

Dédicaces

A cœur vaillant rien d'impossible

A conscience tranquille tout est accessible

Quand il y a la soif d'apprendre

Tout vient à point à qui sait attendre

Quand il y a le souci de réaliser un dessein

Tout devient facile pour arriver à nos fins

*Malgré les obstacles qui s'opposent En dépit des difficultés qui s'interposent
Les études sont avant tout*

Notre unique et seul atout Ils représentent la lumière de notre existence

L'étoile brillante de notre réjouissance

Comme un vol de gerfauts hors du charnier natal

Nous partons ivres d'un rêve héroïque et brutal Espérant des lendemains épiques

Un avenir glorieux et magique Souhaitant que le fruit de nos efforts fournisse Jour et nuit, nous mènera vers le bonheur fleuri

Aujourd'hui, ici rassemblés auprès des jurys,

Nous prions dieu que cette soutenance

Fera signe de persévérance

*Et que nous serions enchantés
Par notre travail honoré*

Je dédie mon travail à :

A mon père Mohamed, l'homme de ma vie.

Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours eu pour vous.

Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce que tu mérites pour tous les sacrifices que tu n'as cessé de me donner depuis ma naissance, durant mon enfance et même à l'âge adulte.

Ce travail est le fruit de tes sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et ma formation. Je t'aime Yamma ♥

A ma mère NAJJOUTA,

Affable, honorable, aimable : Tu représentes pour moi le symbole de la bonté par excellence, la source de tendresse et l'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi.

Ta prière et ta bénédiction m'ont été d'un grand secours pour mener à bien mes études.

Je te dédie ce travail en témoignage de mon profond amour. Puisse Dieu, le tout puissant, te préserver et t'accorder santé, longue vie et bonheur.

A ma sœur Sabrine,

Chère sœur qui m'est le père et la mère, les mots ne suffisent guère pour exprimer l'attachement, l'amour et l'affection que je porte pour toi. Mon ange gardien et mon fidèle compagnant dans les moments les plus délicats de cette vie mystérieuse. Je te dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite. Je t'aime Sabrine ♥

A ma mère Mejda,

Tu m'as accueilli à bras ouverts dès ma naissance. Tu n'étais jamais ma tante, tu étais vraiment une mère aimable et adorable. En témoignage de l'attachement, de l'amour et de l'affection que je porte pour toi. Je te dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur et de santé. ♥ ♥ Majjouda ♥ ♥

A mon frère Zizou,

Ton soutien m'a été d'un grand plaisir tout au long de mon cursus universitaire. J'attends

le jour Nchalla ou je te verrai un grand monsieur comme tu es maintenant.Je te souhaite tout le bonheur du monde et surtout AL Hideya et la bonne santé.

A ma sœur Heyfa,

Chère sœur, tu étais toujours à côté de moi.Ton soutien moral, ton profond attachement m'ont encouragé à réussir mes études. Je te souhaite un avenir plein de joie, de bonheur, de réussite et de sérénité. Je t'exprime à travers ce travail mes sentiments de fraternité et d'amour.♥ ♥ Hayftouta ♥ ♥

A ma mère Farida,

*Je m'adresse ici à une tendresse, à une mère aimable honorable, à un amour unique dans son genre. **Farhoud** je te souhaite la bonne santé et que dieu te préserve et t'accorde santé, longue vie et bonheur.*

A mon cher oncle Fouzi,

En témoignage de l'attachement, de l'amour et de l'affection que je porte pour vous. Malgré la distance, vous êtes toujours dans mon cœur. Je vous remercie pour votre encouragement si sincère. Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur et de santé .

Aux plus beaux frères du monde, « Tarek » « Aymen » « Khaled » « Mhadheb » « Wassim » « Aloulou » « Mahdouch » « Mekni » « Anis » ...

Merci de faire partie de ma vie, et merci pour tous les beaux moments que nous avons partagé ensemble.

Aux plus beaux frères et sœurs du monde, « Houssem » « Badis » « Saffar » « Rahma » et « Marwa »

Je ne peux trouver les mots justes et sincères pour vous exprimer mon affection et mes pensées, vous êtes pour moi des frères, sœurs et des amis sur qui je peux compter. En témoignage de l'amitié qui nous uni et des souvenirs de tous les moments que nous avons passé ensemble, je vous dédie ce travail et je vous souhaite une vie pleine de santé et de bonheur.

A mes deux second frères Cherif et Mohamed,

Nous avons éprouvé des douleurs et avons pu les soigner, et pareil pour les joies que nous avons su partager ☺

♥ ♥ ♥ A tous ceux qui me sont chers, je vous aime du fond du cœur ♥ ♥ ♥

Remerciements

Au terme de ce travail, nous voudrons remercier tous ceux qui, sans leur aide inestimable, ce projet n'aurait jamais été mené à son terme. Nos remerciements s'adressent particulièrement à:

Madame **Chiraz LATIRI**, mon encadrante de l'ISAMM, d'avoir voulu me confier ce travail riche d'intérêt et me guider à chaque étape de sa réalisation.

Vous m'avez toujours réservé le meilleur accueil, malgré vos obligations professionnelles. Vos encouragements inlassables, votre amabilité, votre gentillesse méritent toute admiration.

Je profite de cette occasion pour vous exprimer ma profonde gratitude tout en vous témoignant mon respect, mon admiration pour vos qualités humaines et professionnelles et je vous annonce chère madame que vous m'avez honoré d'accepter avec grande sympathie de m'encadrer tout au long de projet de fin d'études

Monsieur **Ahmed TOUNSI**, Directeur Général de DEV-ON Tunisie, d'avoir nous prodigué l'honneur de travailler dans son entreprise.

Notre encadrant Monsieur **Adelmonem NAAMANE**, Directeur technique, à qui nous tenons à exprimer toute notre gratitude pour l'aide qu'il nous a apportée durant toutes les phases de ce stage.

Sa disponibilité, son encadrement, sa pédagogie et ses conseils nous ont été précieux pour atteindre les objectifs de ce projet dans les délais convenus. Veuillez trouver ici l'expression de mon grand respect et mes vifs remerciements

Notre superviseur Monsieur **Mahmoud ABDENADHER** pour la qualité de ses conseils qui m'ont été très bénéfiques.

*A tout **le staff de DEV-ON** pour la disponibilité, la gentillesse et la sympathie dont ils ont fait preuve tout au long des six mois écoulés.*

*Tous **les enseignants** qui ont participé à notre évolution scientifique durant les années écoulées à l'**ISAMM**.*

A toutes les personnes qui ont contribué à l'élaboration de ce travail. Il n'est malheureusement pas possible de les citer toutes ici, mais elles se reconnaîtront et nous leurs adressons nos plus profonds remerciements.

*Notre dernier mot s'adresse à tous **les membres du jury** pour l'honneur qu'ils nous font de participer à l'examen de notre travail.*

Table des matières

Introduction générale	1
1 Présentation et cadre du projet	3
1.1 Cadre du projet	3
1.2 Présentation de l'organisme d'accueil	3
1.2.1 Dev-On Tunisie	3
1.2.2 Les services que propose DEV-ON	4
1.3 Présentation du projet	5
1.4 Concept de sécurité des chantiers	5
1.4.1 Un chantier de construction	6
1.4.2 La sécurité des chantiers	6
1.5 Objectifs cibles	8
1.6 Cycle de vie et méthodologie de travail	8
2 Analyse et spécification des besoins	10
2.1 Etude de l'existant	10
2.1.1 Analyse du fonctionnement actuel du client	11
2.1.2 Analyse et étude comparative des applications similaires existantes	13
2.2 Spécification des besoins	15
2.2.1 Identification des acteurs	15
2.2.2 Les besoins fonctionnels	16
2.2.3 Les besoins non fonctionnels	17

TABLE DES MATIÈRES

2.3 Spécification semi-formelle des besoins	17
2.3.1 Diagrammes des cas d'utilisation	18
2.3.2 Diagrammes de séquences	25
3 Conception technique et architecturale	35
3.1 Conception générale	35
3.1.1 Architecture physique de l'application	35
3.1.2 Architecture logique de l'application	36
3.1.3 Diagramme de packages	37
3.2 Conception détaillée	38
3.2.1 Diagramme de classes par package	38
3.2.2 Diagrammes des séquences détaillés	43
3.2.3 Déploiement de l'application	54
4 Tests et réalisation	56
4.1 Environnement de travail	56
4.1.1 Environnement matériel	56
4.1.2 Environnement logiciel	57
4.2 Présentation du système réalisé	61
4.2.1 Scénario 1 : L'administrateur de l'application	61
4.2.2 Scénario 2 : Le responsable de l'entreprise	65
4.2.3 Scénario 3 : Le contrôleur de sécurité	69
4.3 Tests et validations	71
4.3.1 Tests boîte noire	72
4.3.2 Tests boîte blanche	74
4.4 Bilan du pilotage de notre projet	74
4.4.1 Les acteurs	74
4.4.2 Planification	75
Conclusion générale et perspectives	77
Références	79
A Annexe	81

Table des figures

1.1	Logo du Dev-On	4
2.1	Diagramme du cas d'utilisation de l'Administrateur	19
2.2	Diagramme du cas d'utilisation du responsable de l'entreprise	21
2.3	Diagramme du cas d'utilisation du responsable de sécurité	24
2.4	Diagramme de séquence d'authentification	26
2.5	Diagramme de séquence d'ajout d'un administrateur	27
2.6	Diagramme de séquence d'ajout d'un risque	28
2.7	Diagramme de séquence d'ajout d'une prévention	29
2.8	Diagramme de séquence d'ajout d'un travailleur	30
2.9	Diagramme de séquence de gestion d'un projet	31
2.10	Diagramme de séquence de gestion d'un permis de travail	33
3.1	Architecture physique de l'application	36
3.2	Architecture logique de l'application	36
3.3	Diagramme de package	37
3.4	Représentation du modèl MVC de l'entité Entreprise	38
3.5	Package entreprise	39
3.6	Package projet	40
3.7	Package utilisateurs	42
3.8	Package risques et préventions	43
3.9	Diagramme de séquences pour l'ajout d'un administrateur	44

TABLE DES FIGURES

3.10 Diagramme de séquences pour la consultation des utilisateurs de l'entreprise	46
3.11 Diagramme de séquences de la gestion des risques	47
3.12 Diagramme de séquences d'ajout d'une prévention	48
3.13 Diagramme de séquences d'ajout d'un travailleur	49
3.14 Diagramme de séquences de suppression d'un département	50
3.15 Diagramme de séquences pour la gestion du projet	51
3.16 Diagramme de séquences pour l'ajout d'un permis de travail	52
3.17 Diagramme de séquence pour l'ajout d'une remarque	53
3.18 Diagramme de déploiement de l'application	54
4.1 un exemple de requête MVC sommaire avec CakePHP [N6]	58
4.2 Page d'authentification	62
4.3 Tableau de bord	62
4.4 Interface de consultation d'un administrateur.	63
4.5 Interface de consultation d'un profil	64
4.6 Dialogue d'activation d'un utilisateur de l'entreprise	64
4.7 Liste des entreprises	65
4.8 Interface d'affichage de la liste des risques	65
4.9 Interface de consultation d'une zone	66
4.10 Interface de consultation d'un permis de travail	66
4.11 Interface de consultation d'un permis de travail(Responsive)	67
4.12 Interface de consultation d'un rapport	68
4.13 Interface d'ajout d'une nouvelle remarque	69
4.14 Interface 1 de consultation de la liste des chantiers	70
4.15 Interface 2 de consultation de la liste des chantiers	71
4.16 Suite de l'interface de consultation de la liste des chantiers	71
4.17 Résultat du lancement du test unitaire	72
4.18 Lancement du test	73
4.19 Résultat du test	73
4.20 Liste des notifications	75

Liste des tableaux

1.1	Exemple de risques et leurs mesures de préventions	7
2.1	Avantage et inconvénients du site www.gestion-chantier.com	14
2.2	Avantage et inconvénients du site www.onaya.com	15

Liste des Acronymes

BTP : Bâtiment et travaux publics

ERP : Enterprise Resource Planning

LSST : La-Loi-sur-la-sante-et-securite-du-travail

SI : Système d'information

SaaS : Software As A Service

HTML : HyperText Mark-Up Language

CSS : Cascading Style Sheets

JS : JavaScript

SGBD : Système de gestion de base de données

DOM : Document Object Model

PHP : Personal Home Page

JDK : Java Developpement Kit

Introduction Générale

LE secteur du bâtiment et des travaux publics est un secteur où les travailleurs sont exposés à des risques élevés d'accidents de travail ou de maladies professionnelles.

