure 63 : Ajouter une tâche au statut "to do"	87
Figure 64 : Consultation des détails d'une tâche	88
Figure 65 : Interface d'ajout des fichiers	88
Figure 66 : Consultation des tâches entre deux date	89
Figure 67 : Modification de la date de livraison d'une tâche en cours	89
Figure 68 : Analyse SonarLint	90
Figure 69 : Documentation par Swagger UI du release 2	91
Figure 70 : Diagramme des cas d'utilisation du sprint 5	95
Figure 71 : Diagramme de classes du Sprint 5.....	98
Figure 72 : Diagramme de séquence objet du cas d'utilisation "ajouter événement"	100
Figure 73 : Diagramme de séquence objet du cas d'utilisation "Consulter le calendrier"	101
Figure 74 : Diagramme d'activité du cas d'utilisation « Modifier un événement »	102
Figure 75 : Interface du calendrier	102
Figure 76 : Interface du détail d'un événement	103
Figure 77 : Interface d'ajout d'un événement	103
Figure 78 : Interface de mise à jour d'un événement	104
Figure 79 : Interface d'annulation d'un événement	104
Figure 80 : Interface de la liste des notifications	105
Figure 81 : Interface de la liste des rappels	105
Figure 82 : Discussions instantanés entre deux membres	106
Figure 83 : Diagramme de cas d'utilisation	109
Figure 84 : Diagramme de séquence système du cas d'utilisation "Consulter les statistique d'un projet"	111
Figure 85 : Interface du tableau de bord des projet avec le statut « completed »	112
Figure 86 : Statistiques des projets retardés	112
Figure 87 : Statistiques des projets en cours	113
Figure 88 : Evaluation des charges du projet	114
Figure 89 : Interface du tableau de bord de travail de chaque équipe.....	115
Figure 90 : Avancement de chaque membre d'équipe.....	115
Figure 91 : Interface de consultation des jours en avance / en retard des tâches	116
Figure 92 : Interface du tableau de bord du membre	116
Figure 93 : Interface de résultats des tests selenium	118
Figure 94 : Test automatisé du cas d'utilisation "S'authentifier".....	119
Figure 95 : Architecture de déploiement.....	119

Figure 96 : Génération d'une version de production de l'application angular	120
Figure 97 : Interface de déploiement du code sur GitHub	120
Figure 98 : Connecter le répertoire Heroku avec GitHub	121
Figure 99 : Interface de résultat du déploiement	121
Figure 100 : Création des clés privés	122
Figure 101 : Création des clés privés-publiques	123
Figure 102 : Liaison du projet Jenkins avec GitHub.....	123
Figure 103 : Liaison du projet Jenkins avec « Heroku Repostory Git »	124
Figure 104 : Liaison des événements "push" avec Jenkins	124
Figure 105 : Connexion avec la branche master du « Heroku Git Repository ».....	124
Figure 106 : Avertissement du Jenkins	125
Figure 107 : Interface du Jenkins	125
Figure 108 : Architecture de déploiement	126

Table des tableaux

Tableau 1 : Tableau comparatif des logiciels de gestion de projet en termes de fonctionnalité/prix mensuel par utilisateur [2]	5
Tableau 2 : Comparaison de différentes méthodes agiles [4]	9
Tableau 3 : Identification des acteurs.....	15
Tableau 4 : Backlog du produit	16
Tableau 5 : Environnement Matériel.....	27
Tableau 6 : Outils de développement et modélisation	32
Tableau 7 : Outils de test.....	32
Tableau 8 : Langages de programmation	33
Tableau 9 : Technologies utilisées	33
Tableau 10 : Déroulement de stage	34
Tableau 11 : Planification des releases	34
Tableau 12 : Backlog Sprint 1 : Authentification et gestion d'accès.....	32
Tableau 13 : Description textuelle du cas d'utilisation "S'authentifier"	35
Tableau 14 : Description textuelle du cas d'utilisation "Modifier le mot de passe"	36
Tableau 15 : Description textuelle du cas d'utilisation « Récupérer mot de passe oublié ».....	37
Tableau 16 : Backlog du sprint 2	46
Tableau 17 : Description textuelle du cas d'utilisation "Ajouter un compte utilisateur".....	49
Tableau 18 : Description textuelle du cas d'utilisation "Ajouter un rôle à un utilisateur".....	49
Tableau 19 : Description textuelle du cas d'utilisation "Modifier les informations d'un profil"	50
Tableau 20 : Backlog sprint 3 : Gestion projet et Gestion d'équipe	63
Tableau 21 : Description textuelle du cas d'utilisation « Créer un projet ».....	66
Tableau 22 : Description textuelle du cas d'utilisation « Chercher un projet ».....	67
Tableau 23 : Description textuelle du cas d'utilisation « Créer une équipe ».....	68
Tableau 24 : Backlog du Sprint numéro 3.....	80
Tableau 25 : Description textuelle du cas d'utilisation « Chercher des tâches ».....	83
Tableau 26 : Description textuelle du cas d'utilisation « Ajouter une tâche ».....	83
Tableau 27 : Backlog du sprint 5	93
Tableau 28 : Description textuelle du cas d'utilisation « Annuler un évènement ».....	96
Tableau 29 : Description textuelle du cas d'utilisation « Marquer une notification comme lue ».....	97
Tableau 30 : Description textuelle du cas d'utilisation « Consulter la liste des rappels »	97
Tableau 31 : Backlog du sprint 6	106
Tableau 32 : Description textuelle du cas d'utilisation « Télécharger un tableau de bord » ..	109
Tableau 33 : Description textuelle du cas d'utilisation « Calculer les statistiques d'un projet choisi »	110
Tableau 34 : Etude comparative des outils de tests disponibles [31].....	117

Introduction générale

Vu la situation sanitaire du pays à cause du covid-19, les entreprises sont parfois obligées de travailler à distance, cette solution peut présenter une complexité administrative en tenant compte de la charge du travail de la société et du nombre de projet qui sont traités en même temps.

En effet, chaque projet présente un ensemble d'activités finalisées par une équipe de projet découpée en sous équipes sous la responsabilité d'un chef de projet dont le but de répondre à un besoin défini dans des délais fixés et d'une certaine qualité, un suivi de travail et une communication entre les membres de projet sont également nécessaires.

Le développement d'un environnement spécifique qui répond aux besoins cités, qui garantit une méthode de travail collaborative et aide à coordonner et harmoniser les diverses tâches exécutées en toute sécurité demeure une nécessité afin de bien mener le travail.

Dans le cadre de ce projet de fin d'études, notre application a pour principale mission d'aplanir le suivi des projets et offre une représentation visuelle de l'ensemble des informations nécessaires pour la gestion de ces projets.

Une démarche qui vise à organiser de bout en bout le bon déroulement d'un projet et le calcul des indicateurs de performances notamment le plan de la productivité et de l'efficacité.

Durant la réalisation de notre projet de fin d'études nous avons eu recours à une méthode de développement qui répondra aux besoin de l'entreprise d'accueil « Billcom Consulting ».

Il consiste à concevoir, réaliser et tester une application de gestion de projet, qui doit être interactive, fiable, conviviale et facile à intégrer dans l'environnement d'une entreprise.

Ce rapport se compose de quatre chapitres qui se présentent comme suit :

Le premier chapitre comporte une présentation de l'organise d'accueil et du cadre générale du projet, il expose ensuite l'étude de l'existant et met en valeur la solution proposée et à la fin la méthodologie de gestion de projet appliquée pour assurer le bon déroulement de notre travail. Le second chapitre s'articule autour de l'analyse et la spécification des besoins pour pouvoir formuler les fonctionnalités de notre futur système, le choix architectural et la configuration matérielle et logicielle. Le troisième et le quatrième chapitre illustrent le cycle de vie des

releases en suivant les principes fondamentaux de SCRUM. Le dernier chapitre est consacré au test et intégration et déploiement de l'application.

Nous clôturons par une conclusion générale qui présente un récapitulatif du travail réalisé avec une ouverture sur de nouvelles perspectives.

Chapitre 1. Cadre général du travail

Introduction

Dans ce chapitre introductif, nous mettons le projet dans son contexte. Nous présentons tout d'abord l'organisme d'accueil. Par la suite, nous entreprenons avec une étude critique de l'existant qui va nous permettre de dégager la problématique et proposer notre solution. Enfin nous présentons les objectifs visés et les méthodologies adoptées lors de l'élaboration de ce travail.

1. Cadre du projet

Le présent projet s'intitule « Conception, développement et déploiement d'une application de gestion de projet ». Ce travail s'inscrit dans le cadre d'un projet de fin d'études pour l'obtention du diplôme national d'ingénieur en informatique à l'école Nationale Supérieure d'Ingénieurs de Tunis « ENSIT » pour l'année universitaire 2020/2021 au sein de la société Billcom Consulting du 5 Avril jusqu'au 5 Septembre.

2. Présentation de l'organisme d'accueil

Billcom Consulting est une société spécialisée dans l'intégration de systèmes d'information commercial pour les opérateurs.

Fondée en 2007, elle travaille avec les principaux intégrateurs de systèmes, les aident à fournir des systèmes de pointe à leurs clients tel que Ooreedo, Tunisie Télécom, orange, la poste mobile, etc. Elle a une expérience éprouvée dans l'intégration de divers systèmes et produits bien connus, offrant une grande flexibilité basée sur des normes et réduisant les coûts totaux du projet [1].

Billcom Consulting a capitalisé sur son expertise dans le domaine de développement des WebServices, le Customer Relationship Management (CRM) et le Business Intelligence (BI).

Elle offre une large gamme de produits à valeur ajoutée des services informatiques qui comprend :

- La gestion de la relation client (CRM),
- Les services à la clientèle et systèmes de facturation (CCBS),
- L'approvisionnement et médiation,

- La Gestion des interconnexions et des fraudes.

La figure 1 présente le logo de Billcom Consulting.



Figure 1 : Logo de Billcom Consulting [1]

3. Présentation du projet

La gestion des services que fourni Billcom Consulting nous a permis d'identifier le volet le plus important sur lequel va se baser notre projet qui consiste à la gestion des projets de la société.

Une gestion de portefeuille de projets, nous a fourni une vue globale sur tous les projets.

Cela consiste à suivre l'avancement des projets et gérer tout ce que lui est rattaché pour les finaliser dans les délais et en respectant la charge, tout en mettant en œuvre la bonne organisation du travail, le suivi et la détection des retards de livraison.

En effet, cette gestion offre plusieurs avantages permettant à l'entreprise d'atteindre ses objectifs majeurs tout en assurant une fluidité lors de la réalisation de ces derniers et de lutter contre les problèmes de travail à distance tel que la difficulté de management, le freinage de la communication, la manque de suivi et l'échange des données en toute sécurité.

3.1. Etude et critique de l'existant

Les solutions de gestion de projet existantes sur le marché permettent de planifier et d'optimiser la gestion d'un projet et de suivre son avancement. Ces solutions sont nombreuses et la liste des outils présents n'est pas exhaustive, cependant nous allons essayer de mentionner l'acteur présent sur le marché.

3.1.1. Logiciels payants

Le comparatif des logiciels de gestion de projet en termes de fonctionnalité/prix est présenté par le tableau 1 [2].

Tableau 1 : Tableau comparatif des logiciels de gestion de projet en termes de fonctionnalité/prix mensuel par utilisateur [2]

Outils Besoin \ Fitnet Manager	Fitnet Manager	Clarizen	Sciforma	Planzone	Smartsheet
Prix	Prix sur demande	30\$ utilisateur/mois	Prix sur demande	10€ utilisateur/mois	35€ utilisateur/mois
Edition	Premium	Professionnel	Personnalisé	Entreprise	Equipe
Agile Scrum	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Contrat de travail	Oui	Non	Non	Oui	Oui
Gantt	Oui	Oui	Non	Oui	Oui
Planification de projet	Oui	Non	Oui	Oui	Oui
Portfolio de projet	Non	Oui	Oui	Oui	Oui

La plupart de ces solutions sont coûteuses et la politique de Billcom Consulting étant de n'utiliser que des produits gratuits et open source, nous nous n'intéresserons pas aux solutions précédemment citées.

3.1.2. Logiciels gratuits

Nous énumérons dans la section suivante les logiciels gratuits de gestion du travail tout en présentant les limites de chacun.

- **Asana**

Asana est un outil de gestion de tâches. Il permet avant tout de répartir les tâches à faire entre tous les acteurs de l'entreprise, de collaborer, d'échanger dans le but de travailler plus efficacement. En somme, chacun sait ce qu'il a à faire en arrivant au bureau ou en sortie de réunion : fini les to-do List sur le coin du bureau ou les réunions qui ne débouchent pas sur des actions concrètes.

Asana pose en revanche quelques problèmes d'usage : suppression trop facile de tâches (que vous ne pouvez pas récupérer), impossibilité de personnaliser les champs des tâches, etc.

Asana est donc excellent pour la gestion classique de petits projets collaboratifs, mais ne permet pas de gérer des projets complexes [3].

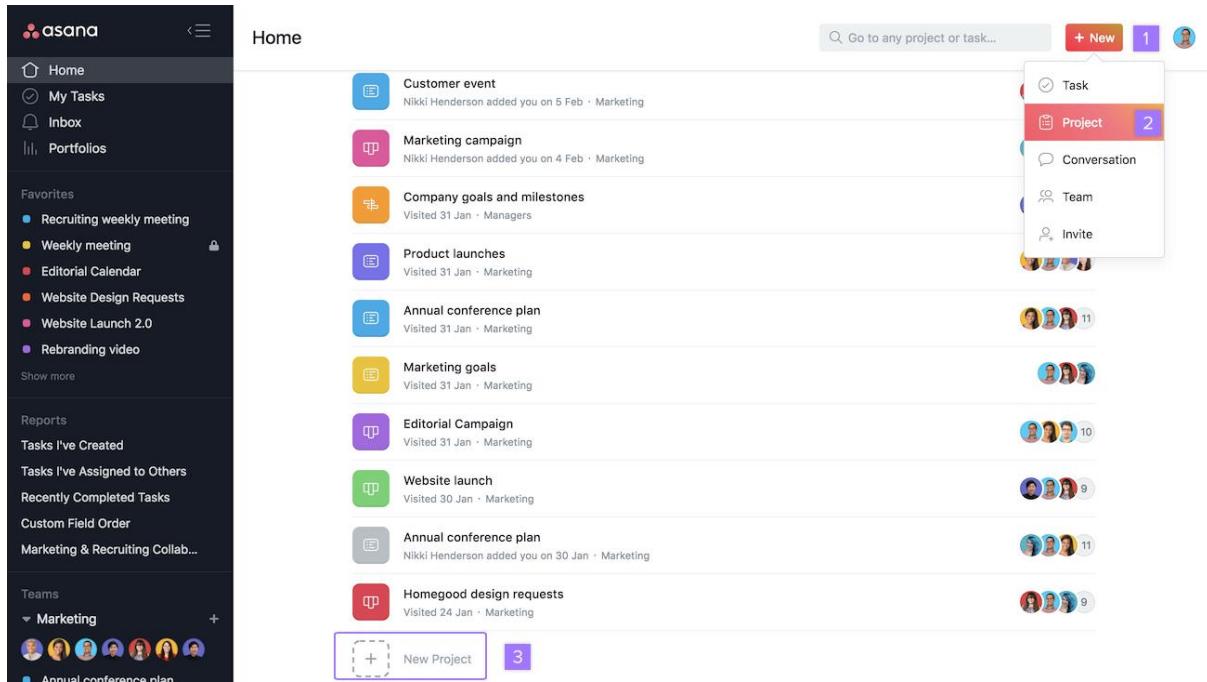


Figure 2 : Interface de gestion de tâches de l'outil Asana [3]

- **Bitrix24**

Un outil de gestion de projet ou en d'autres termes un espace de travail collaboratif. Ce logiciel permet seulement de planifier des tâches ou de discuter avec les membres d'une équipe [3].

The screenshot shows the Bitrix24 dashboard. The left sidebar includes sections like Flux d'activités, Tâches et projets, Chat et appels, Groupes de travail, Bitrix24.Drive, Boutique en ligne, Calendrier, Temps et rapports, CRM, Messagerie, Base de connaissance, Sites, Espace des ventes, Employés, Automatisation robot..., Centre de contact, and Plus... The main area is the Transactions module, displaying a grid of transaction cards. Each card shows details like amount, date, status, and assignee. A search bar at the top allows filtering transactions.

Figure 3 : Dashboard de l'outil Bitrix24 [3]

- **Trello**

Trello a compris que la gestion de projet passait avant tout par la collaboration et la visualisation de l'avancement des tâches en cours. Comme le montre la capture d'écran ci-dessus, la solution

permet de créer des projets qui prennent la forme de tableaux en plusieurs colonnes (personnalisables). Dans chaque colonne se trouvent les tâches (ou les idées), visualisées sous forme de cartes, que les collaborateurs font progresser de gauche à droite au fur et à mesure de leur avancement.

Trello est entièrement gratuit dans sa première version et dispose d'une application mobile très bien conçue. En revanche, cette version gratuite pose un problème de confidentialité et de sécurité des données. L'éditeur avoue lui-même proposer "Plus de sécurité" dans l'offre payante.

Enfin Trello s'apparente plus à un gestionnaire de tâches qu'à un outil de gestion de projet à proprement parlé. En effet, il fait l'impasse sur la gestion des coûts, des temps, des budgets et les fonctions d'administration [3].

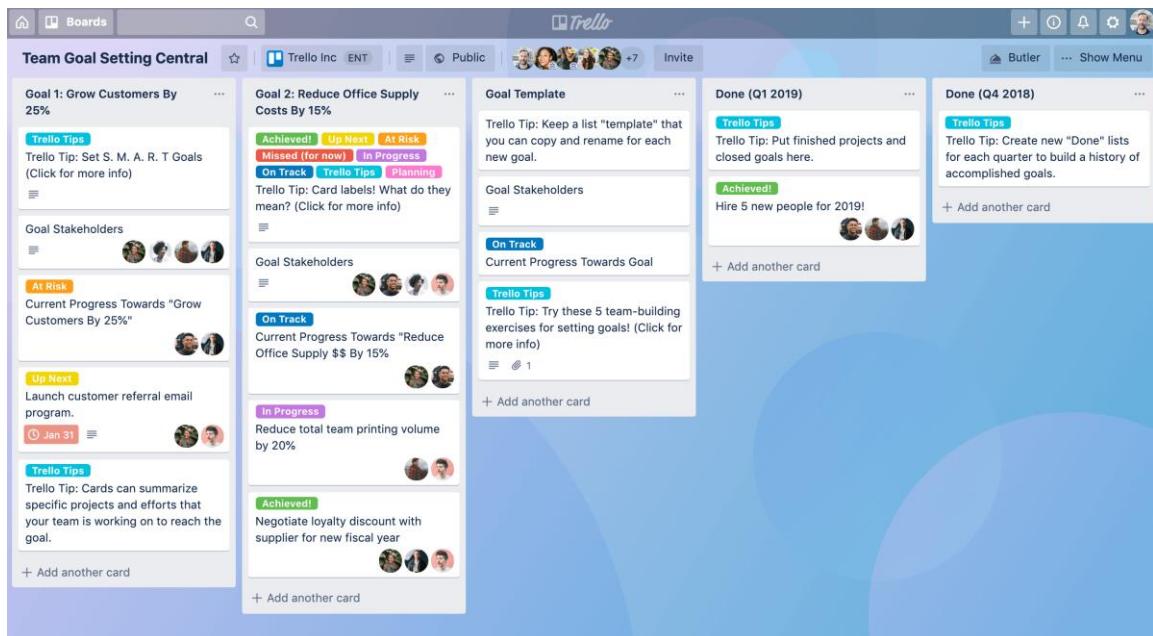


Figure 4 : Interface de gestion de tâches de Trello [3]

- Jira

Un outil de gestion de projet qu'offre à ses utilisateurs une bonne gamme de fonctionnalités pour gérer leurs projets ainsi que suivre leurs avancements. Mais l'utilisation de cet outil est mieux adaptée aux grands projets avec des grandes équipes. En outre, le Dashboard proposé n'est pas aussi détaillé qu'aucun le souhaite [3].

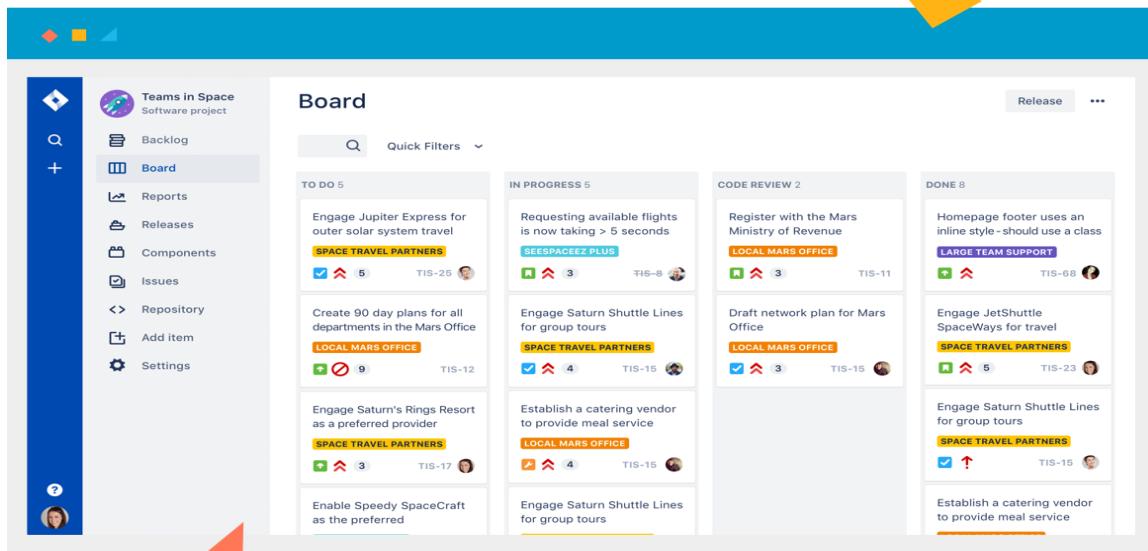


Figure 5 : Interface de gestion de tâches de Jira [3]

A mentionner également que les outils gratuits cités font recours à des fonctionnalités spécifiques payantes, malgré leur richesse nous a vu que la contrepartie de la gratuité est souvent cachée, la gestion de travail par rôle est ne fait pas partie des fonctionnalités qu'offre les logiciels cités, la sécurité et la confidentialité des données ne sont pas toujours garanties, le nombre d'utilisateurs est souvent limité.

Finalement, nous avons conclu que les fonctionnalités sont limitées et ne satisfaisant pas les besoins spécifiques pour chaque entreprise comme il est le cas de Billcom Consulting.

3.2. Solution proposée

Dans le cadre de ce projet de fin d'études et en réponse à une demande de la société hôte, nous proposons de concevoir, développer et déployer une application de gestion de projet qui répond aux besoins de l'organisme d'accueil :

- La gestion d'accès et l'authentification
- La gestion des utilisateurs
- La gestion des projets

- La gestion des équipes
- La gestion des tâches
- La gestion des évènements
- La gestion des notifications et la communication en messagerie privés
- Le calcul des statistiques et des indicateurs de performance de chaque projet, équipe et membre.

4. Méthodologie de travail

Dans cette section nous présentons la méthodologie adoptée, le cycle de développement et le formalisme de conception.

4.1. Etude comparative des méthodologies agiles

Les méthodes agiles caractérisent un mode de gestion de projets informatiques privilégiant la communication entre toutes les parties prenantes, clients, développeurs, utilisateurs et autres professionnels du projet, la souplesse en cours de réalisation, et la rapidité de livraison.

Le tableau 2 présente une étude comparative des méthodologies agiles [4].

Tableau 2 : Comparaison de différentes méthodes agiles [4]

Méthode	Description	Points forts	Point faibles
Scrum	<ul style="list-style-type: none"> • Suppression de hiérarchie avec scrum • Développement Progressif • Suivi quotidien du travail 	<ul style="list-style-type: none"> • Entièrement développé et testé pour de courtes itérations. • Processus simple. • Augmentation de productivité. • Responsabilité collective de l'équipe 	<ul style="list-style-type: none"> • Si l'un des membres de l'équipe quitte, il peut avoir un effet inverse sur le développement du projet
RUP(Rational Unified Process)	<ul style="list-style-type: none"> • Promu par Rational • Le RUP est une méthodologie et à la fois un outil prêt à l'emploi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Itératif • Spécifie le dialogue entre différents intervenants du projet : les plannings, les prototype... 	<ul style="list-style-type: none"> • Coûteux à personnaliser. • Trop lourd.

2TUP(Two Track Unified Process)	<ul style="list-style-type: none"> S'articule autour de l'architecture. Suit un cycle de développement en Y. Vise des projets de toutes tailles. 	<ul style="list-style-type: none"> Donne une place à la technologie et à la gestion du risque. Définit les profils des intervenants, les plannings, les livrables. 	<ul style="list-style-type: none"> Trop lourd. Exige trop de documentation.
---------------------------------	---	--	---

4.2. Choix adopté : Framework Scrum

La méthode que nous avons choisie pour ce projet est la méthode agile SCRUM. Cette dernière est la méthode la plus connue des méthodologies agiles. En effet, elle a fait ses preuves dans des environnements de développement de projets qui connaissent des changements rapides et des exigences émergentes.

La figure 6 présente les méthodes agiles avec des pourcentage d'utilisation [5].

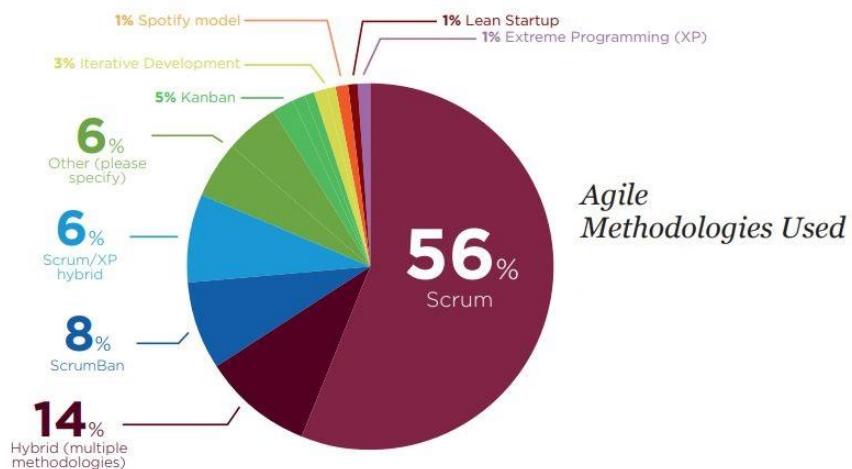


Figure 6 : Pourcentages des méthodes agiles utilisées [5]

4.2.1. Présentation de SCRUM

SCRUM est un cadre de processus agile permettant de répondre à des problèmes complexes et changeants, tout en livrant de manière productive et itérative des produits de la plus grande valeur possible.

C'est un processus empirique : il se base sur l'expérience du terrain. Il s'appuie sur trois piliers: la transparence, l'inspection et l'adaptation. Le principe de la méthodologie SCRUM est de développer un logiciel de manière incrémentale en maintenant une liste transparente des demandes d'évolutions ou de corrections à implémenter. Avec des livraisons très fréquentes, le client reçoit un logiciel fonctionnel à chaque itération [6].

Plus le projet avance, plus le logiciel est complet et possède toujours de plus en plus de fonctionnalités.

4.2.2. Les rôles SCRUM

Les rôles SCRUM sont les suivants :

- **Le product Owner (Directeur du produit)** : est le responsable de l'identification des fonctionnalités du produit, de leur traduction en une liste de priorités, du choix de celles qui doivent figurer en haut de la liste pour le prochain Sprint, ainsi que de la réorientation et de l'amélioration continues de la liste.
- **Serum Master (Meneur de l'équipe)** : aide le groupe de produits à apprendre et à appliquer Scrum pour créer de la valeur pour l'entreprise. Le Scrum Master fait tout ce qui est en son pouvoir pour aider l'équipe, le propriétaire du produit et la réussite de l'organisation.
- **Développement Team (équipe de développement)** : est un ensemble de personnes travaillant ensemble pour développer et fournir les augmentations de produit demandées et engagées. Il comprend des membres inter-fonctionnels capables d'atteindre les objectifs du sprint [6].

4.2.3. Les événements SCRUM

Les événements SCRUM sont les suivants :

- **Sprint** : Un sprint est la période de temps réelle pendant laquelle l'équipe Scrum travaille ensemble pour terminer un incrément. Deux semaines est une durée assez typique pour un sprint, bien que certaines équipes trouvent qu'une semaine de plus est nécessaire.
- **Daily SCRUM** : Il s'agit d'une réunion quotidienne super-courte qui se déroule à la même heure (généralement le matin) et dans un lieu où tout reste simple. Le but du Daily SCRUM est que tous les membres de l'équipe soient sur la même page, alignés sur l'objectif du sprint, et établissent un plan pour les 24 prochaines heures.
- **Sprint Planning** : Le travail à effectuer pendant le sprint en cours est planifié pendant cette réunion par toute l'équipe de développement. Cette réunion est dirigée par le scrum master et est l'occasion pour l'équipe de décider du but du sprint. Des User Stories spécifiques sont ensuite ajoutées au sprint à partir du carnet de produit.
- **Sprint review** : À la fin du sprint, l'équipe se réunit pour une session informelle afin de voir une démonstration ou d'inspecter l'incrément. L'équipe de développement présente les

éléments du Backlog qui sont terminés aux parties prenantes et à leurs coéquipiers pour les commenter [6].

4.2.4. Les artefacts SCRUM

Les artefacts SCRUM sont les suivants :

- **Product Backlog** : est la liste principale des travaux à effectuer, maintenue par le Product Owner. Il s'agit d'une liste dynamique de fonctionnalités, d'exigences, d'améliorations et de correctifs servant d'input pour le backlog de sprint. Le carnet de produit est constamment réexaminé, redéfini les priorités et mis à jour par le responsable du produit.
- **Sprint Backlog** : est la liste des éléments, des user stories ou des corrections de bugs sélectionnés par l'équipe de développement pour être implémentée dans le cycle de sprint en cours. Avant chaque sprint, lors de la réunion de planification du sprint, l'équipe choisit les éléments sur lesquels elle travaillera pour le sprint à partir du Product Backlog [6].

4.3. Formalisme adopté

Afin de mener efficacement notre cycle de développement, il est nécessaire de modéliser le produit logiciel. Nous avons choisi le formalisme UML.

Il représente un support de communication performant, qui facilite la représentation et la compréhension de solutions objet :

- Sa notation graphique permet d'exprimer visuellement une solution objet, ce qui facilite la comparaison et l'évaluation des solutions.
- L'aspect formel de sa notation limite les ambiguïtés et les incompréhensions.
- Son indépendance par rapport aux langages de programmation, aux domaines d'application et aux processus, en font un langage universel.

UML nous fournit des diagrammes pour représenter le logiciel à développer : son fonctionnement, sa mise en route, les actions susceptibles d'être effectuées par le logiciel, etc.

Tout au long du rapport, nous présenterons quelques diagrammes que nous avons jugés utiles et suffisants pour comprendre le projet à savoir les diagrammes de cas d'utilisation, les diagrammes de classes, les diagrammes de séquences système et objet, les diagrammes d'activité [7].

Conclusion

Ce premier chapitre constitue une étape primordiale pour fixer les repères de notre projet. Après avis présenté l'organisme d'accueil, nous avons déterminé le cadre du projet, les limites de l'existant qui ont engendré ce travail ainsi que la méthodologie à emprunter lors de ce stage. Dans le prochain chapitre, nous allons aborder l'analyse et la spécification des besoins.

Chapitre 2. Phase de Planification

Introduction

Après avoir défini le cadre général de notre projet, nous allons nous concentrer dans ce chapitre sur l'identification des besoins fonctionnels et non fonctionnels, nous allons définir, par la suite, les acteurs de notre système tout en présentant le diagramme des cas d'utilisation global. Dans une deuxième partie, nous allons présenter l'environnement du travail. Finalement, nous allons exposer le backlog produit du projet et les sprints planifiés.

1. Présentation de l'équipe

- Client : monsieur Heni Ouehezi est le fondateur de billcom Consulting
- Développeurs : Nous sommes deux développeurs au moment de la rédaction de ce rapport, un salarié développeur monsieur Radhouan Ghribi et un stagiaire développeur
- Le reste de l'équipe sont dans le service consulting

2. Capture des besoins

La capture des besoins consiste à identifier les acteurs, exposer le backlog produit du projet, ensuite nous allons décrire les besoins fonctionnels et non fonctionnels que les utilisateurs s'attendent à voir par le système.

2.1. Identification des acteurs

Un acteur est une personne, un matériel ou un logiciel qui interagit avec le système dans le but de réaliser un plus ou une amélioration. Notre étude fonctionnelle sera organisée selon les rôles attribués à chaque acteur qui sont en interaction avec notre système.

Le tableau 3 présente les acteurs de notre projet :

Tableau 3 : Identification des acteurs

Acteur	Fonctionnalités
L'administrateur	C'est un utilisateur final de l'application. Il va jouer le rôle d'un administrateur et il aura l'accès total à toutes les fonctionnalités de notre système tel que La gestion des utilisateurs, la gestion des rôles, la gestion du projet, des équipes et des tâches, la gestion des notifications et messagerie, la consultation des statistiques, des tableaux de suivi. Dans notre cas, le Manger sera monsieur Heni Ouelhezi.
Le chef de projet	C'est l'acteur responsable à l'affectation des équipes aux projets, il est également responsable du suivi global du projet en terme d'avancement, charge et temps.
Le chef d'équipe	C'est l'acteur responsable de suivi de son équipe, ses fonctionnalités consistent à Suivre le travail de son équipe, accorder des tâches aux membres d'équipes, gérer les notifications.
Le membre d'équipe	C'est l'acteur responsable de la gestion des tâches.

2.2. Backlog du produit

Nous allons présenter dans cette section le backlog du produit qui est considéré comme élément fondamental de la méthodologie SCRUM. Il s'agit d'une liste de tâches priorisées définissant les besoins métiers de l'utilisateur et un outil de travail principal qui se charge de recueillir les besoins auprès des parties prenantes et de les transformer en liste de fonctionnalités prêtes à être développées par l'équipe de développement [8].

Le backlog de produit présenté dans le tableau 4 comprend les champs suivants :

- ID : Identifiant unique auto-incrémenté des modules.
- Module : Un nom clé pour décrire un ensemble de fonctionnalités regroupées.
- User story : C'est la définition précise et claire de la fonctionnalité souhaitée par l'utilisateur.
- Priorité : L'attribution de la priorité de chaque tâche qui est classée comme suit : "Élevée" ou "Moyenne" ou "Faible".

Tableau 4 : Backlog du produit

ID	Module	User Story	Priorité
1	Authentification et gestion d'accès	En tant qu'utilisateur de l'application, je veux me connecter à l'application.	Elevée
		En tant qu'utilisateur qui se connecte pour la première fois à l'application je dois être redirigé à une interface de modification du mot de passe avant de se connecter.	Moyenne
		En tant qu'utilisateur je veux récupérer l'accès à l'application avec l'option mot de passe oublié.	Elevée
		En tant qu'administrateur, je veux activer/désactiver un compte utilisateur.	Elevée
2	Gestion utilisateurs et des profils	En tant qu'administrateur, je veux créer des comptes utilisateurs.	Elevée
		En tant qu'administrateur, je veux consulter les détails des utilisateurs.	Elevée
		En tant qu'administrateur, je veux rechercher les utilisateurs par filtre.	Elevée
		En tant qu'administrateur, je veux ajouter/supprimer un ou plusieurs rôles pour les utilisateurs.	Elevée
		En tant qu'utilisateur, je veux modifier mon profil.	Moyenne
		En tant qu'utilisateur de l'application, je veux ajouter des compétences(skill/pourcentage) à mon profil.	Moyenne
		En tant qu'utilisateur de l'application, je veux ajouter des fichiers dans mon profil.	Moyenne
3	Gestion du projet	En tant qu'administrateur, je veux créer un projet et l'affecter à un chef de projet.	Elevée
		En tant qu'un chef projet je veux consulter les projets qui ont été assignés.	Elevée

		En tant qu'un chef projet, je veux assigner des équipes au projet en appliquant des recherches filtrées des utilisateurs ayant le rôle membre.	Elevée
		En tant qu'administrateur /chef projet je veux modifier le statut d'un projet (Stopped/Paused/Pending/Processing).	Moyenne
		En tant qu'administrateur je veux consulter la liste des projets et leurs état d'avancement.	Elevée
		En tant que chef projet, je veux consulter la liste de mes projets et leurs états d'avancement.	Elevée
		En tant qu'administrateur /chef projet je veux consulter et modifier les détails du projet.	Elevée
4	Gestion des équipes	En tant que chef d'équipe/administrateur, je veux ajouter/modifier/supprimer des utilisateurs à l'équipe.	Elevée
		En tant que chef équipe/administrateur, je veux consulter les détails de chaque équipe.	Moyenne
		En tant que Chef équipe/ administrateur, je veux appliquer des recherches filtrées.	Moyenne
5	Gestion des tâches	En tant qu'un membre/chef d'équipe, je souhaite ajouter une tâche au tableau selon le statut de la tâche.	Elevée
		En tant que chef d'équipe, je veux ajouter/modifier/supprimer des tâches en l'assignant à un membre de l'équipe.	Elevée
		En tant qu'utilisateur de l'application, je veux consulter mes tâches.	Moyenne
		En tant qu'utilisateur de l'application je veux consulter l'état d'avancement de la tâche(to do/doing/test/done).	Moyenne
		En tant qu'utilisateur de l'application je veux consulter les détails de ma tâche, charger des fichiers.	Moyenne
		En tant que membre de l'équipe/chef d'équipe je veux, je veux ajouter/supprimer des commentaires sur chaque tâche.	Faible
		En tant qu' administrateur /chef de projet/chef d'équipe je veux consulter les tâche d'un membre	Moyenne

		d'équipe et leurs état d'avancement entre deux dates.	
		En tant que chef d'équipe, je veux modifier la date de livraison d'une tâche.	Moyenne
		A` la création d'une tâche, En tant qu' administrateur /chef d'équipe, chef de projet, je veux consulter les tâches qui sont en cours dans cette période et je veux modifier la date de livraison d'une autre tâche.	Elevée
6	Gestion des événements, notifications, rappel et messagerie en temps réels	En tant que chef d'équipe je veux créer un évènement (réunion/séminaire...).	Elevée
		En tant que chef d'équipe, membre d'équipe je veux consulter le calendrier des évènements.	Moyenne
		En tant que chef d'équipe, je veux modifier le jour de l'évènement en utilisant la technique glisser et déplacer.	Elevée
		En tant que chef d'équipe je veux consulter, modifier les détails de l'évènement.	Elevée
		En tant que chef d'équipe/membre, je veux supprimer un évènement.	Moyenne
		En tant que membre de l'équipe, je souhaite recevoir des notifications sur mon email en cas d'ajout ou de modifications d'un évènement.	Faible
		En tant que chef projet, je veux être averti des notifications relatives aux projets assignés à moi.	Elevée
		En tant que chef d'équipe, je veux être averti des notifications relatives à mes équipes.	Elevée
		En tant que membre, je veux être averti des notifications relatives à mon équipe.	Elevée
		En tant que membre, je veux être averti des notifications relatives à mes tâches.	Elevée

		En tant que membre, je veux recevoir un rappel de livraison de tâche.	Elevée
		En tant que chef de projet, chef d'équipe, membre, je veux marquer une notification comme lue.	Faible
		En tant que chef de projet, chef d'équipe, membre, je veux marquer une notification comme non lue.	Faible
		En tant qu'utilisateur de l'application je veux envoyer des messages privés en temps réel à un autre utilisateur de l'application.	Moyenne
		En tant que chef d'équipe je veux créer un évènement (réunion/séminaire...).	Elevée
		En tant que chef d'équipe, membre d'équipe je veux consulter la calendrier des évènements.	Moyenne
7	Statistiques et calcul des KPI	En tant qu'administrateur je veux consulter le nombre de projet avec le statut « completed », le nombre de projet « Paused » et le nombre de projet « Stopped ».	Elevée
		En tant qu'administrateur, je veux consulter le nombre de jour gagné/perdu par rapport à la date de livraison pour chaque projet ayant le statut completed.	Elevée
		En tant qu' administrateur, je veux consulter le nombre de jour gagné/perdu en totale pour les projets achevés, et le projet ayant le nombre maximum des jours gagnés.	Faible
		En tant qu' administrateur, je veux consulter les projets en retard de livraison et le nombre de jours en retard.	Elevée
		En tant qu' administrateur, je veux choisir un projet en cours et consulter l'état de son avancement, le nombre de jours utilisés et le nombre de jours restants.	Elevée
		En tenant compte de sa charge, En tant qu' administrateur de l'application, je veux consulter le temps minimal de la réalisation du projet, le temps optimal, le nombre de ressource nécessaire pour sa réalisation en mois/hommes.	Elevée
		En tant qu' administrateur, chef projet, chef équipe , je souhaite consulter un tableau de bord représentant le travail de chaque semaine du mois en cours.	Elevée

	En tant qu' administrateur, chef de projet, chef d'équipe, je veux consulter le rapport journalier (taux de retard/taux d'avancement) de l'équipe.	Moyenne
	En tant que chef d'équipe, je veux consulter les statistiques d'avancement de chaque membre.	Elevée
	En tant qu' administrateur /chef d'équipe, je veux consulter les tâches en avance /en retard de chaque membre d'équipe et le nombre de jours en avances/retardés.	Elevée
	En tant que membre, je veux consulter mon avancement dans chaque équipe dont je fais partie.	Moyenne
	En tant que membre, je veux consulter mon tableau de bord.	Elevée

2.3. Besoins fonctionnels

Les besoins fonctionnels sont les principales exigences que doit fournir notre application à ses utilisateurs, nous allons citer dans ce qui suit l'ensemble des fonctionnalités du système.

Gérer les utilisateurs : Le système doit permettre à l'administrateur (Le manager) de gérer les utilisateurs :

- Ajouter un utilisateur
- Modifier les détails d'un utilisateur
- Consulter la liste des utilisateurs
- Rechercher les utilisateurs par plusieurs filtres
- Activer/ désactiver un utilisateur

Gérer les rôles : Le système doit permettre à l'administrateur (Le manager) de gérer les rôles :

- Ajouter un ou plusieurs rôles à un utilisateur
- Supprimer un ou plusieurs rôle d'un utilisateur

Gérer les profils : Le système doit permettre à l'utilisateur de l'application de gérer son profil :

- Modifier son profil
- Ajouter des compétences

Gérer les projets: Le système doit permettre à l'administrateur et au chef de projet de gérer les projets :

- Ajouter un projet
- Assigner un projet à un chef projet
- Consulter les détails de chaque projet
- Consulter la liste des projets
- Rechercher des projets par plusieurs filtres
- Modifier le statut d'un projet

Gérer les équipes : Le système doit permettre à l'administrateur ou au chef d'équipe de gérer les équipes :

- Ajouter une équipe
- Ajouter des utilisateurs à l'équipe
- Consulter les détails des équipes
- Supprimer une équipe

Gérer les tâches : Le système doit permettre aux utilisateurs de gérer les tâches :

- Ajouter une tâche
- Accorder une tâche à un utilisateur
- Modifier l'état d'avancement d'une tâche
- Ajouter des commentaires à la tâche
- Afficher les détails de la tâche
- Supprimer une tâche

Gérer les événements : Le système doit au chef d'équipe de gérer les événements :

- Ajouter un événement.
- Modifier un événement.
- Supprimer un événement.

Gérer les notifications : Le système doit permettre aux utilisateurs de gérer les notifications :

- Recevoir des notifications en temps réel.
- Modifier le statut des notifications.
- Recevoir des rappels de livraison de tâche ou d'évènement.
- Envoyer des messages en temps réel.

Gérer les Statistiques calcul des KPI : Le système doit permettre aux utilisateurs de gérer les statistiques :

- Consulter et exporter les tableaux de bord spécifiques au projet.
- Consulter et exporter les tableaux de bord spécifiques à l'équipe.
- Consulter et exporter les tableaux de bord spécifiques au membre de l'équipe.

2.4. Besoins non fonctionnels

Afin d'assurer un bon fonctionnement de l'application et de garantir la satisfaction de l'utilisateur, des contraintes techniques et ergonomiques doivent être prises en compte tout au long du développement du projet :

- **La maintenabilité** : Le code doit être modulaire, commenté et doit respecter les règles standards et universelles de codage.
- **L'ergonomie et la convivialité** : L'application doit fournir des interfaces simples pour l'utilisateur afin de faciliter l'exploitation et la manipulation des services
- **L'évolutivité** : Le code doit être extensible et capable d'accueillir les modifications susceptibles d'être ajoutées selon les besoins.
- **La sécurité** : L'accès à l'application ainsi qu'aux données doit être sécurisé. Elle doit donc tenir compte de confidentialité des données des utilisateurs en cryptant tous les mots de passe de leurs comptes, au niveau de la base de données, pour éviter tout accès non autorisé. Il faut aussi sécuriser l'action d'authentification en utilisant l'approche de connexion à base d'échange des jetons (tokens)
- **Le temps réel** : Les fonctionnalités de notifications et messagerie de l'application doivent être gérées en temps réel.

1. Analyse et spécifications des besoins

Dans cette partie nous allons présenter le diagramme de cas d'utilisation global et l'architecture globale du projet.

3.1. Diagramme de cas d'utilisation global

Les diagrammes de cas d'utilisation ont pour rôles de recueillir, d'analyser et d'organiser les besoins, ainsi que de recenser les grandes fonctionnalités d'un système. Il s'agit donc de la première étape de modélisation UML pour la conception d'un système. Un cas d'utilisation représente une unité discrète d'interaction entre un utilisateur (humain ou machine) et un système. Dans un diagramme de cas d'utilisation, les utilisateurs sont appelés acteurs (actors), ils interagissent avec les cas d'utilisation (use cases) [9].

La figure 7 présente le diagramme des cas d'utilisation global

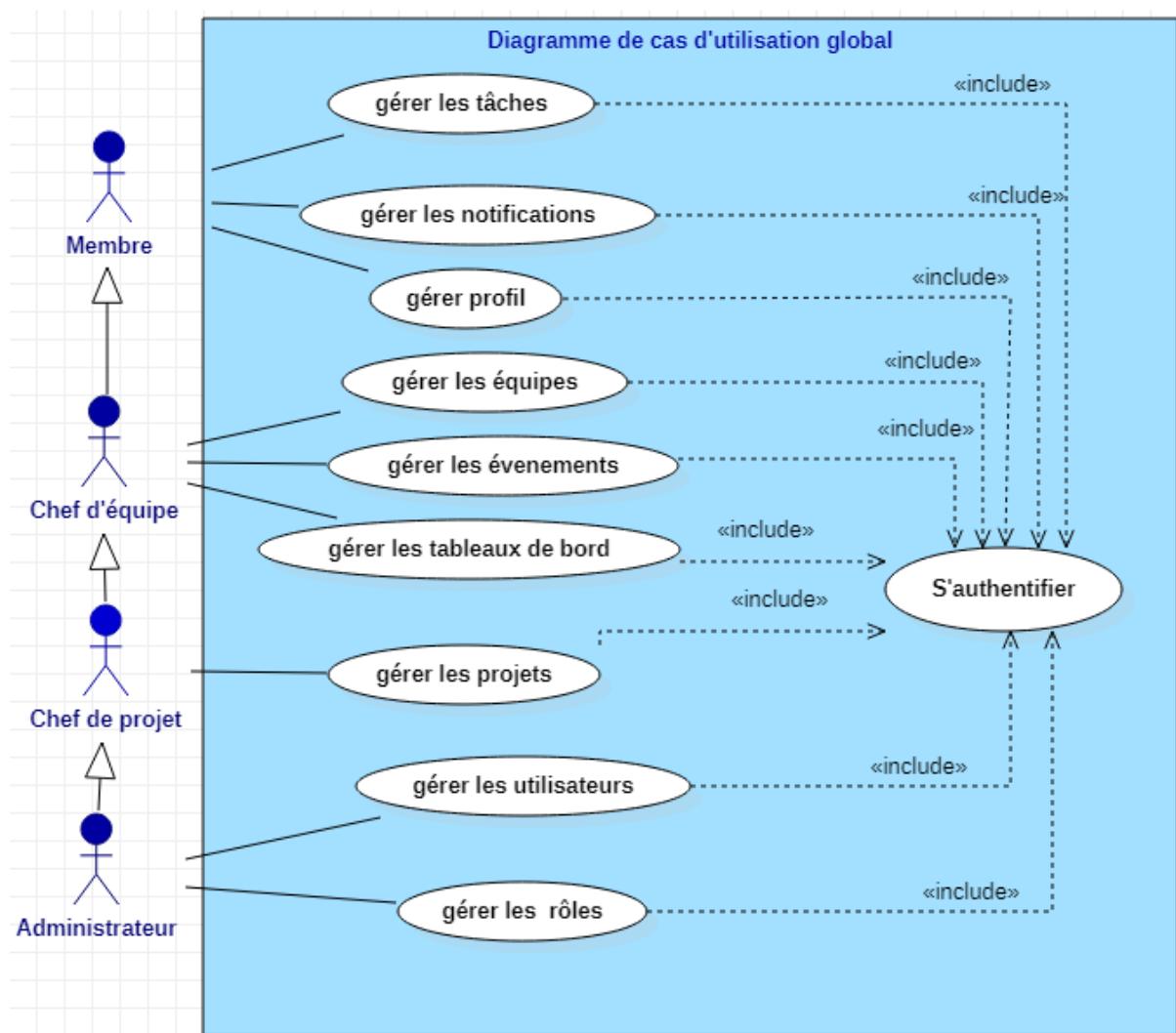


Figure 7 : Diagramme de cas d'utilisation global

3.2. Architecture de la solution

Pour chaque système informatique, nous avons besoin de choisir l'architecture de la solution adéquate pour sa réalisation et qui peut assurer un bon fonctionnement et une haute performance. Nous allons présenter dans cette section l'architecture physique et l'architecture de déploiement de ce système.

3.2.1. Architecture physique

Dans ce contexte nous allons détailler l'architecture physique de notre application, qui présente l'ensemble des composants matériels que supportent l'application, nous allons adopter une architecture à trois niveaux.

Les trois niveaux de l'architecture sont :

Un client léger : c'est le navigateur web permettant à l'utilisateur d'accéder au site via internet.

Un middle tiers : c'est le serveur d'application qui héberge toutes les couches de l'application à développer.

Un tiers de données : c'est le serveur qui met les données à la disposition des opérateurs d'obsèques tout en assurant des droits accordés à ces derniers [10].

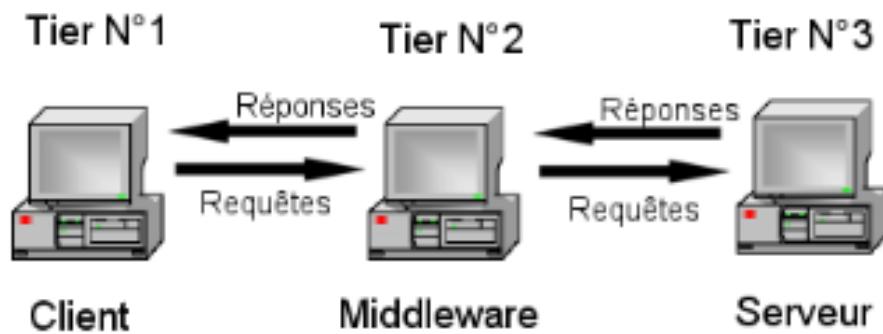


Figure 8 : Architecture physique du système [10]

3.2.2. Architecture logique

Par complémentarité à l'architecture physique qui permet de distinguer les différents niveaux physiques de l'application, l'architecture logique s'intéresse plutôt au découpage logique de l'application et la façon de regrouper les composants selon les traitements qu'ils effectuent.

3.2.2.1. Modèle architectural du Front-End

Pour la partie web du Front-End, nous utilisons Angular8 qui est doté d'une architecture robuste et évolutive.

Cette architecture est basée sur le composant et son Template associé. Voici ses différents éléments :

- **Modules** : un module déclare un contexte de compilation pour un ensemble de composants dédiés à un domaine d'application.
- **Components** : un composant définit une classe qui contient une logique et des données d'application (peuvent être séparés dans des classes ou interfaces modèles), et est associé à un modèle HTML (Template) qui définit une vue à afficher avec un style d'affichage.
- **Template** : un Template est un modèle qui combine du HTML et du balisage Angular qui peut influencer sur la vue avant l'affichage de cette dernière. Une communication entre un composant et sa Template est possible grâce à la liaison de données (data binding).
- **Service** : c'est une classe injectable (Injection de dépendance) destinée à exécuter les opérations, dont les données, ou la logique n'est pas associée à un Template spécifique et qui est principalement partagé entre plusieurs composants.
- **Routing (ou routage)** : le routage fournit un service qui permet de définir un chemin de navigation [11].

La figure 9 présente l'architecture du front-end du projet.

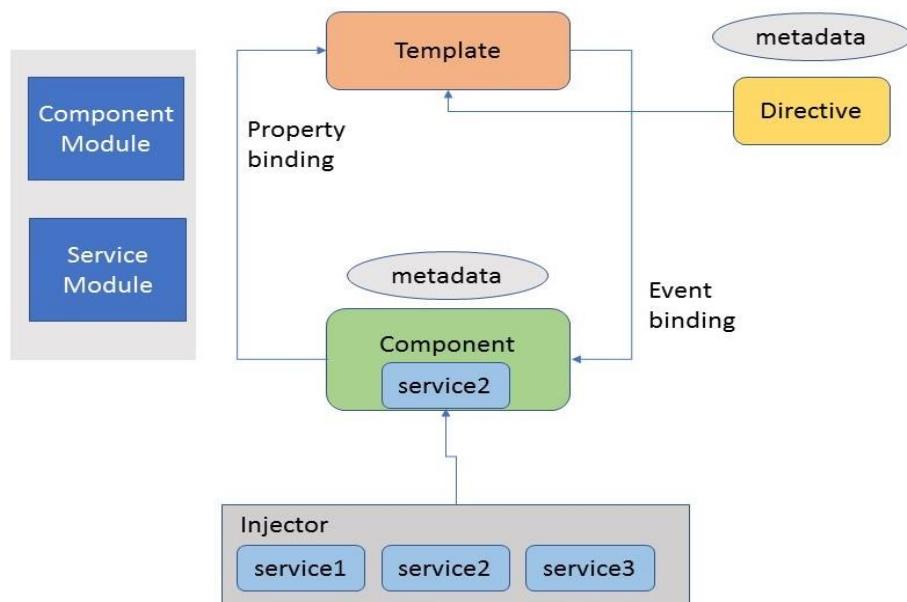


Figure 9 : Architecture Front-End [11]

3.2.2.2. Modèle architectural du Back-End

La conception de notre partie back-end est modélisée comme suit dans le diagramme de package. Ce diagramme illustre une représentation graphique de l'organisation de l'application qui identifie les liens de dépendance entre les paquets de l'application.

La figure 10 montre les packages utilisés pour le développement de notre application.

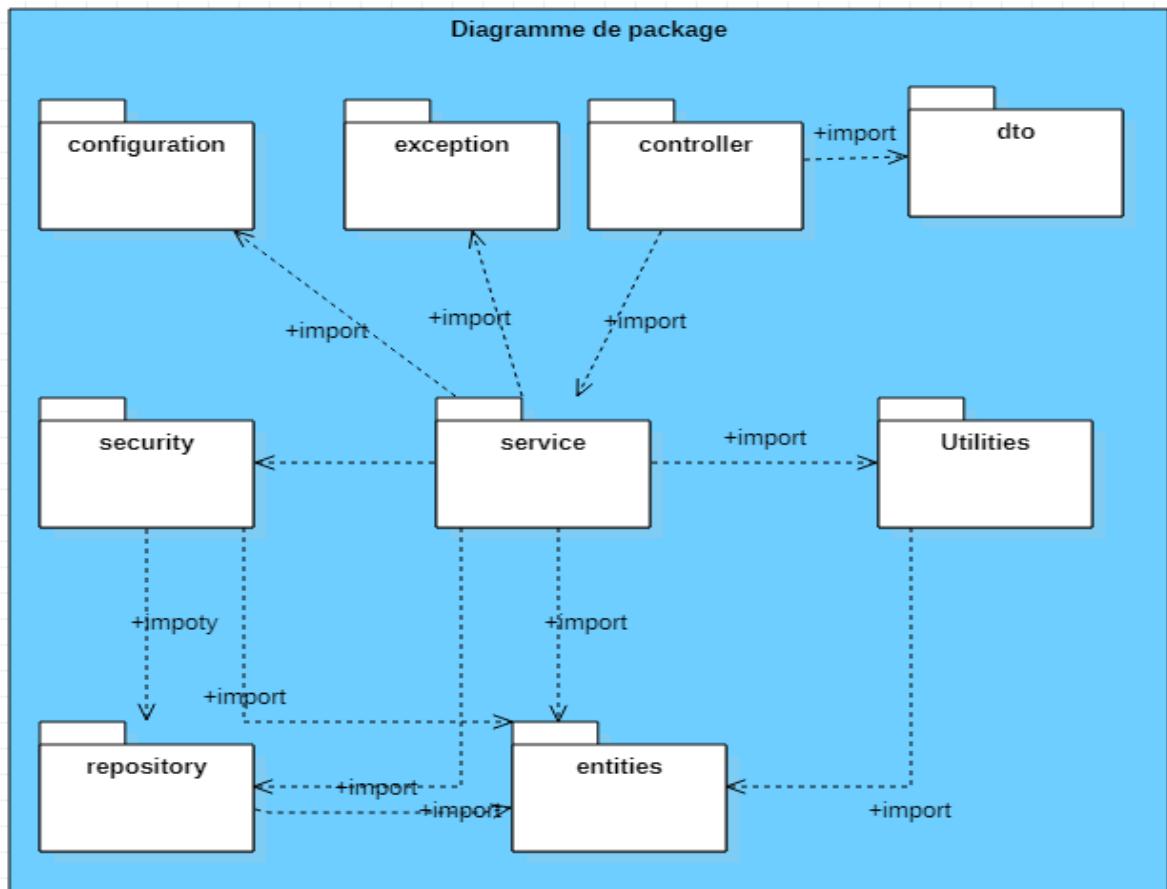


Figure 10 : Diagramme de package

- **Entities** : C'est le package qui contient les classes entités de l'application.
- **DTO** : C'est le package qui contient les classes qui vont être utilisées pour encapsuler les données et les envoyer vers l'application Front-end, et aussi comme types de retour.
- **Repository** : C'est l'ensemble des interfaces héritant de l'interface JpaRepository. L'objectif de ces interfaces consiste à rendre la création de la couche d'accès aux données plus rapide et fluide.
- **Service** : C'est l'ensemble des classes qui implémentent la logique métier de l'application.
- **Controller** : C'est le package qui contient les contrôleurs Rest.

- **Security** : C'est le package où nous avons implémenté le module de sécurité de l'application.
- **Exceptions** : C'est le package qui contient les déclarations des exceptions des modules.
- **Configuration** : C'est le package qui contient les classes de configuration qui doivent être lancés dès le lancement du projet.
- **Utilities** : C'est le package où se fait l'intégration des apis et fonctionnalités externes tels que l'Email et autres.

2. Environnement du travail

La présentation de l'environnement de travail consiste à présenter l'environnement matériel et logiciel utilisé pour l'implémentation de notre application.

4.1. Environnement matériel

Ce projet a été réalisé en utilisant un ordinateur ayant les caractéristiques suivantes :

Tableau 5 : Environnement Matériel

Caractéristique	PC
Processeur	Intel CORE I5
Ram	8GO
Système d'exploitation	Windows 10 professionnel

4.2. Environnement logiciel

Dans cette section, nous allons présenter les outils de développement et de modélisation, les langages de programmations et les technologies utilisés.

4.2.1. Outils de développement et de modélisation

Les logiciels que nous avons utilisés pour la réalisation de ce projet sont représentés par le tableau 6.

Tableau 6 : Outils de développement et modélisation

Logiciel	Description
Spring tools Suite (STS) 	Spring Tool Suite est une application basée sur Eclipse facilitant la création de projet Spring [12].
Visual Studio Code 	Visual Studio Code un éditeur de code léger mais puissant qui fonctionne sur toutes les plateformes. Il prend en charge la plupart des langages connus comme JavaScript, TypeScript, Python [13].
MySQL 	MySQL est un système de gestion de bases de données relationnelles (SGBDR). Il est distribué sous une double licence GPL et propriétaire. Il fait partie des logiciels de gestion de base de données les plus utilisés au monde [14].
StarUML 	StarUML est un logiciel de modélisation UML, qui a été "cédé comme open source" par son éditeur, à la fin de son exploitation commerciale (qui visiblement continue ...), sous une licence modifiée de GNU GPL [15].
XAMPP 	XAMPP est un ensemble de logiciels permettant de mettre en place un serveur Web local, un serveur FTP et un électronique [16].
Gitlab 	C'est une plateforme permettant d'héberger et de gérer des projets web de A à Z. Présentée comme la plateforme des développeurs modernes, elle offre la possibilité de gérer ses dépôts Git et ainsi de mieux appréhender la gestion des versions de vos codes sources[17].

4.2.2. Les outils de test

Le test du logiciel fait partie du cycle de vie du développement, son objectif est de s'assurer que le code à déployer est de haute qualité, sans bugs ni erreurs logiques. Afin de faire les tests de l'application nous utilisons les outils dans le tableau 7.

Tableau 7 : Outils de test

Logiciel	Description
SwaggerUI 	C'est une plateforme qui offre des outils permettant de générer la documentation pour son API Web. Il offre également une interface permettant d'explorer et tester les différentes méthodes offertes par le service [18].
Junit 5 	C'est un framework de test unitaire, "Junit" qui est un framework open source pour le développement et l'exécution de tests unitaires avec le langage Java [19].

Selenium 	<p>Selenium WebDriver est un framework web qui vous permet d'exécuter des tests multi-navigateurs. Cet outil est utilisé pour automatiser les tests d'applications Web pour vérifier qu'il fonctionnent correctement [20].</p>
--	--

4.2.3. Langages de programmation

Le tableau 8 présente les langages de programmation pour la partie Back-end et front-end de l'application.

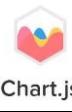
Tableau 8 : Langages de programmation

Langage	Description
Java 	Java est un langage de programmation orienté objet et une plateforme informatique qui ont été créées par Sun Microsystems en 1995.une plate-forme informatique qui ont été créées par Sun Microsystems en 1995 [21].
TypeScript 	C'est un langage de programmation libre et open source développé par Microsoft qui a pour but d'améliorer et de sécuriser la production de code JavaScript [22].

4.2.4. Technologies utilisées

Le tableau 9 illustre les technologies utilisés pour le développement de l'application.

Tableau 9 : Technologies utilisées

Technologies	Description
Spring Boot 2 	Pour le développement du back end nous avons opté pour Spring Boot 2. C'est un Framework java créé par l'équipe pivotal qui permet de simplifier le démarrage et le développement de nouvelles applications spring en réduisant la complexité de configuration [23].
Angular 8 	Pour la partie front-end web, nous avons opté pour Angular 8. Angular est un Framework orienté composant qui facilite la création d'une application web. Il permet de créer des applications de type SPA en se basant sur un système de routage agile (sans rafraîchissement de page) [24].
Chart.js 	Chartjs est une bibliothèque de code JavaScript open source simple mais flexible pour les concepteurs et les développeurs. C'est un outil JavaScript de représentation des données sous forme de graphes statistiques [25].

3. Planification des sprints

Un sprint est une itération de quelques semaines dans laquelle nous travaillons à produire un incrément du produit potentiellement livrable. Après avoir fixé le backlog du produit, nous répartissons l'ensemble des « stories » sur trois releases.

Nous allons commencer par un tableau descriptif du déroulement général du stage :

Tableau 10 : Déroulement de stage

	5 Avril	5 Mai	5 juin	5 Juillet	5 Aout	20 Aout
Formation et conception	*					
Développement	*	*	*	*	*	
Test					*	*
Déploiement					*	*

Nous présentons ensuite les releases à réaliser à réaliser tout au long de notre travail par ce le tableau 11.

Tableau 11 : Planification des releases

Id	Release	Date de début	Date de fin
1	Gestion d'accès et des utilisateurs	20/04/2021	20/05/2021
2	Configuration des projet	21/05/2021	01/07/2021
3	Gestion des notifications, événement et des statistiques	01/07/2021	20/08/2021

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons commencé par la présentation de l'équipe du projet, les besoins fonctionnels, non fonctionnels, le product backlog, le diagramme de cas d'utilisation global. Après, nous avons illustré l'architecture physique et logique de l'application, le choix des technologies, et la configuration matérielle et logicielle de l'application. Enfin nous avons établi la planification des releases.

Chapitre 3 : Release 1 : Gestion d'accès et des utilisateurs

Introduction

Après avoir analysé et spécifié les besoins globaux de notre client, nous détaillerons, dans ce chapitre, les différentes étapes effectuées pour le développement des deux sprints de la première release.

Nous commencerons, tout d'abord, par la présentation du backlog de chaque sprint suivi d'une analyse détaillée, une conception des fonctionnalités et finalement une présentation des interfaces homme-machine réalisées.

1. Présentation du release

Une réunion avec l'équipe scrum s'est effectuée afin de spécifier les fonctionnalités que doit satisfaire cette release.

Notre première release intitulée « Gestion d'accès et des utilisateurs » comportera deux sprints qui se présentent comme suit :

- Sprint 1 : Authentification et Gestion d'accès
- Sprint 2 : Gestion des utilisateurs et de leurs profils

Pour chaque sprint nous allons présenter son backlog produit, une analyse de chaque sprint va être explorée en présentant des diagrammes de cas d'utilisation raffinés et une description textuelle de quelques cas d'utilisation.

A la fin de cette release, nous devons avoir notre premier livrable pour notre client, les utilisateurs de l'application peuvent s'authentifier, l'administrateur de l'application (le manger) aura la possibilité de gérer les rôles, les comptes des utilisateurs et le droit d'accès.

2. Sprint 1 : Authentification et gestion d'accès

Afin de sécuriser notre application, nous devons implémenter une couche de sécurité.

Nous allons présenter dans ce qui suit, le mécanisme de sécurité de notre application, son backlog produit de ce sprint, son diagramme de cas d'utilisation, son diagramme de classes et finalement des captures écrans des interfaces.

2.1. Mécanisme de sécurité

Pour fournir une authentification sécurisée à notre application ainsi qu'un support solide d'autorisation nous avons référé à Spring Security qui a été livré avec des algorithmes de sécurité en se basant sur le json

web token.

2.1.1. Json Web Token (JWT)

JSON Web Token (JWT) est un standard ouvert défini dans la RFC 75191. Il permet l'échange sécurisé de jetons (tokens) entre plusieurs parties. Cette sécurité de l'échange se traduit par la vérification de l'intégrité des données à l'aide d'une signature numérique, Le token est composé de trois parties et chacune contient des informations différentes comme suit :

- **Un Header** : identifie l'algorithme qui a été utilisé pour générer la signature, ainsi que le type de token, dans notre application nous avons utilisé l'algorithme de hachage HS256
- **Un payload** : le payload contient les claims (les informations de l'utilisateurs) que l'on souhaite transmettre.
- **Une signature** : c'est la dernière partie du token, et est générée à partir du payload et du header.

Le jeton sera envoyé avec chaque requête que le client fera auprès de l'application, qui autorisera, ou non, le client à accéder à ses services, suivant la validité de ce dernier.

2.1.2. Diagramme de séquence d'implémentation de la couche sécurité

Le diagramme de séquence de la figure 11 décrit en détail le séquencement du processus de la couche sécurité en utilisant Spring Security en utilisant le JWT [26].

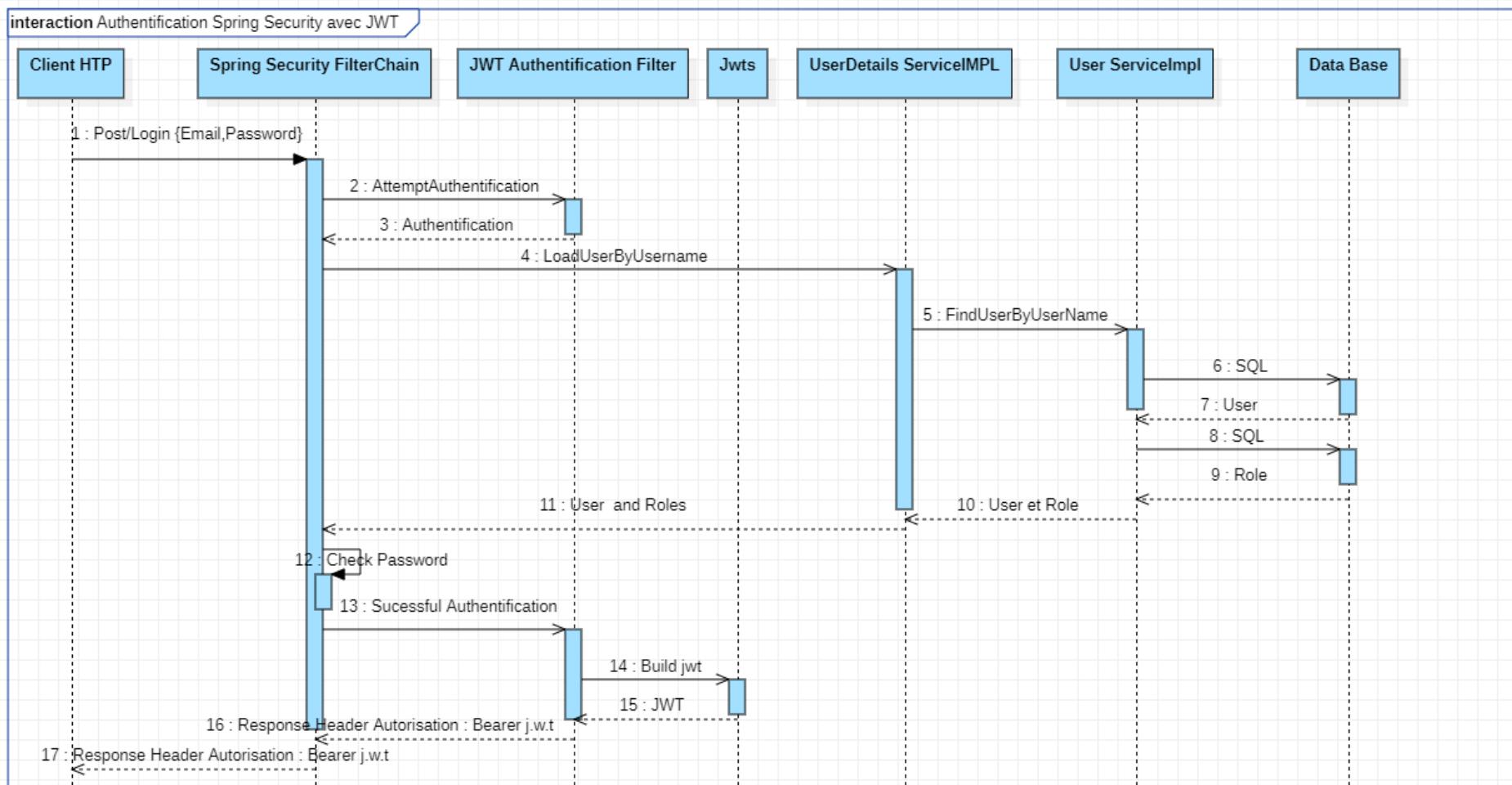


Figure 11 : Authentication Spring Security avec JWT

2.2. Backlog du sprint

Nous allons énumérer les différents user story de ce premier sprint ‘Authentification et gestion d'accès’ dans le backlog Sprint 1 présenté par le tableau 12.

Tableau 12 : Backlog Sprint 1 : Authentification et gestion d'accès

ID Module	Module	ID User Story	User Story	ID tâche	Tâche
1	Authentification et gestion d'accès	1	En tant qu'utilisateur de l'application, je veux m'authentifier à l'application via mon adresse e-mail et mon mot de passe.	1.1.	Implémenter la partie Spring security dans la partie backend.
				1.2.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires pour l'authentification dans la partie backend et frontend.
		2	En tant qu'utilisateur se connecte pour la première fois à l'application, je dois modifier mon mot de passe .	2.1.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires pour la modification du mot de passe dans la partie back end et front end.
		3	En tant qu'utilisateur, je veux récupérer l'accès à mon compte avec l'option mot de passe oublié	3.1.	Implémenter et tester les api et les services nécessaires à la génération du reset token et son envoie par email de l'application à l'adresse de l'utilisateur.
				3.2.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaire à la modification du mot de passe.

		4.	En tant qu' administrateur de l'application, je veux activer/désactiver un compte utilisateur.	4.1.	Implémenter et tester les api et les services nécessaire à l'activation du compte utilisateur.
				4.2.	Implémenter et tester les api et les services nécessaire à la désactivation du compte utilisateur.

2.3. Analyse

Les User Stories que nous avons spécifié dans le backlog précédent nous permettent de mieux comprendre l'objectif de ce premier sprint.

Dans la section suivante, nous allons modéliser les différentes spécifications et fonctionnalités par des diagrammes de cas d'utilisation et des descriptions textuelles de quelques cas et des.

2.3.1. Diagrammes de cas d'utilisation

Dans le but de décrire les fonctionnalités de ce sprint d'une manière formelle, nous exposons le diagramme de cas d'utilisation dans la figure 12.

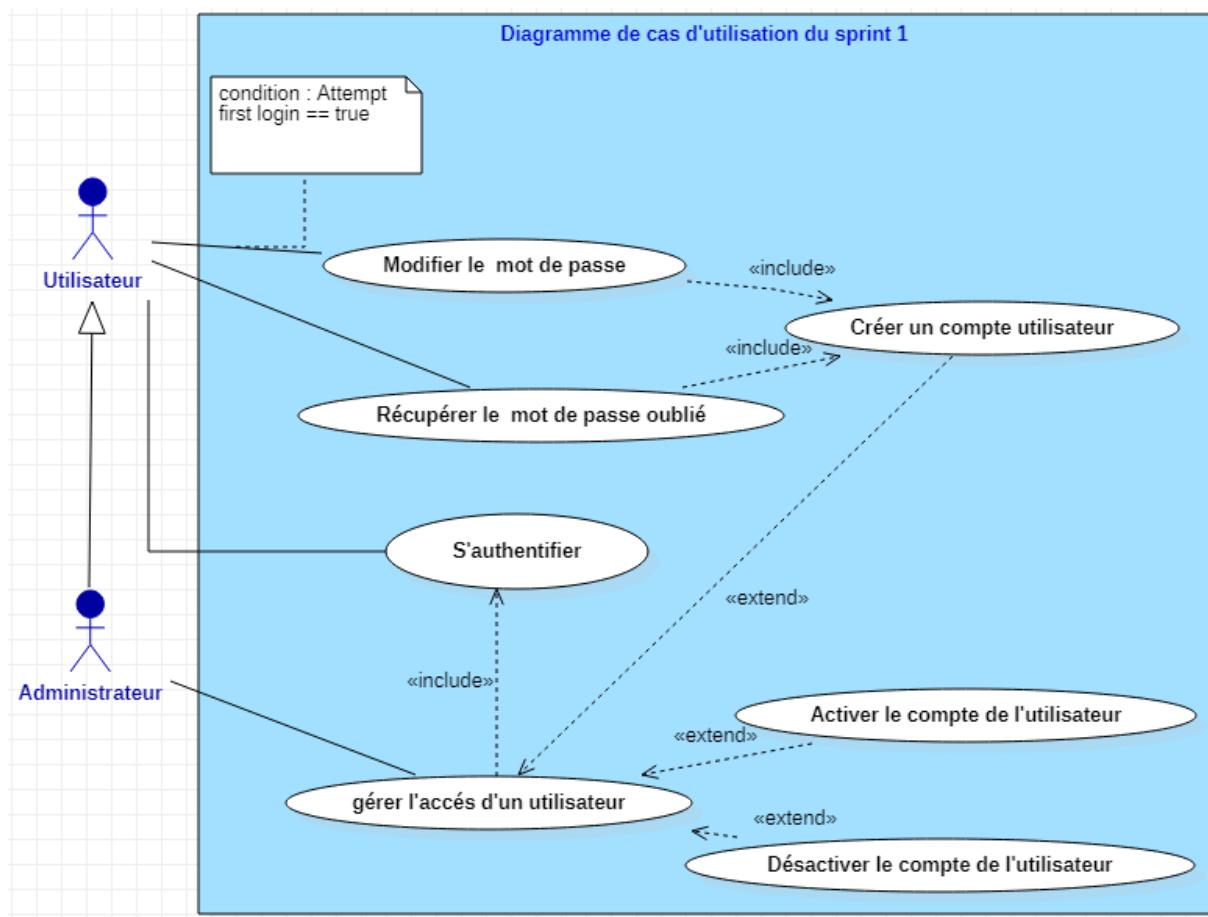


Figure 12 : Diagramme de cas d'utilisation du premier sprint

2.3.2. Raffinement des cas d'utilisation

Même si le diagramme des cas d'utilisation donne une représentation simple du système en main et montre les relations entre les acteurs et les cas d'utilisation, nous procérons dans cette partie au raffinement de quelques cas d'utilisation.

- Description textuelle du cas d'utilisation : Authentification

Le tableau 13, illustre le raffinement du cas d'utilisation s'authentifier, en présentant l'acteur de la fonctionnalité, les conditions, le scénario nominal et les exceptions de cette fonctionnalité.

Tableau 13 : Description textuelle du cas d'utilisation "S'authentifier"

Raffinement du cas d'utilisation	
Cas d'utilisation	S'authentifier
Acteur	Utilisateur de l'application
Objectif	Accéder à l'application
Résumé	L'utilisateur s'authentifie afin d'accéder à l'application pour gérer ses fonctionnalité selon son rôle.(administrateur/chef d'équipe, membre).
Conditions	
Préconditions	Post Conditions
<ul style="list-style-type: none"> - L'utilisateur doit avoir un compte utilisateur. - Le compte de l'utilisateur doit avoir le statut actif. - L'utilisateur doit être connecté au moins une fois avant à l'application. - Le json web token est non expiré. 	L'utilisateur se connecte à l'application.
Scénario	
1- L'utilisateur accède au formulaire d'authentification. 2- L'utilisateur saisit ses informations de login et mot de passe dans le formulaire. 3- Le système vérifie le compte depuis la base de données 4- Le système redirige l'utilisateur vers la page d'accueil selon son rôle.	
Exception	
1-Si les informations de connexions (login et/ou mot de passe) sont erronées, un message d'erreur s'affiche "veuillez vérifier vos cordonnées "	

2-Si le compte de l'utilisateur est désactivé, un message d'erreur s'affiche. "vous n'avez pas le droit de se connecter à l'application".
3- Si l'utilisateur se connecte pour la première fois, une redirection vers la page modifier mot de passe.

- Description textuelle du cas d'utilisation : Modifier le mot de passe

Le tableau 14, illustre le raffinement du cas d'utilisation « *Modifier le mot de passe* », en présentant l'acteur de la fonctionnalité, les conditions, le scénario nominal et les exceptions de cette fonctionnalité.

Tableau 14 : Description textuelle du cas d'utilisation "Modifier le mot de passe"

Raffinement du cas d'utilisation	
Cas d'utilisation	Modifier le mot de passe.
Acteur	Un utilisateur de l'application qui n'est jamais connecté.
Objectif	Se connecter à l'application.
Résumé	L'utilisateur modifie son mot de passe pour pouvoir accéder à l'application pour la première fois.
Conditions	
Préconditions	Post Conditions
<ul style="list-style-type: none"> - Un utilisateur tente de se connecter pour la première fois à l'application. - le compte de l'utilisateur doit avoir l'état actif. 	L'utilisateur accède à l'application.
Scénario	
1- L'utilisateur accède au formulaire d'authentification. 2- L'utilisateur saisit ses informations de login et mot de passe dans le formulaire. 3- Le système redirige l'utilisateur à la page de modification du mot de passe. 4- L'utilisateur modifie son mot de passe. 5- Le système redirige l'utilisateur à la page du formulaire d'authentification. 6- L'utilisateur saisit ses informations de login et mot de passe dans le formulaire. 7- Le système vérifie les données depuis la base de données. 8- Le système redirige l'utilisateur vers la page d'accueil selon son rôle.	
Exception	

1-Si les deux champs du mot de passe ne sont pas identiques, un message d'erreur s'affiche "les deux champs ne sont pas identiques".

2-Si les informations de connexions (login et/ou mot de passe) sont erronées, un message d'erreur s'affiche "veuillez vérifier vos coordonnées".

3-Si le compte de l'utilisateur est désactivé, un message d'erreur s'affiche. "vous n'avez pas le droit de se connecter à l'application".

- Description textuelle du cas d'utilisation : Récupérer mot de passe oublié

Le tableau 15, illustre le raffinement du cas d'utilisation récupérer mot de passe oublié, en présentant l'acteur de la fonctionnalité, les conditions, le scénario nominal et les exceptions de cette fonctionnalité.

Tableau 15 : Description textuelle du cas d'utilisation « Récupérer mot de passe oublié »

Raffinement du cas d'utilisation	
Cas d'utilisation	Récupérer mot de passe oublié
Acteur	Utilisateur de l'application (administrateur/chef d'équipe/membre).
Objectif	Changer le mot de passe et récupérer l'accès à l'application.
Résumé	L'utilisateur change son mot de passe afin d'accéder à l'application pour gérer ses fonctionnalités selon son rôle(administrateur /chef d'équipe/membre).
Conditions	
Préconditions	Post Conditions
- le compte de l'utilisateur doit avoir le statut actif.	L'accès à l'application est récupéré.
Scénario	
1- Le système affiche le formulaire d'authentification. 2- L'utilisateur choisit l'option mot de passe oublié. 3- Le système affiche un nouveau formulaire "mot de passe oublié". 4- L'utilisateur entre son email. 5- Le système envoie un code à l'adresse email et indique à l'utilisateur de vérifier son email. 6- L'utilisateur saisit le code reçu par email dans le formulaire du mot de passe oublié. 7- Le système vérifie le code et redirige l'utilisateur vers le tableau de bord.	