En 2012, les accidents de travail dans les métiers du BTP en Belgique seulement ont coûté 3 à 5 milliards d'euros pour les entreprises. Ils provoquent 5 incapacités permanentes chaque heure et 131 décès par an.

C'est pour cela que l'union européen s'est engagée depuis longtemps pour à la sécurité sur les chantiers des différentes infrastructures, et depuis, des études ont révélé que le nombre d'accidents est en baisse, notamment grâce à la prise de conscience des entreprises des enjeux humains, économiques et juridiques au cœur de cette sinistralité. Mais il reste encore des progrès à faire : En matière de sécurité, les progressions sont lentes et les régressions fulgurantes . En cause : les mauvaises habitudes difficiles à perdre et des règles de sécurité souvent bafouées.

Du coup, des sociétés spécialistes dans le suivi et la sécurité des travaux ont vu le jour. Le nombre de leurs clients ayant explosé, à cause des réglementations qui obligent les entreprises à les consulter, elles ont ressenti le besoin d'avoir un système informatique dédié à leurs métiers car les SI standards comme les ERP ne permettent pas de prendre en compte la complexité des procédures qu'ils utilisent.

Dans ce contexte, nous avons intégré l'équipe Recherche et Développement de la société Dev-On Tunisie dont le but de développer une solution web qui permet le suivi, la gestion et la sécurité des chantiers suite à une demande d'un client belge qui est spécialiste dans le domaine de sécurité des chantiers et ceci afin de lui donner une vision clairvoyante sur la conduite de ses chantiers.

Le présent rapport présente le travail réalisé dans le cadre du ce projet et il est organisé comme suit :

Le premier chapitre présente l'entreprise d'accueil, le cadre du projet, les concepts de sécurité des chantiers, les objectifs cibles et la méthodologie de travail suivie.

Le deuxième chapitre est consacré à l'analyse et à la spécification des besoins fonctionnels et non fonctionnels auxquels notre application doit répondre.

Le troisième chapitre définit l'architecture de l'application ainsi que la conception des différents modules développés.

Le quatrième chapitre illustre l'application réalisée par la présentation de quelques scénarios d'exécution, les différents tests réalisés et le planning avec lequel nous avons piloté notre projet.

Nous terminerons ce rapport par une conclusion générale dans laquelle nous rappellerons les différents volets étudiés, suivis par quelques perspectives dans le cadre de l'extension du projet.

Chapitre 1

Présentation et cadre du projet

Introduction

Le présent chapitre a pour objectif de présenter dans une première partie le cadre du projet et l'entreprise accueillante DEV_ON Tunisie. Ensuite, nous parlerons de concept de sécurité des chantiers, les objectifs cibles et la méthodologie de travail à suivre pour le développement de ce projet.

1.1 Cadre du projet

Ce projet s'inscrit dans le cadre du projet de fin d'études pour l'obtention du diplôme national d'ingénieur en sciences de l'informatique de l'ISAMM. Le travail est réalisé au sein de l'entreprise DEV_ON Tunisie qui est présentée dans la section suivante.

1.2 Présentation de l'organisme d'accueil

Nous commençons par la présentation de la société d'accueil Dev-On Tunisie au sein de laquelle notre projet a été réalisé..

1.2.1 Dev-On Tunisie

DEV-ON est née d'un partenariat entre deux jeunes hommes d'affaire résidant en Allemagne, et qui ont plusieurs sociétés travaillant sur le marché européen, allant du commerce de fruits à la vente de matériel informatique et software. La principale mission

de DEV-ON est d'assurer un service de très haute qualité pouvant répondre à l'exigence du marché européen et spécialement l'allemand.



FIGURE 1.1 – Logo du Dev-On

1.2.2 Les services que propose DEV-ON

DEV-ON offre plusieurs services, certains sont internes, c'est à dire qu'ils ne sont pas destinés à des clients externes mais plus tôt à des produits de la société ou du groupe, et d'autres sont externes, c'est à dire qu'ils sont destinés à des clients pour lesquels DEV-ON est une société de service.

Site internet

Parce qu'il devient de plus en plus indispensable d'assurer sa présence sur le web, DEV-ON a concocté une panoplie d'offre afin de s'adapter à toutes les bourses et à toutes les exigences.

E-commerce

Internet est devenu un canal essentiel de commercialisation. Dans ce contexte, DEV-ON aide ses clients à mettre leurs boutiques en ligne afin de faire de l'e-commerce un levier de leur développement commercial.

Développement spécifique

Spécialement pour les projets novateurs, ambitieux, ou tout simplement atypiques, DEV-ON offre une solution personnalisée, conçue et développée pour répondre exactement aux besoins de ses clients.

Conseil

DEV-ON possède un pôle conseil qui exige des enjeux du client à la mobilisation des expertises stratégiques, techniques et organisationnelles et qui assure un accompagnement personnalisé pour maîtriser les objectifs des clients et réussir leurs projets.

Référencement

DEV-ON met à la disposition de ses clients un savoir-faire confirmé pour propulser leurs sites web en premières pages des plus grands moteurs de recherche et assurer ainsi une visibilité optimale pour les sociétés de ses clients.

Marketing en ligne

Pour tous les besoins de sa clientèle, Dev-On travaille avec plusieurs spécialistes qualifiés : stratégies Internet, spécialistes en médias sociaux, ergonomes, experts en référencement ou experts en mesure de performance afin de guider sa clientèle et les aider à bien concevoir leurs stratégie et leurs tactiques de marketing Internet.

1.3 Présentation du projet

La gestion des chantiers en Europe est régie par une réglementation très stricte, à titre d'exemple aucune personne n'est autorisée à entrer à un chantier sans avoir un permis de travail listant les zones auxquelles elle est autorisée d'accéder et tous les risques qu'elle pourra subir et les préventions qu'elle devra prendre.

La gestion des chantiers, ouvriers, permis de travail ainsi que les inspections de sécurité sont habituellement faits d'une façon manuscrite et tout se gère sur papier, ce qui rend la tâche trop pénible et avec un grand risque d'erreur, vue qu'on pourra créer plus de deux cents permis de travail par mois dans certains chantiers.

Adv'ense est une société belge spécialisée dans la sécurité des chantiers. Pour optimiser son processus de travail, et gagner en efficacité et en coût, Adv'ense a décidé de créer son propre SI spécialisé dans le domaine de sécurité. Elle a choisi DEV-ON comme partenaire pour concevoir et développer cette application et c'est à nous que DEV-ON a fait confiance pour ce challenge.

Nous sommes conçus à assurer le développement d'une application permettant de faciliter le suivi et de la gestion des chantiers afin de minimiser les risques d'erreurs et prévoir des mesures spécifiques avant et lors de la construction des chantiers.

1.4 Concept de sécurité des chantiers

La Loi sur la santé et la sécurité du travail (LSST) [1] prévoit des mesures spécifiques pour les chantiers de construction compte tenu de leurs particularités par rapport aux autres établissements. La LSST exige que sur tout chantier de construction une personne soit responsable de s'assurer que toutes les mesures de protection de la santé et de la sécurité des travailleurs soient mises en place et respectées.

1.4.1 Un chantier de construction

Si l'on se réfère à l'article 1[1] de la LSST, on lit ce qui suit : Chantier de construction : « un lieu où s'effectuent des travaux de fondation, d'érection, d'entretien, de rénovation, de réparation, de modification ou de démolition de bâtiments ou d'ouvrages de génie civil »

Pour être considérés comme des travaux effectués sur un chantier de construction, les travaux doivent être exécutés sur un bâtiment (maison, magasin, bureau, hôpital, mosquée, hôtel de ville, usine, station de traitement des boues, etc.) ou avoir pour objet un ouvrage de génie civil (travaux réalisés par une personne morale publique telle qu'un ministère, une municipalité, etc., touchant des biens immeubles d'utilité générale). Les travaux réalisés sur des canalisations souterraines, aqueducs, égouts, stations de pompage, ponts, tunnels, routes, etc. sont considérés comme des travaux réalisés sur un chantier de construction.

1.4.2 La sécurité des chantiers

La construction est un secteur d'activité à risque où près de 13 travailleurs sur 100 000 trouvent la mort contre 5 sur 100 000 en moyenne en Belgique, toutes branches confondues . Les activités de construction exposent également le travailleur à toute une série de problèmes pour la santé allant de l'asbestose aux maux de dos, en passant par le syndrome des vibrations du système main-bras et les brûlures causées par le ciment. [N1]

1.4.2.1 La notion de risques dans les chantiers

La santé et la sécurité doivent être prises en compte sur les chantiers avant, pendant et après la phase de construction. Il est plus rentable et aisément de limiter les risques encourus par les travailleurs de la construction avant même le début des travaux sur le chantier.

Pour ce faire une politique de prévention des entreprises avant la construction des chantiers sera nécessaire afin de sécuriser les travailleurs et leur assurer leur bien-être lors de l'exécution des travaux durant la construction des logements.

Nous présentons ci-dessous un tableau qui contient quelques risques pouvant causer des accidents de travail ainsi que les préventions qui leur sont associées.

Risques	Mesures de préventions
Incendie	Utilisation par un personnel formé et compétent. Ne pas fumer, pas d'éteintres.
Poussière, bruit, vibrations	Equipements de protection individuelle.
Collision	Garder des distances de sécurité, respecter les limitations de vitesse.
Collision avec des personnes	Travailler uniquement à des endroits se trouvant dans le champ de vision de conducteur, pourvoir la machine de signaux optiques ou sonores.
Chute de matériaux	Ne pas se rendre sous la charge
Coincement de personnes	Ne pas se poster derrière une machine ou un véhicule
Intoxication	Eviter de prendre place derrière le tuyau d'échappement d'une machine ou d'un véhicule

TABLE 1.1 – Exemple de risques et leurs mesures de préventions

1.4.2.2 Les audits de sécurité pour les chantiers

L'audit est une démarche spécifique d'investigation et d'évaluation à partir d'un référentiel, incluant un diagnostic et conduisant éventuellement à des recommandations.

L'évaluation est définie comme étant « une opération cognitive permanente qui permet constamment de mesurer le poids, les enjeux, les impacts, les conséquences des écarts entre le prescrit (référentiel) et le réalisé. [2]

Pour résumer, l'audit permet d'identifier et d'évaluer les insuffisances en matière de sécurité, de proposer des améliorations et d'esquisser des solutions.

1.4.2.3 Les permis de travail

Un permis de travail est un formulaire administratif qui devrait être rempli par le responsable du chantier et délivré au travailleurs. Sans un permis de travail valide, aucun travailleur n'est autorisé à accéder à un chantier. Il possède une certaine validité. Une fois

sa date de fin est expirée il n'est plus valide et le travailleur ou les travailleurs mentionnés dedans n'auront plus le droit d'accéder à ce chantier.