Exception
1-L'utilisateur saisit un code erroné “ vous avez saisi un code erroné ”
2-L'utilisateur saisit un email qui n'existe pas dans la base de donnée, un message d'erreur s'affiche “Vous avez saisi un e-mail non valide” .

2.3.3. Diagramme de séquence système

Les diagrammes de séquences système offrent une description des scénarios des cas d'utilisation en mettant l'accent sur la chronologie des interactions entre les acteurs et le système [27].

Dans cette partie, nous allons exposer quelques scénarios dans des diagrammes de séquence système.

- **Diagramme de séquence système du scénario s'authentifier**

La figure 13 présente le diagramme de séquence système du cas d'utilisation s'authentifier.

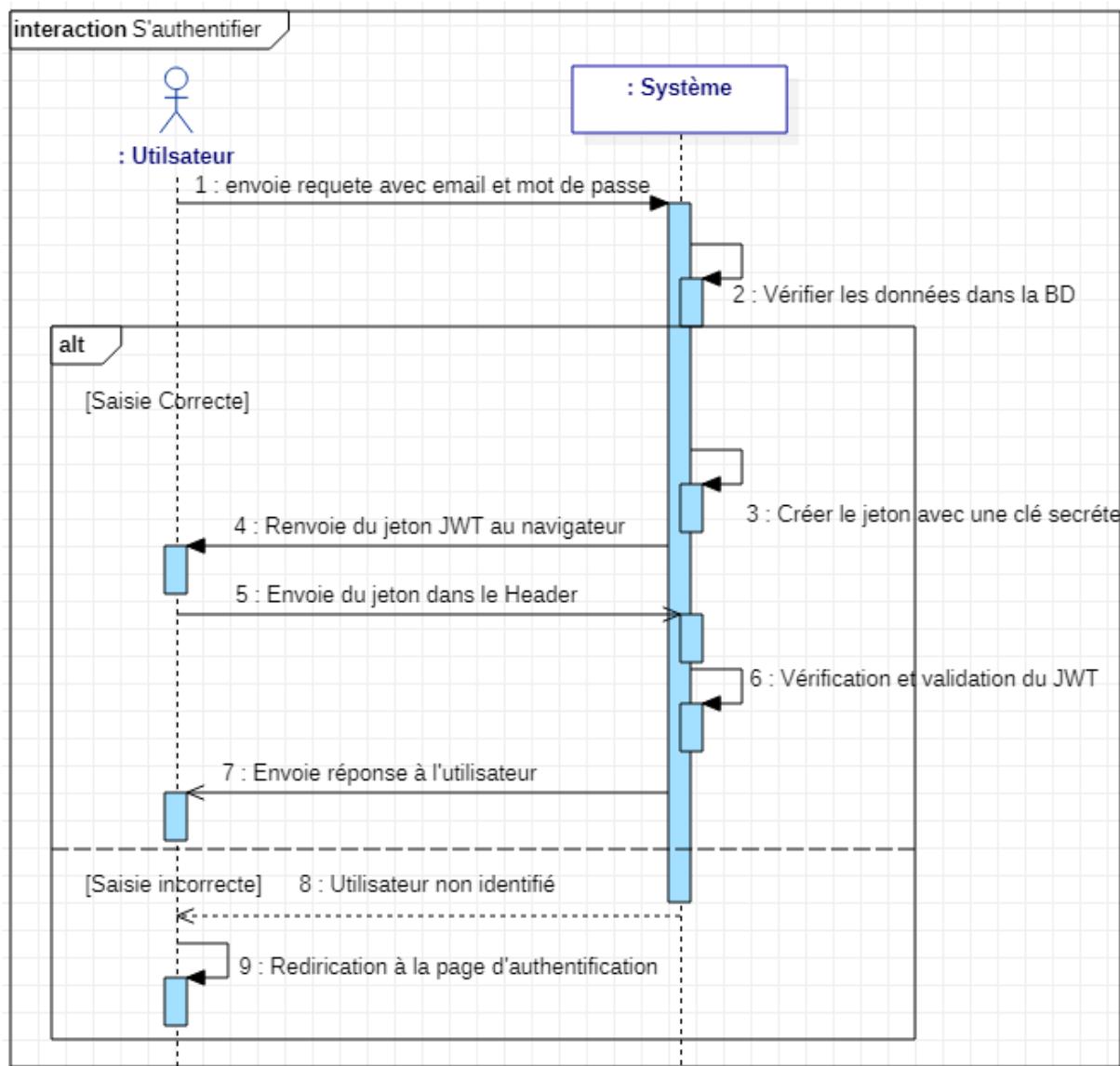


Figure 13 : Diagramme de séquence système du scénario s'authentifier

- Diagramme de séquence système du scénario récupérer mot de passe oublié

Le diagramme de séquence du cas d'utilisation « récupérer mot de passe » est illustré par la figure 14.

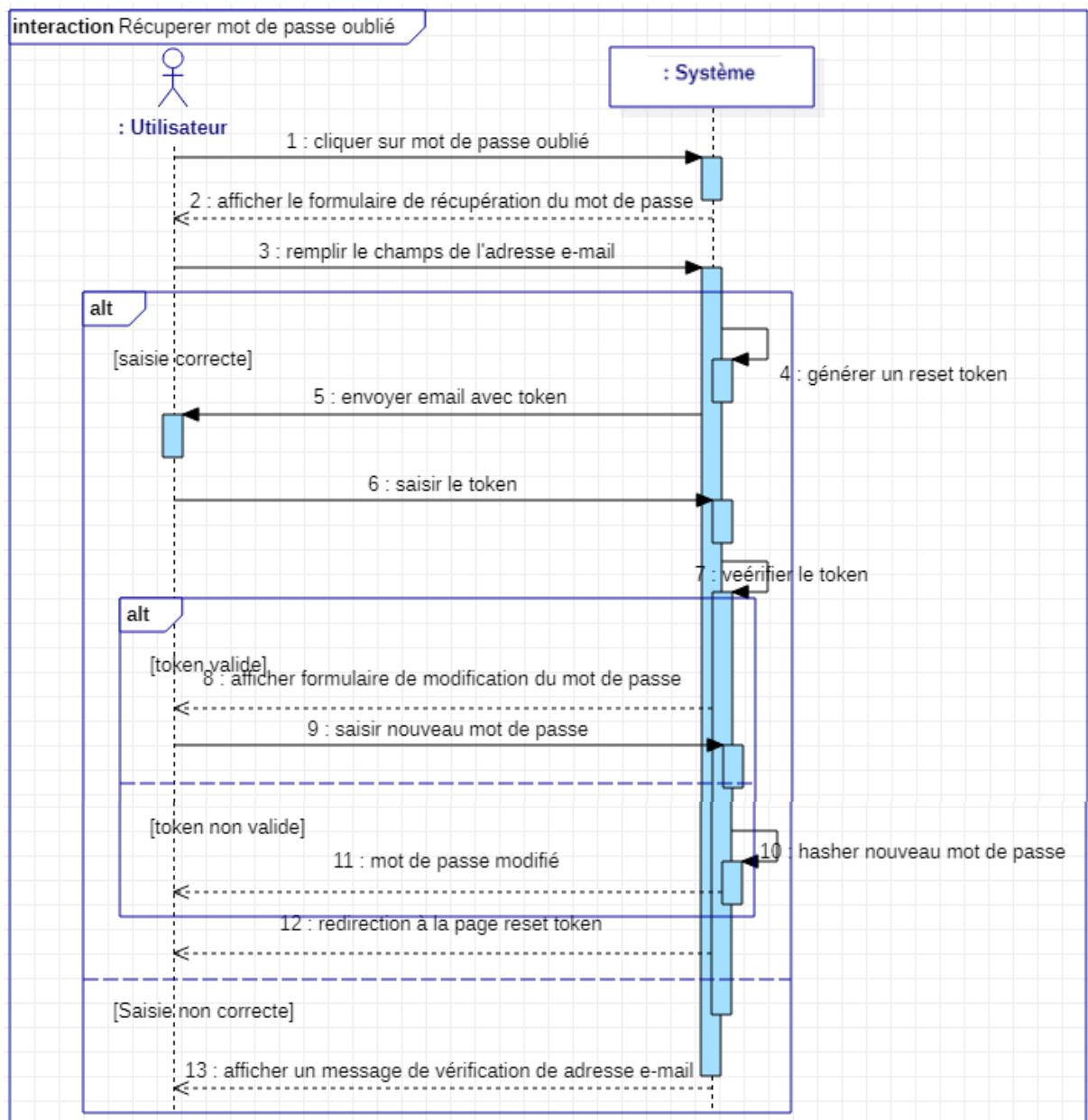


Figure 14 : Diagramme de séquence du système du scénario Récupérer mot de passe

2.4. Conception

Au niveau de cette section, nous allons entamer la phase de conception du premier sprint. Pour se faire, nous présentons la vue dynamique de notre application ayant recours aux diagrammes d'activités et aux diagrammes de séquence.

2.4.1. Diagramme d'activité du cas d'utilisation « Désactiver un compte »

La figure 15 présente le diagramme d'activité du cas d'utilisation « Désactiver un compte ».

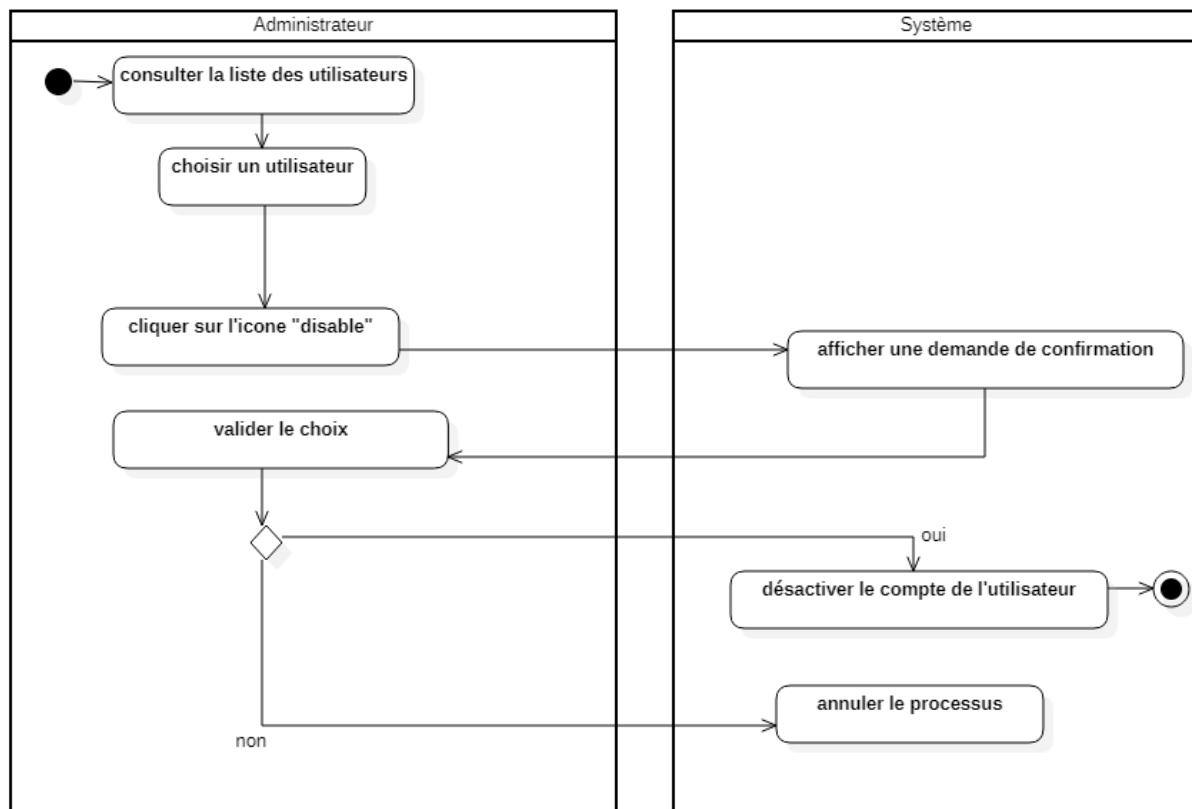


Figure 15 : Diagramme d'activité du cas d'utilisation "Désactiver un compte"

2.4.2. Diagramme d'activités du cas d'utilisation « Modifier mot de passe »

La figure 16 présente le diagramme de cas d'activités du cas d'utilisation « Modifier le mot de passe ».

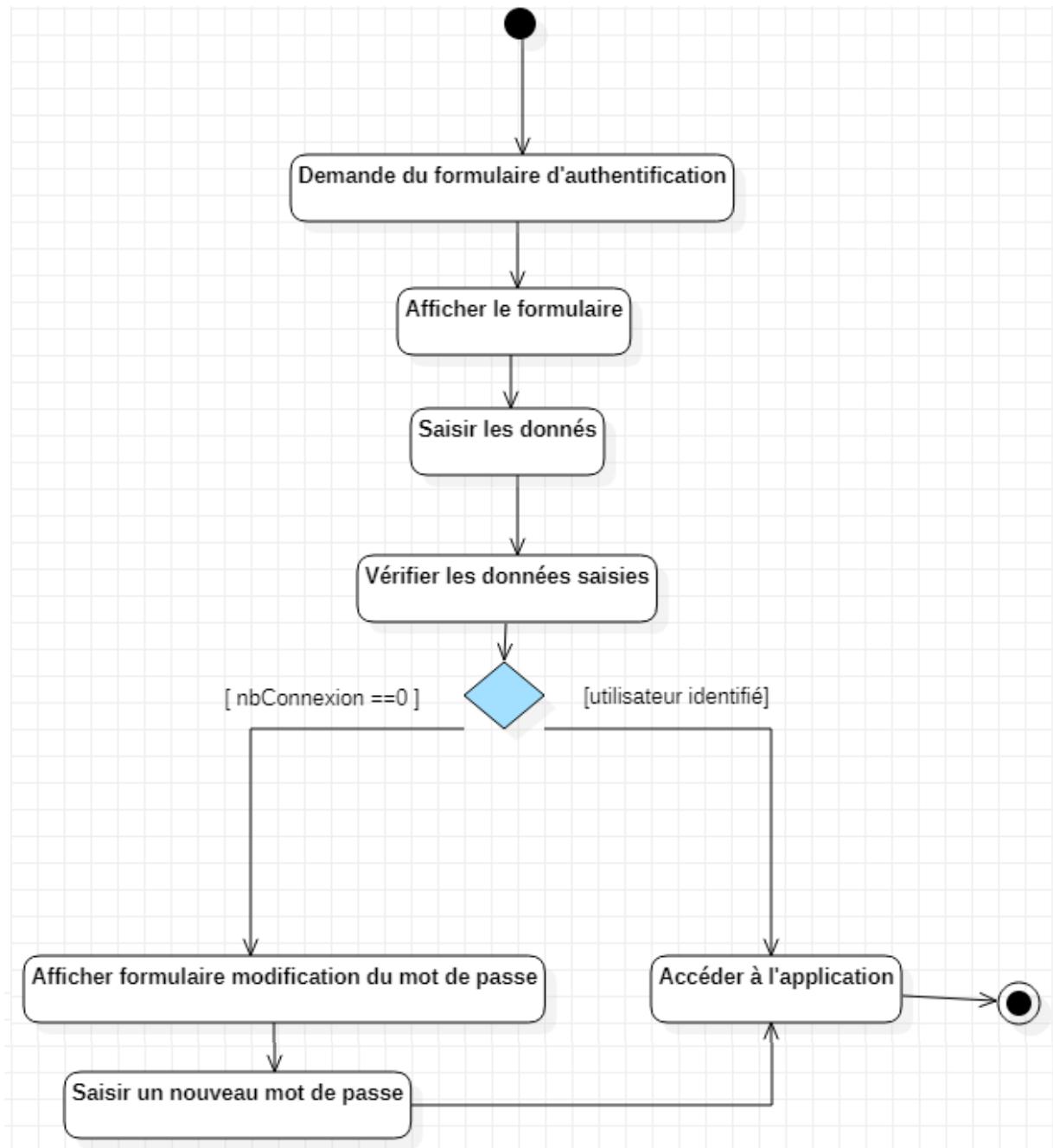


Figure 16 : Diagramme d'activité du cas d'utilisation modifier mot de passe

2.5. Réalisation

Dans cette partie nous présenterons les interfaces Homme/Machine de notre premier sprint, qui est le module Authentification et gestion d'accès, afin de montrer le mode de fonctionnement de ce dernier.

2.5.1. Interface d'authentification

La figure 17 présente l'interface d'authentification. L'utilisateur saisit son adresse e-mail et son mot de passe, s'ils sont corrects, il aura la permission d'accéder aux différentes fonctionnalités de l'application selon son rôle si non un message d'erreur s'affiche.

The screenshot shows the Billcom Consulting login page. At the top right, the company logo is displayed with the text "Billcom's society". Below the logo is a large orange circular icon. To the right of the icon, the word "BILLCOM" is written in bold black capital letters, with "CONSULTING" in smaller red capital letters underneath. A horizontal line separates the logo from the login form. The login form is titled "LOGIN". It contains fields for "Email Address" and "Password", both with placeholder text. There is also a "Remember me" checkbox and a "Forgot Password?" link. Below the form is a small note: "Contact Manager? [contact](#)". At the bottom right, there is a link to "Activer Windows" with the sub-instruction "Accédez aux paramètres pour activer Windows".

Figure 17 : Interface d'authentification

Les cas d'erreurs :

L'interface 18 présente illustre quelques cas d'erreur que le système déclenche, ils sont déclenchés :

- Si l'utilisateur saisit une adresse e-mail non valide
- Si un utilisateur ne remplit pas un des champs obligatoires
- Si les données ne sont pas valides

The image displays two side-by-side screenshots of the Billcom Consulting login page, illustrating error cases. Both screenshots show the same layout: logo at the top, "BILLCOM CONSULTING" text, and a "LOGIN" form with "Email Address" and "Password" fields. In the left screenshot, both fields are empty, and below them, error messages appear: "Email is required" for the email field and "Password is required" for the password field. In the right screenshot, the "Email Address" field contains the invalid value "ferciwissa", which triggers an error message: "Invalid Email Address". The "Password" field is empty, showing a placeholder. Other UI elements like the "Remember me" checkbox, "Forgot Password?" link, and activation links are visible at the bottom.

Figure 18 : Les messages des cas d'erreur

2.5.2. Interface de récupération du mot de passe

Pour récupérer son mot de passe l'utilisateur doit écrire son e-mail, attendre la réception d'un token et puis il doit saisir le code envoyé.

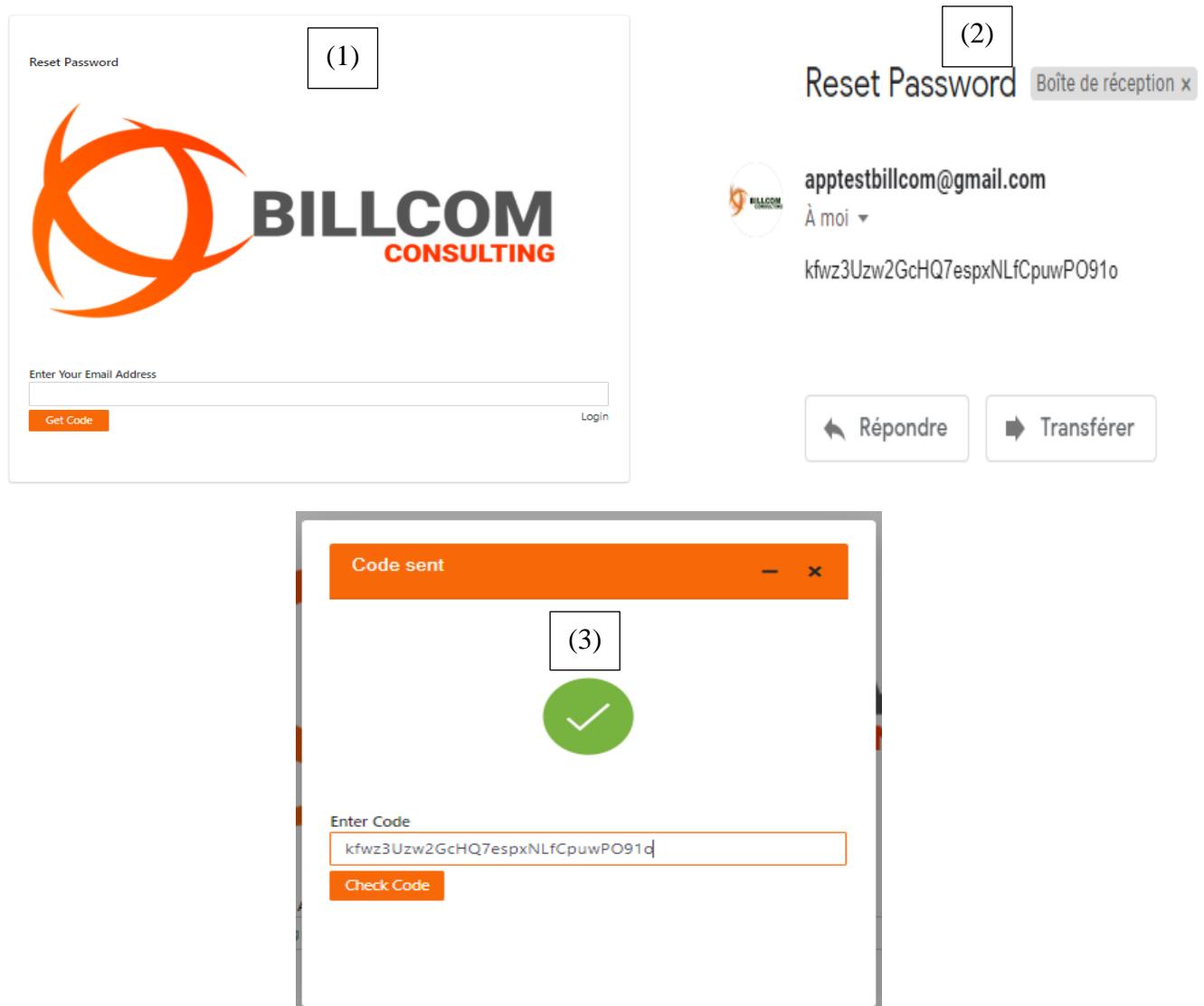


Figure 19 : Récupération du mot de passe oublié

2.5.3. Interface de modification du mot de passe

Si l'utilisateur se connecte pour la première fois, il va recevoir un e-mail de ses coordonnées et pour se connecter à l'application il doit modifier son mot de passe pour des raisons de confidentialités de ses données.

Welcome!

this is your first login! Enter a password that you have received and update your password please!



BILLCOM
CONSULTING

Enter Received Password	
Enter Password	
Confirm Password	
<input type="button" value="Update Password"/> <input type="button" value="Login"/>	

Figure 20 : Interface de modification du mot de passe

2.5.4. Interface d'activation et de désactivation d'un compte utilisateur

En se connectant à son application, un administrateur peut activer ou désactiver un compte utilisateur. L'interface 21 illustre ses fonctionnalités.

First Name	Last Name	Email	Status	Update	Details	Disable	Enable	Add Photo
fersi	wissal	ferciwissal@gmail.com	Active					Choisir un fichier Aucun fichier choisi

Désactiver un compte utilisateur
Activer un compte utilisateur

Alert
Are you sure to disable user?

No Yes

Figure 21 : Interface d'activation/désactivation d'un compte

3. Sprint 2 : Gestion des utilisateurs et des profils

Pour pouvoir accéder à l'application et gérer les fonctionnalités suivant le rôle, une gestion des utilisateurs et de leurs rôles doit être exploitée ainsi qu'une gestion de leurs profils. Dans ce deuxième sprint du première release nous allons traiter et développer deux modules :

- Gestion des utilisateurs
- Gestion des profils

3.1. Backlog du produit

Le tableau 16 représente le backlog de notre deuxième sprint "Gestion utilisateurs et de leurs profil". Nous exposons dans cette partie les user stories liés à ce sprint pour pouvoir les analyser dans la suite de ce chapitre.

Tableau 16 : Backlog du sprint 2

ID Module	Module	ID User Story	User Story	ID tâche	Tâche
1.	Gestion des comptes utilisateurs et leurs rôles	1	En tant qu'administrateur, je veux créer des comptes utilisateurs	1.1.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires pour l'ajout des comptes dans la partie backend et frontend.
		2.	En tant qu'administrateur, je veux Consulter les détails des utilisateurs.	2.1.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires pour la consultation de la liste des utilisateurs dans la partie backend et frontend.
				2.2.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires pour la consultation de détail de chaque utilisateur dans la partie backend et frontend.

		3.	En tant qu' administrateur, je veux chercher un utilisateurs depuis sur la liste par un filtre.	3.1.	Implémenter et tester la méthode de recherche par nom de l'utilisateur.
				3.2.	Implémenter et tester la méthode de recherche par numéro de téléphone de l'utilisateur.
				3.3.	Implémenter et tester la méthode de recherche par l'e-mail de l'utilisateur.
		4.	En tant qu' administrateur, je veux ajouter/supprimer un ou plusieurs rôles pour les utilisateurs.	4.1.	Implémenter et tester les api et services pour la fonctionnalité ajouter rôle à l'utilisateur.
				4.2.	Implémenter et tester les api et services pour la fonctionnalité supprimer un rôle associé à l'utilisateur .
2.	Gestion des profils	1.	En tant qu'utilisateur, je veux consulter mon profil.	1.1.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires à la consultation des détail du profil dans la partie backend et frontend.
		2.	En tant qu'utilisateur, je veux ajouter des compétences dans mon profil.	2.1.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires à l'ajout des compétences dans la partie backend et frontend.
			En tant qu'utilisateur je veux modifier mon profil.	2.3.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires à la modification du profil dans la partie backend et frontend.

3.2. Analyse

Au niveau de cette section, nous avons commencé par l'exposition du Backlog du sprint. Ensuite, nous passons à la phase d'analyse de ce sprint dans laquelle nous présentons le diagramme de cas d'utilisation ainsi, des descriptions textuelles de quelques cas d'utilisation.

3.2.1. Diagramme de cas d'utilisation

La figure 22 présente le diagramme des cas d'utilisation du deuxième Sprint.

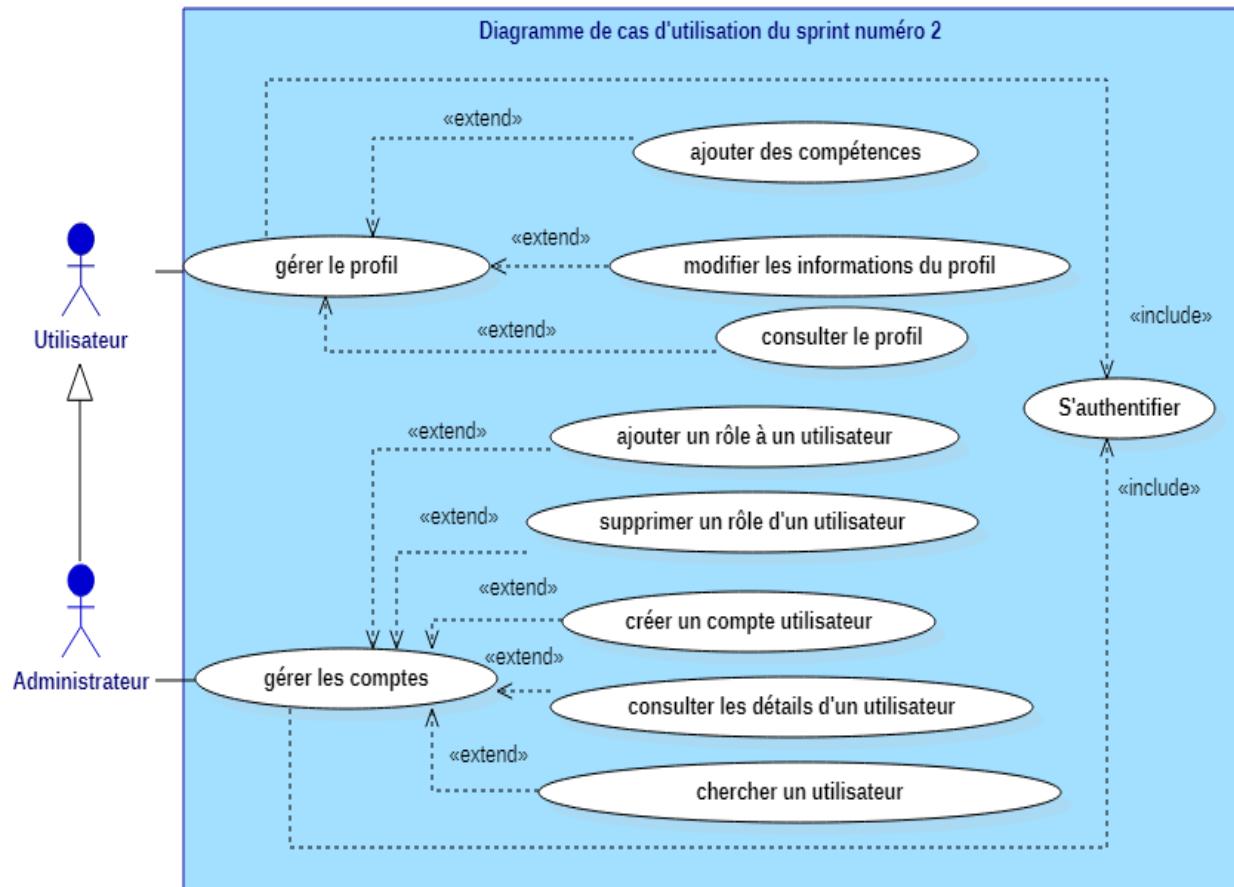


Figure 22 : Diagramme de cas d'utilisation du sprint numéro 2

3.2.2. Raffinement des cas d'utilisation

Dans cette partie, nous allons raffiner les cas d'utilisation du notre diagramme en présentant une description textuelle de quelques cas.

- Description textuelle du cas d'utilisation : Ajouter un compte utilisateur

Le tableau 17, illustre le raffinement du cas d'utilisation Ajouter un compte utilisateur, en présentant l'acteur de la fonctionnalité, les conditions, le scénario nominal et les exceptions de cette fonctionnalité.

Tableau 17 : Description textuelle du cas d'utilisation "Ajouter un compte utilisateur"

Raffinement du cas d'utilisation	
Cas d'utilisation	Ajouter un compte utilisateur
Acteur	Administrateur de l'application
Objectif	Créer un compte utilisateur
Résumé	Un utilisateur ayant le rôle administrateur ajoute un compte d'un utilisateur avec succès.
Conditions	
Préconditions	Post Conditions
<ul style="list-style-type: none"> - S'authentifier en tant qu' administrateur. - l'email du nouveau compte est inexistant dans la base. - Saisir des informations valides. 	Le compte de l'utilisateur est créé avec succès.
Scénario	
<ol style="list-style-type: none"> 1- L'administrateur s'authentifie avec son compte. 2- L'administrateur accède à la partie ajout d'un utilisateur. 3- L'administrateur remplit les champs de l'utilisateurs à ajouter. 4- Le système vérifie la validité des données. 5- le système valide la création du compte de l'utilisateur. 6- Le système affiche une notification de création avec succès. 	
Exception	
<p>1-Si les informations de saisie ne sont pas valides, un message d'erreur s'affiche en spécifiant le problème.</p> <p>2-Si l'adresse e-mail de l' utilisateur existe dans la base de donnée un message d'erreur s'affiche.</p>	

- **Description textuelle du cas d'utilisation : Ajouter un rôle à l'utilisateur**

Le tableau 18, illustre le raffinement du cas d'utilisation Ajouter un rôle à un utilisateur, en présentant l'acteur de la fonctionnalité, les conditions, le scénario nominal et les exceptions de cette fonctionnalité.

Tableau 18 : Description textuelle du cas d'utilisation "Ajouter un rôle à un utilisateur"

Raffinement du cas d'utilisation	
Cas d'utilisation	Ajouter un rôle à un utilisateur
Acteur	Administrateur de l'application
Objectif	Un utilisateur aura la possibilité de manipuler les fonctionnalités en tant que chef d'équipe et membre.
Résumé	Un rôle ajouté à un utilisateur.
Conditions	
Préconditions	Post Conditions
- S'authentifier en tant qu'administrateur.	Le nouveau rôle est associé à l'utilisateur.
Scénario	
1- L'administrateur s'authentifie avec son compte. 2- L'administrateur sélectionne l'utilisateur auquel va ajouter le rôle. 3- L'administrateur clique sur le bouton ajouter rôle. 4- Le système affiche la liste des rôles. 5- L'administrateur choisit le rôle à partir d'une liste. 6- Le système affiche une notification d'ajout avec succès.	
Exception	
Un utilisateur possède déjà le rôle qui a été sélectionné alors il y'aura un retour à l'étape numéro 4.	

- **Description textuelle du cas d'utilisation : Modifier les informations d'un profil**

Le tableau 19, illustre le raffinement du cas d'utilisation Modifier les information d'un profil, en présentant l'acteur de la fonctionnalité, les conditions, le scénario nominal et les exceptions de cette fonctionnalité.

Tableau 19 : Description textuelle du cas d'utilisation "Modifier les informations d'un profil"

Raffinement du cas d'utilisation	
Cas d'utilisation	Modifier les informations d'un profi.
Acteur	Utilisateur de l'application(Administrateur /chef d'équipe/membre).
Objectif	Un profil utilisateur modifié.

Résumé	Un utilisateur authentifié peut modifier des informations de son profil.
Conditions	
Préconditions	Post Conditions
- Un utilisateur authentifié.	Un profil mis à jour.
Scénario	
1- L'utilisateur accède à la page informations utilisateurs. 2- L'utilisateur clique sur le bouton modifier. 3- Le formulaire des informations s'affiche en format input. 4- L'utilisateur entre des modifications sur son profil. 5- L'utilisateur valide son choix. 6- Le système affiche un message de succès.	
Exception	
Un utilisateur possède déjà le rôle qui a été sélectionné alors il y'aura un retour à l'étape numéro 4.	

3.3. Conception

La conception est une étape critique dans le cycle de vie d'une application, elle vise à développer des modèles détaillés de l'architecture du système et de réduire sa complexité. Elle nous permet de représenter une vue dynamique du système en se référant à un diagramme de classe et une vue statique en présentant des diagrammes de séquences de quelques cas.

3.3.1. Diagramme de classes

La figure 23 présente le diagramme de classe de ce sprint.

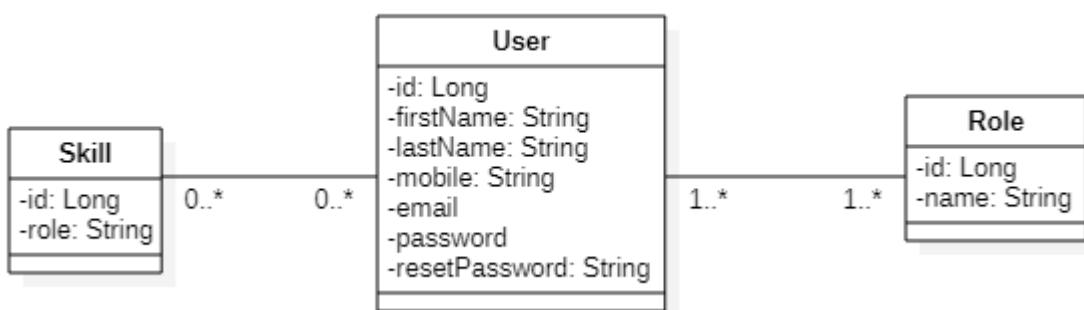


Figure 23 : Diagramme de classes du sprint numéro 2

3.3.2. Diagramme de séquences objet

Les diagrammes de séquence objet offrent une description des scénarios des cas d'utilisation en mettant l'accent sur la chronologie des opérations en interaction avec les objets. Dans cette partie, nous allons exposer quelques scénarios dans des diagrammes de séquence objet.

- Diagramme de séquence objet du cas d'utilisation « Ajouter un compte »

Le diagramme de séquence objet du cas d'utilisation « Ajouter un compte » est présenté par la figure 24.

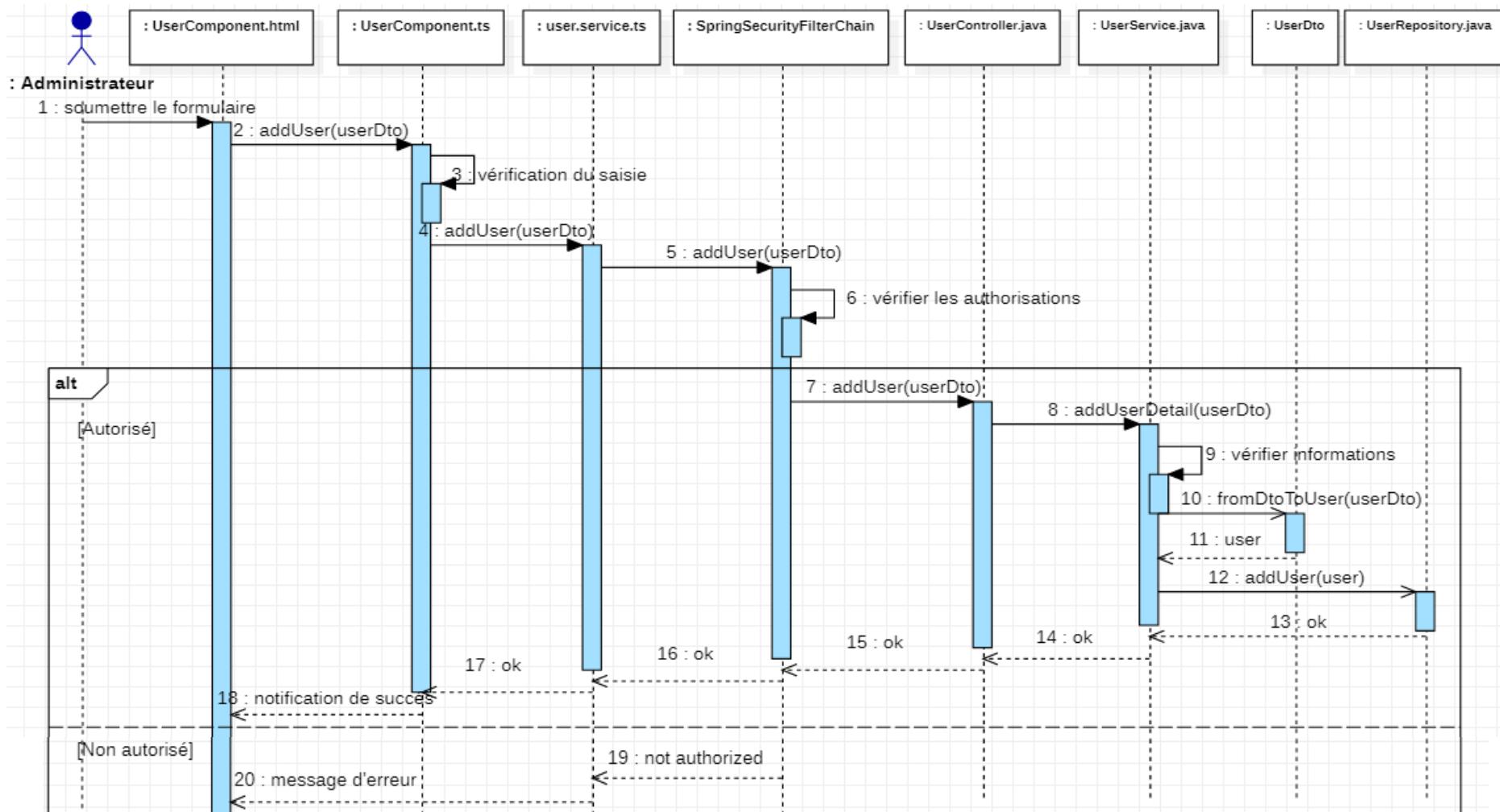


Figure 24 : Diagramme de séquence système « Ajouter un compte utilisateur »

- Diagramme de séquence objet du cas d'utilisation « Consulter détails utilisateur »

Le scénario du cas d'utilisation « Consulter détails d'un utilisateur » est présenté par la figure 25.

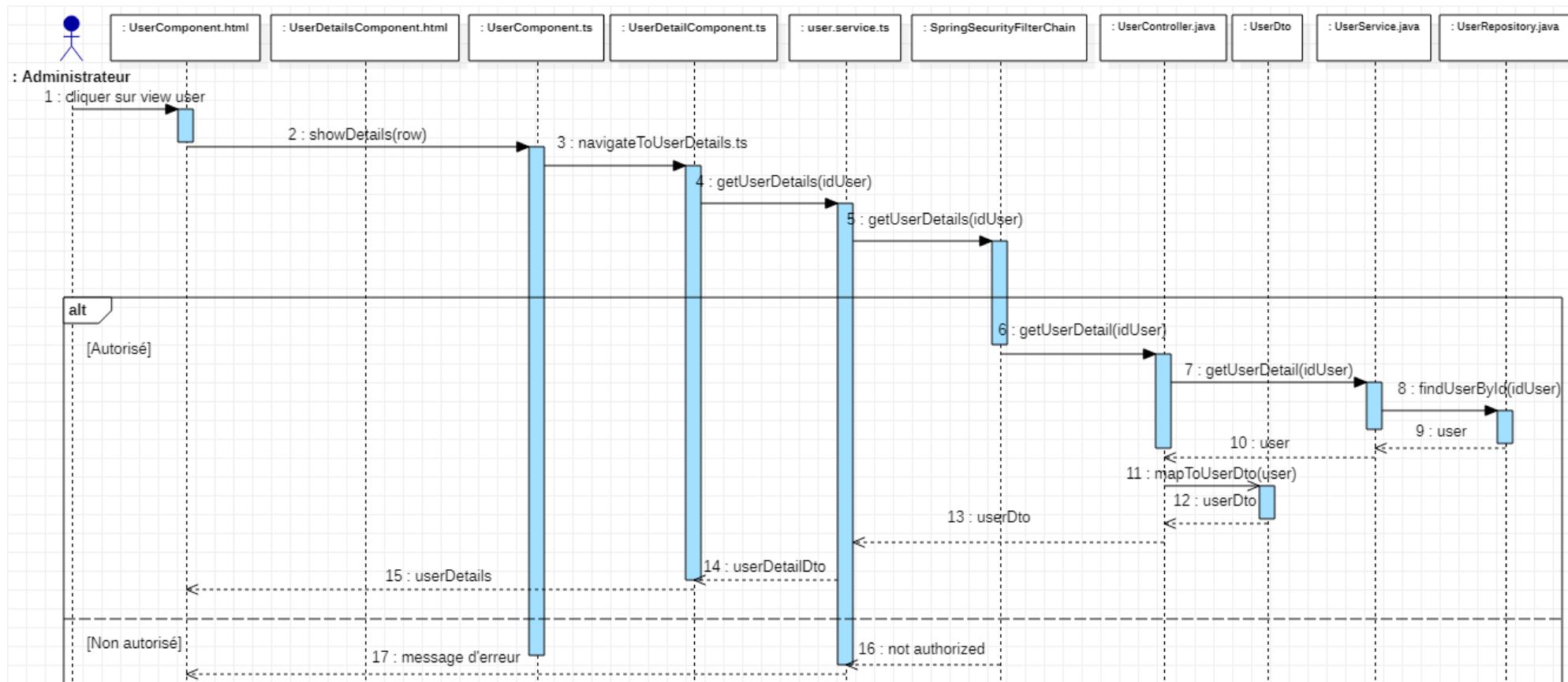


Figure 25 : Diagramme de séquence objet du cas d'utilisation "Consulter détails d'un utilisateur "

3.4. Réalisation

Après avoir traité la partie conception, nous exposerons dans ce qui suit quelques interfaces de notre système réalisées au cours de ce deuxième sprint.

3.4.1. Interface d'ajout d'un utilisateur

Pour ajouter des utilisateurs à son application, un administrateur authentifié aura le droit de créer des comptes en respectant les contraintes de validation. La figure 26 présente le formulaire de création du compte utilisateur.

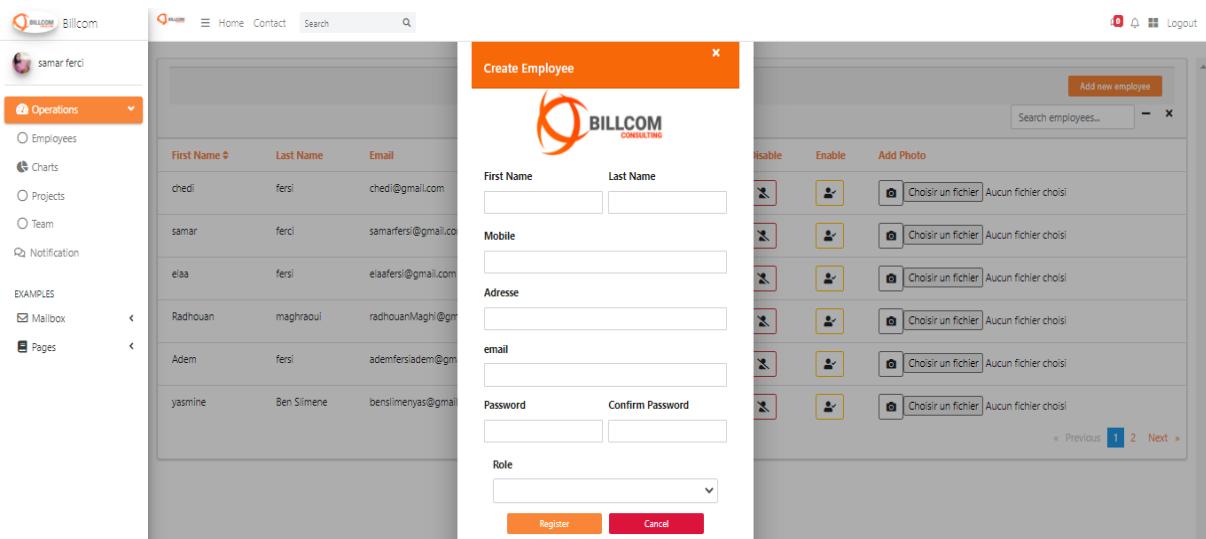


Figure 26 : Interface d'ajout d'un compte utilisateur

Les cas d'erreurs :

L'interface 27 présente quelques cas d'erreurs déclenché par le système à savoir :

- Si un manger ne respecte pas les validateurs
- Si une adresse email existe dans la base de donnée

The image contains two side-by-side screenshots of the 'Create employee' form. Both screenshots show the same set of fields: First Name (marwa), Last Name (hamdi), Mobile (98688815), email (hamdimarwa), Password (*****), Confirm Password (*****), and Role (manager). In the left screenshot, the 'email' field is highlighted in red with an error message 'Format Email Invalid'. In the right screenshot, both the 'Password' and 'Confirm Password' fields are highlighted in red with an error message 'Passwords must match'.

Figure 27 : Cas d'erreur d'ajout du compte utilisateur

3.4.2. Interface de consultation de la liste des utilisateurs

L'interface de la figure 28, ne peut être visible que par l'administrateur de l'application, il aura le droit de consulter la liste de ses utilisateurs.

First Name	Last Name	Email	Status	Update	Details	Disable	Enable	Add Photo
test bbox	eeee	testtestests@gmail.com	Active					Choisir un fichier Aucun fichier choisi
chedi	fersi	chedi@gmail.com	Active					Choisir un fichier Aucun fichier choisi
samar	fersi	samarfersi@gmail.com	Active					Choisir un fichier Aucun fichier choisi
elaa	fersi	elaafersi@gmail.com	Active					Choisir un fichier Aucun fichier choisi
Radhouan	maghraoui	radhouanMaghi@gmail.com	Active					Choisir un fichier Aucun fichier choisi
Adem	fersi	ademfersiadem@gmail.com	Active					Choisir un fichier Aucun fichier choisi

Figure 28 : Interface de la liste des utilisateurs

3.4.3. Interface de consultation de détail d'un utilisateur

En cliquant sur l'icône visualiser, l'administrateur peut consulter les détails de l'utilisateur.

Last Name	Email
wissal	ferciwissal@gmail.com
nesrin	werdinesrine@gmail.com
fersi	elaafersi@gmail.com
fersi	ademfersi@gmail.com
horcheni	horchenisihem@gmail.com

fersi wissal
✉ fer ciwissal@gmail.com

Mobile : 53089499

Adresse : Rue Taha Hussein

Status : active

Post : manager & leader & member

Figure 29 : Interface de consultation des détails d'un utilisateur

3.4.4. Interface de recherche sur la liste des utilisateurs

La recherche d'un utilisateur peut être effectuée par plusieurs manières à savoir :

- Recherche par nom

The screenshot shows a user search interface with the following details:

First Name	Last Name	Email	Status	Update	Details	Disable	Enable	Add Photo
fersi	wissal	ferciwissal@gmail.com	Active					Choisir un fichier Aucun fichier choisi
fersi	wissal	fersiwissal@gmail.com	Active					Choisir un fichier Aucun fichier choisi

- Recherche par prénom

The screenshot shows a user search interface with the following details:

First Name	Last Name	Email	Status	Update	Details	Disable	Enable	Add Photo
heni	Ouelhezi	heniouelhezi@gmail.com	Active					Choisir un fichier Aucun fichier choisi

- Recherche par numéro de téléphone

The screenshot shows a user search interface with the following details:

First Name	Last Name	Email	Status	Update	Details	Disable	Enable	Add Photo
elaa	ferci	elaafersi@gmail.com	Inactive					Choisir un fichier Aucun fichier choisi

Figure 30 : Opérations de recherche appliquées sur la liste

3.4.5. Interfaces de gestion du rôle d'un utilisateur

Chaque utilisateur aura une liste des rôles. En consultant cette liste un administrateur peut appliquer des opérations sur cette liste suivant son besoin. Dans la section ci-après, nous allons présenter la partie gestion des rôles.

- Consulter la liste du rôle d'un utilisateur

Chaque utilisateur peut avoir plusieurs rôles, la figure 31 présente la liste des rôles de ce dernier.

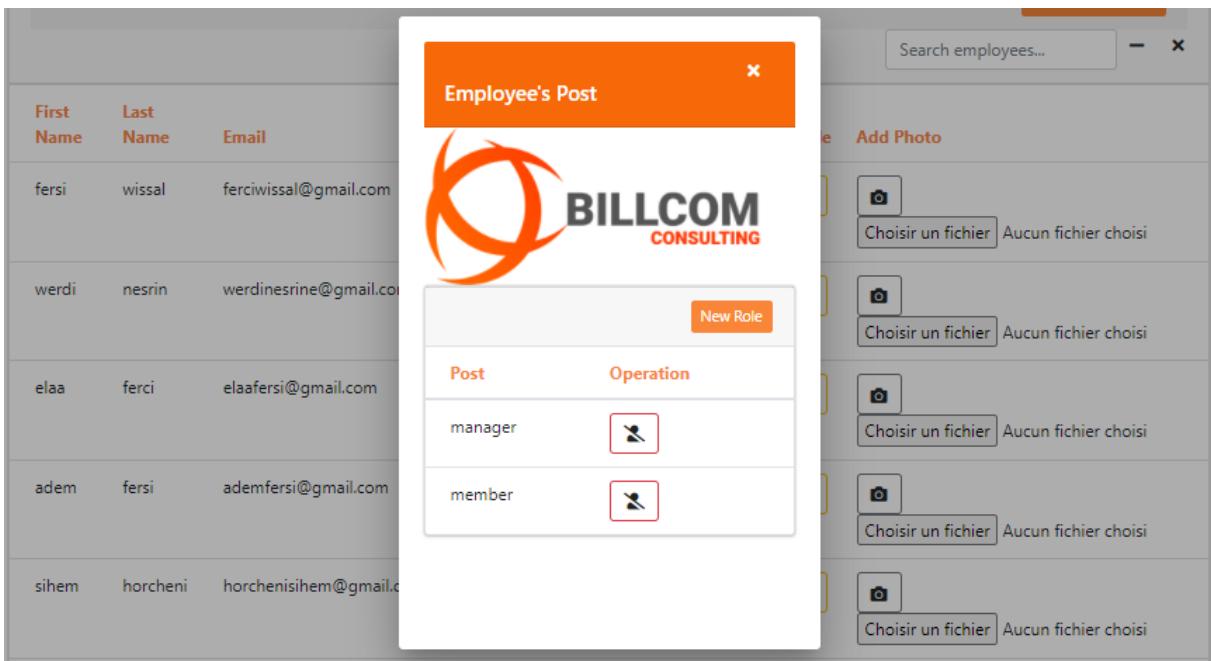


Figure 31 : Interface de la liste des rôle d'un utilisateur

- Opérations sur la liste

Un administrateur peut ajouter et/ou supprimer un rôle d'un utilisateur, les figures 32 et 33 illustrent ces deux opérations.

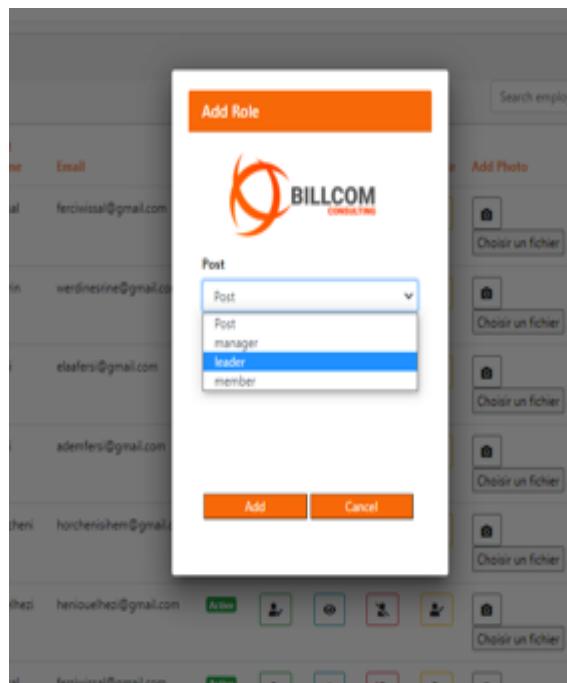


Figure 33 : Ajout d'un rôle à un utilisateur

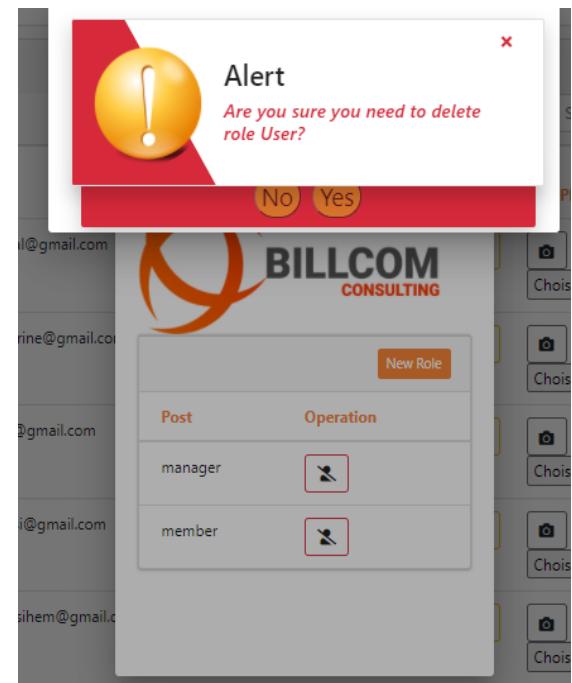


Figure 32 : Supprimer un rôle de la liste des rôle d'un utilisateur

3.4.6. Interface de consultation du profil d'un utilisateur

Une fois l'utilisateur est connecté. Ce dernier peut consulter son profil.

Figure 34 : Consultation du profil utilisateur

En cliquant sur le bouton « add skill », un formulaire s'affiche et l'utilisateur peut ajouter une compétence à son profil également en cliquant sur le bouton « edit profile », ce dernier peut mettre à jour son profil.

Figure 35 : Mise à jour du profil

4. Test logiciel du release

Le test du logiciel fait partie du cycle de vie du développement, son objectif est de s'assurer que le code à déployer est de haute qualité, sans bugs ni erreurs logiques.

Pour ce faire nous avons utilisé le Framework Junit 5. La figure 36 qui suit, montre le succès d'exécution des tests développés pour cette release.

The screenshot shows the execution results of unit tests for the UserService layer. The interface includes a tree view of test classes, their execution times, and a detailed view of the UserAppTest class with its methods and assertions. Below the code editor is a coverage analysis table showing the percentage of code coverage for different packages.

Element	Coverage	Covered Instructions	Missed Instructions	Total Instructions
billcom-backend-second-branch	17,1 %	1035	5002	6037
src/main/java	11,9 %	676	4996	5672
src/test/java	98,4 %	359	6	365

Figure 36 : Application des test unitaire sur la couche user service

En plus des tests logiciels effectués, nous avons utilisé SonarLint qui est une extension IDE que nous utilisons afin de détecter et résoudre les problèmes de qualité du code. La figure 37 suivante montre une analyse que nous avons lancé à l'aide de SonarLin pour la première release.

The screenshot shows the SonarLint report for the UserService.java file. It displays a table of code quality issues found in the file, including the resource, date, and a description of the issue.

Resource	Date	Description
UserService.java	3 days ago	Make this "public static userDirectory" field final
UserService.java	3 days ago	Make userDirectory a static final constant or non-public and provide accessors if needed.
UserService.java		Make this "public static uploadDirectory" field final
UserService.java		Make uploadDirectory a static final constant or non-public and provide accessors if needed.
UserService.java		Remove this unused import 'com.billcom.app.entity.Task'.
UserService.java		Remove useless curly braces around statement and then remove useless return keyword
UserService.java		Replace this lambda with a method reference.
UserService.java		Annotate the parameter with @javax.annotation.Nullable in method 'cleanPath' declaration, or make sur...
UserService.java		Define and throw a dedicated exception instead of using a generic one.
UserService.java		Define and throw a dedicated exception instead of using a generic one.

Figure 37 : Analyse SonarLint

5. Documentation

Nous utilisons SwaggerUI pour partager la documentation des contrôleurs entre le chef de produit, les testeurs et les développeurs.

La figure 38 représente un exemple de documentation de quelques contrôleurs de cette release.

The screenshot shows the BILLCOM-APP 1.0.0 API documentation generated by Swagger. At the top, there's a green header bar with the 'swagger' logo and a dropdown menu labeled 'Select a spec' set to 'default'. Below the header, the title 'BILLCOM-APP 1.0.0' is displayed, along with the base URL '[Base URL: localhost:8080 /]' and the API documentation URL 'http://localhost:8080/v2/api-docs'. A 'Contact the developer' link is also present. On the right side of the header, there's a button labeled 'Authorize' with a lock icon, which is highlighted with an orange box and an arrow pointing to it from the text 'Ajout JWT' (Add JWT). The main content area lists several controllers: 'basic-error-controller' (Basic Error Controller), 'dashboard-controller' (Dashboard Controller), 'role-controller' (Role Controller), 'state-controller' (State Controller), 'task-controller' (Task Controller), 'team-controller' (Team Controller), and 'user-controller' (User Controller). The 'role-controller' and 'user-controller' entries are specifically annotated with orange boxes and arrows. The 'role-controller' entry is labeled 'Contrôleur du rôle' (Role Controller) and the 'user-controller' entry is labeled 'Contrôleur du user' (User Controller). In the bottom right corner of the content area, there's a link 'Activer Windows' with a note 'Accédez aux paramètres pour a...'. The entire screenshot is framed by a light gray border.

Figure 38 : Documentation du première release

Conclusion

Au niveau de ce chapitre, nous avons présenté la première release de notre application qui comporte deux sprint.

Pour chaque Sprint, nous avons présenté le backlog produit en premier temps. Ensuite nous avons présenté les différentes fonctionnalités réalisées à travers le diagramme de cas d'utilisation raffiné, avec des descriptions textuelles de quelques cas. Puis nous avons mis en disposition la conception en présentant des diagrammes de séquence objet, de séquence système et d'activité. Après, nous avons exposé quelques interfaces graphiques. Et finalement, nous avons présenté la partie test et documentation du release. Dans le chapitre suivant, nous allons présenter la deuxième release.

Chapitre 4 : Release 2 : Configuration du projet

Introduction

En se basant sur le même principe que la première release, nous partons par la présentation du release en se reposant sur les backlogs de chaque sprint de ce dernier. Par la suite, une analyse spécifique pour ce sprint sera effectuée, suivie de la phase conception et finalement nous présentons ce que nous avons abouti à réaliser durant cette release.

1. Présentation du release

Cette section vise à exposer les différentes phases de mise en œuvre du deuxième release, elle consiste à présenter la configuration du projet. Cette release va être décomposée en 2 sprints qui nous permettent à la fin de chacun de réaliser un livrable.

- Sprint 3 : Gestion du projet et de ses équipes
- Sprint 4 : Gestion des tâches

Nous présentons dans ce chapitre la démarche de la gestion du projet du moment où il est créé et affecté à un chef de projet jusqu'à son achèvement. Les fonctionnalités de chaque sprint sont liées à des acteurs différents à savoir le chef de projet, le chef d'équipe, et le membre de l'équipe. Nous présentons pour chaque sprint le backlog produit, l'analyse contextuelle, la conception et nous clôturons par la présentation de la partie réalisation.

2. Sprint 3 : Gestion de projet et de ses équipes

2.1. Backlog du sprint

Avant de se lancer dans ce sprint, nous présentons les « users stories » et les tâches à développer. Le tableau 20 décrit le backlog du premier sprint du release 2.

Tableau 20 : Backlog sprint 3 : Gestion projet et Gestion d'équipe

ID Module	Module	ID User Story	User Story	ID tâche	Tâche
1.	Gestion de projet	1.	En tant qu'un administrateur, je veux créer un projet et l'affecter à un chef de projet.	1.1.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires à la création du projet dans la partie backend et frontend.
		2.	En tant qu'un administrateur je veux consulter la liste des projets et leurs état d'avancement.	2.1.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires à la consultation de la liste des projets dans la partie backend et frontend.
		3.	En tant que chef de projet je veux consulter la liste de mes projets et leurs état d'avancement.	3.1.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires à la consultation de la liste des projets dans la partie backend et frontend.
		4.	En tant qu'un chef projet je veux consulter la liste de mes projets ayant le statut « pending ».	4.1.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires à la consultation de la liste des projets ayant le statut « pending » dans la partie backend et frontend.
		5.	En tant qu'un administrateur et/ou chef de projet, je veux modifier le statut d'un projet.	5.1.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires à la modification du statut d'un projet dans la partie backend et frontend.
		6.	En tant qu'un administrateur et/ou chef projet je veux consulter et modifier les détails du projet.	6.1.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires à la modification d'un projet dans la partie backend et frontend.
2.	Gestion de l'équipe du projet	1.	En tant que chef de projet, je veux créer un ou plusieurs équipe(s) liés mon projet.	1.1.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires à la création des équipes dans la partie backend et frontend.

		2.	En tant que chef de projet je veux supprimer une équipe de mon projet.	2.1.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires à la suppression d'une équipe dans la partie backend et frontend.
		3.	En tant que chef de projet et/ou chef d'équipe je veux consulter les détails de l'équipe.	3.1.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires à la consultation des détails d'une équipe dans la partie backend et frontend.
		4.	En tant que chef d'équipe, je veux consulter la liste de mes équipes.	4.1.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires à la consultation de la liste des équipes dans la partie backend et frontend.
		5.	En tant que chef d'équipe, je veux ajouter un membre à mon équipe.	5.1.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires à l'ajout d'un membre à l'équipe dans la partie backend et frontend.
		6.	En tant que chef d'équipe, je veux supprimer un membre de mon équipe.	6.1.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires à supprimer un membre de l'équipe dans la partie backend et frontend.
		7.	En tant que membre, je veux consulter la liste des équipes dont je fais partie.	7.1.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires à la consultation de la liste des équipes dans la partie backend et frontend.

2.2. Analyse

Après avoir défini les exigences dans le premier sprint nous passons au diagramme de cas d'utilisation pour plus de détails et nous présentons des diagrammes de séquence objet et des diagrammes d'activités des fonctions essentielles.

2.2.1. Diagramme de cas d'utilisation

La figure 39 illustre le diagramme de cas d'utilisation raffiné pour le premier sprint qui définit les cas d'utilisation relatifs aux fonctionnalités attendues.

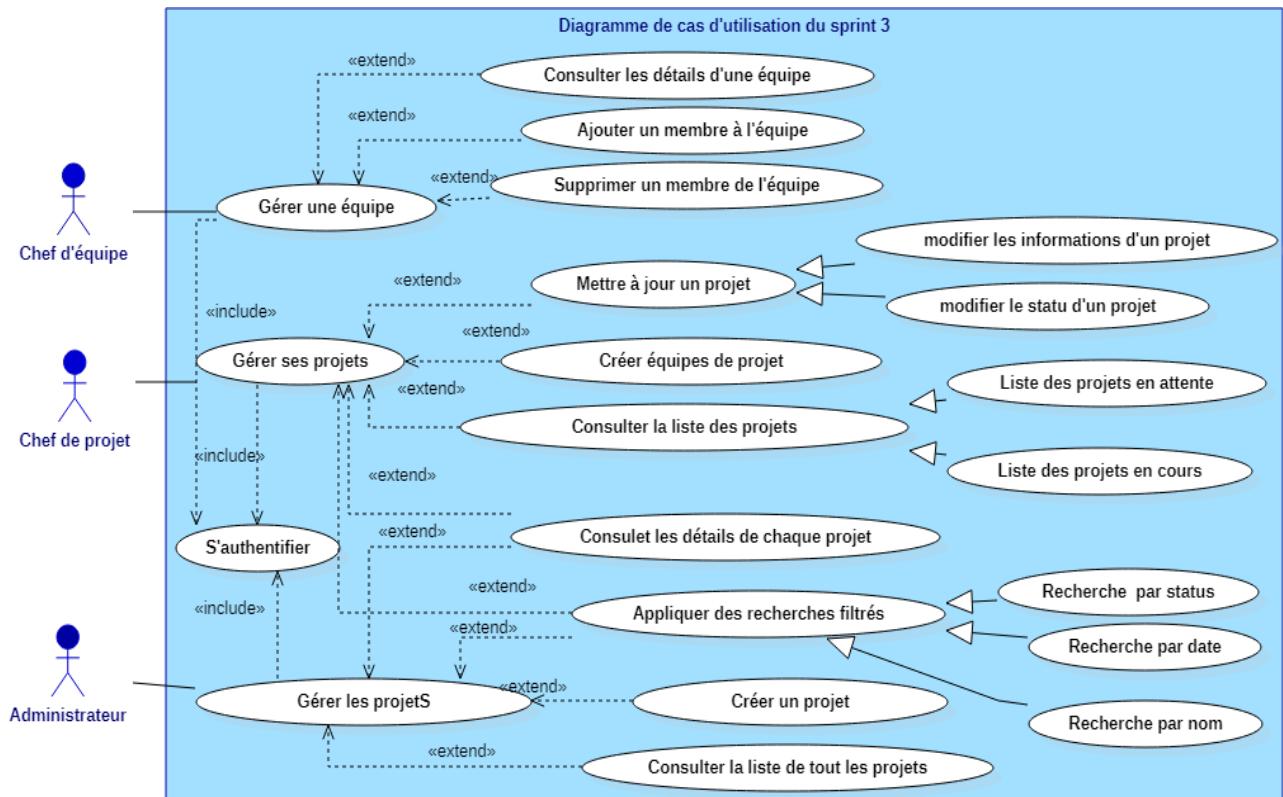


Figure 39 : Diagramme des cas d'utilisation du sprint numéro 3

2.2.2. Raffinement des cas d'utilisation

Dans cette section, nous choisissons quelques cas d'utilisation à détailler par une description textuelle afin de mieux expliquer leurs scénarios.

- **Raffinement du cas d'utilisation : Créer un projet**

La figure 40 présente le raffinement de cas d'utilisation « Crée un projet ».

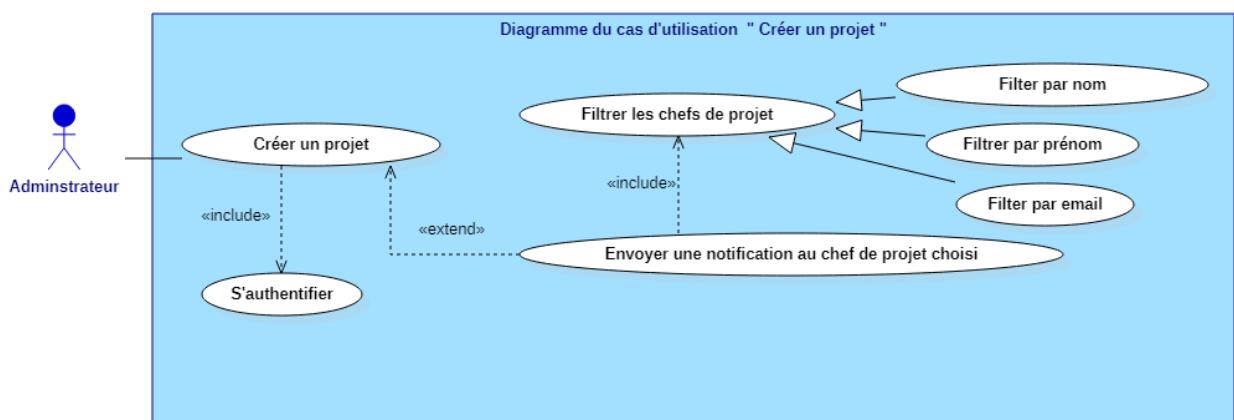


Figure 40 : Raffinement du cas d'utilisation « Créer un projet ».

Le tableau 21 est un tableau récapitulatif du cas d'utilisation " créer un projet ". Nous décrivons dans ce tableau l'objectif ainsi que l'acteur principal de la fonctionnalité et nous introduisons le scénario nominal et les exceptions qui peuvent se produire.

Tableau 21 : Description textuelle du cas d'utilisation « Créer un projet »

Raffinement du cas d'utilisation	
Cas d'utilisation	Créer un projet
Acteur	Administrateur
Objectif	Ce cas d'utilisation permet à l' administrateur de créer un projet et l'affecter à un chef de projet.
Résumé	L'administrateur accède à l'interface d'ajout d'un projet et crée un projet.
Conditions	
Préconditions	Post Conditions
- L'utilisateur doit avoir été connecté et ayant le rôle administrateur.	L'utilisateur a le droit d'accéder à l'interface d'ajout de projet.
Scénario	
1. L'administrateur clique sur le bouton « New Project » 2. Le système affiche un formulaire 3. L'administrateur saisit les champs demandés 4. L'administrateur choisit un chef de projet 5. Le système vérifie les champs et ajoute le projet 5. Le système envoie une notification au chef de projet	
Exception	
1-Si la date de démarrage du projet est inférieure à la date de la création un message d'erreur sera affiché. 2- Si la date de fin du projet est inférieure à la date de début du projet, un message d'erreur s'affiche. 3-Si l'un des champs (titre de projet, date de début , date de fin, chef de projet) est vide un message d'erreur sera affiché	

- Description textuelle du cas d'utilisation « Chercher un projet »

Le tableau 22 présente la description textuelle du cas d'utilisation « Chercher un projet ».

Tableau 22 : Description textuelle du cas d'utilisation « Chercher un projet »

Raffinement du cas d'utilisation	
Cas d'utilisation	Chercher un projet
Acteur	Administrateur, chef de projet
Objectif	Le chef de projet ou l'administrateur applique des recherches sur la liste afin d'accéder à un projet spécifique.
Résumé	L'administrateur choisit le type de recherche et l'applique pour trouver un projet.
Conditions	
Préconditions	Post Conditions
<ul style="list-style-type: none"> - utilisateur authentifié et ayant le rôle chef de projet et/ou l'administrateur - liste des projets n'est pas vide 	L'utilisateur a le droit d'accéder à l'interface d'ajout de la liste de projet pour la recherche.
Scénario	
<ol style="list-style-type: none"> 1. L'administrateur ou chef de projet clique sur le bouton « Filter By » 2 L'administrateur ou le chef de projet choisit le type de filtrage (période de temps, statut de projet, nom du projet). 3. le système affiche un formulaire selon son choix. 4. L'administrateur ou le chef de projet saisit les champs 5. Le système affiche le résultat de recherche. 	
Exception	
1-Si le projet cherché n'existe pas ou pendant la période saisit il n'y a pas de projet, le système affiche la liste des projets de nouveau.	

- Raffinement du cas d'utilisation : Créer une équipe

La figure 41 présente le raffinement du cas d'utilisation « Créer une équipe ».

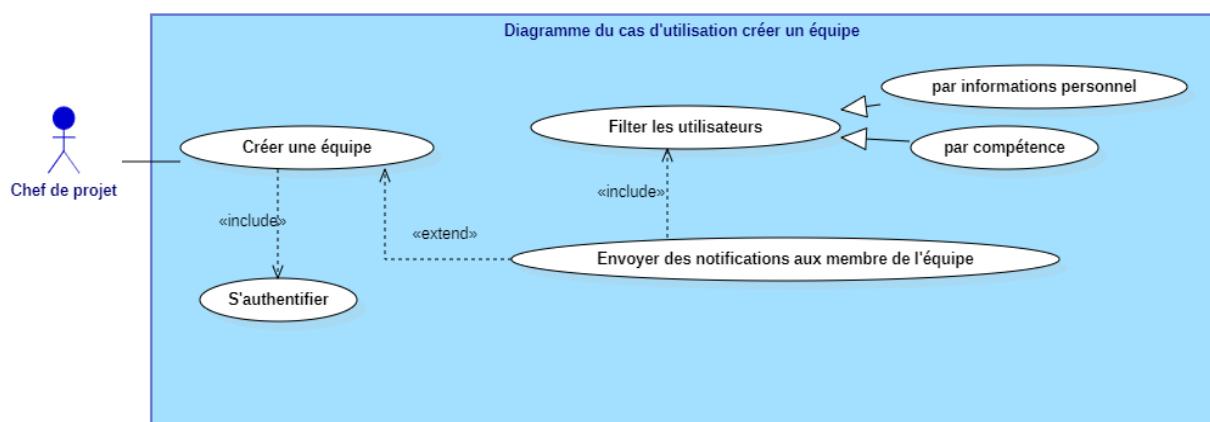


Figure 41 : Raffinement du cas d'utilisation « créer une équipe »

- **Description textuelle du cas d'utilisation « Créer une équipe »**

La description du cas d'utilisation « créer une équipe » est présenté par le tableau 23.

Tableau 23 : Description textuelle du cas d'utilisation « Créer une équipe »

Raffinement du cas d'utilisation	
Cas d'utilisation	Créer une équipe du projet
Acteur	Chef de projet
Objectif	Créer des équipes et les assigner au projet.
Résumé	Le chef de projet d'un projet assigné remplit un formulaire en respectant les exigences afin d'ajouter une équipe à un projet.
Conditions	
Préconditions	Post Conditions
- L'utilisateur doit être connecté et ayant le rôle chef de projet.	Le projet aura des équipes de travail.
Scénario	
1. Le chef de projet clique sur le bouton « Assign to team » 2. Le système affiche un formulaire 3. Le chef de projet saisit les champs demandés 4. Le chef de projet clique sur le bouton « Add Leader » 5. Le système affiche la liste des utilisateurs ayant le statut actif et le rôle chef d'équipe. 6. Le chef de projet applique une recherche sur la liste. 7. Le chef de projet sélectionne un chef d'équipe. 8. Le chef de projet clique sur le bouton « Add Member » 9. Le système affiche la liste des utilisateurs ayant le statut actif et le rôle membre. 10. Le chef de projet choisit le critère de recherche sur la liste des membres et applique sa recherche. 11. Le chef de projet sélectionne une liste des membres. 12. Le chef de projet valide son choix. 13. Le système affiche une notification d'ajout avec succès.	
Exception	

- 1-Si la période d'activité de l'équipe est inférieure à la période de l'activité du projet dont elle est attachée, un message d'erreur sera affiché.
- 2- Si la date de fin du travail de l'équipe est inférieure à la date de début du travail de l'équipe, un message d'erreur s'affiche.
- 3-Si l'un des champs obligatoire est vide un message d'erreur sera affiché

2.2.3. Diagramme de séquence système

La figure 42 décrit le cas d'utilisation « Supprimer une équipe » en exposant un diagramme de séquence système.

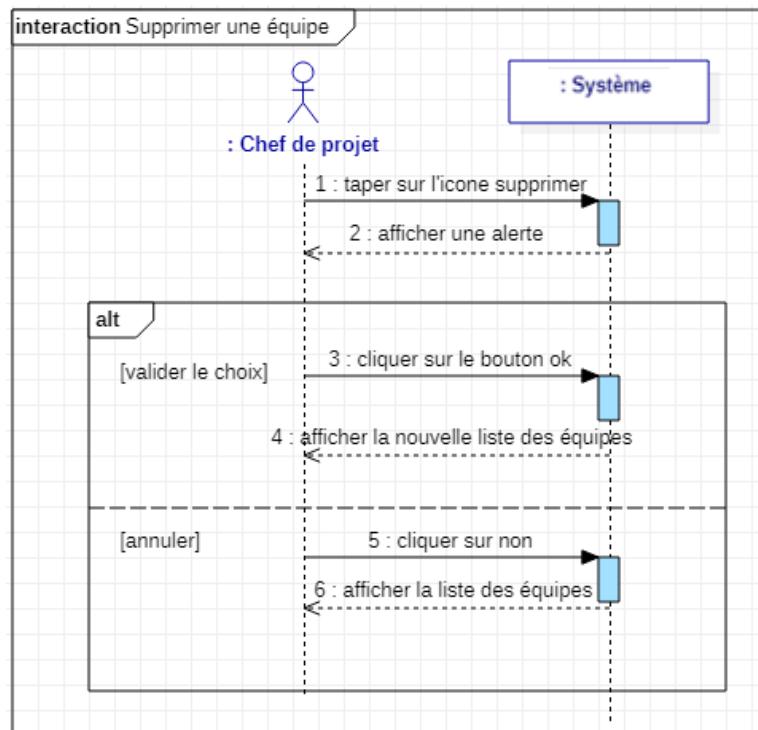


Figure 42 : Diagramme de séquence système du cas d'utilisation "Supprimer une équipe"

2.3. Conception

Après avoir présenté l'analyse contextuelle de notre sprint, nous entamons la description de la partie conceptuelle. En premier lieu, nous présentons le diagramme des classes de ce sprint et en second lieu nous montrons le diagramme de séquence objet du scénario « Filtrer la liste projet » et le diagramme de séquence objet du scénario consulter détail projet et le diagramme d'activité modifier un projet.

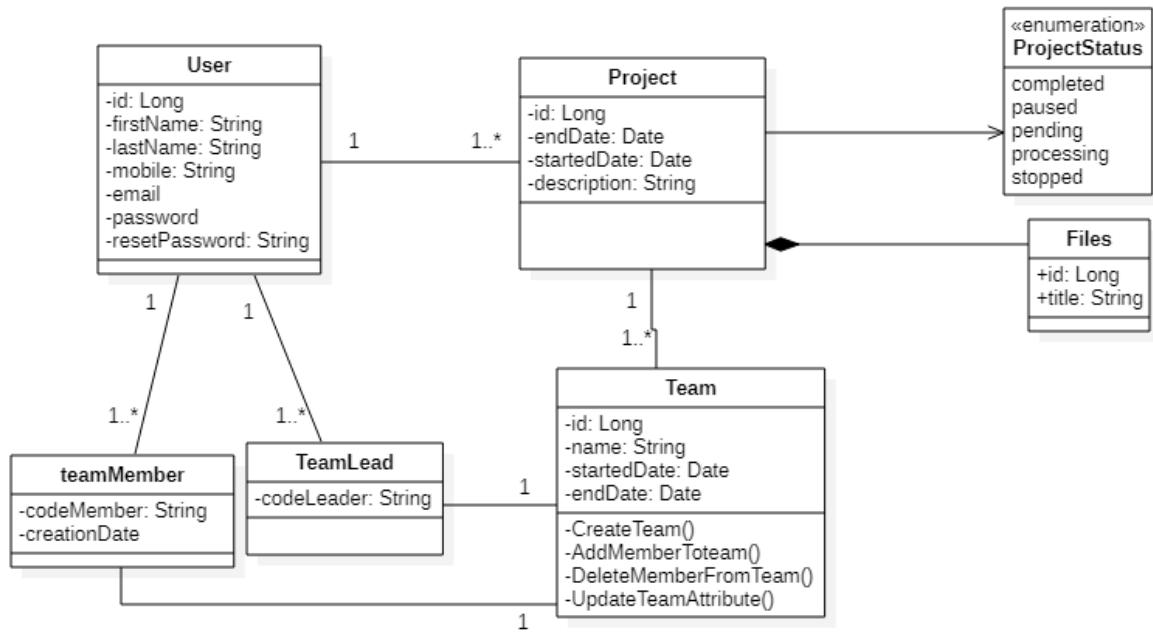


Figure 43 : Diagramme de classes du sprint numéro 3

2.3.1. Diagramme de séquence objet du cas d'utilisation « Filtrer la liste des projets »

La figure 44 représente le diagramme de séquence objet du cas d'utilisation « Filtrer la liste des projets ». Lorsque l'administrateur ou le chef de projet clique sur le bouton pour filtrer la liste des utilisateurs. Suite à ça il va avoir la liste des utilisateurs filtrée selon les paramètres qu'il a choisis. Il faut mentionner que la méthode du filtre comprend aussi le tri et la pagination de la liste.