Dans un permis de travail on mentionne :

- Les coordonnées de l'entreprise qui exécute les travaux et qui rédige le permis
- La description du travail à effectuer
- les mesures de prévention à prendre
- le nom des travailleurs qui vont exécuter les travaux
- La durée de validité du permis qui correspond à la durée du travail à effectuer
- Le responsable de la zone où sont effectués les travaux . [3]

Le permis de travail de sécurité n'est pas un bout de papier. Les instructions, mesures de prévention, de contrôle,... doivent impérativement être respectées.

Et donc, lorsqu'un permis de travail est remis à un travailleur, cela signifie qu'il a pris connaissance des risques et des mesures de prévention à prendre et que le travail ne peut être exécuté que s'il ait répondu à toutes les conditions mentionnées sur le permis et donc il est obligatoire aux travailleurs de lire toujours le permis de travail de sécurité que l'entreprise signe et respecter scrupuleusement les instructions qui y sont reprises.

1.5 Objectifs cibles

Nous énumérons dans ce qui suit les objectifs visés par notre projet

- La gestion des entreprises propriétaires des chantiers et les entreprises sous-traitants.
- La gestion des équipements, matériaux et produits propre à l'entreprise
- La gestion des départements de l'entreprise
- La gestion des travailleurs
- La gestion des chantiers avec la localisation exacte de chaque zone.
- La gestion des travaux
- La gestion des permis de travail
- La gestion des contrôles de sécurité (Risques et préventions)
- La génération des rapports et des statistiques sur les contrôles de sécurité

1.6 Cycle de vie et méthodologie de travail

Dans notre projet on va adopter le cycle de développement incrémental dont on va découper les fonctionnalités de l'application de telle sorte qu'elle soit construite progressivement, en plusieurs étapes.

A l'issue de chaque étape, notre application ne couvre pas toutes les fonctionnalités attendues, mais doit être fonctionnelle et testable pour la sous partie des fonctionnalités réalisées jusqu'ici.

On a choisi cette méthodologie de développement parce d'une part les risques sont réduits, au lieu de ne pouvoir tester l'application qu'à la fin du développement et de risquer que rien ne marche, on aura à chaque étape quelque chose de partiel, certes, mais qui fonctionne.

D'autre part elle permet la prise en compte de l'évolution comme elle repose sur l'évaluation objective de prototypes. Incidemment, cela tend à garantir également une plus grande implication dans l'activité de développement, puisqu'on voit l'application se construire au fur et à mesure.

Conclusion

Ce chapitre constitue une partie introductory dans laquelle une présentation d'organisme d'accueil a été élaborée en premier lieu. En second lieu, une présentation générale du cadre du projet ainsi que les concepts des sécurités des chantiers ont été introduits pour mettre le projet dans son contexte et pour préciser les objectifs à atteindre

Dans le chapitre suivant, nous allons spécifier et analyser les besoins de ce projet.

Chapitre 2

Analyse et spécification des besoins

Introduction

Ce chapitre envisage une étude préalable de notre projet. En effet, afin de pouvoir concevoir une meilleure solution pour notre application web, nous commençons par mettre à plat, de façon aussi claire que possible, l'analyse qualitative et quantitative du fonctionnement actuel de la gestion des chantiers, nous passons par la suite à l'étude de quelques applications web ayant les mêmes activités que notre client. Cette étude nous aidera à dégager les besoins fonctionnels et non fonctionnels auxquels notre application doit répondre. Ces besoins seront exprimés d'une façon formelle en premier lieu. Nous nous intéressons ensuite à la spécification des besoins d'une façon semi formelle à travers l'élaboration des diagrammes des cas d'utilisations et des diagrammes de séquences.

2.1 Etude de l'existant

Pour bien réussir la partie de l'étude de l'existant et afin de dégager à la fin de ce chapitre nos besoins fonctionnels et non fonctionnels, notre étude va être divisée en deux parties : Une première partie dans laquelle nous allons nous intéresser à l'analyse du fonctionnement actuel de la gestion des chantiers et leurs sécurité ainsi que leurs impact sur les différents utilisateurs.

Une deuxième partie au sein de laquelle nous nous intéressons à étudier et analyser quelques applications web ayant des activités qui ressemblent aux celles qu'on prévoit développer afin de dégager les points forts et les points faibles des produits existants et réussir à la fin de cette partie de dégager les besoins auxquels que notre application doit répondre.

2.1.1 Analyse du fonctionnement actuel du client

Vue la diversité et la disparité des fonctionnalités que nous allons analyser, nous décrivons uniquement deux fonctionnalités principales.

2.1.1.1 Procédure générale de gestion des chantiers

Le fonctionnement actuel de la gestion des chantiers et le contrôle de leurs sécurités est basé sur :

- Des tableurs Excel ;
- Des formulaires papiers .

Sachant que les papiers occupent toujours une place et prennent un temps de plus en plus considérable dans une entreprise, ce qui rend le déroulement du processus de gestion chantier du ou de leurs sécurités trop long d'une part, manquant de fiabilité et d'efficacité d'autre part.

Commençant par l'entreprise qui gère les chantiers, elle ne peut jamais avoir une visibilité réelle et instantanée sur tous ses chantiers, une fois un chantier est créé et un responsable est affecté pour le gérer, l'entreprise perd le suivi instantané de ce chantier, le responsable de l'entreprise devrait attendre à chaque fois des fichiers excel envoyés par le responsable de chantier au sein desquelles il y a les zones où les localisations exactes du chantier, les travailleur affectés et les équipements nécessaires pour ce chantier.

Bien sûr au sein de cette procédure de la mise en place d'un environnement prêt pour commencer les travaux eu sein d'un chantier, plusieurs problèmes se mettent en évidence dont nous allons citer quelques-uns :

Le responsable de chantier devrait dès le début bien structurer son chantier : Le diviser en zone, puis il aura la possibilité de le diviser en étages puis en locaux. Il devrait encore choisi les travailleurs appropriés, les matériels nécessaires tout au long de ce chantier. Ici deux grands problèmes apparaissent ;

1. Le premier se présente lorsque le responsable de chantier demande d'autres travailleurs ou d'autres équipements pour un chantier quelconque, toute une procédure qui devrait se refaire, il a besoin de contacter encore une fois le responsable de l'entreprise et l'informer qu'une nouvelle zone va être créée et qu'il aura besoin de deux engins supplémentaires par exemple. Le responsable de l'entreprise reçoit l'information par mail, et par la suite il lui autorise d'ajouter ou pas d'autres travailleurs ou d'autres équipements et toute cette procédure se fait en mode papiers sachant que beaucoup d'aller-retour peuvent y assister entre le responsable chantier et le responsable entreprise au cas ou il y a eu des informations manquantes ou des malentendus.

2. Un deuxième problème et qui est plus important c'est la gestion des travailleurs et des équipements et leur affectation dans les chantiers. Chaque fois où le responsable aura besoin d'un travailleur pour son chantier, il demande au responsable de l'entreprise. Le responsable de l'entreprise vérifie la disponibilité de ce travailleur. Si c'est le cas, il l'affecte au chantier, sinon il devrait savoir dans quel chantier ce travailleur est affecté et quand il sera disponible pour qu'il pourra l'affecter dans un autre chantier. Toute une procédure normale et logique mais qui fait perdre beaucoup de temps et donc de l'argent et surtout elle crée une certaine anarchie dans l'entreprise surtout lorsque 'elles gèrent plusieurs chantiers dans une même période.

Le responsable de chantier devrait rédiger des rapports concernant le déroulement des travaux au sein de son chantier dès le début de sa préparation jusqu'à sa fin. Le rapport est composé essentiellement des remarques qui sont écrites bien sûr par le responsable de chantier pour décrire, prescrire et critiquer le déroulement des travaux. Encore une fois toute cette procédure se fait en mode papier, ceci gène beaucoup le responsable de l'entreprise puisque d'une part il aura à lire à chaque fois des centaines de documents s'il s'agit de plusieurs chantiers ce qui n'est pas pratique pour lui et en plus ça fait perdre énormément du temps et d'autre part il ne peut pas suivre réellement tout ce qui se passe dans son chantier juste en lisant le rapport. Et s'il possède des remarques des commentaires ou des instructions à faire il devrait toujours se déplacer sur place pour passer l'information ou envoyer un mail à chaque responsable pour lui informer de ses remarques.

2.1.1.2 Procédure de gestion des permis de travail

La gestion des permis de travail est manuscrite aussi. Il est sous la forme d'un document papier écrit et imprimé une centaine de fois dans chaque chantier.

En effet la création d'un permis de travail est le fait de choisir un travail, et y affecter les travailleurs et les équipements appropriés, et mentionner par la suite les risques qui menacent les travailleurs ainsi que les préventions possibles pour éviter les différentes embûches. Toutes ces informations seront mentionnées dans un document qui sera imprimé et qui sera le permis de travail.

Toutes ses tâches se sont faites par le responsable de l'entreprise en s'adressant à différents fichiers et documents : pour chaque nouveau travail un ou plusieurs permis sont rédigés. Du coup, leurs gestions gènent énormément le responsable de l'entreprise puisqu'il s'agit d'une tâche critique et qui se répète des centaines de fois pour un seul chantier.

Le responsable de l'entreprise devrait penser tout bien faire du premier coup vue qu'une décision ou un problème rencontré dans une phase avancée peut remettre en cause

partiellement ou totalement les phases précédentes validées.

2.1.2 Analyse et étude comparative des applications similaires existantes

Dans cette section, nous nous intéressons à une étude détaillée de deux applications web de gestion des chantiers.

2.1.2.1 Le site www.gestion-chantier.com

Dans cette partie nous présentons le site www.gestion-chantier.com. Ensuite nous procémons à une analyse fonctionnelle du site étudié et nous concluons par une synthèse au sein de laquelle on étudie le lien entre la satisfaction de nos besoins et les fonctionnalités proposées là-dessus.

2.1.2.2 Présentation du site

Le site Gestion chantier est un portail web de gestion pour artisans et pros du BTP. Il est édité par entreprise-facile SAS, qui est créée en avril 2007.

2.1.2.3 Analyse fonctionnelle du site www.gestion-chantier.com

Le site www.gestion-chantier.com offre la possibilité aux utilisateurs de :

- Gérer les contrats
- Consulter les supports clients
- Créer les comptes des équipe en leur envoyant des emails
- Gérer les devis et les livraisons clients
- Gérer les facturations de clients
- Gérer les dépenses
- Gérer les commandes fournisseurs
- Gérer les stocks
- Consulter le tableau de bord

Le tableau suivant représente les avantages et les inconvénients retirés à partir du site.

Avantages	Inconvénients
La navigation sur ce site est très simple. Il est facile de passer d'une page à l'autre sans s'égarter.	Au sein d'une seule page, il existe plusieurs informations et plusieurs liens internes du coup l'utilisateur se sent perdu.
Un site performant qui présente plusieurs fonctionnalités.	Version non gratuite, juste 15 jours d'essai gratuit
Toutes les données seront hébergées sur un cloud privé dédié	Le site n'est pas adapté pour le mobile et temps de chargement est un peu long

TABLE 2.1 – Avantages et inconvénients du site www.gestion-chantier.com

2.1.2.4 Analyse fonctionnelle du site www.onaya.com

Le site www.onaya.com offre la possibilité aux utilisateurs de :

Gérer les chantiers : Création et Budgétisation du chantier à partir de l'approvisionnement du devis ou de la réalisation d'une étude d'exécution. La ventilation des dépenses saisies par phase et ouvrage sera comparée à l'avancement constaté.

Gestion des achats : qui contient en son sein :

- Gestion d'une nomenclature de ressources avec différents tarifs fournisseurs
- Gestion des besoins chantiers

Gestion du personnel :

- Gestion des salariés et des intérimaires
- Saisie des heures par chantier ou par salarié

Stocks multi-dépôts

- Organisation du stock avec rangement (allée, rangée, casier)
- Gestion des unités d'achat et de stockage
- Visualisation des articles avec quantités disponibles en stock, commandées et réservées

Gestion parc matériel (JC Logistique)

- Matériels numérotés ou gérés en nombre
- Fiche d'identification complète de chaque matériel avec localisation en temps réel, état de marche, caractéristiques techniques, conducteur habituel, carte grise, assurance, accessoires associés
- Planification et suivi des visites d'entretien et de conformité avec alertes de l'utilisateur

Le tableau suivant représente les avantages et les inconvénients retirés à partir du site.

Avantages	Inconvénients
Coté fonctionnel c'est un site très riche dans la partie gestion financière et gestion de stocks	Il n'offre pas de fonctionnalités dédiées à la gestion des chantiers
Accès rapide à l'information.	Il n'assure pas la fonctionnalité de découpage des chantiers

TABLE 2.2 – Avantage et inconvénients du site www.onaya.com

2.1.2.5 Synthèse et motivations

Ces deux applications, bien que spécialisées dans la gestion des chantiers, restent très maigre fonctionnellement.

Elles n'offrent pas les fonctionnalités les plus élémentaires comme la gestion des permis de travail, les rapports d'inspection et n'offre rien de spécifique à la sécurité.

C'est ce qui a orienté notre choix et celui du client vers le développement d'une solution spécifique couvrant le besoin de ce dernier et les sociétés de sécurité en générale.

2.2 Spécification des besoins

Après avoir analysé quelques sites de gestion des chantiers et décidé de se lancer à développer notre système d'information, nous entamons la phase de spécification des besoins qui une phase est nécessaire lors la conception de toute application pour fixer dès le début les besoins et la nature des utilisateurs cible et les scénarios d'utilisation du produit à développer.

Dans ce chapitre nous déterminons les fonctionnalités, les acteurs . Nous présentons à ce propos les spécifications des besoins fonctionnels et non fonctionnels et la spécification semi formelle des besoins.

Nous identifions les cas d'utilisations initiaux en traduisant les besoins fonctionnels en diagramme de cas d'utilisations et en décrivant les scénarios d'utilisations avec des diagrammes de séquences.

2.2.1 Identification des acteurs

Les acteurs interagissant avec notre application web sont :

L'administrateur global qui gère les comptes entreprises via un backoffice spécifique.

Le responsable de l'entreprise qui gère là la fois tous les chantiers, travailleurs, les matériaux et les équipements de son entreprise

Le responsable de sécurité qui fait partie de l'entreprise et qui s'intéresse essentiellement à consulter les chantiers, les permis de travail et rédiger des rapports sur la sécurité des chantiers.

2.2.2 Les besoins fonctionnels

Les principaux besoins fonctionnels de notre solution se résument dans les points suivants qui sont cités selon les acteurs.

L'administrateur de l'application web :

- Gère les administrateurs de l'application
- Gère les différents profils qui peuvent être associés pour l'administrateur
- Crée des entreprises et des utilisateurs de l'entreprise
- Gère les risques et les types des risques
- Gère les préventions
- Gère les types d'équipements et les types de produits
- Consulte les statistiques
- Consulte le tableau de bord

Le responsable de l'entreprise :

- Gère les utilisateurs de l'entreprise
- Gère les travailleurs de l'entreprise
- Gère les départements
- Gère les qualifications des travailleurs
- Gère les matériaux
- Gère les produits
- Gère les risques et leurs préventions
- Consulte le tableau de bord
- Gère les projets :

La gestion du projet se divise en un ensemble de modules :

- La gestion des unités
- La gestion des zones
- La gestion des locaux
- La gestion des étages
- La gestion des travaux
- La gestion des permis de travaux
- La gestion des rapports

Le responsable de sécurité : il s'agit d'une personne spécialisée dans la sécurité des chantiers et qui peut être un employé de l'entreprise, qui contrôle les différents permis de travaux et son rôle consiste à :

- Gérer les risques et leurs préventions
- Créer des rapports
- Gérer les remarques sur les rapports créés
- Gérer les commentaires sur les remarques créées
- Se connecter via son smartphone Android, rédiger un rapport et l'envoyer en temps réel.
- Consulter les chantiers auxquels il est affecté

2.2.3 Les besoins non fonctionnels

A travers les besoins non fonctionnels, nous exprimons les exigences en matière de performance, les contraintes liées à l'environnement et à l'implémentation, les dépendances de la plateforme, l'extensibilité, la fiabilité et la facilité de maintenance.

Nous avons veillé tout au long du cycle de réalisation de notre projet à satisfaire les besoins suivants :

La sécurité : La capacité de protéger les informations et les données de manière à ce que les personnes non autorisées ne puissent lire ou modifier celles-ci tandis que les personnes autorisées puissent y avoir accès.

Facilité de compréhension : L'application devrait être intuitive ce qui entraîne sa compréhension rapide.

La performance : la solution proposée doit être rapide, fiable et opérationnelle d'une façon continue.

La modularité : la solution doit être modulaire pour garantir la souplesse et l'évolutivité.

L'ergonomie des interfaces et la facilité d'utilisation : le module doit présenter une interface claire, ergonomique et intuitive.

2.3 Spécification semi-formelle des besoins

Une étude approfondie des besoins fonctionnels s'avère indispensable avant d'entamer la conception afin d'obtenir de manière plus formelle une vue globale sur les exigences de l'application. Cette partie présente alors une modélisation de ces besoins en faisant recours aux concepts fondamentaux d'UML, à savoir le diagramme de cas d'utilisation et le diagramme de séquences.

2.3.1 Diagrammes des cas d'utilisation

Nous présentons ci-dessous les diagrammes des cas d'utilisations des acteurs de notre application.

Diagramme des cas d'utilisation de l'Administrateur

Dans cette section nous présentons le diagramme de cas d'utilisation de l'administrateur de l'application web avec une description détaillée de quelques cas.

Le diagramme de cas d'utilisation présenté par la figure 2.1 donne une vision globale sur les différentes fonctionnalités offertes par l'application à l'Administrateur.

Description textuelle des cas d'utilisation

L'administrateur peut ajouter d'autres administrateurs.

Titre : Ajouter les administrateurs

Résumé : Ce cas d'utilisation permet à l'administrateur de créer un nouvel administrateur avec la possibilité de lui affecter un profil qui peut contenir de différents droits.

Pré condition : L'administrateur doit être authentifié.

Scénario nominal :

- A1 : L'utilisateur clique sur ajouter administrateur.
- A2 : L'application affiche le formulaire d'ajout du nouvel administrateur.
- A3 : L'utilisateur remplit les informations demandées, choisit le profil du nouvel administrateur (Chaque profil est composé d'un ou plusieurs droits) et valide l'ajout.
- A4 : L'application vérifie la validation des informations saisies et ajoute l'administrateur

Enchainement d'erreur :

- E1 : Les champs saisis par l'administrateur sont invalides ou il lui a affecté un login existant Le nouvel administrateur n'est pas créé et un message d'erreur serait affiché à l'utilisateur pour l'informer des champs sont invalides.

Post condition : L'administrateur est désactivé.

Il peut de même consulter la liste des administrateurs et désactiver l'un d'eux.

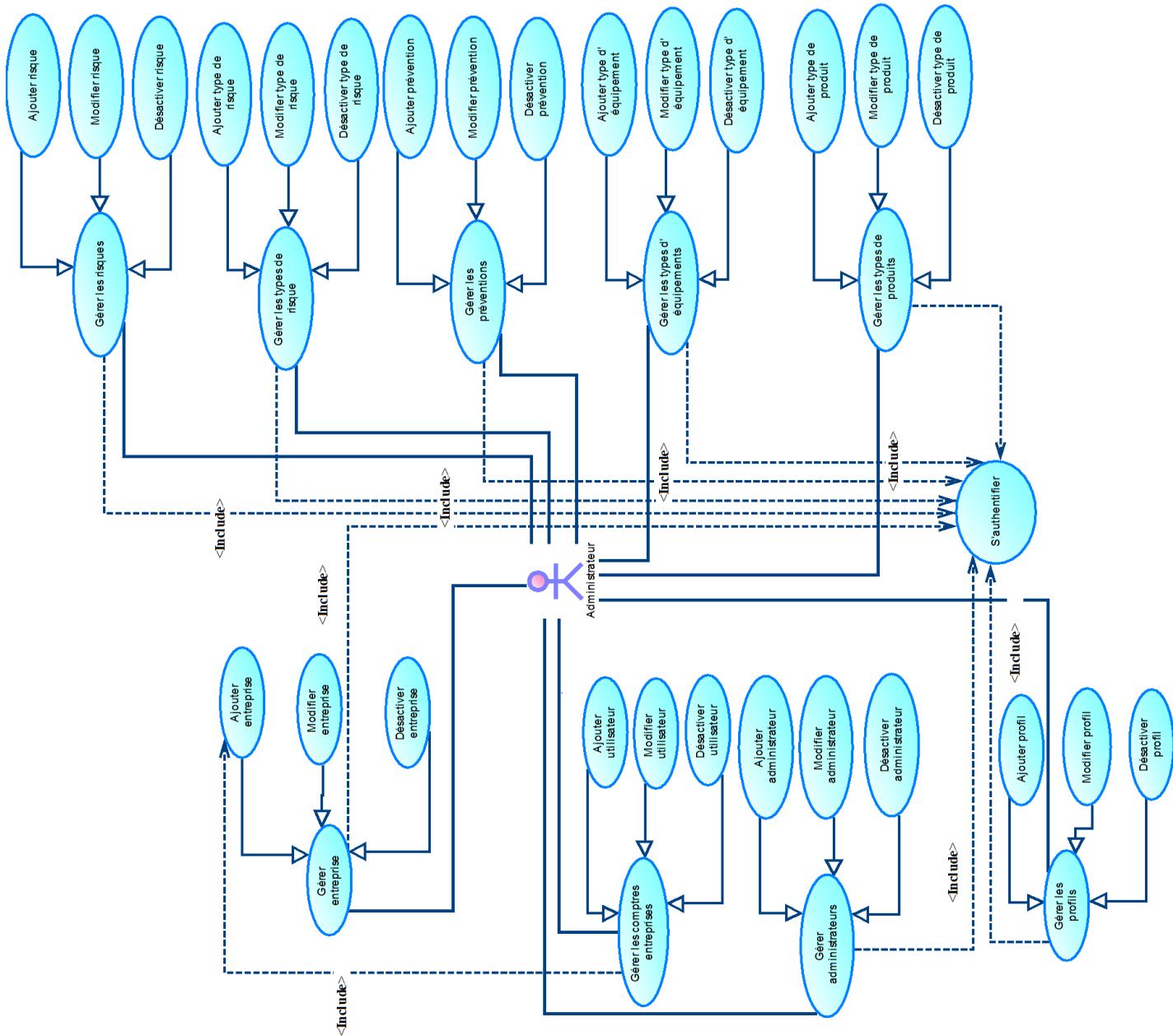


FIGURE 2.1 – Diagramme du cas d'utilisation de l'Administrateur

Titre : Désactiver un administrateur

Résumé : L'administrateur peut désactiver des administrateurs.

Pré condition : L'administrateur doit être authentifié.

Scénario nominal :

- A1 : L'administrateur clique sur gérer les administrateurs.
- A2 : L'application affiche la liste des administrateurs.
- A3 : L'administrateur choisit un utilisateur et clique sur désactiver.
- A4 : L'application désactive l'utilisateur choisi et met à jour le son nouveau statut.