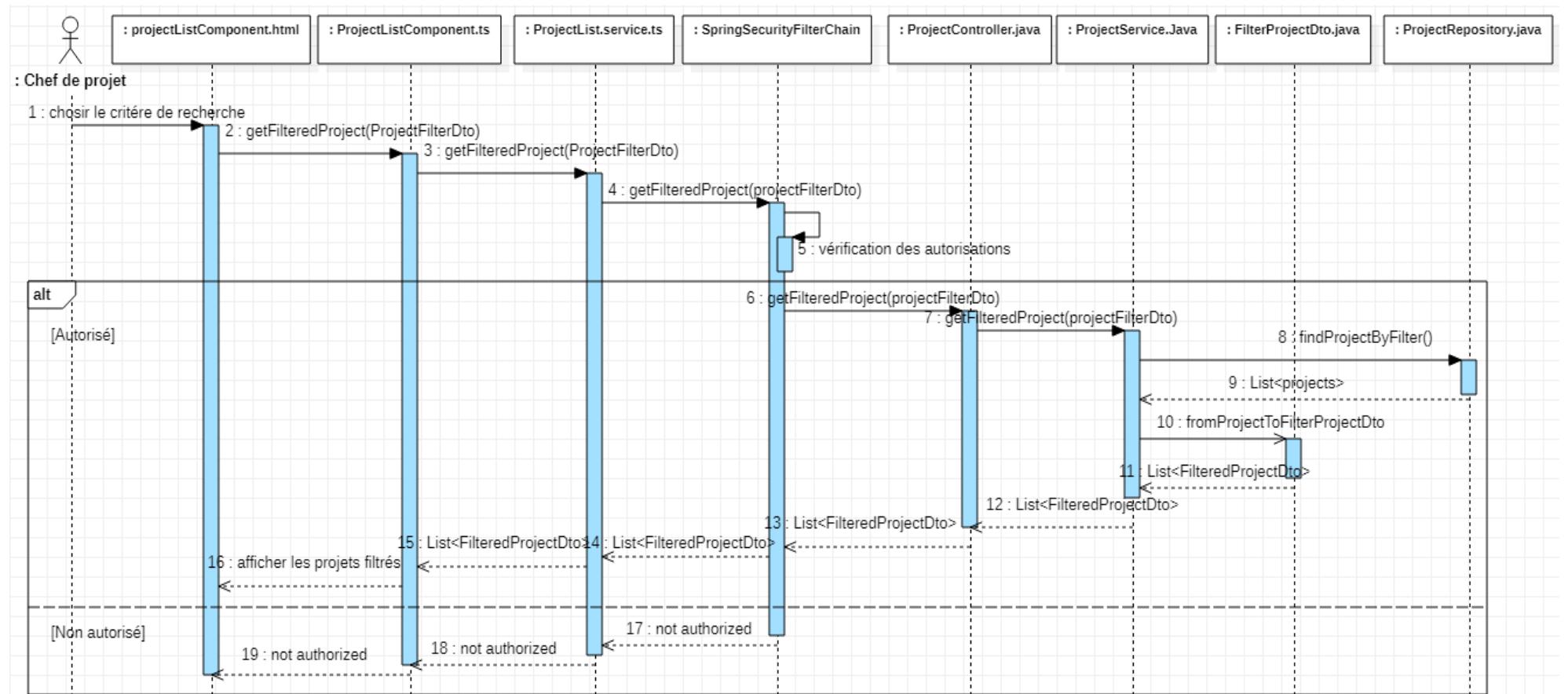


Figure 44 : Diagramme de séquence objet du cas d'utilisation "Filtrer la liste des projets"

2.3.2. Diagramme de séquence objet du cas d'utilisation « Consulter détail projet »

Le diagramme de séquence objet présenté par la figure 45 décrit le séquencement du cas d'utilisation « Consulter détail projet ».

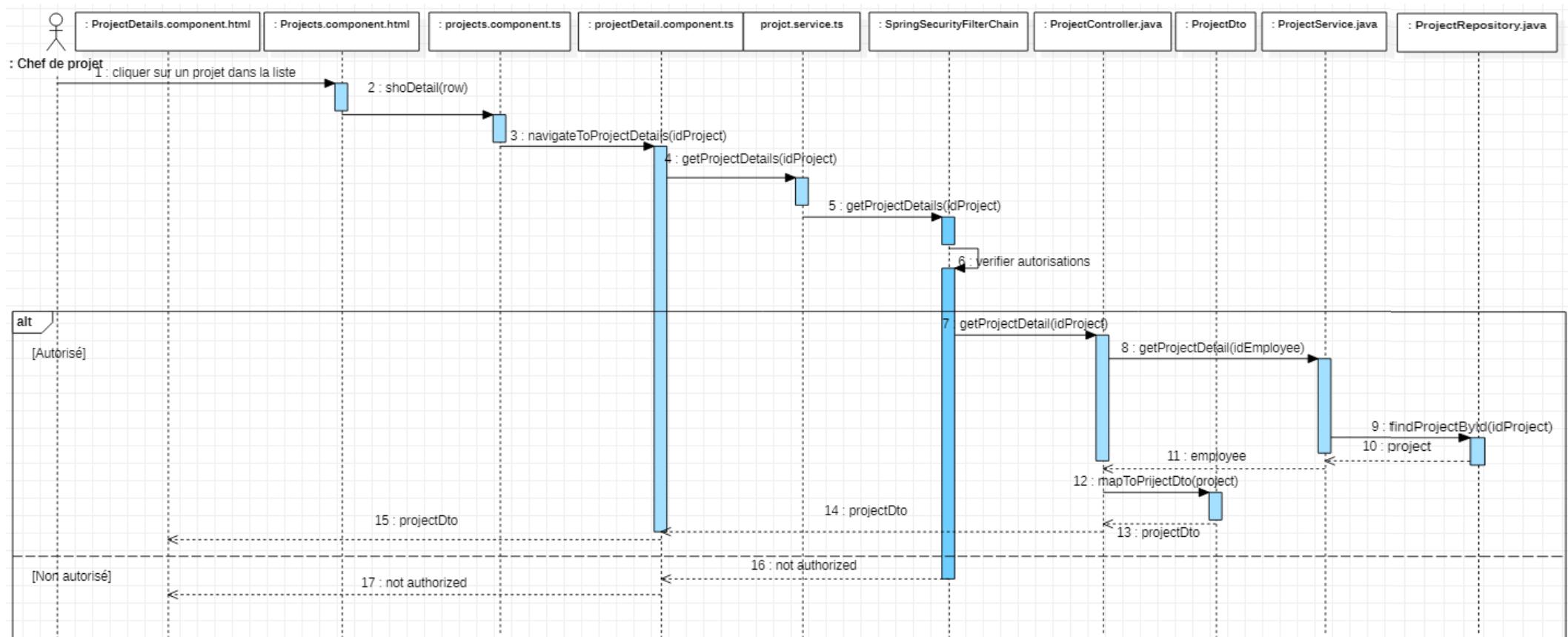


Figure 45 : Diagramme de séquence objet du cas d'utilisation "Consulter détail projet"

2.3.4. Diagramme d'activité du cas d'utilisation « Modifier projet »

La figure 46 présente le diagramme d'activités du cas d'utilisation « modifier projet ».

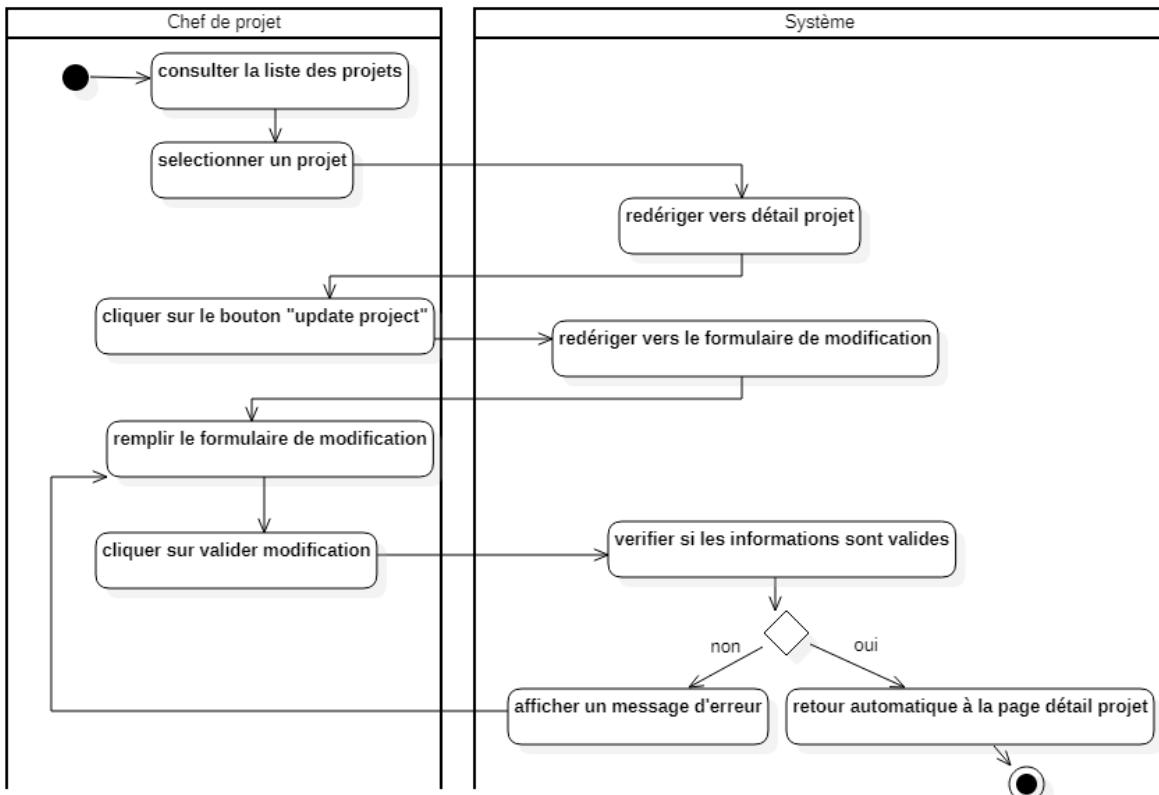


Figure 46 : Diagramme d'activité du cas d'utilisation "Modifier un projet"

2.4. Réalisation

Nous illustrons le travail que nous avons effectué durant ce sprint par des captures écran.

2.4.1. Interface de création d'un projet

La figure 47 présente l'interface d'ajout de projet et l'affectation d'un chef de projet. Comme nous avons cité dans la section précédente, seul l'administrateur possède ce droit d'accès à l'interface, nous illustrons par la suite, quelques cas d'erreur du cas d'utilisation « ajouter un projet ».

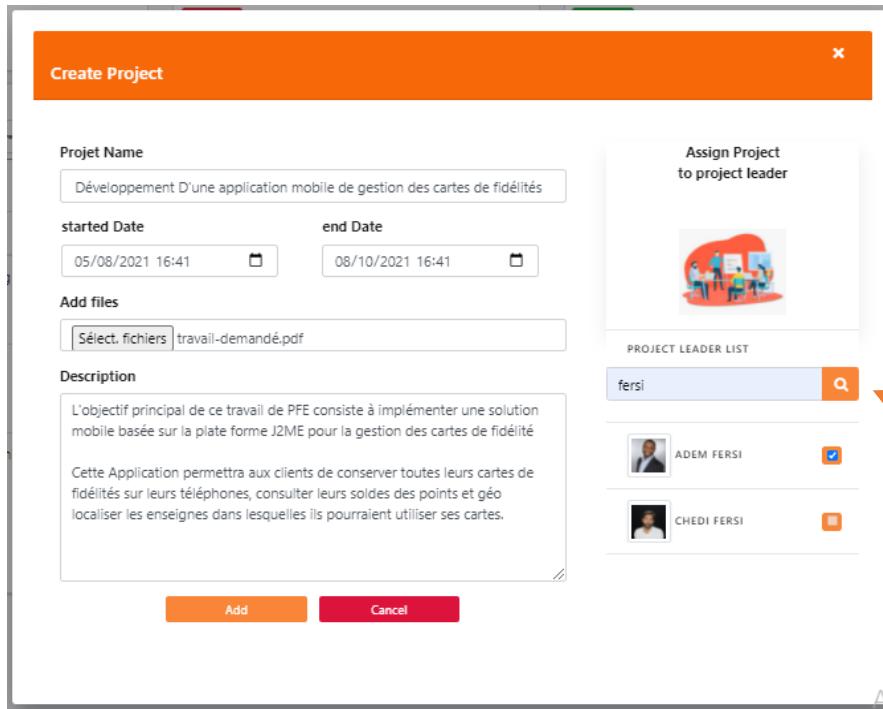


Figure 47 : Interface du cas d'utilisation « créer un projet »

Exemple des cas d'erreurs

- Si les champs sont vides
- Si la date de fin du projet est inférieure à la date de début

The image contains two side-by-side screenshots of the 'Create Project' dialog box, both showing validation errors:

- Left Screenshot:** The 'Projet Name' field is empty, displaying the error message 'name is required'. The 'started Date' field shows '05/08/2021 16:41' and the 'end Date' field shows '04/08/2021 17:00', with an error message 'enter a date after the started date'. The 'Add files' field shows 'Sélect. fichiers Aucun fichier choisi'. The 'Description' field is empty. The 'PROJECT LEADER LIST' shows three users: WISSAL FERCI, HENI OUELHEZI, and YASMINE BEN SLIMENE. A red callout box at the bottom right says 'Assign project to Project Leader please'.
- Right Screenshot:** The 'Projet Name' field contains 'Rapport PFE application « le Web » agence de voyage'. The 'started Date' field shows '05/08/2021 17:00' and the 'end Date' field shows '04/08/2021 17:00', with an error message 'enter a date after the started date'. The 'Add files' field shows 'Sélect. fichiers Aucun fichier choisi'. The 'Description' field is empty. The 'PROJECT LEADER LIST' shows three users: WISSAL FERCI, HENI OUELHEZI, and YASMINE BEN SLIMENE. A red callout box at the bottom right says 'Assign project to Project Leader please'.

Figure 48 : Interface des cas d'erreurs du cas d'utilisation "créer un projet"

2.4.2. Interface de consultation du détail d'un projet

L'interface du détail de projet est illustrée par la figure 49 suivante.

The screenshot shows the 'Project Detail' page for the 'Computer Game Companion App'. On the left, there's a sidebar with a user profile for 'Adem fersi' (Project Leader) and a progress bar at 50%. The main content area displays project details: Project Leader Contact (55696323), Charge (456 Mois/Hommes), Started Date (11 July, 21 9:34 pm), and Due date (07 August, 21 9:34 pm). Below this, there are tabs for 'Teams' and 'Files'. The 'Teams' tab shows three teams: 'Full stack' (Team Lead: Wissal ferci, members: 53089499, ferciwissal@gmail.com), 'Quality Team' (Team Lead: Radhouan maghraoui, member: 53098726, radhouanMaghi@gmail.com), and 'Test Team' (Team Lead: yasmine Ben Silmene, member: 93495576, bensilmenyas@gmail.com). At the bottom, there are buttons for 'Activer Windows' and 'Accéder aux paramètres pour activer Windows.'

Figure 49 : Interface du détail projet

2.4.3. Interface de consultation de la liste de tous les projets

Un utilisateur connecté et ayant le rôle administrateur, peut accéder à la liste de tous les projets.

Cette interface est illustrée par la figure 50.

The screenshot shows the 'Billcom' application's project management interface. On the left, a sidebar includes navigation links for 'Operations' (selected), 'Employees', 'Charts', 'Projects', 'Team', 'Notification', 'EXAMPLES', 'Mailbox', and 'Pages'. The main content area displays a grid of projects with columns for '#', 'Projects', 'Start Date', 'Due Date', 'Status', 'Team', 'Progress', and 'Action'. The first project listed is 'Food spoilage detector' (Status: completed, Progress: 100%, Team: 1 person). The second project is 'test notif' (Status: pending, Progress: 0%, Team: none). The third project is 'gestion de projet' (Status: processing, Progress: 0%, Team: 2 people). There are buttons for 'Modification statut' (Change status) and 'Pagination' (Navigation arrows). At the bottom, there are buttons for 'Add New Project' and 'Filter By'.

Figure 50 : Interface de consultation de la liste des projets

2.4.4. Interface de consultation de la liste de tous les projets

Ayant le rôle administrateur ou chef de projet, l'utilisateur connecté peut appliquer plusieurs opérations sur la liste des projets. Ces opérations seront illustrées par des figures successivement.

- Update statut projet

Un projet peut avoir quatre statut à savoir « stopped, pending, progressing, completed ».

Un chef de projet ou un administrateur aura le droit de choisir trois état qui sont « stopped, pending, progressig » en cliquant sur l'un des boutons de la liste.

Le statut completed est mis à jour automatiquement si toutes les tâches du projet sont terminées.

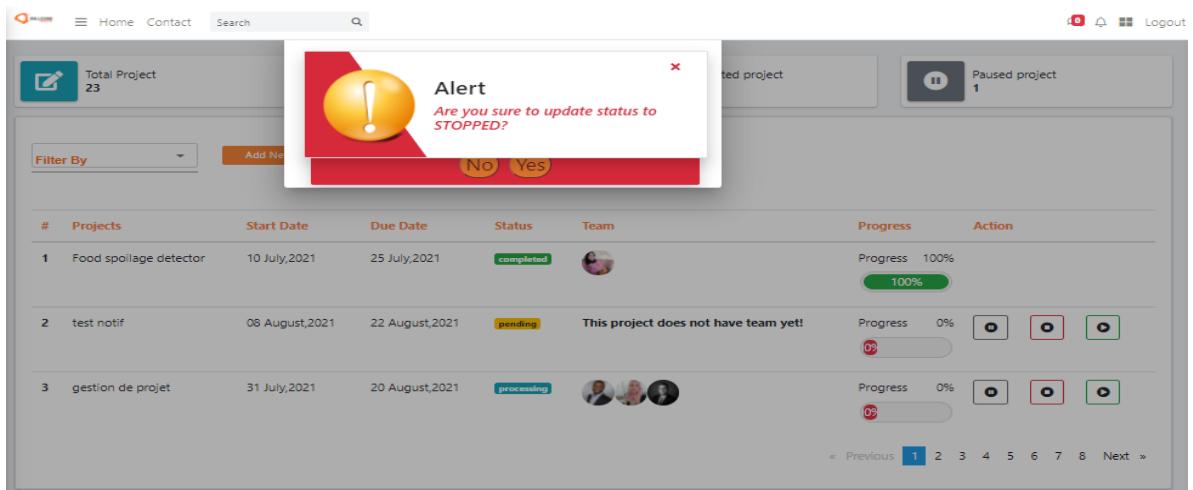


Figure 51 : mettre un projet à l'état "stopped"

- Rechercher un projet

La recherche d'un projet peut être effectuée par plusieurs filtre :

1. Recherche par période

The screenshot shows a project management interface with the following statistics at the top:

- Total Project: 4
- Stopped project: 3
- Completed project: 2
- Paused project: 1

Below the stats are filtering options and a search bar:

- Filter By dropdown
- Date range: 10/07/2021 to 30/07/2021
- Filter and Cancel buttons
- Add New Project button

The main table displays three projects:

#	Projects	Start Date	Due Date	Status	Team	Progress	Action
1	Food spoilage detector	10 July,2021	25 July,2021	completed		Progress 100%	
2	Project Management Dashboard	11 July,2021	30 July,2021	processing		Progress 66.6667%	
3	Drawing tool	12 July,2021	06 July,2021	stopped		Progress 0%	

Pagination at the bottom:

- « Previous
- 1
- 2
- Next »

2. Recherche par nom

The screenshot shows a project management interface with the following statistics at the top:

- Total Project: 1
- Stopped project: 3
- Completed project: 2
- Paused project: 1

Below the stats are filtering options and a search bar:

- Filter By dropdown
- Search input: Com
- Filter and Add New Project buttons

The main table displays one project:

#	Projects	Start Date	Due Date	Status	Team	Progress	Action
1	Computer Game Companion App	11 July,2021	07 August,2021	processing		Progress 50%	

Pagination at the bottom:

- « Previous
- 1
- Next »

3. Recherche par statut

The screenshot shows a project management interface with the following statistics at the top:

- Total Project: 2
- Stopped project: 3
- Completed project: 2
- Paused project: 1

Below the stats are filtering options and a search bar:

- Filter By dropdown
- Search input: compl
- Filter and Add New Project buttons

The main table displays two completed projects:

#	Projects	Start Date	Due Date	Status	Team	Progress	Action
1	Food spoilage detector	10 July,2021	25 July,2021	completed		Progress 100%	
2	design and develop a mobile application	12 July,2021	29 August,2021	completed		Progress 100%	

Pagination at the bottom:

- « Previous
- 1
- Next »

Figure 52 : Recherche d'un projet

2.4.5. Interface de consultation de la liste de chef de projet

Une fois le projet est créé il aura le statut « pending » et il reste en attente de changement du statut à partir du chef de projet. En se connectant à son compte, Le chef de projet aura une interface de consultation des projets associés à lui et des projets en attente. Comme le montre les interfaces suivantes :

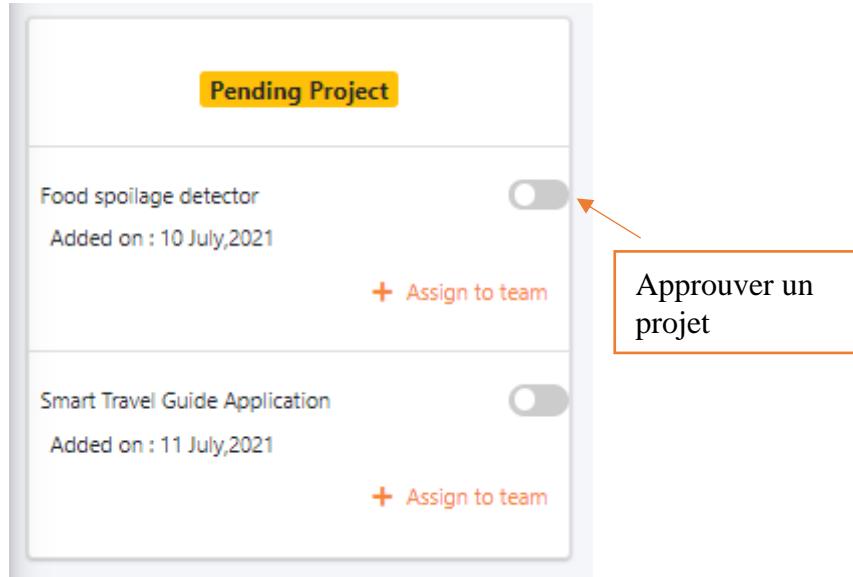


Figure 53 : Interface des projets en attente

- La liste des projets approuvés par le chef de projet.

#	Project	Status	Progress	Team
1	Project Management Dashboard	processing	Progress 80%	80%

Figure 54 : Interface de la liste de projet assignés au chef de projet

2.4.6. Interface de création d'une équipe

Pour créer une équipe, le chef de projet peut chercher un chef d'équipe et les membres par les opérations présentées par la figure 55.

- Filtrage de la liste des utilisateurs ayant rôle chef d'équipe.

The screenshot shows the 'Add Team' interface. It includes a logo for BILLCOM CONSULTING. The form fields are: Team Name (Dev team), Team Leader (radh), Team Member (dropdown), Due Date (05/08/2021 15:20 to 19/08/2021 15:20), and buttons for Register and Cancel.

- Filtrage de la liste des utilisateurs ayant rôle membre.

The screenshot shows the 'Add Team' interface with filtering options. The 'Team Member' section includes a 'Filter By' dropdown set to 'php' and a search icon. It lists members: Radhouan maghraoui and Wissal ferci.

Figure 55 : Interface de création d'une équipe

2.4.7. Interface de consultation des équipes

Un utilisateur connecté et ayant le rôle membre peut consulter la liste de toutes les équipes qu'il appartient.

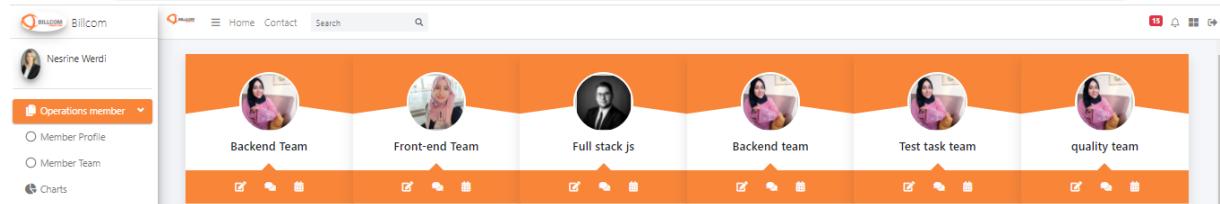


Figure 56 : Liste des équipes

3. Sprint 3 : Gestion des tâches

3.1. Backlog du sprint

Le tableau 24 représente le backlog du sprint intitulé "Gestion des tâches" qui englobe le processus métier de la gestion des tâches des membres.

Tableau 24 : Backlog du Sprint numéro 3

ID Module	Module	ID User Story	User Story	ID tâche	Tâche
	Gestion des tâches	1.	En tant que chef d'équipe, je veux ajouter des tâches à un membre de l'équipe.	1.1.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires à l'ajout des tâches à um membre de l'équipe dans la partie backend et frontend.
		2.	En tant que chef d'équipe et/ou membre de l'équipe, je veux consulter la liste de mes tâches.	2.1.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires à la consultation de la liste des tâches dans la partie backend et frontend.
		3.	En tant que chef d'équipe et/ou membre de l'équipe, je veux modifier l'état d'avancement d'une tâche avec la technique glisser et déplacer.	3.1.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires à la modification de l'état d'une tâche dans la partie backend et frontend.
		4.	En tant que chef d'équipe et/ou membre de l'équipe, je veux supprimer une tâche assignée à un membre.	4.1.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires à la suppression d'une tâche ayant le statut « pending »dans la partie backend et frontend.
		5.	En tant que chef d'équipe, je veux consulter les tâches d'un membre d'équipe entre deux dates.	5.1.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires à consultation de la liste des tâches entre deux dates dans la partie backend et frontend.
		6.	En tant que membre d'équipe et/ou chef d'équipe je veux consulter les détails d'une tâche.	6.1.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires à la consultation des détails d'une tâche dans la partie backend et frontend.
		7.	En tant que chef d'équipe et/ou membre de l'équipe je veux charger/télécharger des fichiers.	7.1.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires aux chargement des fichiers dans la partie backend et frontend.

			7.2.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires aux téléchargement des fichiers dans la partie backend et frontend.
	8.	En tant que membre de l'équipe et /ou chef d'équipe, je veux ajouter/ supprimer/ modifier des commentaires sur chaque tâche.	8.1.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires à l'ajout d'un commentaire dans la partie backend et frontend.
			8.2.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires à la suppression d'un commentaire dans la partie backend et frontend.
			8.3.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires à la modification d'un commentaire dans la partie backend et frontend.

3.2 Analyse

Cette partie a pour objectif de donner une vue d'analyse sur les exigences du quatrième sprint. Nous décrivons les acteurs ainsi que leurs interactions avec les cas d'utilisation, puis nous passons à la présentation de quelque diagramme de séquence objet et système.

3.2.1. Diagramme de cas d'utilisation

La figure 57 illustre le diagramme des cas d'utilisation du sprint "Gestion de l'équipe du projet" qui décrit les fonctionnalités à envisager dans cette partie.

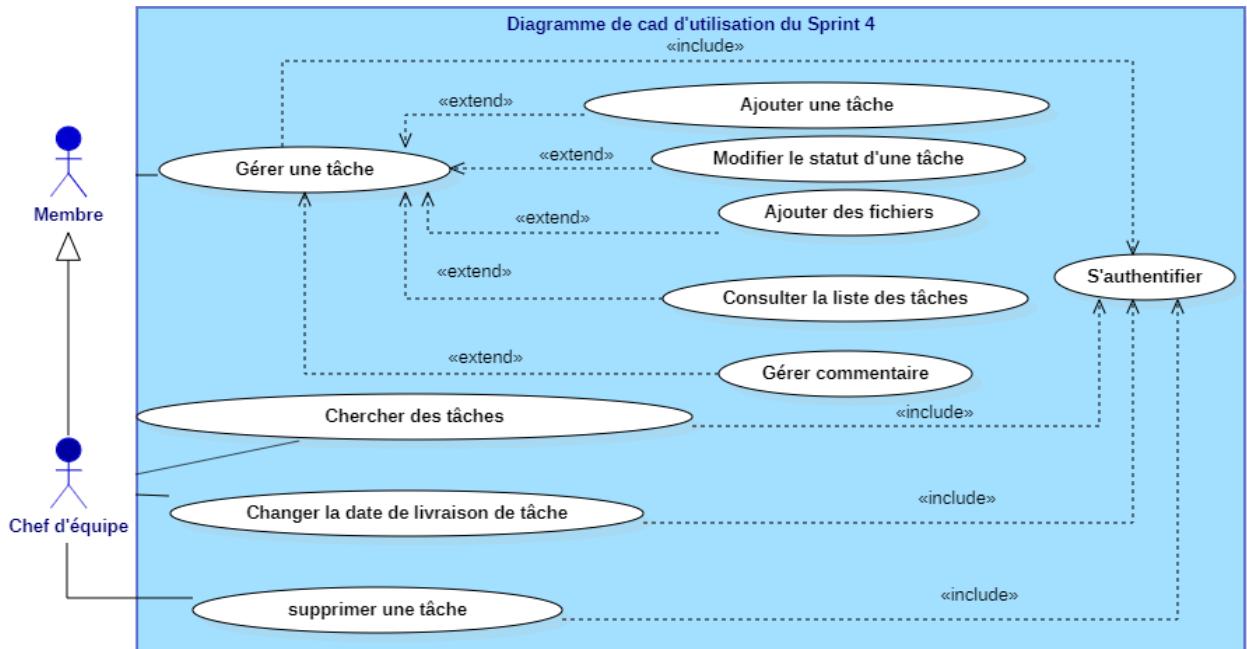


Figure 57 : Diagramme des cas d'utilisation du Sprint numéro 4

3.2.2. Raffinement des cas d'utilisation

- Diagramme du cas d'utilisation « Gérer commentaire »

Nous présentons par la figure 58 le raffinement du cas d'utilisation gérer commentaire.

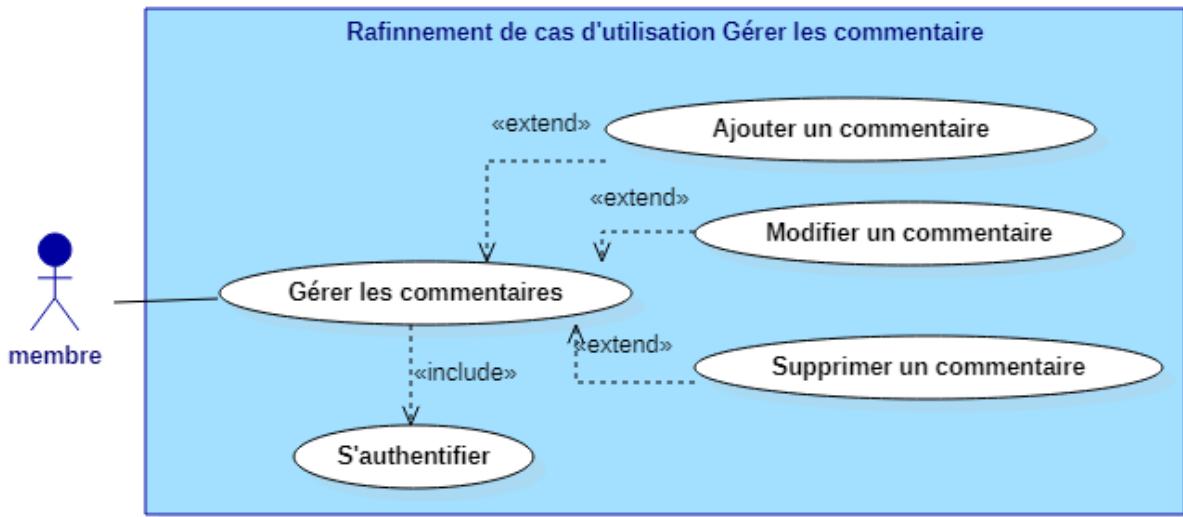


Figure 58 : Raffinement du cas d'utilisation « Gérer commentaire »

- Description textuelle du cas d'utilisation « Chercher des tâches »

Le tableau 25, illustre le raffinement du cas d'utilisation « chercher des tâches », en présentant l'acteur de la fonctionnalité, les conditions, le scénario nominal et les exceptions de cette fonctionnalité.

Tableau 25 : Description textuelle du cas d'utilisation « Chercher des tâches »

Raffinement du cas d'utilisation	
Cas d'utilisation	Chercher des tâches
Acteur	Chef d'équipe
Objectif	Consulter la liste des tâches d'un membre entre deux dates.
Résumé	Le chef d'équipe sélectionne un membre d'équipe, remplit un formulaire pour visualiser ses tâches entre deux dates avec un calcul des nombre de tâche et le nombre de tâche ayant le statut « Done ».
Conditions	
Préconditions	Post Conditions
- L'utilisateur doit être connecté et ayant le rôle chef d'équipe d'une équipe donnée.	La liste des tâches et les statistiques sont affichés.
Scénario	
1. Le chef d'équipe clique sur la liste des membres de l'équipe et choisit un membre. 2. Le chef d'équipe saisit la période de recherche. 3. Le chef d'équipe valide son choix. 4. Le système affiche la liste.	
Exception	
1-Si l'un des champs obligatoire est vide un message d'erreur sera affiché.	

- **Description textuelle du cas d'utilisation « Ajouter une tâche »**

Une description textuelle du cas d'utilisation « Ajouter une tâche » est illustrée par le tableau 26.

Tableau 26 : Description textuelle du cas d'utilisation « Ajouter une tâche »

Raffinement du cas d'utilisation	
Cas d'utilisation	Ajouter une tâche
Acteur	Chef d'équipe ou membre d'équipe
Objectif	Assigner une tâche à un membre.
Conditions	

Préconditions	Post Conditions
<ul style="list-style-type: none"> - L'utilisateur doit être connecté et ayant le rôle chef d'équipe d'une équipe donnée. - L'utilisateur doit être connecté et ayant le rôle membre d'une équipe donnée. 	La tâche est créé et assignée à un membre d'équipe.
Scénario	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Le chef d'équipe ou le membre d'équipe clique sur le bouton « Add New Task ». 2. Le système affiche un formulaire. 3. Le chef d'équipe ou le membre saisit les données. 4. Le système vérifie que le membre d'équipe n'a pas d'autres tâche pendant cette période. 5. Le système affiche un message de succès. 	
Scénario alternatif	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Le chef d'équipe ou le membre d'équipe clique sur le bouton « Add New Task ». 2. Le système affiche un formulaire. 3. Le chef d'équipe ou le membre saisit les données. 4. Le système vérifie si le membre d'équipe a d'autre tâche pendant cette période. 5. Le système affiche les tâches dont leurs dates de livraison sont pendant la période d tâche à créer. 6. Le chef d'équipe change la date de début et de livraison de la tâche à créer. 7. Le système affiche un message de succès. 	
Exception	
1-Si l'un des champs obligatoire est vide un message d'erreur sera affiché.	

3.3. Conception

Nous passons maintenant à la conception du quatrième sprint. Pour ce faire, nous présentons au premier lieu le diagramme de classes de ce sprint et nous exposons en second lieu le diagramme de séquence objet du cas d'utilisation « Charger fichiers ».

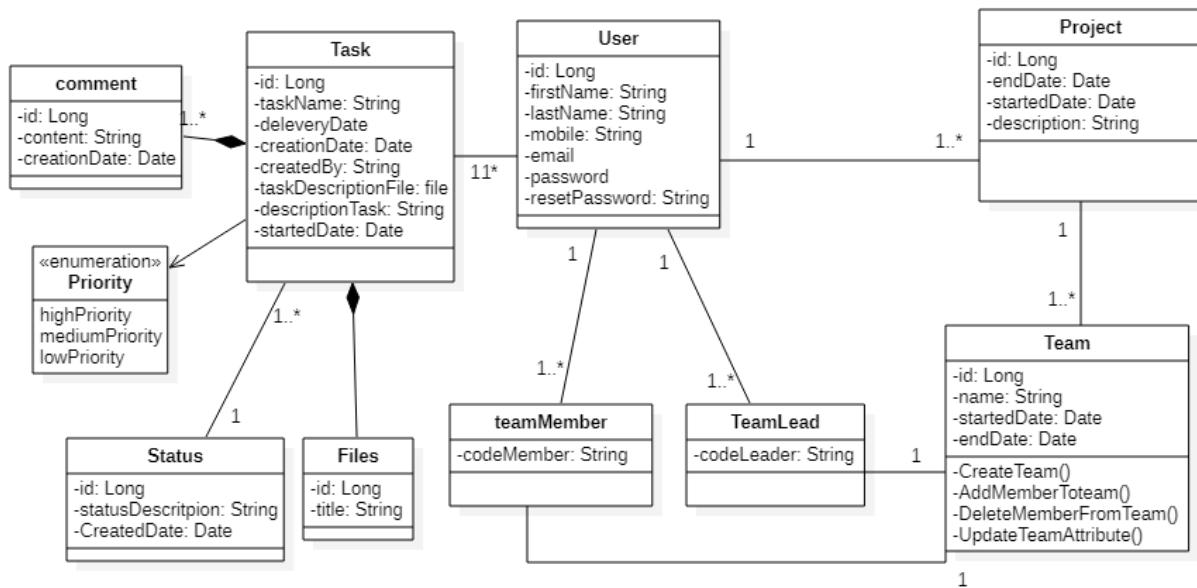


Figure 59 : Diagramme de classes du sprint 4

3.3.1. Diagramme de séquence objet du cas d'utilisation « Charger fichiers »

La figure 60 présente le diagramme de séquence objet du cas d'utilisation « Charger fichiers »

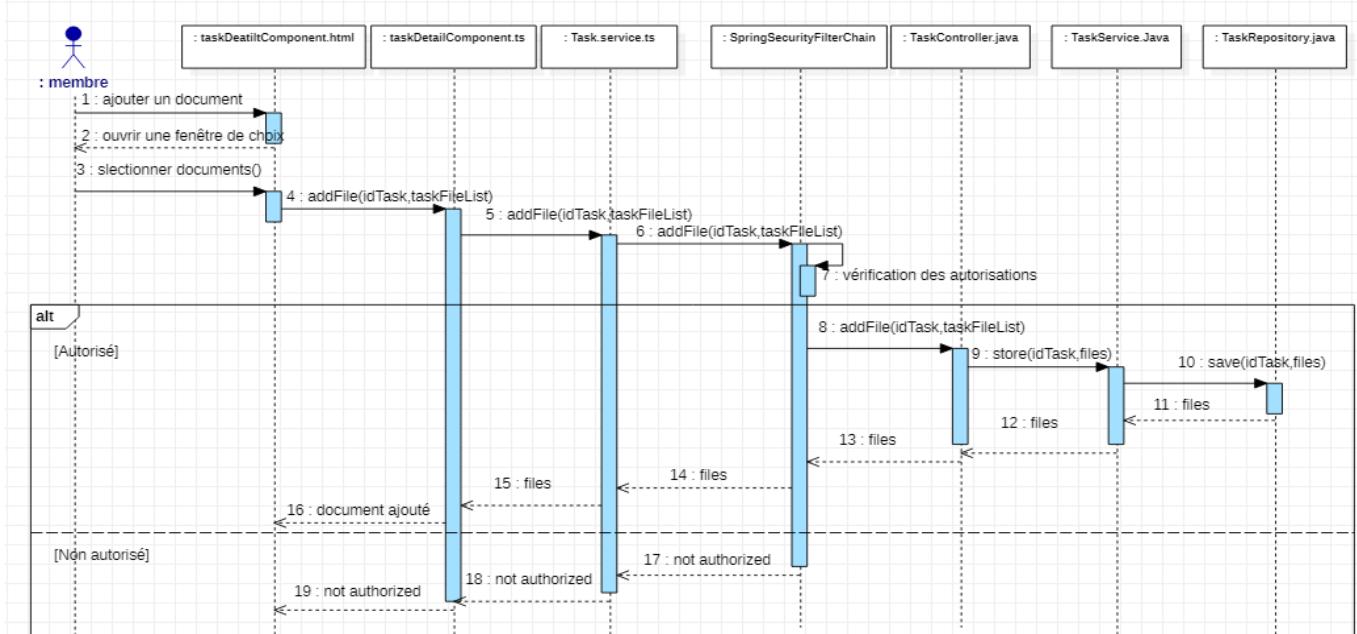


Figure 60 : Diagramme de séquence objet du cas d'utilisation « upload files »

3.4. Réalisation

Nous exposerons dans cette section les interfaces Homme-Machine du Sprint 4 en détaillant quelques fonctionnalités.

3.4.1. Interface d'ajout d'une tâche

Pour ajouter une tâche le chef d'équipe et/ou le membre doit remplir le formulaire illustré par la figure 61. En effet, la personne qui va ajouter la tâche doit lui associer une priorité, un statut, une date de livraison et le membre sur laquelle va travailler.

The screenshot shows a modal window titled "New Task". On the left, there is a sidebar with a red "Add State" button and a list of states: "Todo", "Done", and "test". The main area contains fields for "title" (with placeholder "title"), "Priority" (dropdown menu), "state" (dropdown menu), "Started Date" (date input field with calendar icon), "Due Date" (date input field with calendar icon), and a rich text editor toolbar below them. Below the toolbar is a text area with placeholder "Click here to reply". At the bottom right are "Save Task" and "Cancel" buttons.

Figure 61 : Formulaire d'ajout d'une tâche

3.4.2. Interface de consultation de la liste des tâches

En accédant à son espace, un membre peut consulter sa liste des tâches. Ainsi, il peut modifier l'état d'une tâche par la technique glisser et déplacer.