Post condition : L'administrateur est désactivé

L'administrateur peut aussi ajouter un ou plusieurs sièges pour une entreprise déjà créée

Titre : Ajouter un siège

Résumé : Ce cas d'utilisation permet à l'administrateur d'ajouter un nouveau siège, pour une entreprise.

Pré condition : L'administrateur doit être authentifié.

Scénario nominal :

- A1 : L'administrateur clique sur gérer les entreprises.
- A2 : L'application affiche la liste des entreprises.
- A3 : L'administrateur choisit une entreprise et clique sur consulter
- A4 : L'application affiche la page de consultation d'une entreprise
- A5 : L'utilisateur clique sur ajouter siège.
- A6 : L'application affiche le formulaire d'ajout du nouveau siège
- A7 : L'utilisateur remplit les informations demandées, et valide l'ajout.
- A8 : L'application vérifie la validation des informations saisies et ajoute le siège

Enchainement d'erreur :

- E1 : Les champs saisis par l'administrateur sont invalides. Le nouveau siège n'est pas créé et un message d'erreur serait affiché à l'administrateur pour lui informer lequel ou lesquels des champs sont invalides

Post condition : Le nouveau siège est créé.

Diagramme des cas d'utilisation du responsable entreprise

Dans cette section nous présentons le diagramme de cas d'utilisation de compte entreprise de l'application web. Le diagramme de cas d'utilisation présenté par la figure 2.2 donne une vision globale sur les différentes fonctionnalités offertes par l'application au responsable de l'entreprise.

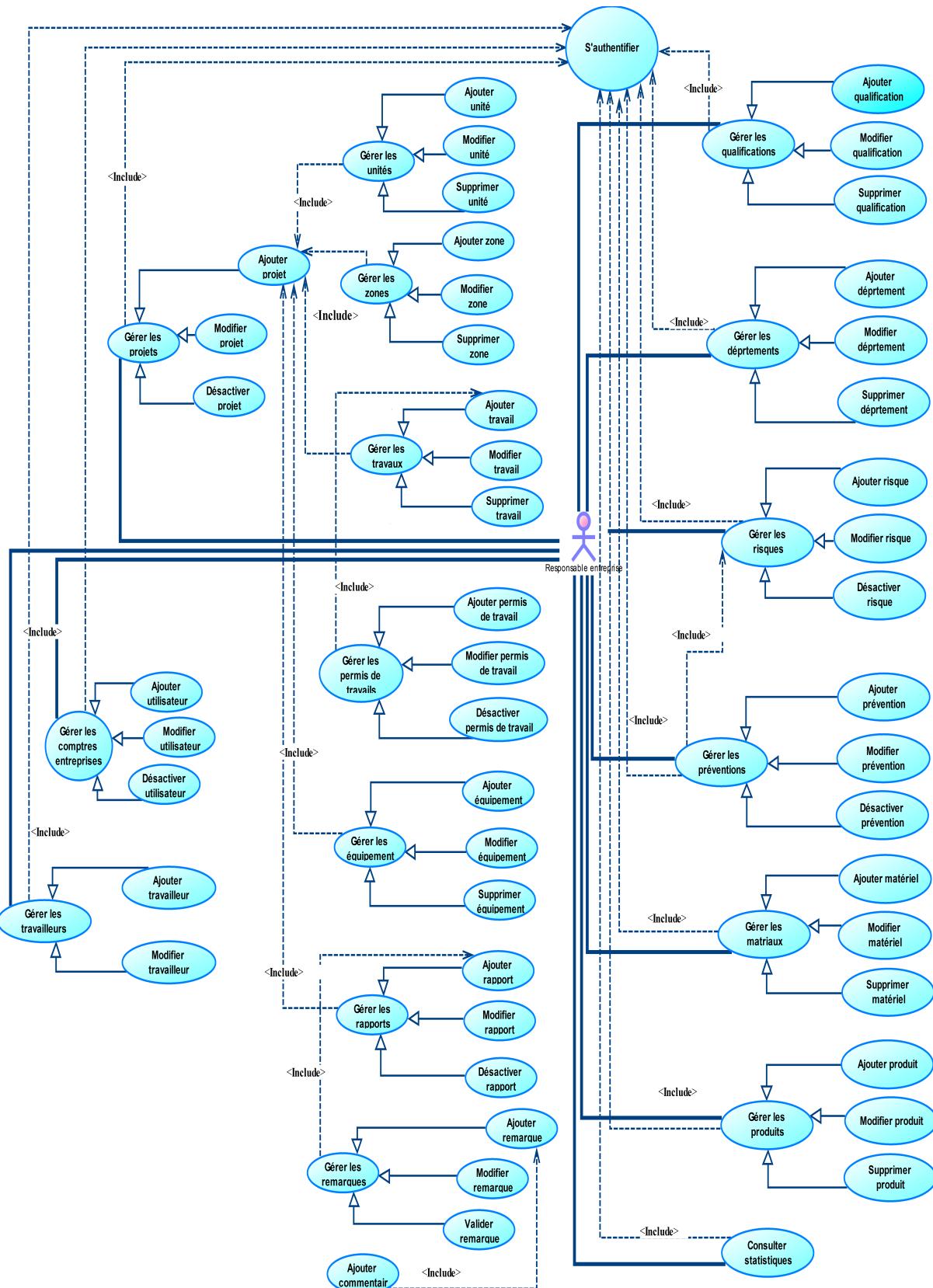


FIGURE 2.2 – Diagramme du cas d'utilisation du responsable de l'entreprise

Description textuelle des cas d'utilisation du responsable de l'entreprise

Le responsable de l'entreprise peut créer d'autres chantiers.

Titre : Ajouter un chantier

Résumé : Ce cas d'utilisation permet au responsable de l'entreprise de créer, un nouveau chantier.

Pré condition : Le responsable de l'entreprise doit être authentifié.

Scénario nominal :

- A1 : Le responsable de l'entreprise clique sur gérer les chantiers.
- A2 : L'application affiche la liste des chantiers
- A3 : Le responsable de l'entreprise clique sur Ajouter chantier
- A4 : L'application affiche le formulaire d'ajout du nouveau chantier
- A5 : Le responsable de l'entreprise remplit les informations demandées, et valide l'ajout.
- A6 : L'application vérifie la validation des informations saisies et ajoute le projet.

Enchainement d'erreur :

- E1 : Les champs saisis par l'administrateur sont invalides ou il lui fait entrer une référence existante. Le nouveau chantier n'est pas créé et un message d'erreur serait affiché à l'utilisateur pour lui informer lequel ou lesquels des champs sont invalides.

Post condition : Le nouveau chantier est créé

Le responsable de l'entreprise peut créer un permis de travail

Titre : Ajouter un permis de travail

Résumé : Ce cas d'utilisation permet au responsable de l'entreprise de créer un permis de travail qui contient en son sein l'affectation du travail à faire ainsi que les travailleurs qui vont exercer ce travail.

Pré condition : Le responsable de l'entreprise doit être authentifié

Scénario nominal :

- A1 : Le responsable de l'entreprise clique sur gérer les permis de travail.
- A2 : L'application affiche la liste des permis.
- A3 : Le responsable de l'entreprise clique sur Ajouter permis.
- A4 : L'application affiche le formulaire d'ajout du nouveau permis.
- A5 : Le responsable de l'entreprise remplit les informations demandées, choisit le travail à affecter dans le permis ainsi que la liste des travailleurs qui vont exercer ce travail et finalement il valide l'ajout.
- A6 : L'application vérifie la validation des informations saisies et ajoute le nouveau permis.

Enchainement d'erreur :

- E1 : Les champs saisis par l'administrateur sont invalides ou il ne lui a pas affecté un travail et au moins un travailleur. Le nouveau permis de travail n'est pas créé et un message d'erreur serait affiché au responsable de l'entreprise pour lui informer lequel ou lesquels des champs sont invalides.

Post condition : Le nouveau permis est ajouté.

Le responsable de l'entreprise aura la possibilité de consulter les rapports d'un projet

Titre : Consulter un rapport

Résumé : Ce cas d'utilisation permet au responsable de l'entreprise de consulter un rapport, et donc visualiser tous ses détails ainsi que les remarques et les commentaires associés .

Pré condition : Le responsable de l'entreprise doit être authentifié

Scénario nominal :

- A1 : Le responsable de l'entreprise clique sur gérer les rapports
- A2 : L'application affiche la liste des rapports
- A3 : Le responsable de l'entreprise choisit un rapport et clique sur Consulter rapport
- A4 : L'application affiche tous les détails concernant ce rapport

Post condition : Le rapport est consulté .

Diagramme des cas d'utilisation du responsable de sécurité

Le diagramme de cas d'utilisation présenté par la figure 2.3 donne une vision globale sur les différentes fonctionnalités du responsable de sécurité de l'entreprise.

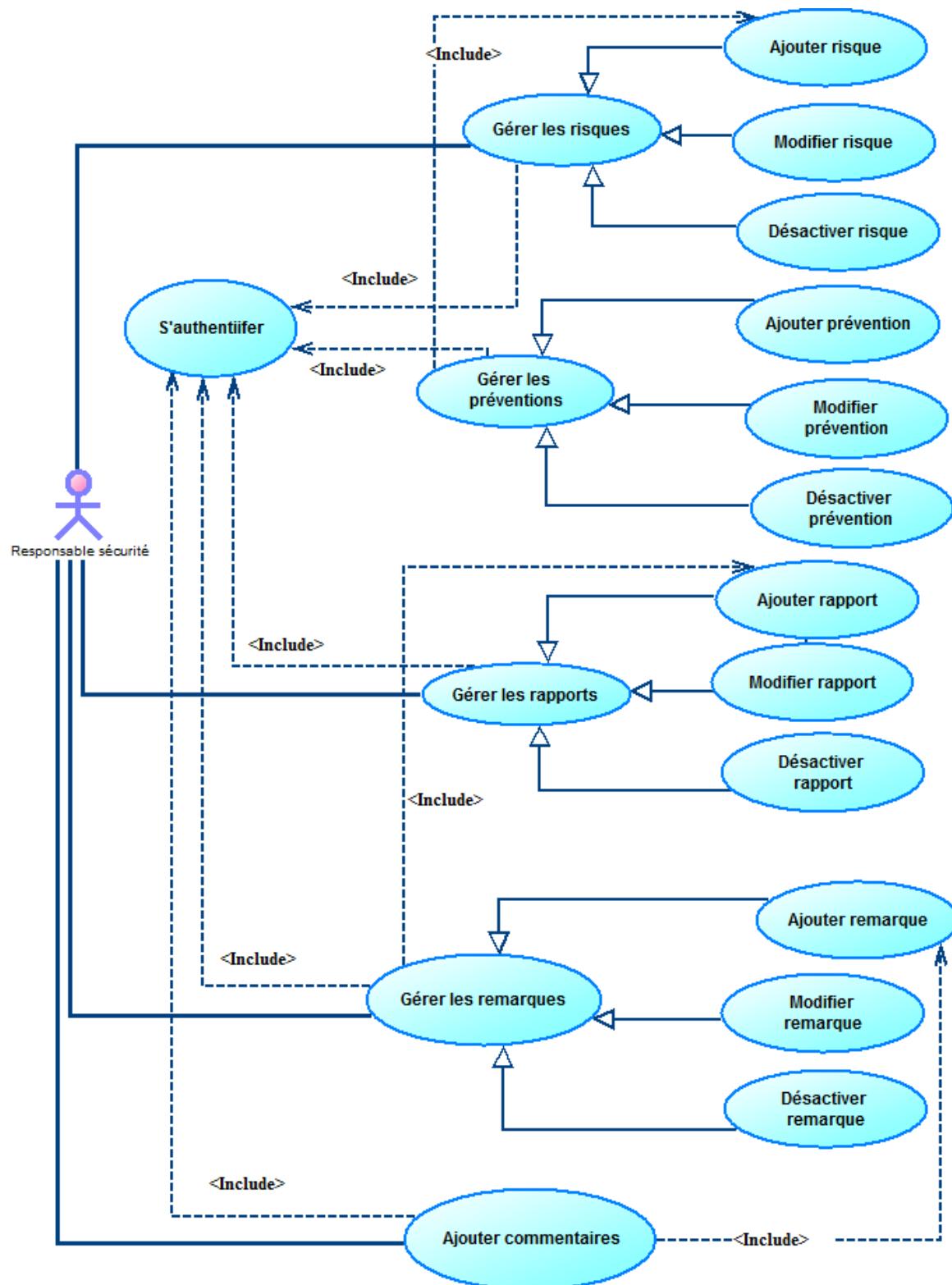


FIGURE 2.3 – Diagramme du cas d'utilisation du responsable de sécurité

Description textuelle des cas d'utilisation

Une fois un rapport consulté et le responsable de sécurité de l'entreprise visualise les remarques associées il pourra ajouter un commentaire pour une remarque donnée.

Titre : Ajouter un commentaire

Résumé : Ce cas d'utilisation permet au le responsable de sécurité de commenter une remarque.

Pré condition : le responsable de sécurité doit être authentifié

Scénario nominal :

- A1 : le responsable de sécurité clique sur commenter.
- A2 : L'application affiche un formulaire pour écrire le commentaire.
- A3 : le responsable de sécurité écrit le commentaire, et valide l'ajout.
- A4 : L'application vérifie la validation des informations saisies et ajoute le commentaire.

Enchainement d'erreur :

- E1 : Le responsable de sécurité n'a rien saisi et donc le champ est vide. Le nouveau commentaire n'est pas créé et un message d'erreur serait affiché à l'utilisateur pour lui informer qu'il ne peut pas insérer un commentaire vide.

Post condition : Le commentaire est ajouté. .

2.3.2 Diagrammes de séquences

Le diagramme de séquence permet de représenter l'enchaînement du système dans le temps. Il nous permet pour un cas d'utilisation donné, d'exécuter l'enchainement d'un ou plusieurs scénarios pour mieux comprendre les fonctionnalités internes du système. Dans ce qui suit nous présentons les diagrammes de séquences de quelques cas d'utilisation de notre application afin d'avoir une idée plus détaillée sur le fonctionnement de l'application.

Scénario d'authentification

La figure 2.4 illustre le diagramme de séquence de l'authentification d'un administrateur de l'application.

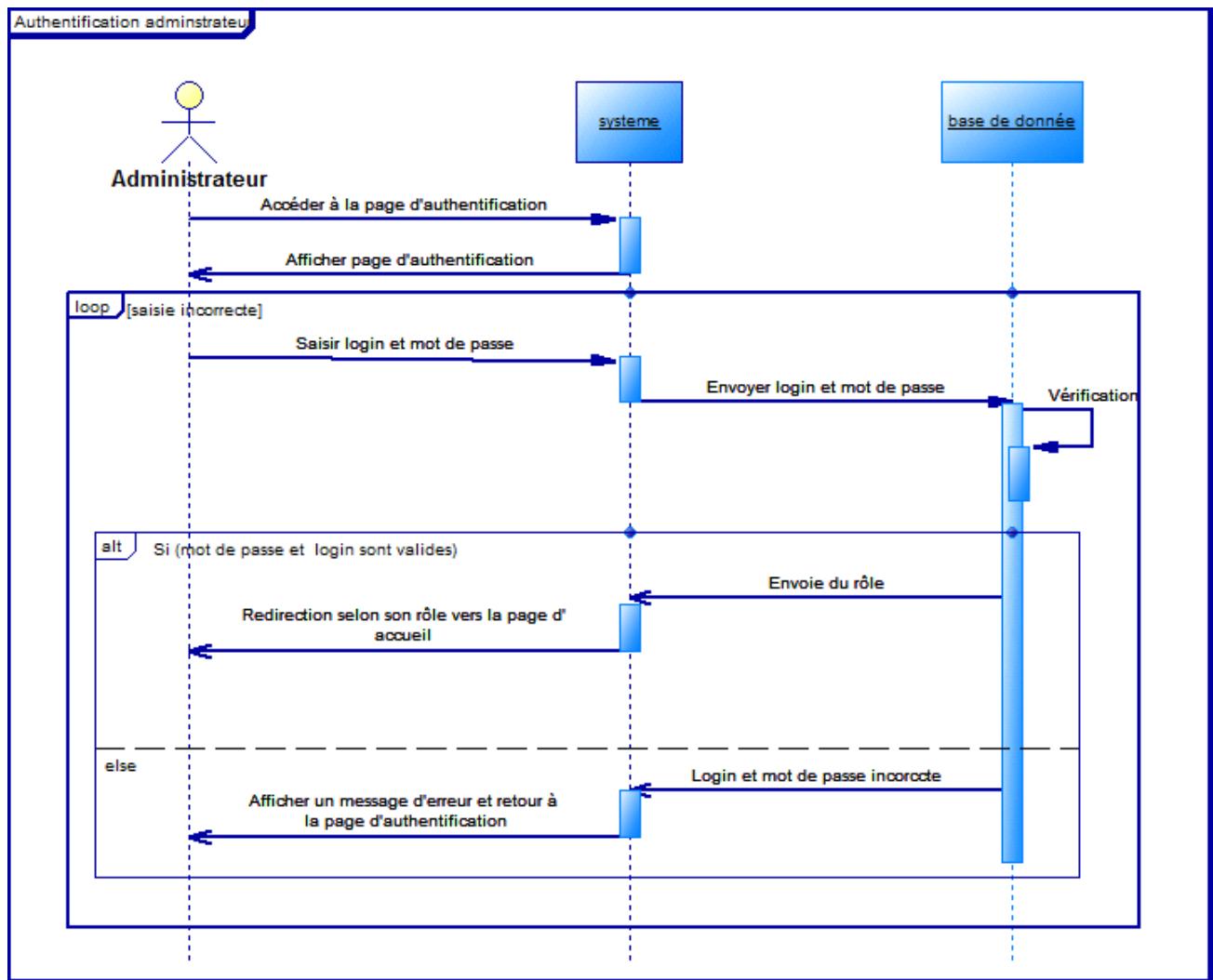


FIGURE 2.4 – Diagramme de séquence d'authentification

Scénario d'ajout d'un administrateur

La figure 2.5 décrit la manière avec laquelle un administrateur pourra ajouter d'autres administrateurs

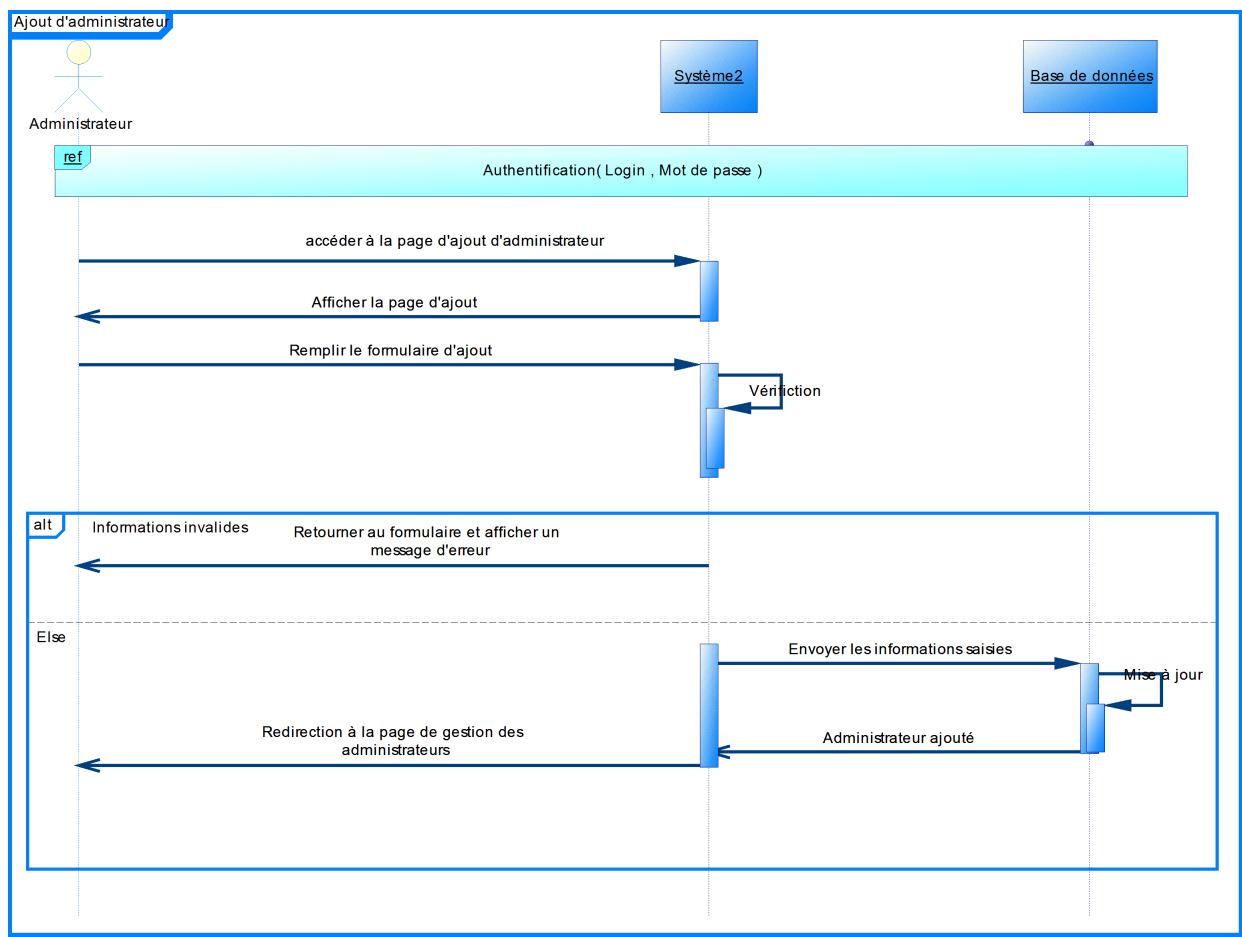


FIGURE 2.5 – Diagramme de séquence d'ajout d'un administrateur

Après s'être authentifié, l'administrateur pourra créer d'autres administrateurs avec des droits d'accès différents. Donc il clique sur ajouter administrateur, une page de saisie d'informations est ouverte, il remplit les champs du formulaire, puis il affecte les droits en cliquant sur droits d'accès et en choisissant quelques droits. Une fois les informations remplies et les droits cochés sont choisis, il clique sur ajouter administrateur, le système vérifie les données. Si elles sont incorrectes un message d'erreur est affiché sinon, l'administrateur est ajouté avec succès.

Scénario d'ajout d'un risque

La figure 2.6 décrit la façon avec laquelle un administrateur ajoute un nouveau risque.