The interface shows a dashboard with four columns:

- Todo**: Contains one task: "Conception du diagramme des cas d'utilisation". Description: "La conception est une phase charnière en". Buttons: "comment" and "Add new". Date: "13 August,21 3:25 am".
- Doing**: Contains one task: "Créer cahier des charges". Description: "Les principaux éléments à intégrer dans". Buttons: "comment" and "Add new". Dates: "10 August,21 3:22 am" and "21 August,21 3:28 am".
- Test**: Contains one task: "Tester toutes les tâches". Description: "Notre application contient également une". Buttons: "comment" and "Add new". Dates: "21 August,21 3:28 am" and "21 August,21 3:28 am".
- Done**: Contains two tasks:
 - "Concevoir un Uses Cases": Description: "comment". Date: "15 August,21 3:28 am".
 - "Raffinement des cas d'utilisation": Description: "comment". Date: "16 August,21 8:36 am".
 Buttons: "comment" and "Add new".

Figure 62 : La liste des tâches

- En Cliquant sur « Add new » un membre et/ou un chef d'équipe peut ajouter une tâche avec le statut « to do » comme le montre la figure 63.

Add Task to "Todo"

Title : **Priority :**

Started Date :

Due Date :

Description :
Add description to task Here

Save Task **Cancel**

Figure 63 : Ajouter une tâche au statut "to do"

3.4.3. Interface de consultation des détails d'une tâche

En cliquant sur l'icône « view » d'une tâche de la liste, le système redirige le membre à la page détail tâche, le membre peut consulter les fichiers téléchargés, charger des fichiers ainsi faire des commentaires comme l'indique la figure 64.

The screenshot shows the 'Task List / Task Detail' interface. At the top left is the member's profile picture and name 'elaa fersi' with a 'highPriority' badge. The task title is 'Conception du diagramme des cas d'utilisation'. A note below states: 'La conception est une phase charnière entre la spécification du problème et l'implantation de la solution. Il est donc important de garder la trace des décisions de conception. Merci de les uploader.' Task details include 'Start Date' (11 August, 2021 3:25 am) and 'Due Date' (13 August, 2021 3:25 am). 'Created By' is 'Wissal ferzi'. Under 'Attached Files', there are eight document icons with names like 'Architecture...', 'backlog.pdf', 'Cahier_des_c...', 'Récap2.docx', etc. On the right, a 'Comments (3)' section shows three comments from 'elaa fersi' and 'Wissal ferzi', with options to 'Reply', 'Update', or 'Remove' each comment. A link to 'Add a comment' is also present.

Figure 64 : Consultation des détails d'une tâche

3.4.4. Interface d'ajout des fichiers

Le membre et ou le chef d'équipe peut télécharger et charger des fichiers à partir de l'interface 65.

The screenshot shows the 'Attached Files' upload interface. A progress bar at the top indicates 'Uploading... 24'. Below it, a button labeled 'Sélection. fichiers' has the file path 'OCA-Day 2 (2021-05-09 at 01_15 GMT-7).mp4' displayed. Below the button are six document icons with names like 'OCA_Day1_A...', 'OCA_Day1_B...', etc. A '+' icon is located at the bottom right of the file list area.

Figure 65 : Interface d'ajout des fichiers

3.4.5. Interface de consultation des tâches entre deux dates

L'interface 66 présente la consultation des tâches du membre « wissal fersi » depuis 01/07/2021 jusqu'à 30/07/2021.

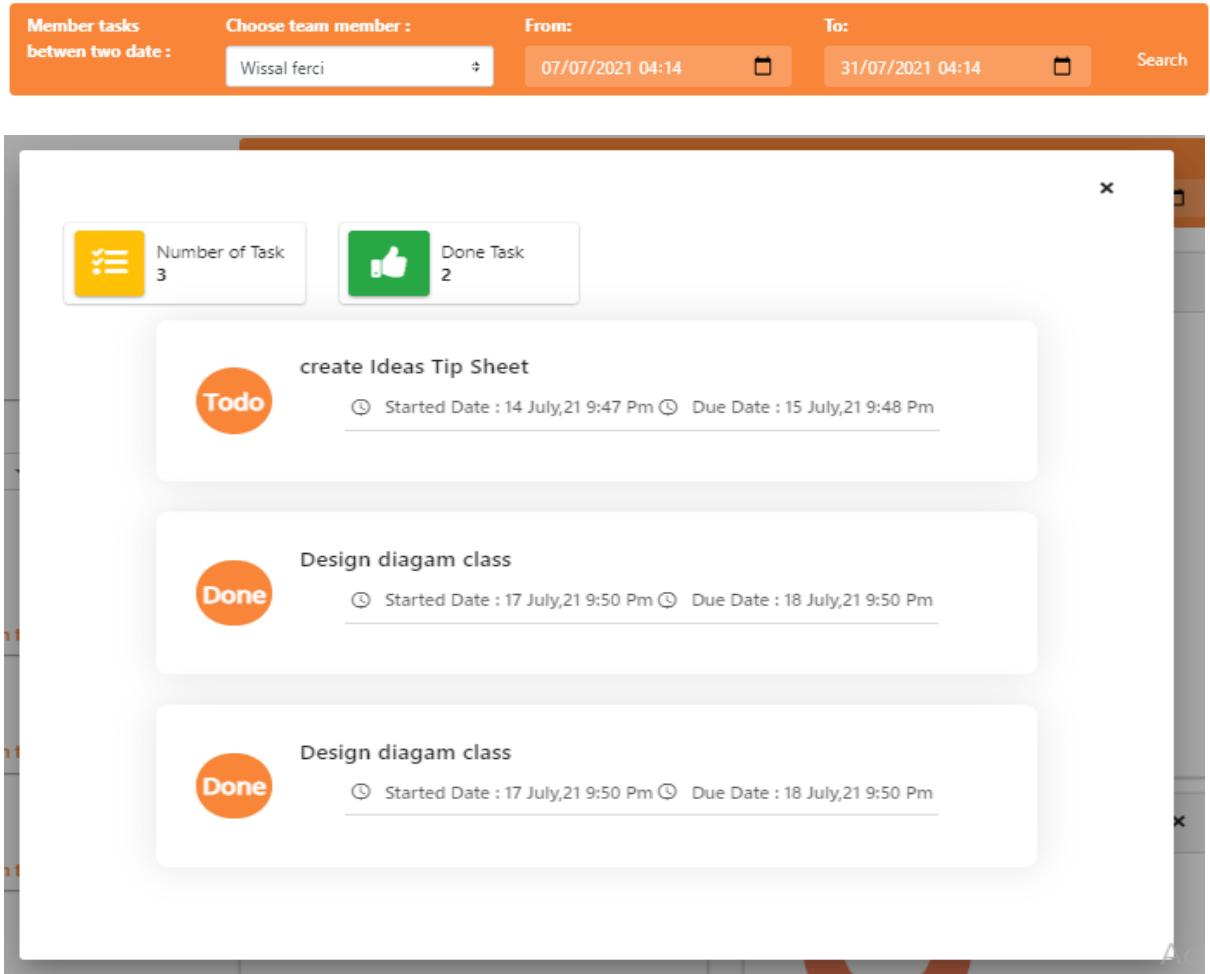


Figure 66 : Consultation des tâches entre deux date

3.4.6. Interface de modification de la date de livraison de tâche

À la création d'une tâche, En tant que chef d'équipe, si la date effectuée à la tâche est non disponible, le chef d'équipe peut consulter les tâches qui sont en cours dans cette période et peut modifier la date de livraison d'une autre tâche moins prioritaire, comme le montre la figure 67.

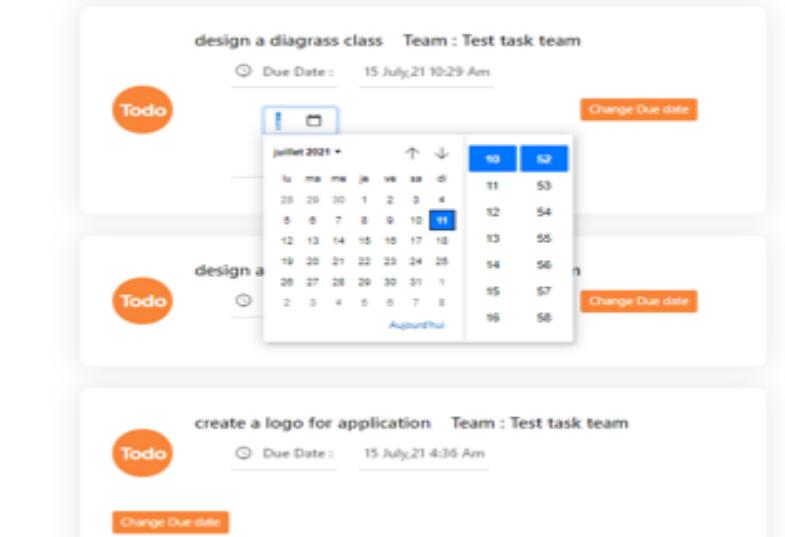


Figure 67 : Modification de la date de livraison d'une tâche en cours

4. Tests Logiciels

De la même façon que la release précédente, nous avons réalisé les tests fonctionnels avec SwaggerUI et les tests unitaires avec Junit5.

Les deux figures de montrent le test de la méthode "".

À l'aide du plugin EclEmma nous pouvons savoir si la méthode a été testée ou pas.

De même aussi que le sprint précédent, nous faisons toujours des revues de qualité du code à l'aide de l'outil SonarLint. La figure 68 montre l'analyse appliquée sur la partie tâche.

SonarLint Report		
Filter matched 100 of 120 items		
Resource	Date	Description
SecurityUtils.java	8 days ago	Replace this if-then-else statement by a single return statement.
SecurityUtils.java		Define a constant instead of duplicating this literal "manager" 5 times. [+5 locations]
Status.java	21 minutes ago	Use classes from the Java API instead of Sun classes.
Task.java		Remove this unused import 'java.time.LocalDate'.
Task.java		Remove this unused import 'java.time.format.DateTimeFormatter'.
TaskController.java		Replace '@RequestMapping(method = RequestMethod.POST)' with "@PostMapping" [+11 locations]
TaskPriority.java	8 days ago	Rename this constant name to match the regular expression '^[A-Z][A-Z0-9]*([A-Z0-9]+)*\$'
TaskPriority.java		Rename this constant name to match the regular expression '^[A-Z][A-Z0-9]*([A-Z0-9]+)*\$'
TaskPriority.java		Rename this constant name to match the regular expression '^[A-Z][A-Z0-9]*([A-Z0-9]+)*\$'
TaskRepository.java	20 minutes ago	Remove this unused import 'org.springframework.data.jpa.repository.Query'.
TaskRepository.java		Remove this unused import 'com.billcom.app.entity.UserApp'.
TaskRepository.java		Remove this unused import 'java.util.Optional'.
TaskService.java	1 hour ago	Make this anonymous inner class a lambda
TaskService.java	1 hour ago	Remove this unused import 'java.io.Console'.
TaskService.java		Complete the task associated to this TODO comment.
TaskService.java		Complete the task associated to this TODO comment.

Figure 68 : Analyse SonarLint

4. Documentation

Durant ce sprint, nous avons, de la même façon que la release précédente, généré la documentation des contrôleurs que nous avons implémentés, à l'aide de l'outil SwaggerUI.

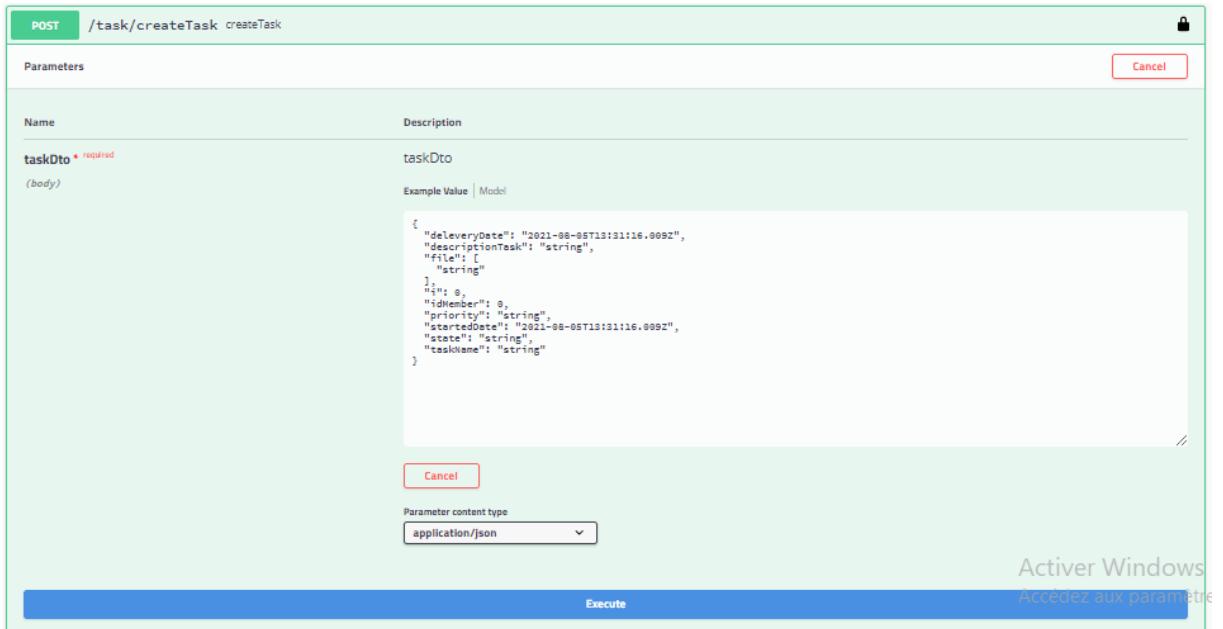


Figure 69 : Documentation par Swagger UI du release 2

Conclusion

Nous avons consacré ce chapitre à l'exposition du deuxième release. En effet, nous avons commencé par exposer le backlog de chaque sprint, puis nous avons introduisons le diagramme des cas d'utilisation raffiné qui présente les principales fonctionnalités à réaliser durant chaque sprint avec une description textuelle de quelques cas d'utilisation. Après, nous avons passé à la phase de conception des diagrammes de séquence système, séquence objet et d'activité. Finalement, nous avons exposé des interfaces qui démontrent la réalisation de notre travail.

Chapitre 5 : Release 3 : Gestion des évènements, des notifications et des statistiques

Introduction

Après avoir développé les fonctionnalités du second release, nous passons maintenant au développement d'autres fonctionnalités à savoir la gestion des évènements, la gestion des notifications et la gestion des statistiques. Ce chapitre illustre le cycle de vie du troisième release, qui englobera trois sprint, en commençant par le backlog de chacun, tout en passant à la spécification fonctionnelle, la conception ainsi que la réalisation.

1. Présentation du release

Le but de cette release est de créer un calendrier afin de gérer les évènements de chaque équipe, Nous allons rajouter des fonctionnalités pour la gestion des notifications en temps réel et des rappels en utilisant le protocole « Web Socket ». Le troisième objectif de cette release consiste à créer des tableaux de bord pour la gestion des statistiques des projets, des statistiques des équipes et des statistiques des membres, Finalement nous allons clôturer avec le troisième Sprint qui englobera la partie test, intégration et déploiement.

Nous avons décomposé notre release en trois sprints principaux :

- Sprint 5 : Gestion des évènements et des notifications
- Sprint 6 : Statistiques et calcul des KPI
- Sprint 7 : Test, intégration et déploiement

Nous commençons par la description des fonctionnalités de chaque sprint, suivie de l'analyse et la conception pour enfin présenter la partie réalisation.

2. Sprint 5 : Gestion des événements, des notifications et des rappels

Le présent sprint se focalise sur la gestion des notifications et des évènements par équipe. Un événement représente une réunion ou une activité survenue au cours du travail.

2.1. Présentation des WebSockets

Websocket est une technologie qui permet d'ouvrir de façon permanente un canal de communication bidirectionnel entre un client et un serveur. Cette technologie repose sur le protocole TCP qui s'occupe du transport des données [28].

Les webSockets ont plusieurs points forts par rapport aux protocole HTTP à savoir :

- **Une connexion permanente** entre le client (navigateur) et le serveur : évite de devoir se connecter / déconnecter à chaque nouvelle requête
- Les requêtes sont plus rapides et plus légères
- L'envoi de notifications du serveur au client, sans faire de requête au préalable

2.2. Backlog du sprint 5

Le tableau 27 représente le backlog de notre premier sprint de ce chapitre intitulé « Gestion des évènements des notifications et des rappels » où nous listons les différentes exigences à mettre en place dans cette section.

Tableau 27 : Backlog du sprint 5

ID Module	Module	ID User Story	User Story	ID tâche	Tâche
1.	Gestion des événements	1.	En tant que chef d'équipe je veux créer un évènement.	1.1.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires à la création d'un événement dans la partie backend et frontend.
		2.	En tant que chef d'équipe, membre d'équipe je veux consulter le calendrier des évènements.	2.1.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires à la consultation du calendrier dans la partie backend et frontend.
		3.	En tant que chef d'équipe, je veux modifier le jour de l'évènement en utilisant la technique glisser et déplacer.	3.1.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires à la modification du jour de l'événement dans la partie backend et frontend.
		4.	En tant que chef d'équipe je veux modifier les détails de l'évènement.	4.1.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires à la modification des détails d'un événement dans la partie backend et frontend.
		5.	En tant que chef d'équipe, je veux annuler un évènement.	5.1.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires à l'annulation d'un événement dans la partie backend et frontend.
		6.	En tant que membre d'équipe et/ou chef d'équipe je veux consulter	6.1.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires à la consultation des détails d'un

			les détails d'un événement.		événement dans la partie backend et frontend.
2.	Gestion des notifications, rappel et messagerie en temps réel	1.	En tant que chef de projet, je veux être notifié lorsque je suis invité à être chef de projet.	1.1.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires à la notification d'un chef de projet dans la partie backend et frontend.
		2.	En tant que chef d'équipe, je veux être notifié lorsque je suis invité à intégrer une équipe en tant que chef d'équipe.	2.1.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires à la notification d'un chef d'équipe dans la partie backend et frontend.
		3.	En tant que membre d'équipe, je veux être notifié lorsque je suis invité à intégrer une équipe et/ ou lorsqu'il y a une tâche assignée à moi.	3.1.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires à la notification d'un membre d'équipe dans la partie backend et frontend.
		4.	En tant que membre d'équipe, je veux être averti des notifications relatives à la liste des évènements.	4.1.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires à la notification relatives aux événements dans la partie backend et frontend.
		5.	En tant que membre, je veux recevoir un rappel le jour de la livraison d'une tâche.	5.1.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires à la notification d'un chef de projet dans la partie backend et frontend.
		6.	En tant que membre, je veux recevoir un rappel le jour d'un évènement.	6.1.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires aux rappels relatives aux événements dans la partie backend et frontend.
		7.	En tant que membre, je veux recevoir un rappel le jour de livraison d'une tâche.	7.1.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires aux rappels relatives aux tâches dans la partie backend et frontend.
		8.	En tant que chef de projet, chef d'équipe, membre, je veux marquer une notification comme lue.	8.1.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires à la modification de l'état de la notification dans la partie backend et frontend.

		9.	En tant que chef de projet, chef d'équipe, membre, je veux marquer une notification comme non lue.	9.1.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires à la modification de l'état de la notification dans la partie backend et frontend.
		10.	En tant que chef d'équipe, je veux accéder à une « room Chat » et discuter en temps réel avec mon équipe.	10.1.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires à la discussion en temps réel dans la partie backend et frontend.

2.3. Analyse

Les exigences du premier sprint de cette release ont été décrites. Maintenant nous passons au diagramme des cas d'utilisation pour présenter leurs interactions avec les acteurs de notre application, puis nous réalisons quelques raffinements des cas d'utilisation et quelques diagrammes de séquences objet.

2.3.1. Diagramme de cas d'utilisation

Le diagramme de cas d'utilisation du sprint 5 est illustré par la figure 70.

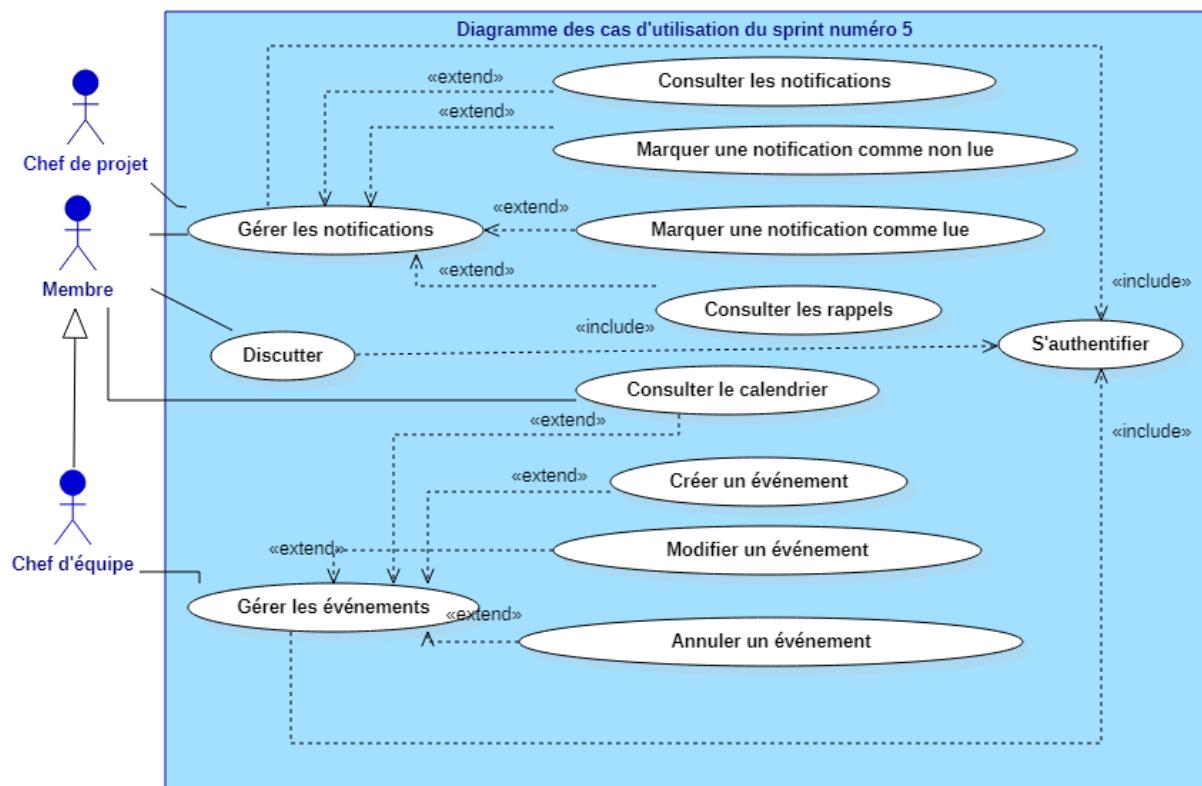


Figure 70 : Diagramme des cas d'utilisation du sprint 5

2.3.2. Raffinement des cas d'utilisation

Afin d'expliquer les scénarios, nous présentons la description textuelle de quelques cas d'utilisation.

- **Description textuelle du cas d'utilisation « Annuler un événement »**

Le tableau 28, illustre le raffinement du cas d'utilisation « Annuler un événement », en présentant l'acteur de la fonctionnalité, les conditions, le scénario nominal et les exceptions de cette fonctionnalité.

Tableau 28 : Description textuelle du cas d'utilisation « Annuler un événement »

Raffinement du cas d'utilisation	
Cas d'utilisation	Annuler un événement
Acteur	Chef d'équipe
Objectif	Annuler un événement et le supprimer du calendrier.
Conditions	
Préconditions	Post Conditions
- L'utilisateur doit être connecté et ayant le rôle chef d'équipe d'une équipe donnée.	-L'évènement a été supprimé.
Scénario	
1-le chef d'équipe choisit l'évènement à supprimer 2-le système affiche un message de confirmation 3-le chef d'équipe valide son choix 4-le système vérifie l'existence de l'évènement 5-le système supprime l'évènement 6-le système affiche un message de succès	
Scénario alternatif	
1-le chef d'équipe choisit l'évènement à supprimer. 2-le système affiche un message de confirmation. 3- le chef d'équipe annule son choix. 4- le système annule la suppression. 5- un message d'annulation s'affiche au chef d'équipe.	

- **Description textuelle du cas d'utilisation « Marquer notification comme lue »**

Le tableau 29, illustre le raffinement du cas d'utilisation « chercher des tâches ».

Tableau 29 : Description textuelle du cas d'utilisation « Marquer une notification comme lue »

Raffinement du cas d'utilisation	
Cas d'utilisation	Marquer notification comme lue
Acteur	Utilisateur
Objectif	Classer une notification comme lue
Résumé	Dans la liste des notifications, les notifications non lues sont affichées en premier lieu avec plus de visibilité, le but est de rendre moins visible une notification lue et décrémenter le nombre des nouvelles notifications .
Conditions	
Préconditions	Post Conditions
- L'utilisateur doit être connecté	-Notification marquée comme lu et le nombre des notifications non lues est décrémentée de 1.
Scénario	
1- L'utilisateur clique sur l'icône des notifications. 2- Le système affiche une liste des dernières notifications. 3- L'utilisateur choisit une nouvelle notification non lue et clique sur "Marquer comme lue". 4- Le système change l'emplacement de la notification et supprime l'icône non lue.	

- **Description textuelle du cas d'utilisation « Consulter des rappels »**

Le tableau 30 présente le raffinement du cas d'utilisation « consulter la liste des rappels ».

Tableau 30 : Description textuelle du cas d'utilisation « Consulter la liste des rappels »

Raffinement du cas d'utilisation	
Cas d'utilisation	Consulter la liste des rappels
Acteur	Membre et/ou chef d'équipe
Objectif	Consulter la liste des rappels

Résumé	Si une équipe a une réunion dans des heures, la liste des rappels va être incrémentée et l'utilisateur connecté peut la consulter. Le jour de la livraison d'une tâche le membre d'une équipe va recevoir une notification.
Conditions	
Préconditions	Post Conditions
- L'utilisateur doit être connecté et ayant le rôle membre ou chef d'équipe.	
Scénario	
1- Le système incrémente le nombre des rappels automatiquement. 2- L'utilisateur clique sur l'icône rappels. 3- Le système affiche la liste rappels.	

2.4. Conception

La partie conception de notre sprint sera exposée dans la section suivante.

2.4.1. Diagramme de classes

Après avoir terminé la description textuelle des cas d'utilisation, nous allons nous focaliser, dans cette partie, sur une étude dynamique et statique présentée par le diagramme de classes et les diagrammes de séquences.

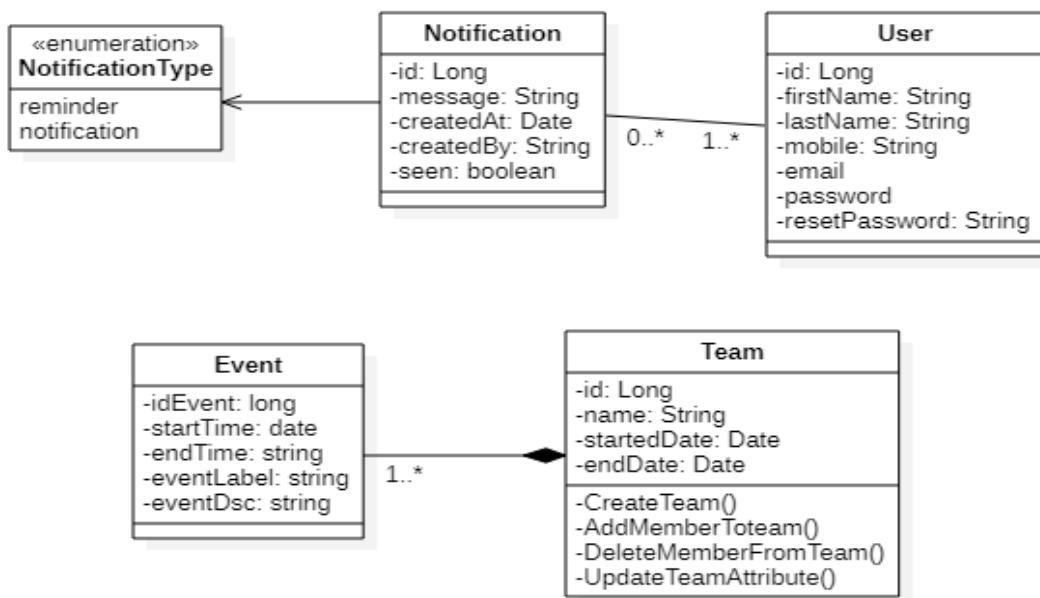


Figure 71 : Diagramme de classes du Sprint 5

2.4.2. Diagramme de séquence objet du cas d'utilisation « Ajouter événement »

La figure 72 décrit le séquencement du cas d'utilisation « Ajouter événement »

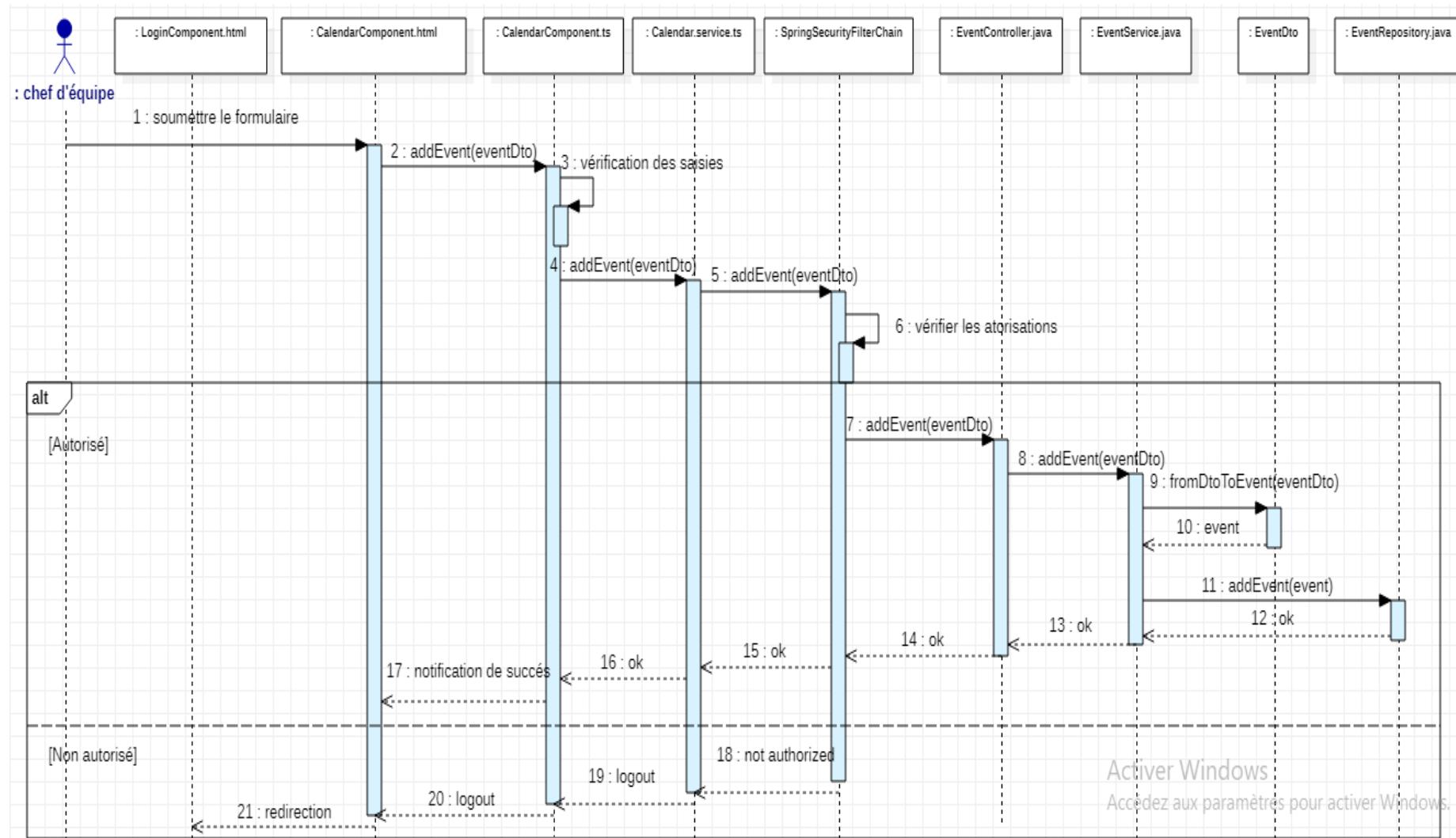


Figure 72 : Diagramme de séquence objet du cas d'utilisation "ajouter événement"

2.4.3. Diagramme de séquence objet du cas d'utilisation « Consulter le calendrier »

Pour consulter le calendrier, le chef d'équipes et/ou les membres d'équipe doivent procéder au séquencement présenté par le diagramme de la figure 73.

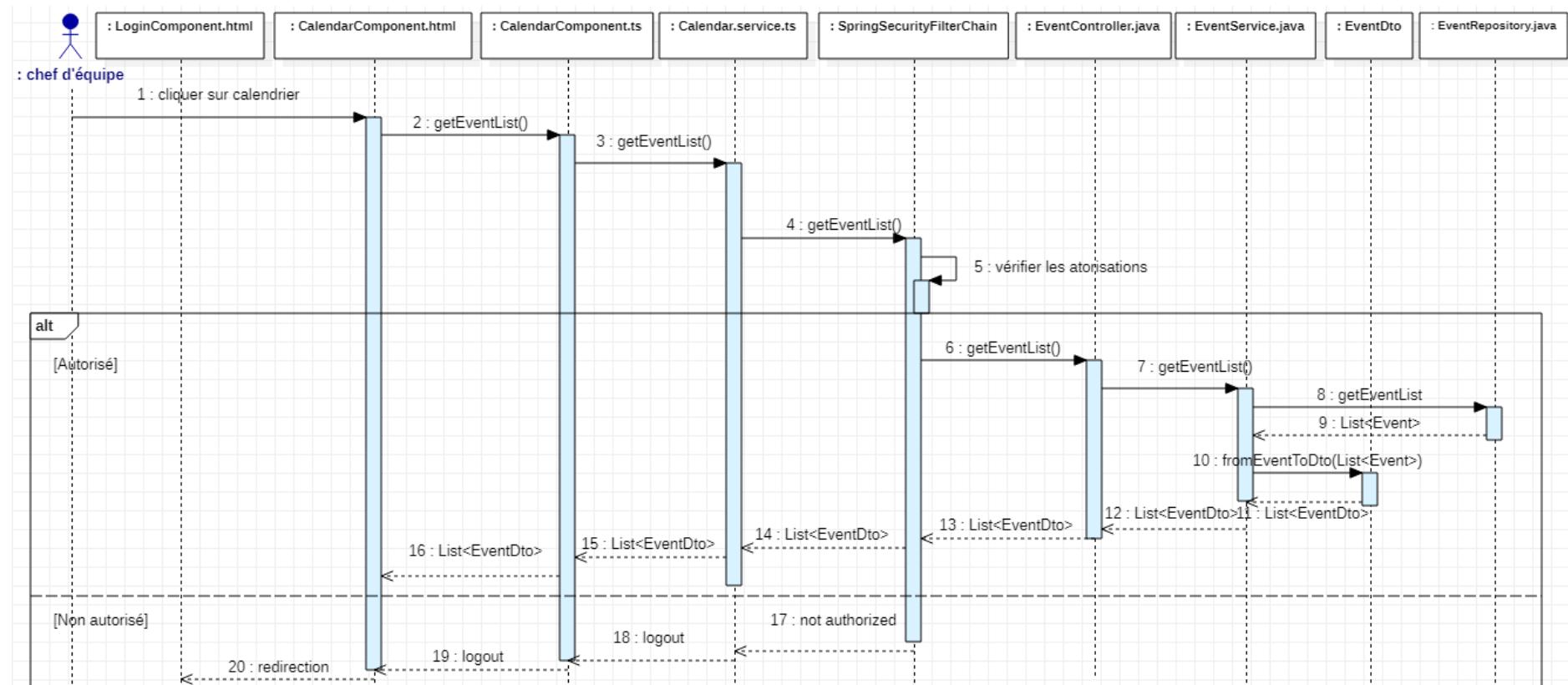


Figure 73 : Diagramme de séquence objet du cas d'utilisation "Consulter le calendrier"

2.4.4. Diagramme d'activités du cas d'utilisation « Modifier un événement »

La figure 74 présente le diagramme d'activités du cas d'utilisation « Modifier un événement ».

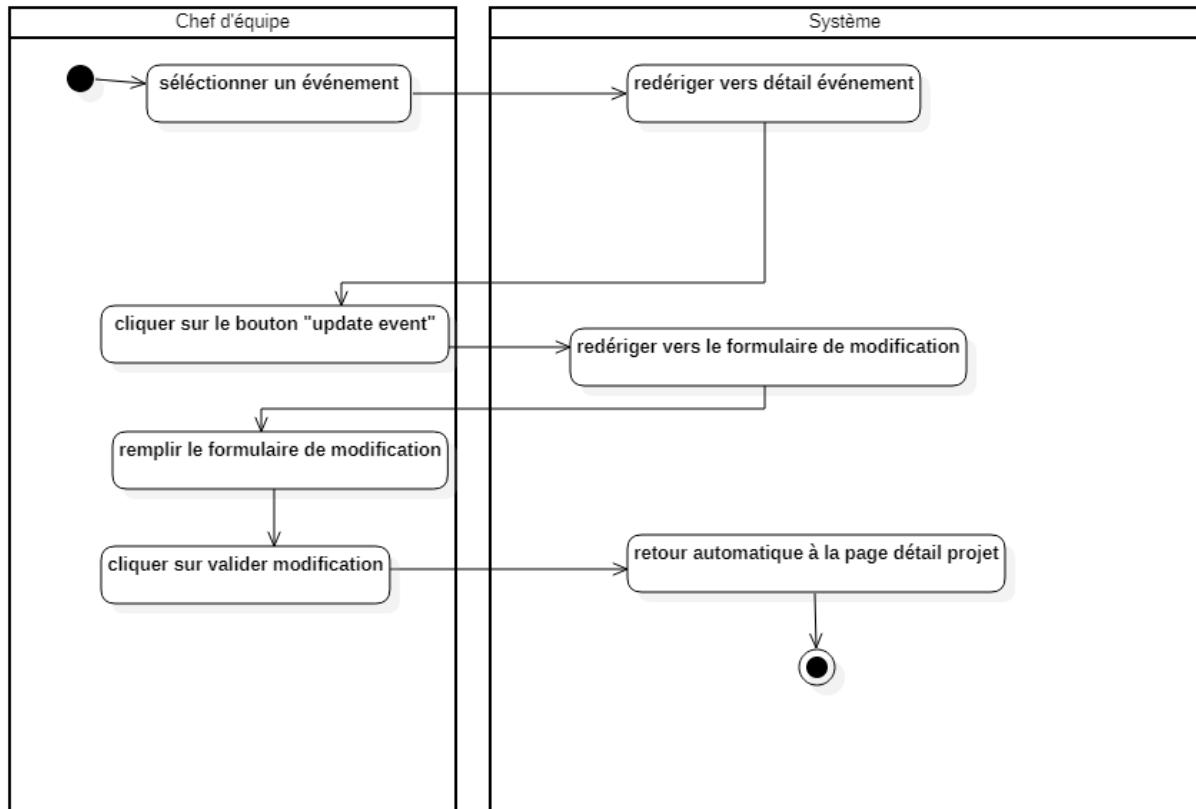


Figure 74 : Diagramme d'activité du cas d'utilisation « Modifier un événement »

2.5. Réalisation

1 Afin de tester notre sprint, nous présentons dans cette partie des figures qui illustrent les différentes interfaces réalisées.

2.5.1. Interface du calendrier

La figure 75 présente le calendrier des événements qui est accessible au chef d'équipe et à chaque membre d'équipe pour qu'il puisse suivre les différentes réunions survenues.

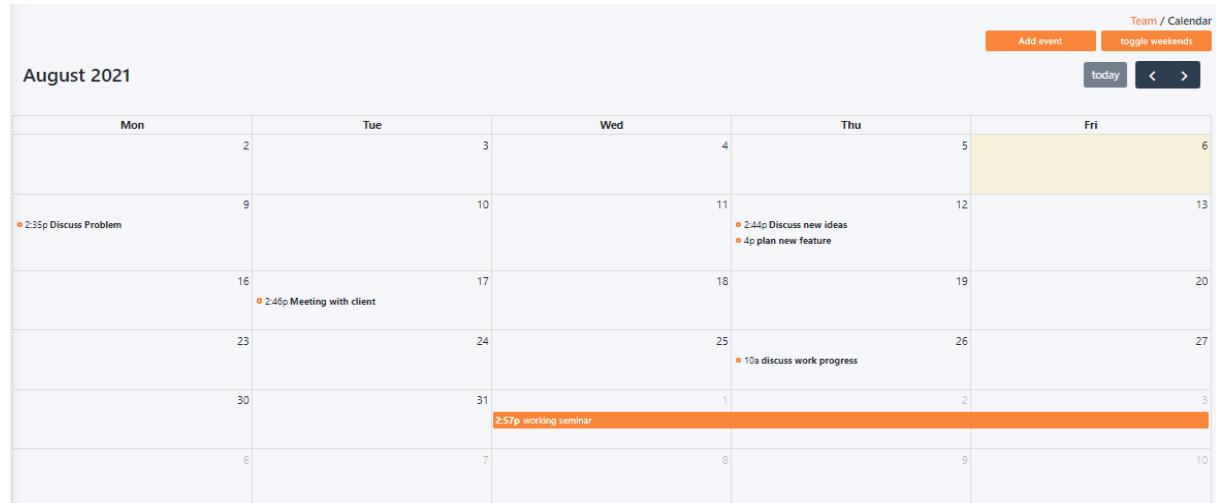


Figure 75 : Interface du calendrier

En cliquant sur un événement, un formulaire affichant ses détails, les boutons de la mise à jour d'un événement ou de son annulation sont visibles uniquement au chef d'équipe.