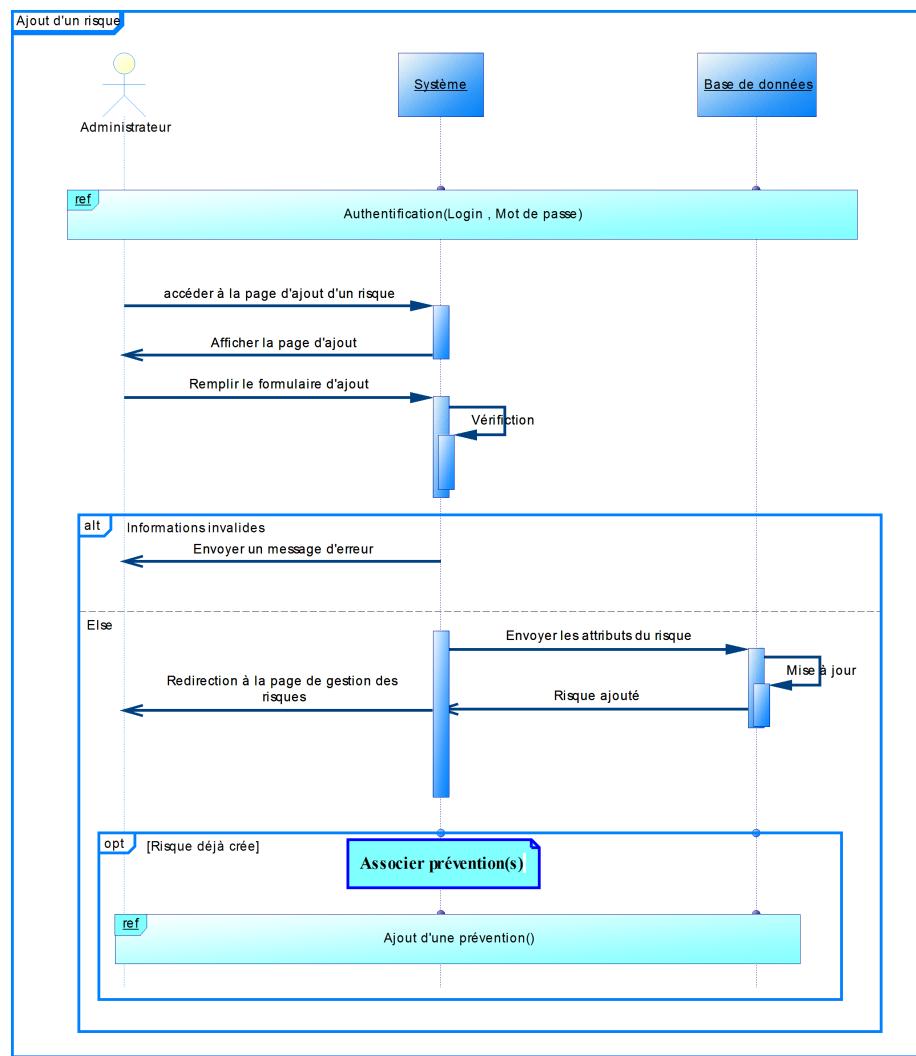


FIGURE 2.6 – Diagramme de séquence d'ajout d'un risque

L'administrateur clique sur ajouter un risque, remplit le formulaire affiché et valide l'envoi. Le système vérifie les données .Si elles sont incorrectes un message d'erreur est affiché sinon le risque sera ajouté et une notification est envoyée aux responsables des entreprises pour leur informer qu'un nouveau risque est ajouté.

Scénario d'ajout d'une prévention

Le diagramme de séquence de la figure 2.7 illustre le scénario de création d'une prévention pour un risque donné.

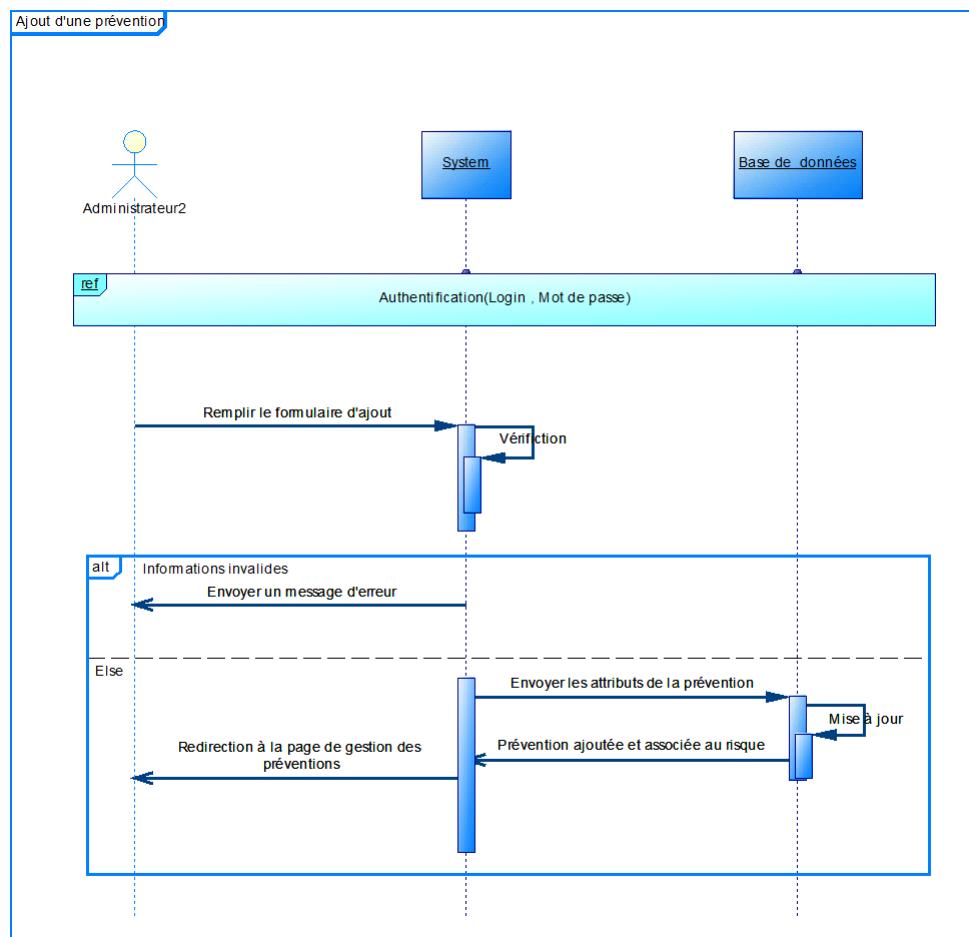


FIGURE 2.7 – Diagramme de séquence d'ajout d'une prévention

Nous présentons ci-dessous les diagrammes de séquences qui décrivent quelques fonctionnalités offertes par l'application au responsable de l'entreprise.

Scénario d'ajout d'un travailleur

La figure 2.8 démontre la manière avec laquelle le responsable de l'entreprise ajoute un nouveau travailleur.

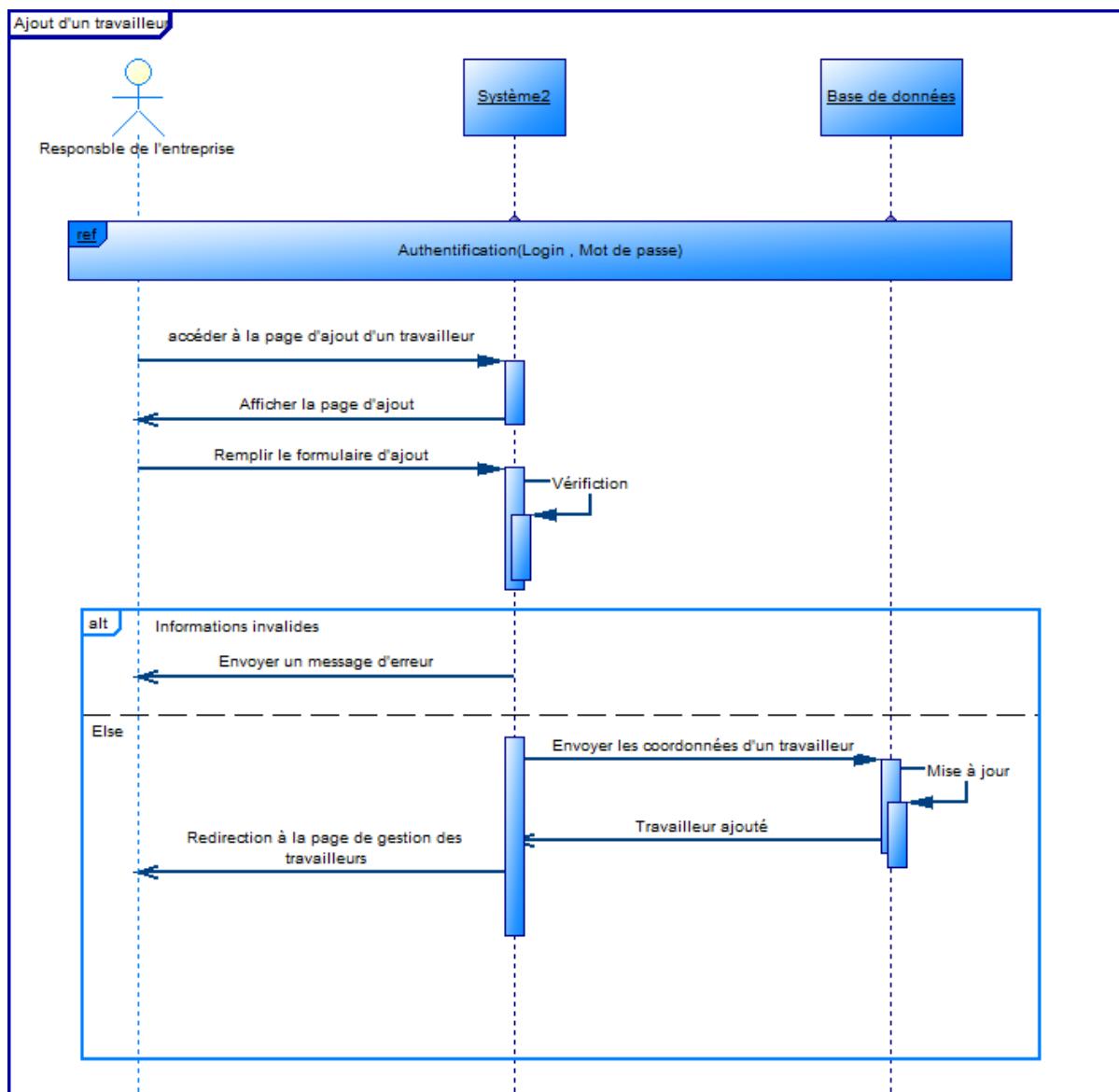


FIGURE 2.8 – Diagramme de séquence d'ajout d'un travailleur

Scénario de gestion de projet

La figure ci-dessous décrit les scénarios possibles lors de la gestion du projet par le responsable de entreprise.