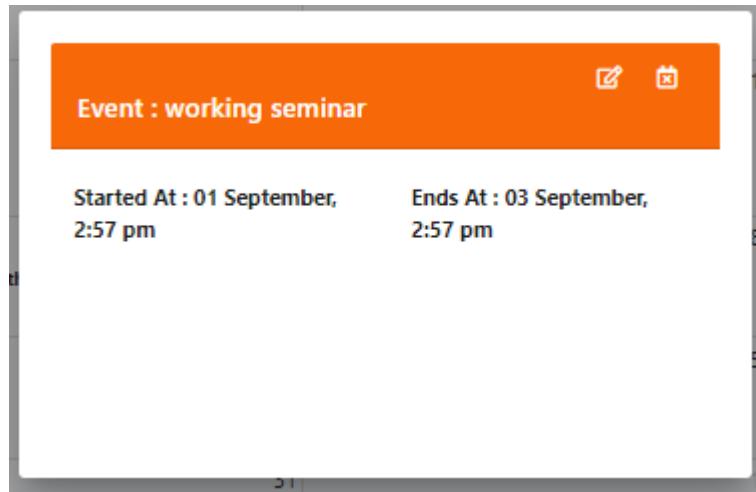


Figure 76 : Interface du détail d'un événement

2.5.2. Interfaces des opérations sur le calendrier

Les figures qui suivent présentent respectivement le formulaire d'ajout d'un rendez-vous au calendrier d'une équipe, le formulaire de mise à jour d'un événement ainsi que l'annulation d'un événement.

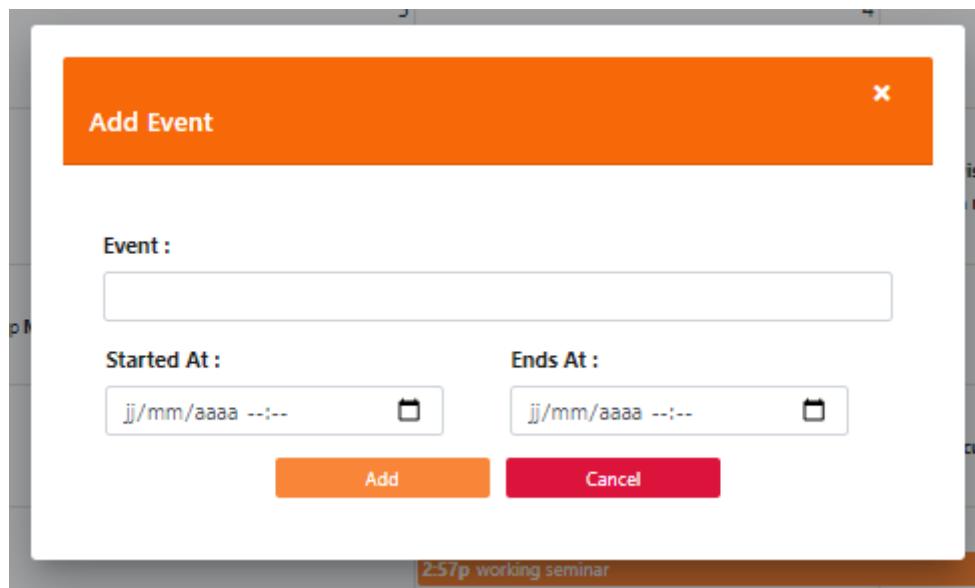


Figure 77 : Interface d'ajout d'un événement

- En cliquant sur l'icône update, un formulaire s'affiche avec tous les détails d'un événement, le chef d'équipe peut alors faire la mise à jour souhaitée. Le formulaire est présenté par la figure 78.

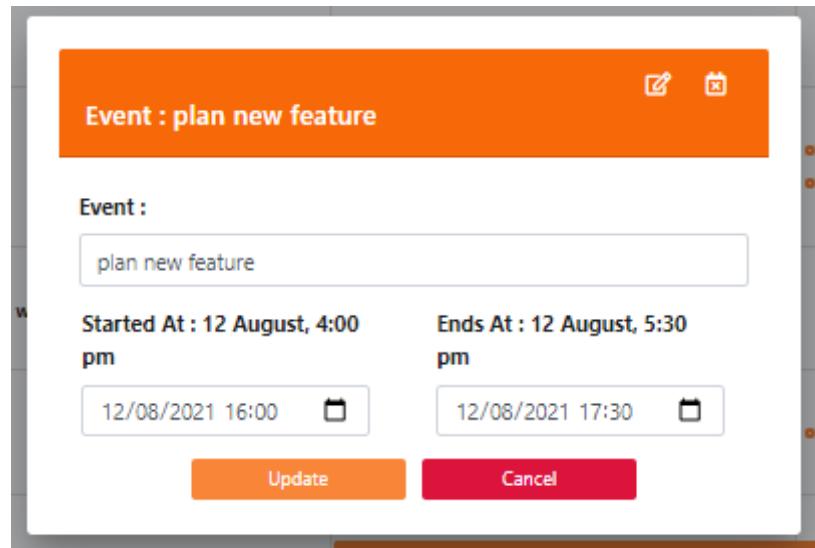


Figure 78 : Interface de mise à jour d'un événement

- En cliquant sur l'icône cancel, Nous souhaitons annuler l'événement « Meeting with client ». Une alerte s'affiche avant l'annulation de l'évènement pour confirmer le choix ou l'annuler comme le montre la figure 79.

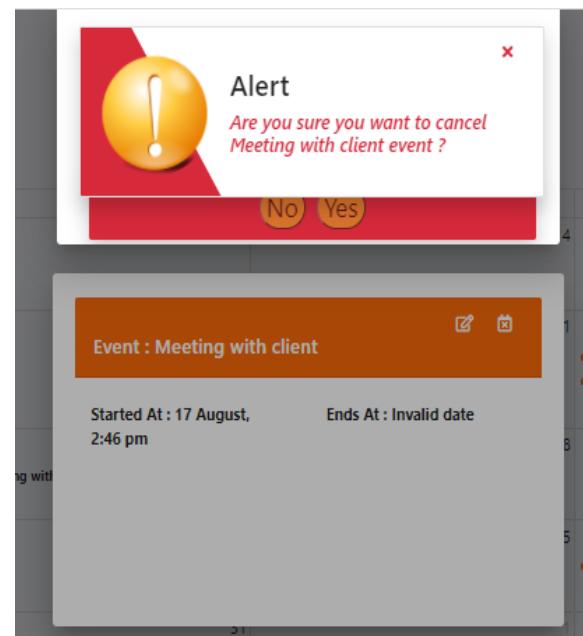


Figure 79 : Interface d'annulation d'un événement

2.5.3. Interface de gestion des notifications et des rappels

Selon son rôle, chaque utilisateur possède un ensemble de notifications pour les grands événements relatifs à ses activités et en cliquant sur l'icône notification, il peut consulter la liste des notifications, l'état de chacune et sa date comme indique la figure 80.

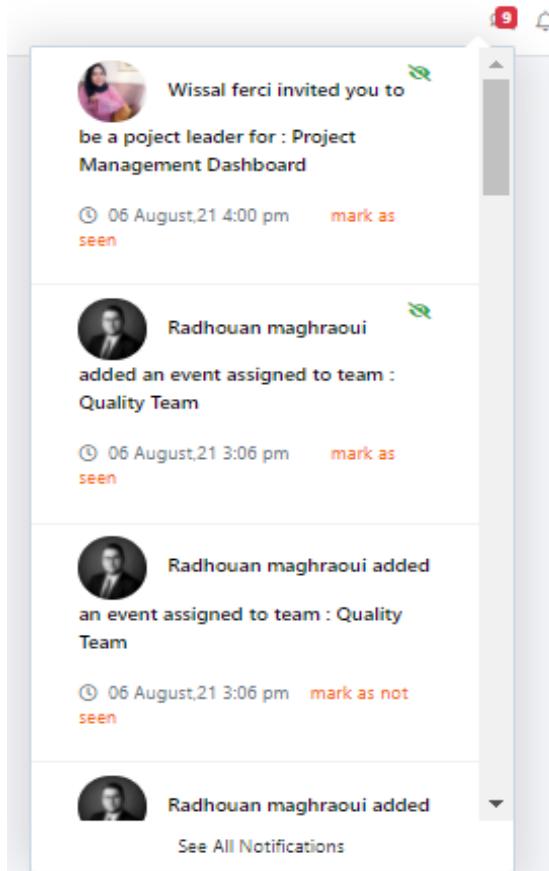


Figure 80 : Interface de la liste des notifications

Chaque membre d'équipe, peut recevoir des rappels s'il a une tâche à livrer le jour j ou un événement pour le même jour, les rappels sont cités par date.

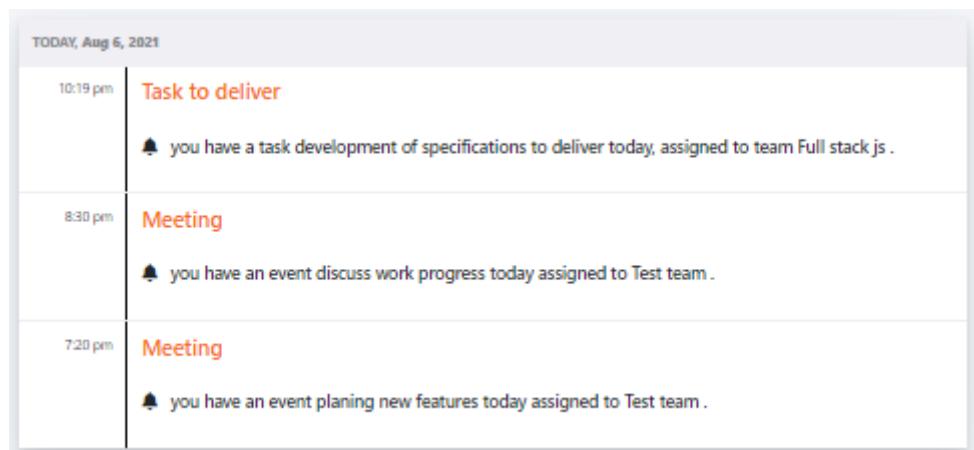


Figure 81 : Interface de la liste des rappels

2.5.4. Interface de la messagerie en temps réel

Chaque membre d'équipe peut envoyer des messages en temps réel aux autres membres de l'équipe en utilisant le protocole web socket.

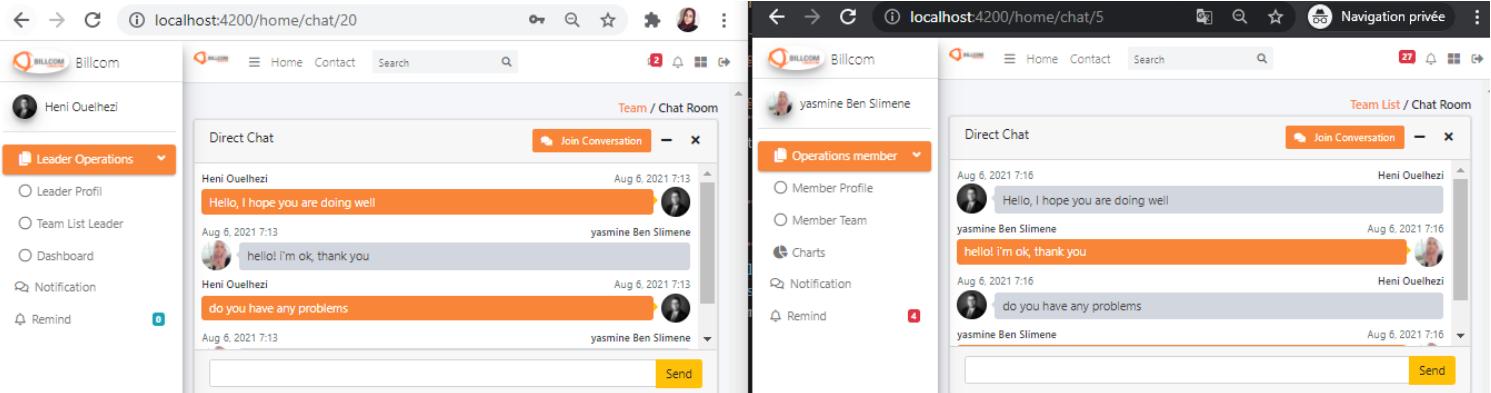


Figure 82 : Discussions instantanés entre deux membres

3. Sprint 6 : Statistiques et calcul des KPI

Notre objectif est d'avoir une vue globale sur l'avancement du travail depuis le démarrage d'un projet donné jusqu'au sa fin. Dans ce sprint nous allons calculer des indicateurs de performances et nous allons implémenter des tableaux de bord spécifiques pour chaque chef de projet, chef d'équipe et membre.

Nous allons tenir compte des indicateurs de performances suivant :

- Taux de retard
- Taux d'avancement

3.1. Backlog du sprint 6

Le tableau 31 met en disposition le Backlog du ce présent sprint où les fonctionnalités sont détaillées.

Tableau 31 : Backlog du sprint 6

ID Module	Module	ID User Story	User Story	ID tâche	Tâche
1.	Statistiques et Gestion des KPI	1.	En tant qu'un administrateur je veux consulter le nombre de projet avec le statut « Completed », le nombre de projet « Paused» et le	1.1.	Implémenter les méthodes nécessaires à la consultation des nombres de projet/statut dans la partie frontend.

		nombre de projet « Stopped ».		
	2.	En tant qu'un administrateur, je veux consulter le nombre de jours gagnés/perdus par rapport à la date de livraison pour chaque projet achevé.	2.1.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires à la consultation du nombre des jours gagnés pour les projets achevés dans la partie backend et frontend.
	2.		2.2.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires à la consultation du nombre des jours perdus pour les projets achevés dans la partie backend et frontend.
	3.	En tant qu'un administrateur, je veux consulter le nombre de jour gagné/perdu en totale pour les projet ayant le statut completed en mentionnant le projet ayant le nombre maximal des jours gagnés.	3.1.	Implémenter les méthodes nécessaires aux calcul du nombre total des jours gagnés et perdu et d'identification du projet ayant le nombre maximal des jours gagnés dans la partie frontend.
	4.	En tant qu'un administrateur, je veux consulter les projets en retard de livraison et le nombre de jours en retard.	4.1.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires à la consultation de nombre des jours passés pour les projets en retard de livraison dans la partie backend et frontend.
	5.	En tant qu'un administrateur, je veux consulter l'état d'un projet choisi, son avancement, le nombre de jours passés et le nombre de jours restants pour un projet choisi.	5.1.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires à la consultation des statistiques d'un projet choisi dans la partie backend et frontend.
	6.	En tenant compte de sa charge, En tant qu'un administrateur, je veux consulter le temps minimal de la réalisation du projet, le temps optimal, le nombre de ressources nécessaires en mois/hommes pour la réalisation d'un projet.	6.1.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires aux calcul des statistiques relatives à sa charge dans la partie backend et frontend.
	7.	En tant qu'un administrateur, chef projet, chef équipe , je souhaite	7.1.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires à la création du tableau de bord du

		consulter un tableau de bord représentant le travail de chaque semaine du mois en cours.		mois encours dans la partie backend et frontend.
8.	En tant qu'un administrateur, chef projet, chef équipe, je veux consulter le taux de retard et le taux d'avancement de l'équipe pour la date a.	8.1.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires au calcul du taux de retard de la date actuelle dans la partie backend et frontend.	
9.	En tant que chef d'équipe, je veux consulter les statistiques d'avancement de chaque membre.	8.2.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires au calcul du taux d'avancement de la date actuelle dans la partie backend et frontend.	
10.	En tant qu'un administrateur/chef d'équipe je veux consulter les tâches en avance/en retard de chaque membre d'équipe et le nombre de jours en avances/retardés.	9.1. 10.1.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires aux calcul des statistiques des tâches en avances dans la partie backend et frontend.	
11.	En tant que membre, je veux consulter mon tableau de bord dans chaque équipe dont je fais partie.	10.2.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires aux calcul des statistiques des tâches en retard dans la partie backend et frontend.	
12.	En tant qu'utilisateur de l'application je veux télécharger les tableaux de bord spécifiques à moi.	11.1. 12.1.	Implémenter et tester les apis et les services nécessaires à la création du tableau de bord d'un membre dans la partie backend et frontend.	

3.3. Analyse

Dans cette phase, nous comprenons mieux les besoins de notre projet en termes de fonctions.

Tout d'abord nous présentons le diagramme des cas d'utilisation. Ensuite, nous mettons en disposition les descriptions textuelles de quelques cas.

3.3.1. Diagramme des cas d'utilisation

Chaque utilisateur peut consulter son tableau de bord selon son rôle. L'utilisateur du cas d'utilisation présenté par la figure 83 peut être soit un administrateur, ou un chef de projet, un chef d'équipe ou un membre.

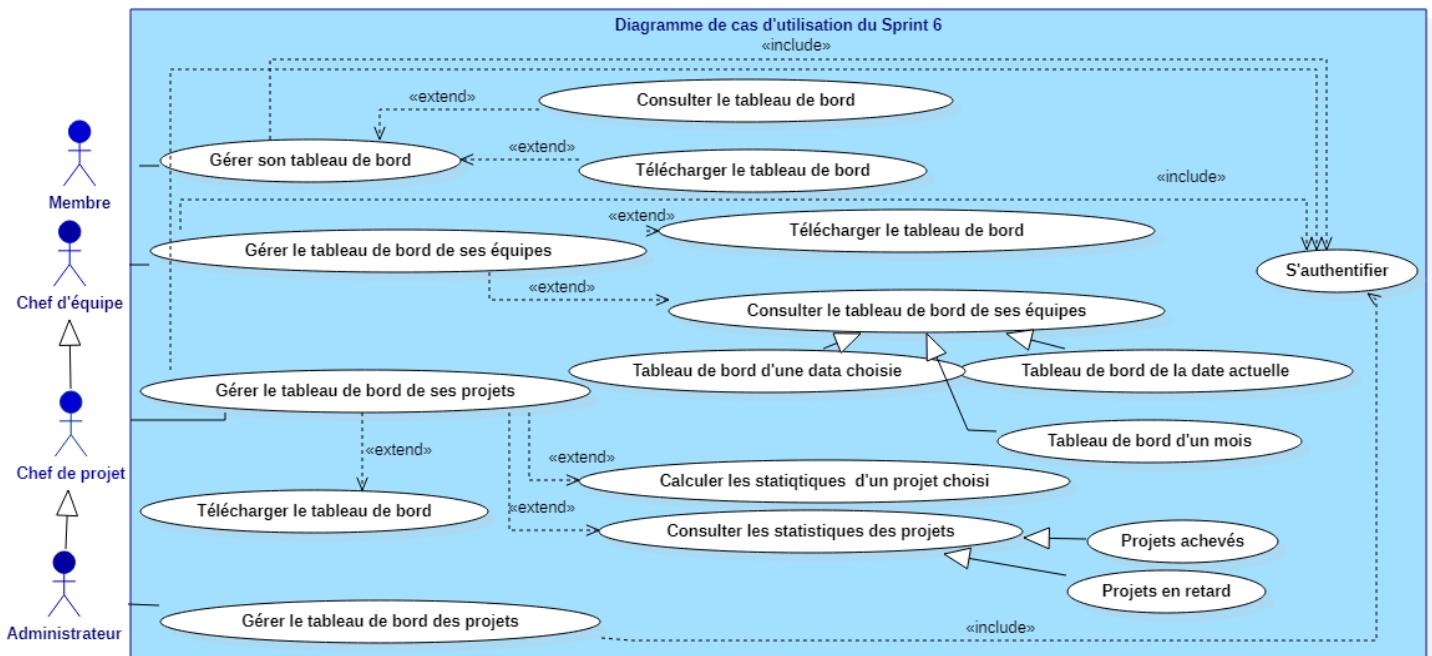


Figure 83 : Diagramme de cas d'utilisation

3.3.2. Raffinement des cas d'utilisation

Dans cette section, nous allons présenter la description textuelle de quelques cas d'utilisation.

- **Description textuelle du cas d'utilisation « Télécharger le tableau de bord »**

Le tableau 32 présente la description textuelle du cas d'utilisation « Télécharger le tableau de bord ».

Tableau 32 : Description textuelle du cas d'utilisation « Télécharger un tableau de bord »

Raffinement du cas d'utilisation	
Cas d'utilisation	Télécharger le tableau de bord
Acteur	Administrateur, Chef d'équipe, Chef de projet, Membre
Objectif	Télécharger le tableau de bord
Résumé	Chaque page peut avoir plusieurs tableaux de bord, le but est de télécharger un tableau de bord spécifique.
Conditions	

Préconditions	Post Conditions
- L'utilisateur doit être connecté	-Le tableau de bord est téléchargé.
Scénario	
1- L'utilisateur clique sur le bouton « charts ». 2- Le système affiche les tableaux de bord spécifique au utilisateur. 3- L'utilisateur choisit le tableau de bord à télécharger et clique sur le bouton « download » 4- Le système télécharge la page.	

- **Description textuelle du cas d'utilisation « Consulter les statistiques d'un projet »**

Le tableau 33 présente la description textuelle du cas d'utilisation « Consulter les statistiques d'un projet choisi ».

Tableau 33 : Description textuelle du cas d'utilisation « Calculer les statistiques d'un projet choisi »

Raffinement du cas d'utilisation	
Cas d'utilisation	Calculer les statistiques d'un projet choisi
Acteur	Administrateur, Chef de projet
Objectif	Calculer les statistiques d'un projet choisi
Résumé	Un chef de projet ou un administrateur souhaite choisir un projet en cours de développement et consulter ses statistiques.
Conditions	
Préconditions	Post Conditions
- L'utilisateur doit être connecté - Le projet doit avoir le statut « processing »	-Le calcul et l'affichage des statistiques.
Scénario	
1- L'utilisateur clique sur le bouton « choose project ». 2- Le système affiche la liste des projets avec le statut « processing ». 3- L'utilisateur choisit un projet. 4- Le système calcule les statistiques. 5. Le système affiche le résultat.	

3.3.3. Diagramme de séquence

Nous exposons par la figure 84 le diagramme de séquence système du cas d'utilisation « Consulter Dashboard » pour le rôle du chef d'équipe.

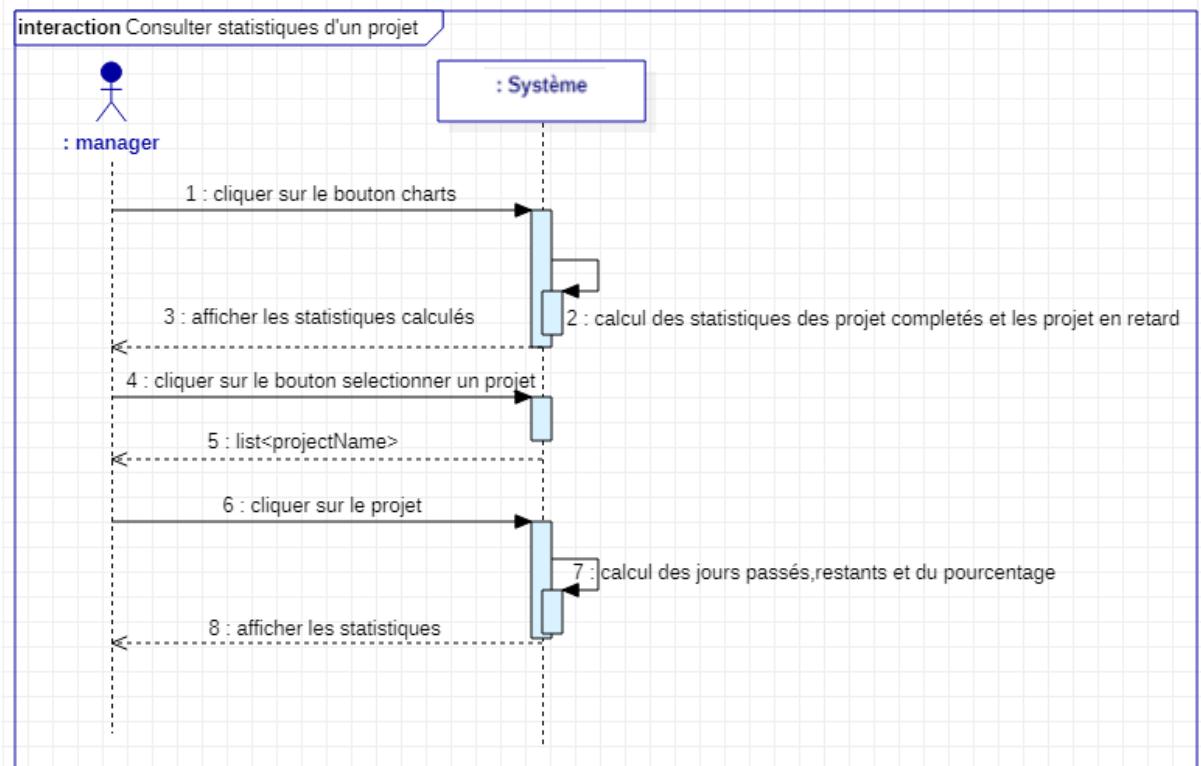


Figure 84 : Diagramme de séquence système du cas d'utilisation "Consulter les statistiques d'un projet"

3.5. Réalisation

Dans ce paragraphe, nous représentons une démonstration du travail effectué tout au long de ce sprint.

3.5.1. Interfaces des tableaux de bord spécifiques aux projets

Cette section est consacrée à la présentation des statistiques des projets selon leurs statuts.

- Statistiques des projets ayant le statut completed

Le tableau de bord présente le nombre jours gagnés/perdus pour chaque projet ayant le statut completed. Comme le montre la figure 85, le projet computer « game companion app » est en retard de 17 jours.

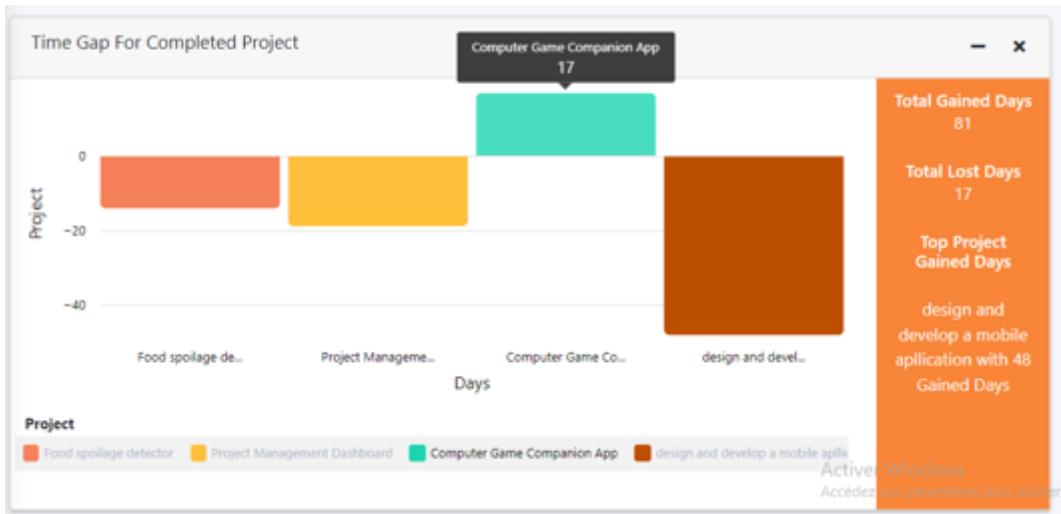


Figure 85 : Interface du tableau de bord des projet avec le statut « completed »

- Statistiques des projets ayant le statut delayed

Ce tableau de bord présente les projets qui sont en retard de livraison et le nombre de jours retardés. La figure 86 montre que le projet « Drawing tool » est en retard de 4 jours.

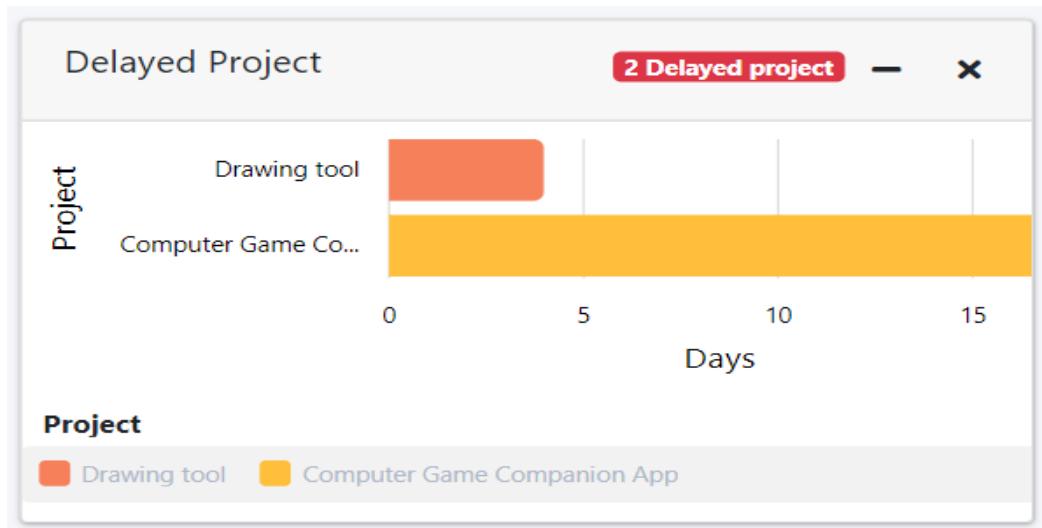


Figure 86 : Statistiques des projets retardés

- Statistiques des projets ayant le statut processing

Pour les projets en cours, l'administrateur peut choisir un projet, consulter l'état de son avancement, le nombre de jours passés et le nombre de jours restants.

Exemple : Choix du projet : E-Library Project

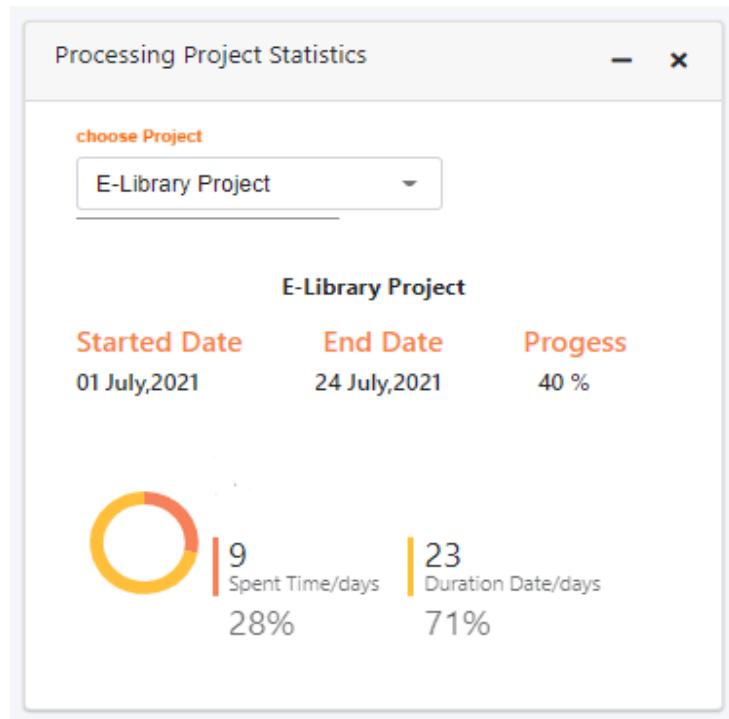


Figure 87 : Statistiques des projets en cours

- Evaluation des charges du projet

A partir de la charge du projet et en appliquant des règles, l'administrateur peut consulter le temps minimal à la réalisation du projet, le temps optimal et le nombre de ressource nécessaires au projet. Les règles appliquées sont [29] :

$$T_{min} = (2.5 * \text{charge du projet (mois/hommes)})^{1/3}$$

$$T_{opt} = 1.4 * \text{charge du projet (mois /hommes)}$$

$$\text{Nb Resource : (charge du projet (mois /hommes))}$$

La figure 88 montre que le projet « Water Quality Monitoring System » est estimé à 9 mois homme temps optimal, il faudra 7 mois homme Equivalent Temps Plein.

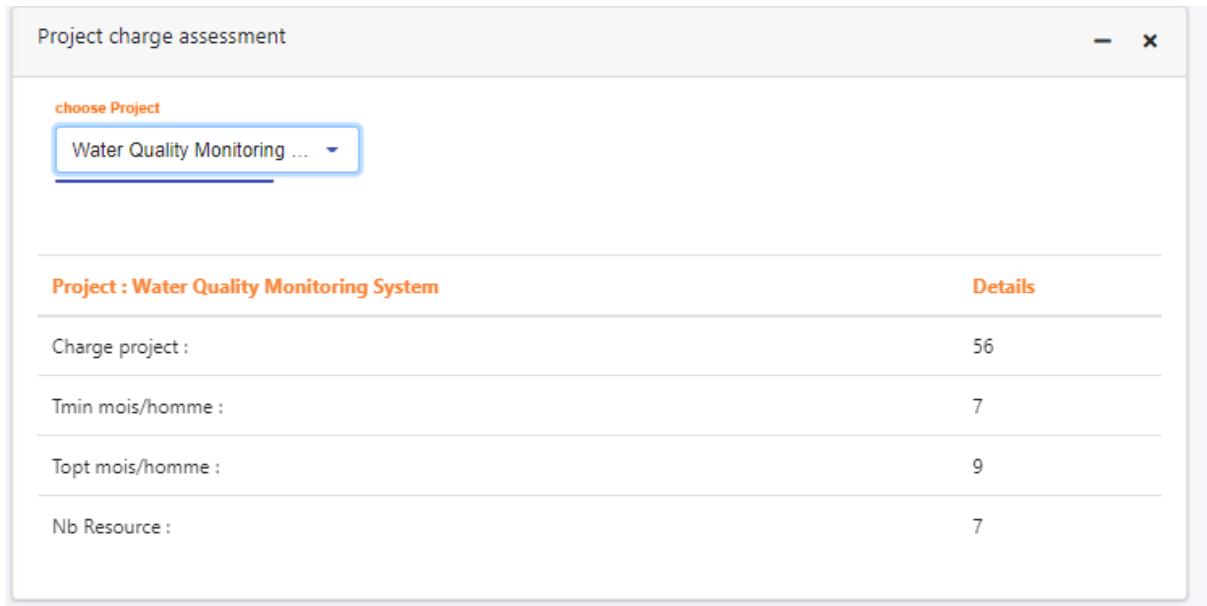


Figure 88 : Evaluation des charges du projet

3.5.2. Interfaces des tableaux de bord spécifiques aux équipes

Cette section est consacrée à la présentation des statistiques relatives aux équipes.

- Statistiques du travail pendant un mois et calcul du taux de retard et d'avancement

La figure 89 expose les statistique d'une équipe « Full stack team » pour le mois Aout. Pour chaque semaine, il affiche :

- Le nombre des tâches qu'elles doivent être réalisées.
- Le nombre des tâches réalisées.
- Le nombre des tâches en retard.
- Le nombre des tâches en avance.

Elle présente également le calcul des indicateurs de performance relatives au taux de retard et taux d'avancement pour d'une journée encours en appliquant les règles suivantes [29] :

- Taux de retard : $(\text{tâches non réalisées} / \text{tâches prévues}) * 100$
 - Taux d'avancement : $(\text{tâches accomplies} / \text{tâches prévues}) * 100$

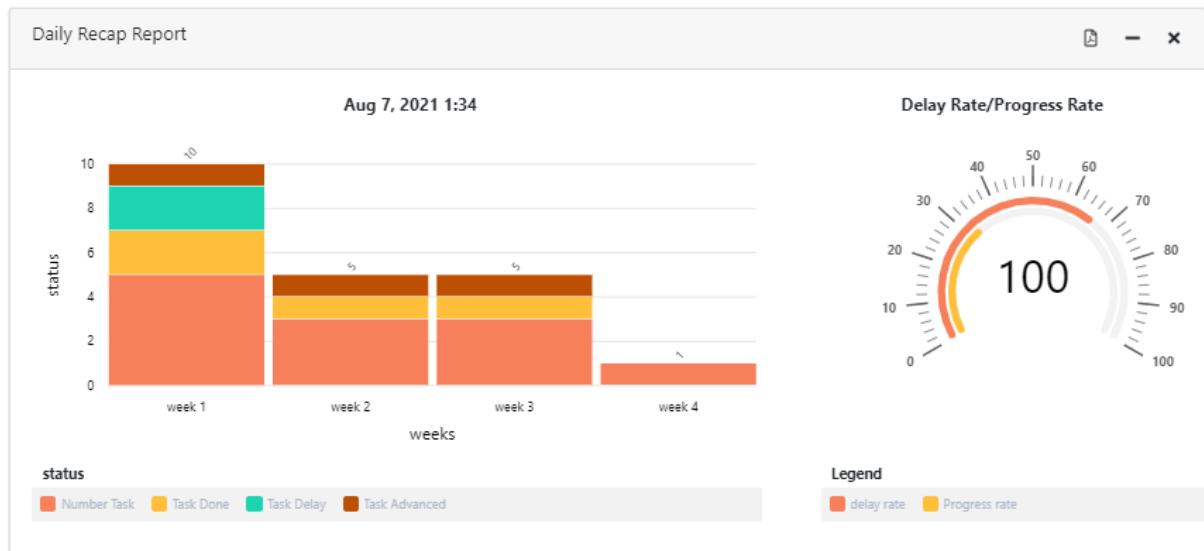


Figure 89 : Interface du tableau de bord de travail de chaque équipe

- Statistiques d'avancement de chaque membre d'équipe

Pour chaque membre, le système affiche le pourcentage des tâches /statut. Ce calcul est illustré par la figure 90.

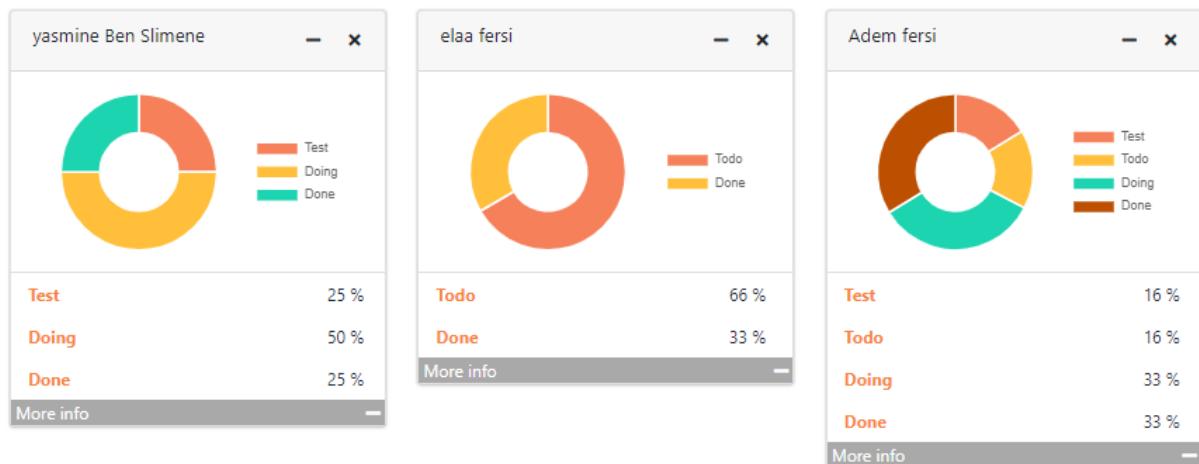


Figure 90 : Avancement de chaque membre d'équipe

En cliquant sur le bouton « more info », on peut consulter si un membre a des tâches en retard et/ou en avance avec les jours retardés et/ou gagnés.

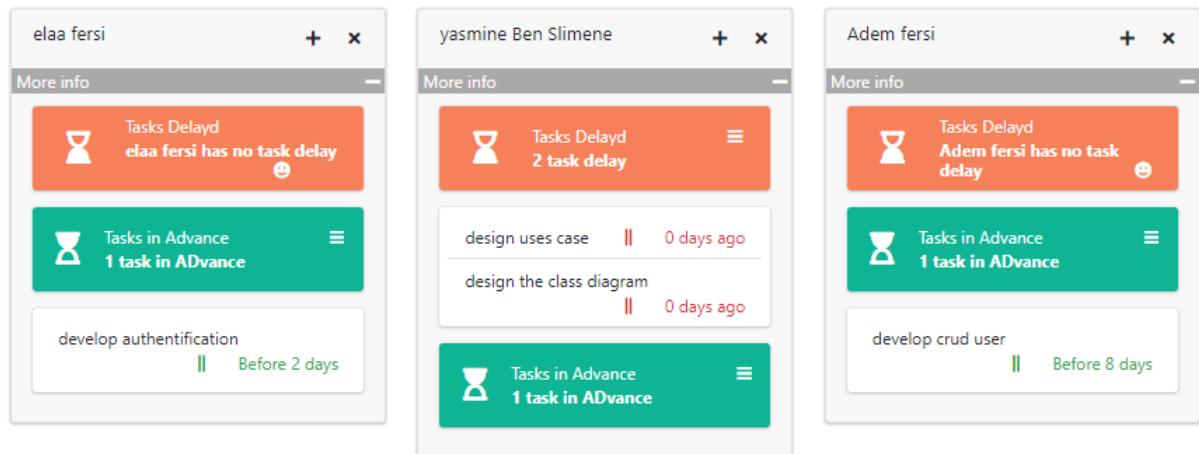


Figure 91 : Interface de consultation des jours en avance / en retard des tâches

3.5.2. Interface des dashboard spécifiques à chaque membre

Chaque membre peut consulter son dashboard qui représente le nombre des tâches assignés à lui dans chaque équipe, le nombre des tâches en avance et en retard.

Le tableau de bord est représenté par la figure 92.

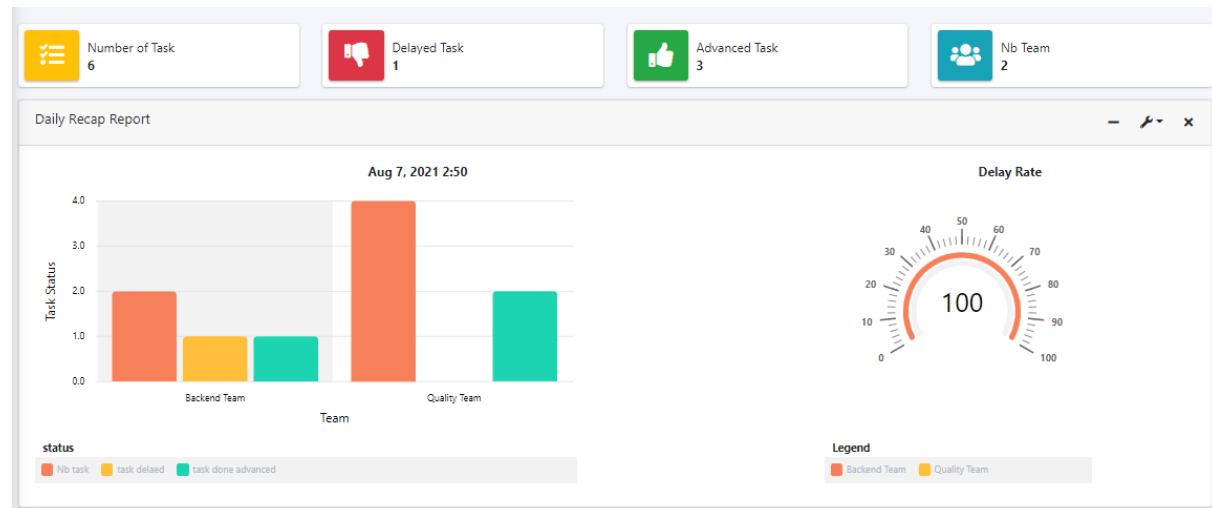


Figure 92 : Interface du Interface du tableau de bord du membre

Le membre peut également consulter son avancement par rapport à ses tâches en consultant son profil.

4. Sprint 7 : Test, Déploiement et Mise en place d'une chaîne CI/CD

Dans ce sprint nous allons présenter le processus de déploiement de notre application sur le cloud heroku, puisque nous avons développé des tests unitaires et les présentés dans les

chapitres 3 et 4, dans cette section nous allons présenter les tests automatisés développés, les étapes de déploiement de notre application et la mise en place d'une chaîne CI/CD.

4.1. Tests Automatisés

Les tests automatisés s'exécutent sans l'intervention d'un humain. Ils ont pour objectif de simplifier autant que possible les efforts de test grâce aux scripts. Les tests sont alors exécutés selon ces scripts, les résultats sont signalés et comparés aux résultats des essais antérieurs. Ses principaux intérêts résident dans le fait qu'ils permettent de gagner du temps et de l'argent. En termes de budget, il rend possible des économies sur les charges car l'humain est moins sollicité, si ce n'est pour effectuer la maintenance du test [30].

4.1.1. Etude comparative des outils de tests

Le tableau 34 présente une étude comparative entre 3 outils de tests disponibles pour les tests automatisés [31].

Tableau 34 : Etude comparative des outils de tests disponibles [31]

Outils	RFT(IBM)	QTP(HP)	SELENIUM
Licence	Requis	Requis	Open source
Prix			Outil open source
Support client	Support dédié d'IBM	Assistance dédiée de HP	Communauté Open Source
Utilisation du matériel lors de l'exécution du script de test			Faible
Compétences en rédaction de code	Nécessaire	Nécessaire	Une bonne connaissance et une bonne expérience en écriture de code sont indispensables
Environnements pris en charge	Windows seulement	Windows seulement	Windows, Linux, Mac, Solaris OS X (uniquement si la prise en charge JVM ou JavaScript existe)

Langues prises en charge	C # et Java	Script VB	Java, C #, PHP, Ruby, Python, Perl et JavaScript
---------------------------------	-------------	-----------	--

4.1.2. Développement des tests selenium

Nous avons opté pour le choix des tests seleniums, et nous avons développé des scripts pour différents scénarios à savoir : l'authentification, l'accès à la liste des utilisateurs et l'ajout d'un utilisateur, l'accès à la liste des projets et l'application des différentes recherches de même pour les tableaux de bord des projets.

La figure 93 présente le résultat d'exécution des différents scénarios.

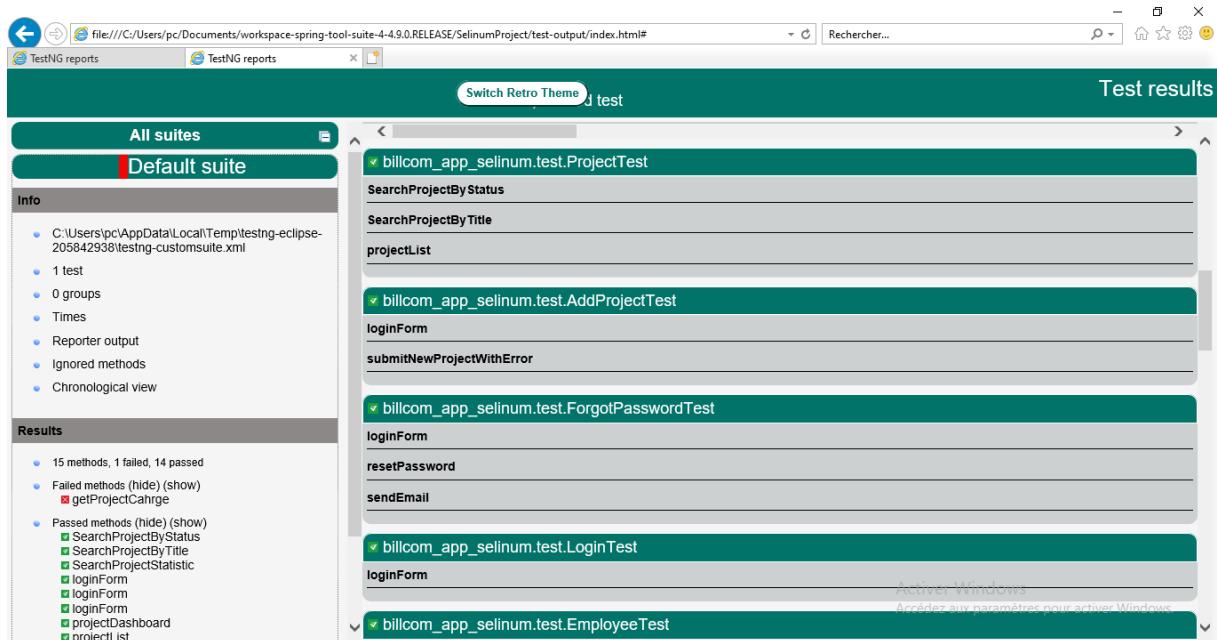


Figure 93 : Interface de résultats des tests selenium

Nous présentons dans la figure 94 un scénario d'exécution du cas d'utilisation « S'authentifier ».

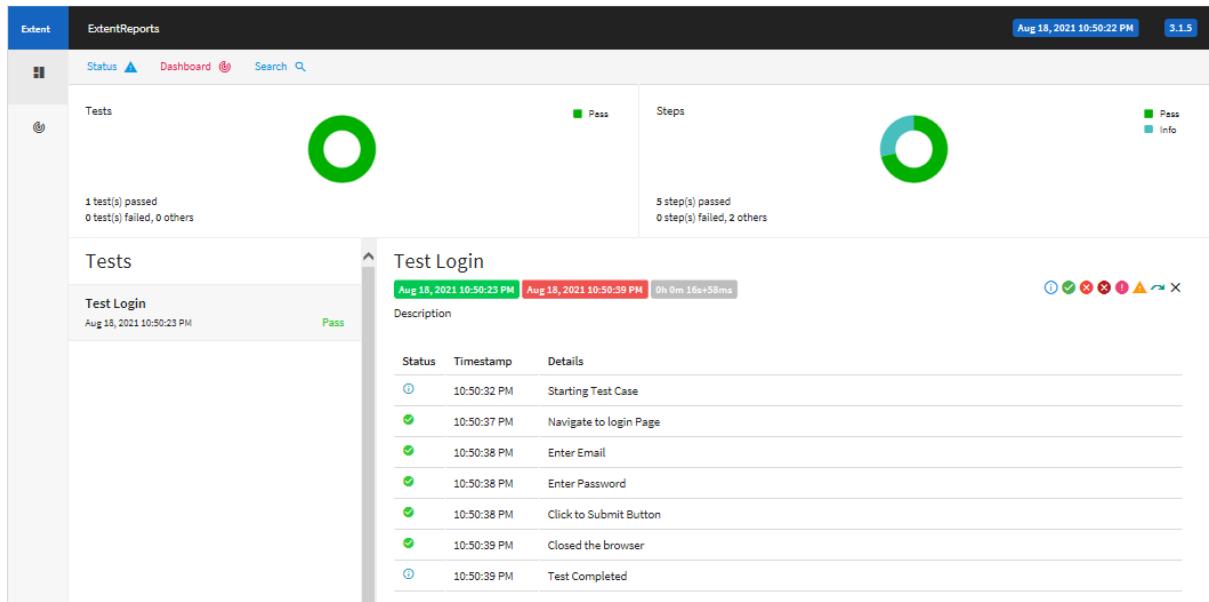


Figure 94 : Test automatisé du cas d'utilisation "S'authentifier"

4.2. Déploiement de l'application

Pour la mise en production de notre application, nous avons utilisé la plateforme heroku. Cette plateforme travaille en tant que service (PaaS) permettant de déployer des applications sur le cloud. Nous allons présenter dans ce qui suit l'architecture de déploiement de notre application, et par la suite, nous allons présenter des imprimés écrans sur les étapes de déploiement.

4.2.1. Architecture de déploiement

Afin de déployer notre application sur heroku, nous avons besoin de mettre en place une architecture de déploiement.

En effet, une fois nous avons mis notre code sur GitHub, nous faisons la connexion de notre repository avec le cloud heroku après nous pouvons générer notre build.

L'architecture de déploiement est présentée par la figure 95.

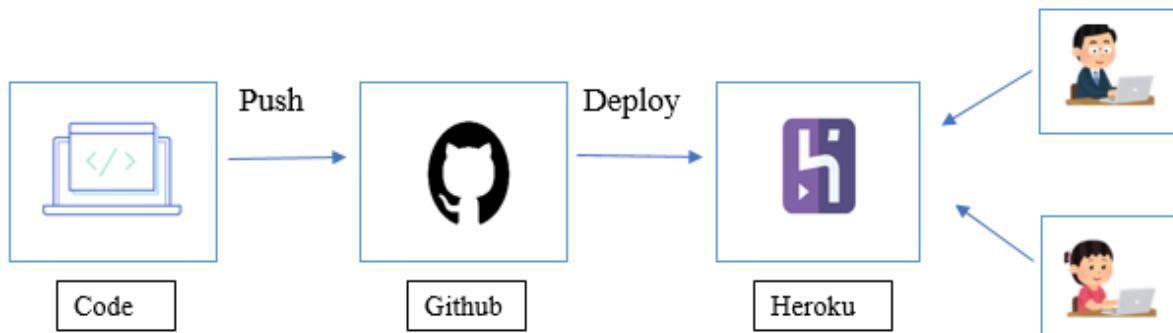


Figure 95 : Architecture de déploiement

4.2.2. Processus de déploiement

Nous allons présenter les étapes simples de déploiement de l'application sur le cloud heroku :

1. La génération d'une version de production de l'application angular.

```
PS C:\Users\pc\Documents\billcom-front-web> ng build --prod
Generating ES5 bundles for differential loading...
ES5 bundle generation complete.

chunk {2} polyfills-es2015.de1c487fabf176256383.js (polyfills) 81.9 kB [initial] [rendered]
chunk {0} runtime-es2015.e5938d02aafbeec9aa31.js (runtime) 2.26 kB [entry] [rendered]
chunk {0} runtime-es5.e5938d02aafbeec9aa31.js (runtime) 2.26 kB [entry] [rendered]
chunk {6} 6-es2015.221da577ba173006ceac.js () 17.4 kB [rendered]
chunk {6} 6-es5.221da577ba173006ceac.js () 17.4 kB [rendered]
chunk {5} 5-es2015.94a091638731302829df.js () 214 kB [rendered]
chunk {5} 5-es5.94a091638731302829df.js () 214 kB [rendered]
chunk {1} main-es2015.f2fa5d8f1bbb1d1413c1.js (main) 3.31 MB [initial] [rendered]
chunk {1} main-es5.f2fa5d8f1bbb1d1413c1.js (main) 3.46 MB [initial] [rendered]
chunk {4} styles.0711a7aaa46fee2caf8d.css (styles) 868 kB [initial] [rendered]
chunk {scripts} scripts.3a51fe70f9c165cd9c90.js (scripts) 600 kB [entry] [rendered]
Date: 2021-08-25T00:10:20.442Z - Hash: 6abfdf8af2fb57987d46 - Time: 462722ms
```

Figure 96 : Génération d'une version de production de l'application angular

2. La copie du répertoire de la sortie dans le dossier « static » de l'application du Spring Boot.
3. La création d'une classe de configuration pour rediriger les demandes des fichiers manquants vers index.html sous le dossier « static ».
4. le déploiement le code sur Github.

```
$ git add .

pc@DESKTOP-7A54AKS MINGW64 ~/Documents/workspace-spring-tool-suite-4-4.9.0.RELEASE/billcom-web-final (master)
$ git commit -m "Deploy into github"
[master 36ed4e1] Deploy into github
 1 file changed, 3 insertions(+)

pc@DESKTOP-7A54AKS MINGW64 ~/Documents/workspace-spring-tool-suite-4-4.9.0.RELEASE/billcom-web-final (master)
$ git push origin master
Enumerating objects: 19, done.
Counting objects: 100% (19/19), done.
Delta compression using up to 8 threads
Compressing objects: 100% (7/7), done.
Writing objects: 100% (10/10), 705 bytes | 70.00 KiB/s, done.
Total 10 (delta 4), reused 0 (delta 0), pack-reused 0
remote: Resolving deltas: 100% (4/4), completed with 4 local objects.
To https://github.com/fersi-wissal/billcom-web-final-app.git
 5a278c9..36ed4e1  master -> master
```

Figure 97 : Interface de déploiement du code sur GitHub

5. La configuration de la base de données

6. La création d'un répertoire dans heroku et le connecter avec GitHub.

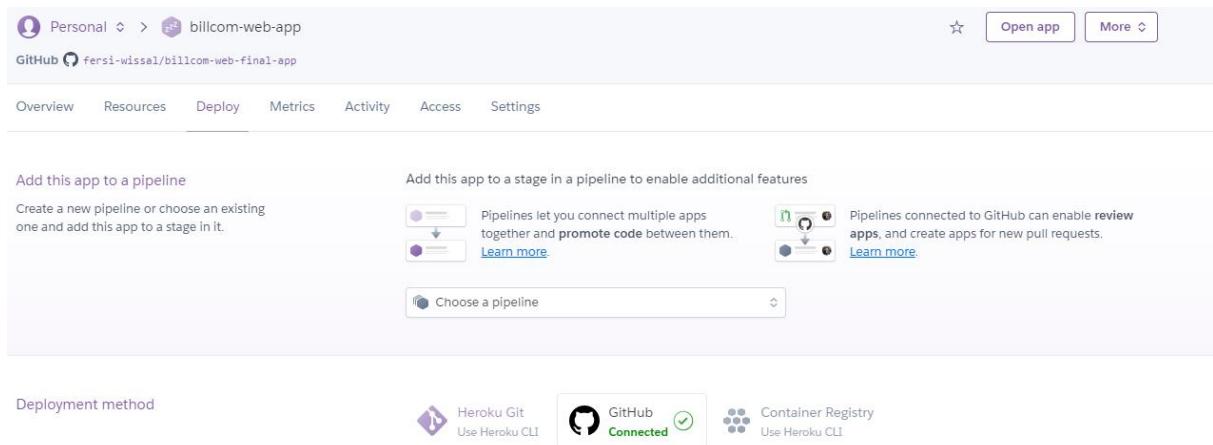


Figure 98 : Connecter le répertoire Heroku avec GitHub

7. Le choix de la branche et le clique sur le bouton « Deploy Branch ».

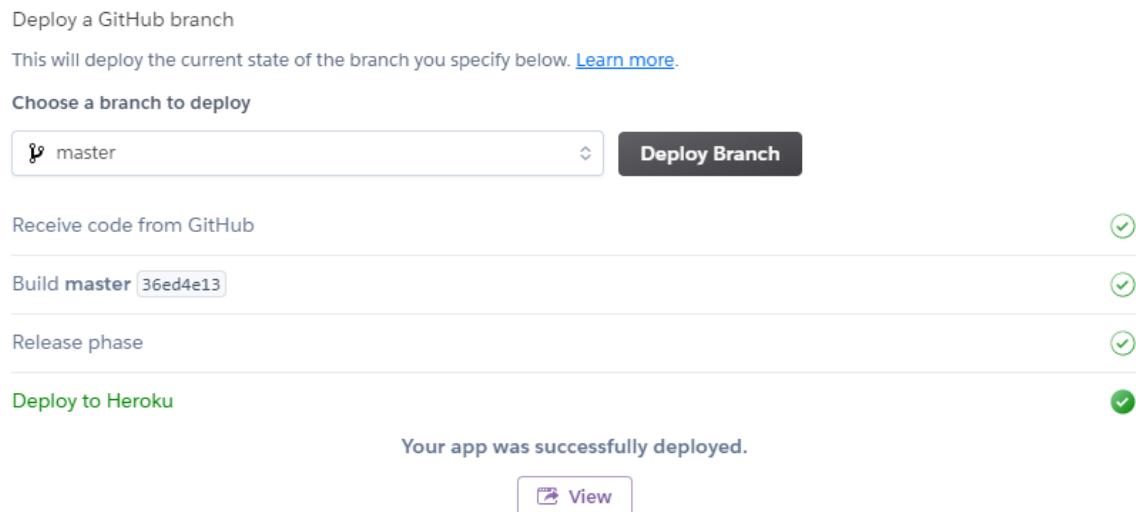


Figure 99 : Interface de résultat du déploiement

4.3. Mise en place d'une chaîne CI/CD

La configuration manuelle pour générer un AppBundle et le déployer sur le cloud Heroku , est une tâche répétitif qui nécessite de répéter les mêmes étapes à chaque changement. Nous avons donc décidé de l'automatiser en faisant gagner l'équipe du temps et de ressources, et ainsi, les changements seront livrés plus rapidement aux utilisateurs de l'application. Dans les paragraphes qui suivent nous décrivons le processus suivi pour configurer la chaîne CI/CD qui est un ensemble de principes de fonctionnement et de pratiques qui aident les équipes de développement à fournir des changements de code fréquents de manière fiable. Il s'agit de l'automatisation et de la surveillance continues tout au long du cycle de vie de l'application [32].

4.3.1. Intégration continue / Continuous Integration (CI)

L'intégration continue (CI) est une pratique qui consiste à fusionner tout le code de travail des développeurs de différentes branches et à l'intégrer dans une seule branche de la repository (Git). Après, à partir de cette version de code, un serveur d'intégration génère un build prêt à déployer.

4.3.2. Déploiement Continu / Continuous Deployment (CD)

Le déploiement continu consiste à automatiser le processus de déploiement d'un build d'une application sur un environnement de production. Ce processus nécessite un serveur d'intégration, son rôle est d'automatiser le processus d'intégration et de déploiement continu. A chaque fois qu'un développeur valide un changement de code, le "serveur d'intégration continue" détecte le changement et exécute automatiquement une chaîne d'actions qui consiste à : exécuter les tests unitaires, générer un build, après, une fois le build est généré avec succès, il est déployé dans l'environnement de test (staging environment) ou dans l'environnement de production. En cas de problème avec le build (par exemple un test qui échoue), le serveur CI en informe immédiatement et automatiquement les développeurs.

Nous allons utiliser l'outil d'intégration continue Jenkins.

4.3.3. Application de la CI/CD sur l'application

Tout d'abord, nous développons du code de l'application, puis, à l'aide des commandes git, nous déposons ce code dans notre répertoire sur GitHub.

C'est le moment où Jenkins commence son travail. En effet, Il détecte le changement du code sur GitHub, et lance tout un processus de build.

Ce processus se fait suite à une configuration mise en place au préalable et est présentée par les étapes suivante :

1. La création d'un projet dans l'outil d'intégration Jenkins.
2. La création d'une clé privée comme information d'identification

The screenshot shows the Jenkins global credentials management interface. At the top, there's a navigation bar with links for 'Tableau de bord', 'Identifiants', 'System', and 'Identifiants globaux (illimité)'. Below the navigation is a search bar and user information. The main area is titled 'Identifiants globaux (illimité)' and contains a table with two entries:

ID	Nom	Type	Description
100c3405-0e05-41a9-b77b-b5537afe9d4bc	Bilicom-app	SSH Username with private key	
aceab0d5-c096-43d7-a63e-94c0fe53539	Bilicom-app-heroku	SSH Username with private key	

At the bottom left, there are icons for 'Icône', 'S', 'M', and 'L'.

Figure 100 : Crédit des clés privées

3. La création des clés privés, publiques en utilisant la méthode RSA et ajouter la clé SSH publique dans le répertoire du GitHub.

```
pc@DESKTOP-7A54AKS MINGW64 ~/ssh
$ ssh-keygen -t rsa
Generating public/private rsa key pair.
Enter file in which to save the key (/c/Users/pc/.ssh/id_rsa): Billcom-app-key
Enter passphrase (empty for no passphrase):
Enter same passphrase again:
Your identification has been saved in Billcom-app-key
Your public key has been saved in Billcom-app-key.pub
The key fingerprint is:
SHA256:zaKQ6ZYvXaHHXLGyJY3b0r12/6GI+paDjrbzi1BdFOQ pc@DESKTOP-7A54AKS
The key's randomart image is:
+---[RSA 3072]---+
|       .+.
|       o .
|       E o
|       o. *o=
|      +. =SXo
|     ..o..B..
|    .+..o.o.
|   .o++..o++ o ..
|  .=*==o+ o...
+---[SHA256]---
```

Figure 101 : Crédation des clés privés-publiques

4. L'ajout de la clé publique dans « GitHub Configuration » et copier la clé publique au niveau des identifiants globaux du jenkins.
5. La liaison du projet Jenkins avec l'url du GitHub

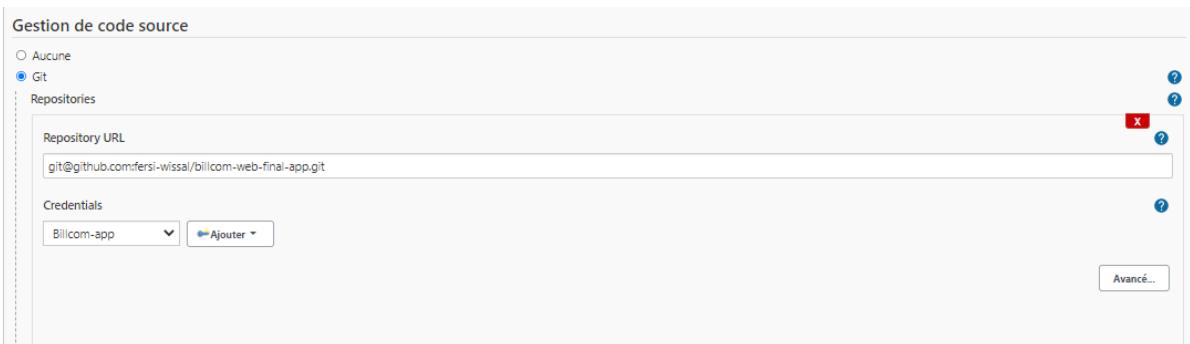


Figure 102 : Liaison du projet Jenkins avec GitHub

A cette étape nous pouvons faire un « build » à notre projet manuellement.

6. La création d'un répertoire Heroku Git
7. L'ajout d'une branche master dans Heroku Git
8. La création d'une clé publique, privé pour lier entre le projet Jenkins et le projet dans « Heroku Git »
9. La connexion du répertoire Heroku avec Jenkins

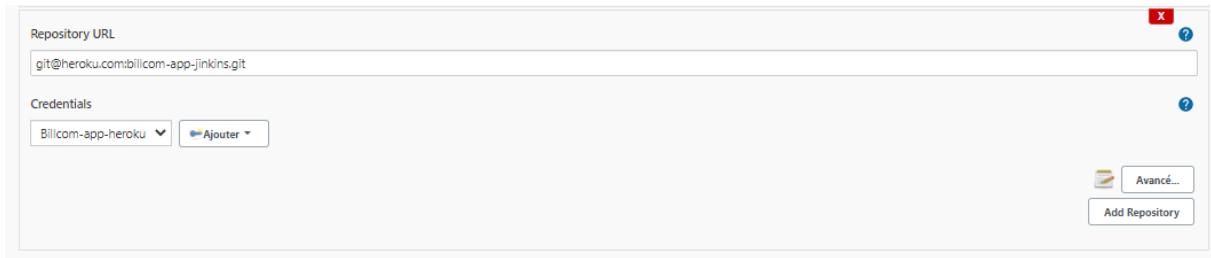


Figure 103 : Liaison du projet Jenkins avec « Heroku Repostory Git »

10. Une fois les deux répertoires sont connectés correctement avec le projet Jenkins, nous appliquons le principe CI/CD, en effet, une fois il y'a eu une mise à jour de la branche du git, nous devons faire une liaison des événements « push » du git avec Jenkins et les lier avec la branche master du « Heroku repository git ». Les étapes sont présentées par la figure 104 et 105.

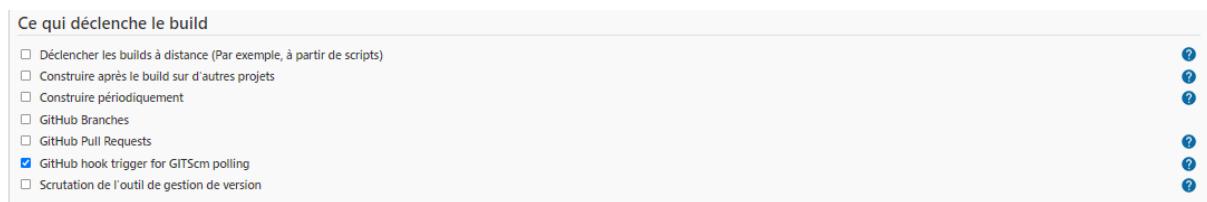


Figure 104 : Liaison des événements "push" avec Jenkins

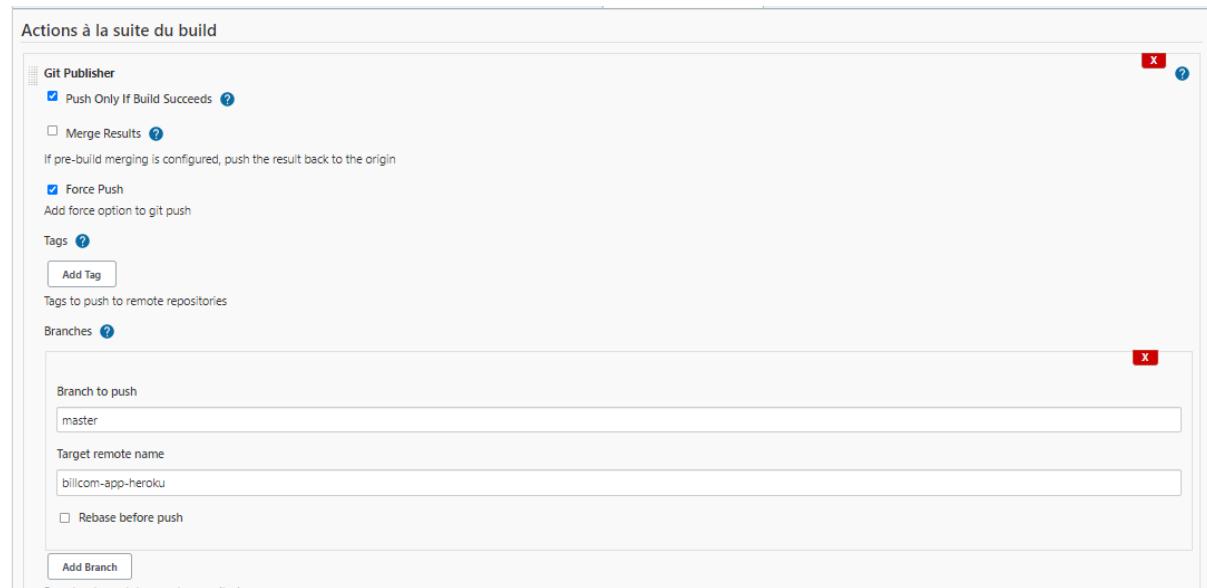


Figure 105 : Connexion avec la branche master du « Heroku Git Repository »

11. L'avertissement du service Jenkins en utilisant les webhook du git.

```

Administrator : C:\Users\pc\Desktop\Info\PFE\Billcom\ngrok.exe - ngrok http 8080
ngrok by @inconshreveable

Session Status           online
Session Expired          Restart ngrok or upgrade: ngrok.com/upgrade
Version                  2.3.40
Region                   United States (us)
Web Interface            http://127.0.0.1:4040
Forwarding               http://f53b-196-224-169-79.ngrok.io -> http://localhost:8080
Forwarding               https://f53b-196-224-169-79.ngrok.io -> http://localhost:8080

Connections              ttl     opn     rt1     rt5     p50     p90
                           3       0      0.00    0.00   5.08   5.11

HTTP Requests
-----
POST /github-webhook/        200 OK
POST /github-webhook/        200 OK
POST /github-webhook/        200 OK

```

Figure 106 : Avertissement du Jenkins

Maintenant, notre chaîne d'intégration est mise en place, une fois nous avons changé la branche master, Jenkins va être averti et il exécute automatiquement le processus de déploiement comme l'indique la figure 107.

The screenshot shows the Jenkins interface for the 'Billcom-application' project. The left sidebar contains links for 'Retour au tableau de bord', 'État', 'Modifications', 'Répertoire de travail', 'Lancer un build', 'Configurer', 'Supprimer Projet', 'GitHub Hook Log', 'GitHub', and 'Rename'. The main content area is titled 'Projet Billcom-application' and includes sections for 'Espace de travail' and 'Changements récents'. A 'Liens permanents' section lists recent builds: 'Dernier build (#7), il y a 12 h', 'Dernier build stable (#7), il y a 12 h', 'Dernier build avec succès (#7), il y a 12 h', and 'Last completed build (#7), il y a 12 h'. Below this is a 'Historique des builds' table with the following data:

Build #	Date
#7	24 août 2021 17:32
#6	24 août 2021 15:41
#5	21 août 2021 03:00
#4	21 août 2021 02:10
#3	21 août 2021 01:57
#2	21 août 2021 01:49
#1	20 août 2021 23:20

Figure 107 : Interface du Jenkins

La figure 108 présente le processus CI/CD.

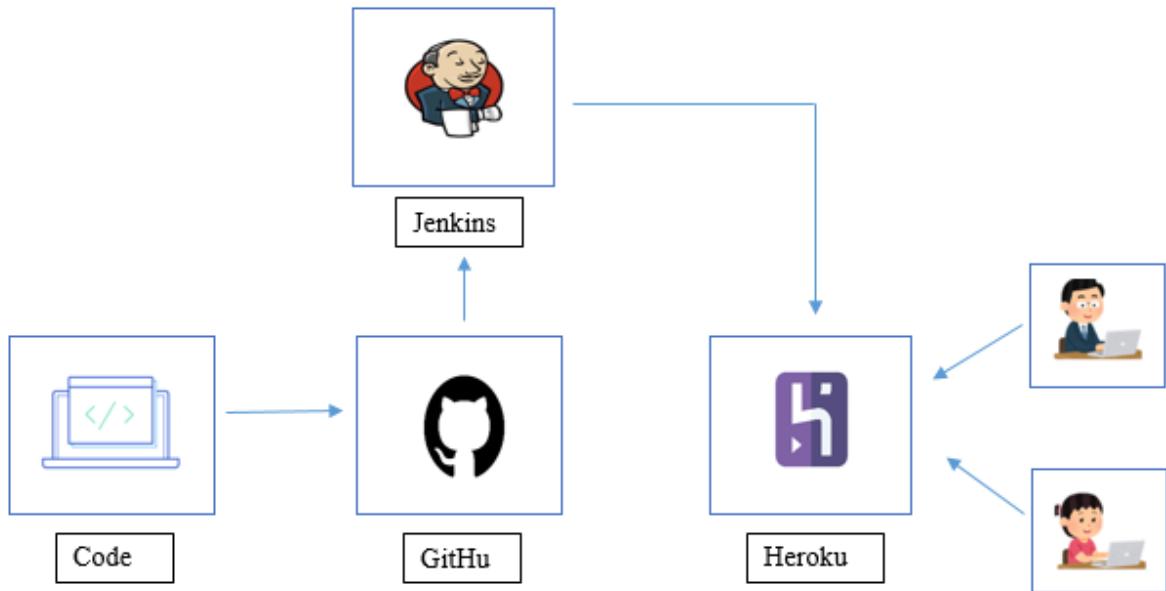


Figure 108 : Architecture de déploiement

Conclusion

Au niveau de cette dernière release, nous avons présenté trois sprints, la gestion des événements et des notifications, la gestion des tableaux de bord et nous avons clôturer avec le troisième sprint qui est consacré au processus de déploiement de l'application.

Conclusion générale

Notre projet de fin d'études, réalisé au profit de la société "Billcom Consulting", vise à concevoir, développer, tester et déployer une application web servant à la gestion du projet.

Ce stage a été une opportunité significative au cours de laquelle nous avons été intégrés dans le monde professionnel. Nous avons eu la chance de maîtriser de nouvelles technologies telles que les Framework Angular 8, Spring Boot 2, ainsi que la pratique de la méthode agile SCRUM au sein d'une équipe professionnelle et collaborative.

Nous avons commencé par une analyse de la problématique à laquelle fait face Billcom Consulting et à travers cette étude, nous avons proposé notre solution en identifiant les objectifs à atteindre. Ensuite nous avons opté pour une analyse minutieuse et une conception détaillée qui nous ont permis d'entamer la phase de développement avec de bonnes bases, certes, il y avait des difficultés techniques et conceptuelles auxquelles nous avons dû faire face pendant la période de notre stage et nous avons réussi à développer un produit avec les objectifs fixés.

L'application que nous avons présentée n'est que le début d'un processus qui permet de répondre à d'autres attentes de la société Billcom Consulting, et présente surtout des perspectives pour une éventuelle extension. En effet, en se basant sur ce qui a été fait, l'application peut évoluer en permettant aux clients d'accéder à l'application et d'ajouter leurs feedbacks, nous pouvons également ajouter un module de la gestion des risques et la gestion de la budgétisation des projets.

Bibliographie

- [1] Billcom Consulting, adresse : <https://www.billcom-consulting.com/>
- [2] Logiciel payants, adresse : <https://www.appvizer.fr/magazine/operations/gestion-de-projet/top-5-des-logiciels-de-gestion-de-projet-comparatif-1457343003>
- [3] Logiciel gratuits, adresse : <https://www.appvizer.fr/magazine/operations/gestion-de-projet/gestion-de-projet-gratuit>
- [4] Etude comparative des méthodologies agiles adresse : <https://www.atlassian.com/agile>
- [5] Pourcentages des méthodologies agiles adresse :
<http://blog.agilethinking.pro/2017/11/06/enquete-sur-les-pratiques-agiles-au-cameroun-agile-practice-survey-in-cameroon/>
- [6] Scrum, adresse : <https://www.thecodingmachine.com/methodologie-scrum/>
- [7] UML, adresse : https://www.memoireonline.com/04/17/9779/m_Mise-en-place-d'un-systeme-informatise-de-transfert-dargent-cas-de-go-sarl10.html
- [8] Backlog du produit, adresse : <https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v2017/2017-scrum-guide-french.pdf>.
- [9] Diagramme de cas d'utilisation global, adresse : <https://laurent-audibert.developpez.com/Cours-UML/?page=introduction-modelisation-objet#L1-4-3-a>
- [10] Architecture physique, adresse : <https://blog.lecacheur.com/2017/01/26/larchitecture-3-tiers-a-lheure-du-serverless/>
- [11] Architecture front-end, adresse: <https://angular.io/guide/architecture>.
- [12] Spring suite tools, adresse : <https://spring.io/tools>
- [13] Visual studio code, adresse : <https://code.visualstudio.com/Docs>
- [14] MySQL, adresse : <https://www.mysql.com/fr/>
- [15] StarUML, adresse : <https://staruml.io/>
- [16] XAMP, adresse : <https://www.apachefriends.org/fr/index.html>
- [17] Gitlab : adresse : <https://about.gitlab.com>
- [18] Swagger UI, adresse : <https://swagger.io/tools/swagger-ui/>

[19] Junit, adresse : <https://junit.org/junit5/>

[20] Selenium, adresse : <https://www.selenium.dev/>

[21] Java, adresse : <https://www.java.com/fr/>

[22] TypeScript, adresse : <https://www.typescriptlang.org/>

[23] Spring Boot, adresse : <https://spring.io/projects/spring-boot>

[24] Angular, adresse : <https://angular.io/>

[25] Chart.js, adresse : <https://www.chartjs.org/docs/latest/>

[26] Json Web Token, adresse : <https://jwt.io/>

[27] Diagramme de séquence, adresse : <http://uml.free.fr/cours/i-p19.html>

[28] Les webSockets, adresse : <https://stacktraceback.com/quest-ce-que-les-websockets-et-a-quoi-ca-sert/>

[29] Evaluation des projets, adresse : <https://www.test-recette.fr/recette/tests-fonctionnels-automatises/>

[30] Les tests automatisés, adresse : <https://www.test-recette.fr/recette/tests-fonctionnels-automatises/>

[31] Etude comparative des outils de tests, adresse : <https://cynoteck.com/fr/blog-post/what-is-selenium-getting-started-with-selenium-automation-testing/>

[32] Mise en place d'une chaîne CI/CD, adresse : <https://www.redhat.com/en/topics/devops/what-is-ci-cd>

Acronymes

- [ENSIT] **Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs de Tunis**
- [SCRUM] **Systematic Customer Resolution Unraveling Meeting**
- [DTO] **Data Transfer Object.**
- [API] **Application Programming Interface**
- [SPA] **Single Page Application**
- [UML] **Unified Modeling Language**
- [KPI] **Key Performance Indicateur**

Glossaire / Acronymes

Annexes

Résumé

Ce projet s'inscrit dans le cadre d'un Projet de Fin d'études réalisé au sein de la société « Billcom Consulting » afin d'obtenir le diplôme national d'ingénieur en informatique. L'objectif de ce projet consiste à concevoir, développer et déployer une application de gestion de projet. Cette solution permet aux utilisateurs de l'application de planifier les projets et leurs suivi en se référant à des tableaux de bord.

Elle offre également l'opportunité de discuter en temps réel et de gérer les notifications.

Mots Clés : Scum, SpringBoot, angular, webSocket, Chart js, KPI

Abstract

This project is part of an End of Studies Project carried out within the company Billcom Consulting in order to obtain the national diploma of computer engineer. The goal of this project consists in designing, developing and deploying a project management application. This solution allows users of the application to plan projects and their follow-up by referring to dashboards.

It also offers the opportunity to chat in real time and manage notifications.

Keywords: Scum, SpringBoot, angular, webSocket, Chart js, KPI

الملخص

هذا المشروع هو جزء من مشروع نهاية الدراسات الذي تم تنفيذه داخل شركة من أجل الحصول على диплом الوطني لمهندس الكمبيوتر. الهدف من هذا المشروع يتكون من تصميم وتطوير ونشر تطبيق إدارة المشاريع. يسمح هذا الحل لمستخدمي التطبيق بتنبيط المشاريع ومتابعتها من خلال الرجوع إلى لوحات المعلومات.

الكلمات الدالة: Scum, SpringBoot, angular, webSocket, Chart js, KPI