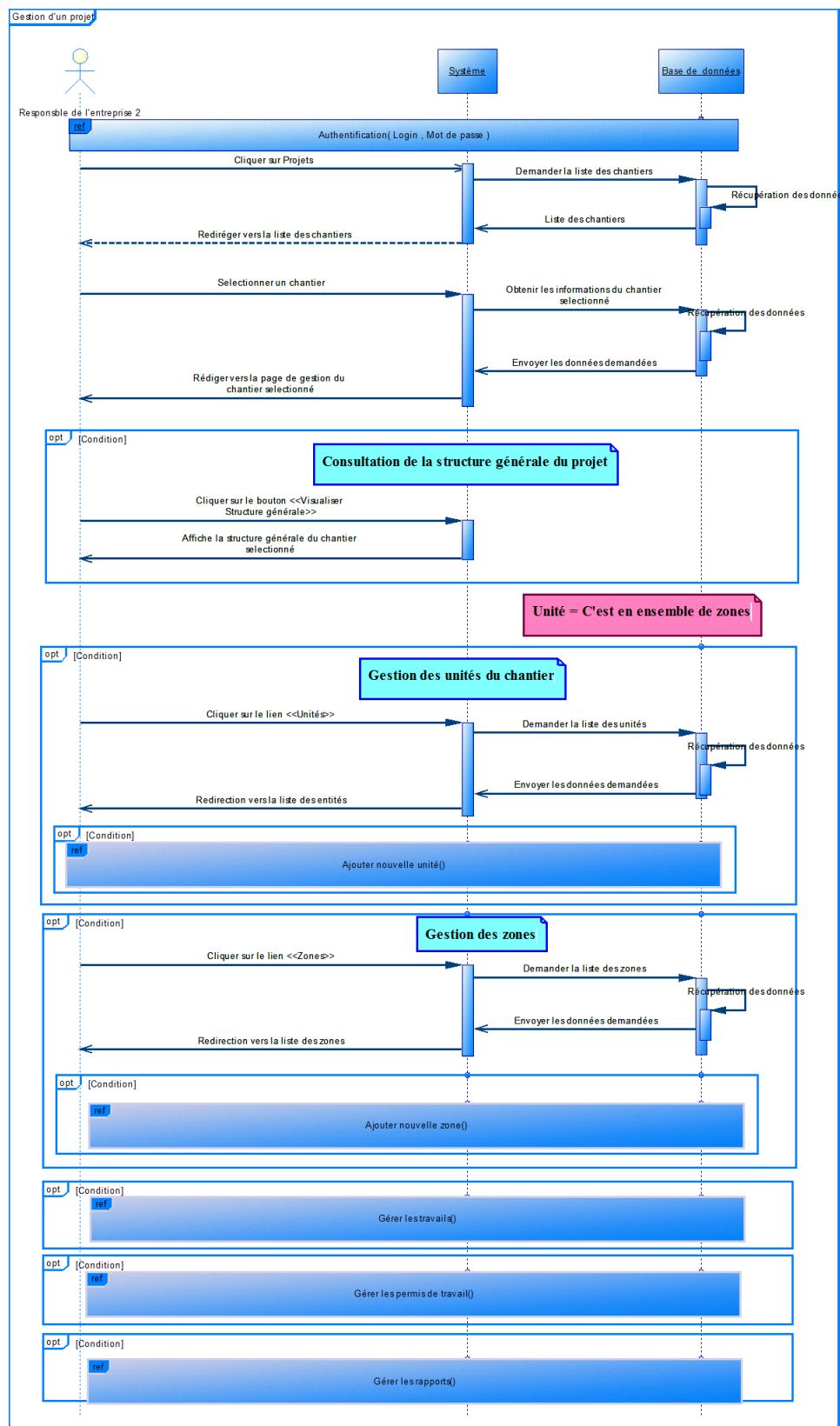


FIGURE 2.9 – Diagramme de séquence de gestion d'un projet

Après s'être authentifié, Le responsable de l'entreprise clique sur ajouter projet. Un formulaire est affiché pour qu'il saisisse les informations. Une fois les informations saisies

et après avoir cliqué sur créer projet, le système vérifie les données. Si elles sont incorrectes un message d'erreur est affiché sinon le projet est créé et il aura la possibilité de le gérer : IL peut ajouter des unités, créer des zones et les associé à une de ses unités.IL aura la possibilité de créer les travaux au sein de ce projet, générer les permis de travaux associés aux travaux existants, gérer les équipements qui seront associés à ce projet et finalement manager les rapports avec ses différents détails

Scénario de gestion des permis de travail :

La figure 2.10 illustre le diagramme de séquence de la gestion des permis de travails par le responsable entreprise.

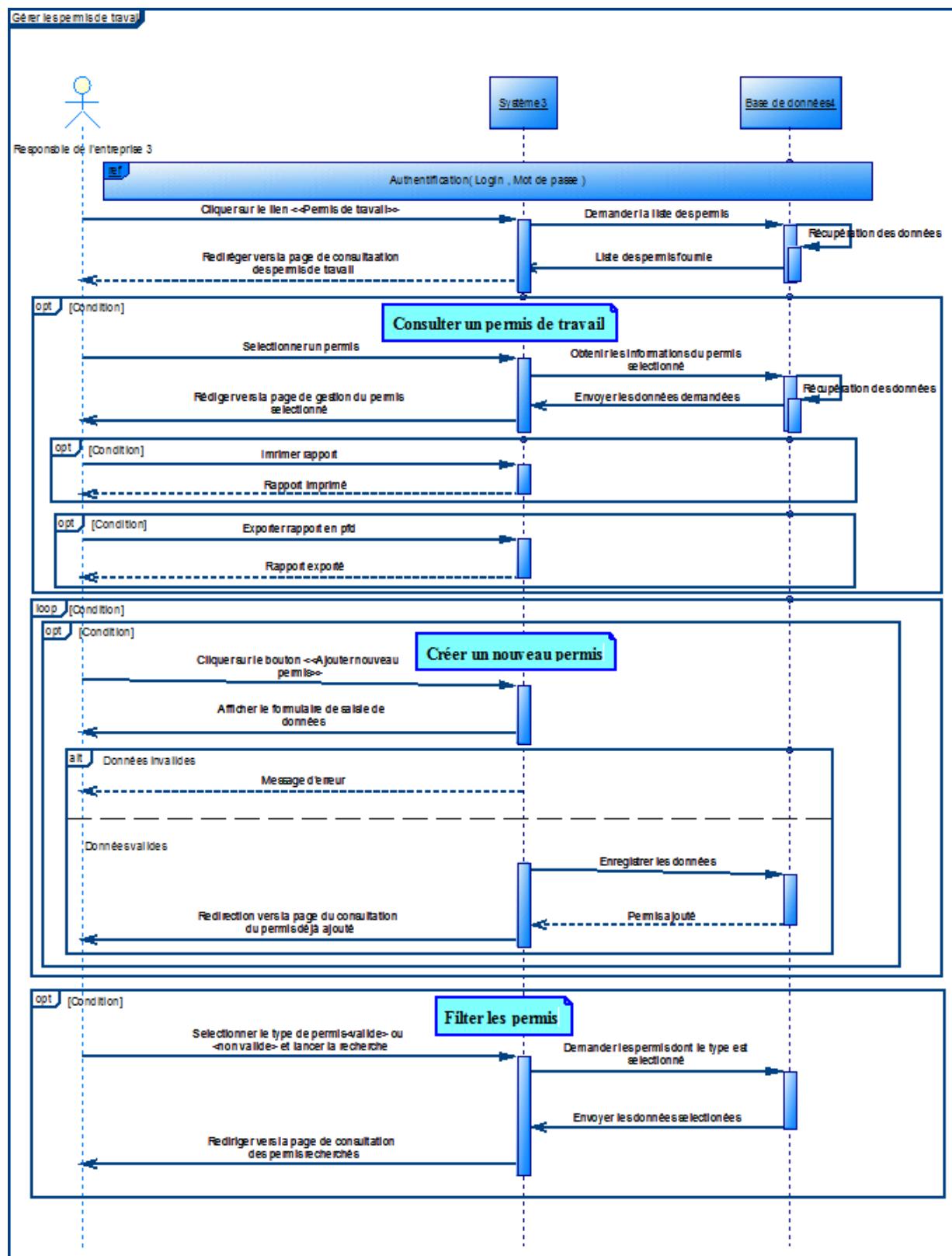


FIGURE 2.10 – Diagramme de séquence de gestion d'un permis de travail

Conclusion

Dans ce chapitre nous avons identifié les besoins et les différents cas d'utilisations de la solution. Ceci va nous permettre de limiter les exigences de l'application et de passer à la conception de la solution. C'est ce qu'on va voir en détail dans le chapitre suivant.

Chapitre 3

Conception technique et architecturale

Introduction

À Près avoir cité les différents besoins de notre système, on va consacrer ce chapitre à la conception de différents modules de l'application. La phase de conception est une phase obligatoire qui mène à bien développer l'application car elle va décrire explicitement le fonctionnement futur de notre système afin de faciliter sa réalisation en minimisant le risque d'erreur.

Nous présentons donc une vue statique en exposant le diagramme de classe sous forme de packages. Par la suite nous explicitons une vue dynamique à travers des diagrammes de séquences détaillés.

3.1 Conception générale

Dans ce qui suit, nous présentons l'architecture globale de notre application en précisant le rôle de chaque composant.

3.1.1 Architecture physique de l'application

La figure 3.1 ci-dessous décrit l'architecture physique de notre application qui est composée de 3 tiers principaux :

Le premier tiers c'est le client qui dispose d'un navigateur web et accède à l'application via internet

Le 2ème tiers englobe l'application qui est déployée dans le serveur d'application (appelé également middleware) et qui chargé de fournir la ressource mais faisant appel à un autre serveur.

Le 3ème tiers c'est Le serveur de données, fournissant au serveur d'application les données dont il a besoin.

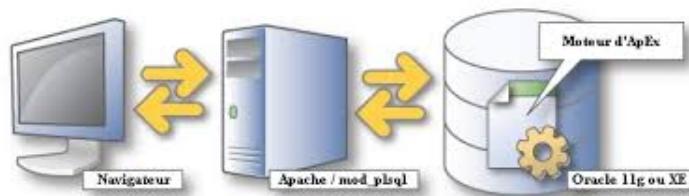


FIGURE 3.1 – Architecture physique de l'application

3.1.2 Architecture logique de l'application

La figure 3.2 nous fournit une vue d'ensemble sur l'architecture cible de l'application, qui reposera sur la plateforme web PHP, en utilisant une multitude de Framework, suivant un modèle MVC.

L'application sera composée de plusieurs couches :

- **Couche présentation** : Sous la forme d'un client web léger, cette couche a comme rôle d'assurer l'interaction avec l'utilisateur, la saisie des données, l'affichage des résultats, à travers une interface utilisant JavaScript pour faire le contrôle avant l'affichage, ceci est pour alléger le serveur web qui aura comme rôle la manipulation des données provenant ou venant de la base de données, l'invocation des services et sécuriser l'accès aux différentes ressources. [N3]
- **Couche métier** : cette couche sera principalement composée des services métiers assurant toutes les fonctionnalités de notre application tel que gestion des entreprises et le contrôle des sécurités des chantiers. [N3]
- **Couche persistance** : Il s'agit des classes permettant de faire les données à travers le mapping objet/relationnel (Toutes les classes liées à la base de données) [N3]

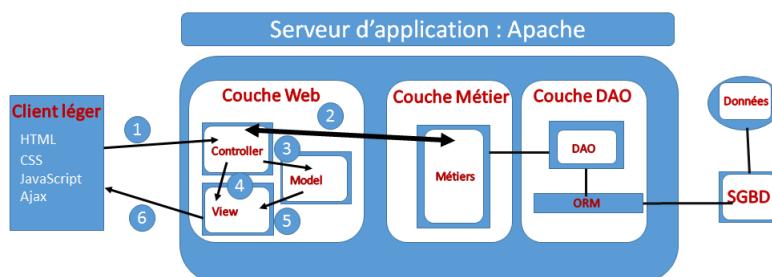


FIGURE 3.2 – Architecture logique de l'application

Notre application se base sur le patron de conception MVC (Model, View, Controller).

Ce paradigme regroupe les fonctions nécessaires en trois catégories :

- Un modèle (modèle de données),
- Une vue (présentation, interface utilisateur),
- Un contrôleur (logique de contrôle, gestion des événements, synchronisation).

3.1.3 Diagramme de packages

Le diagramme de package fournit une représentation graphique donnant une vision globale sur l'organisation de notre application, il nous aide à identifier les liens de dépendance entre les packages.

Un package est une unité regroupant des classes.

La figure ci-dessous décrit ordinairement les différents packages composant notre application ainsi que les relations existantes entre eux.

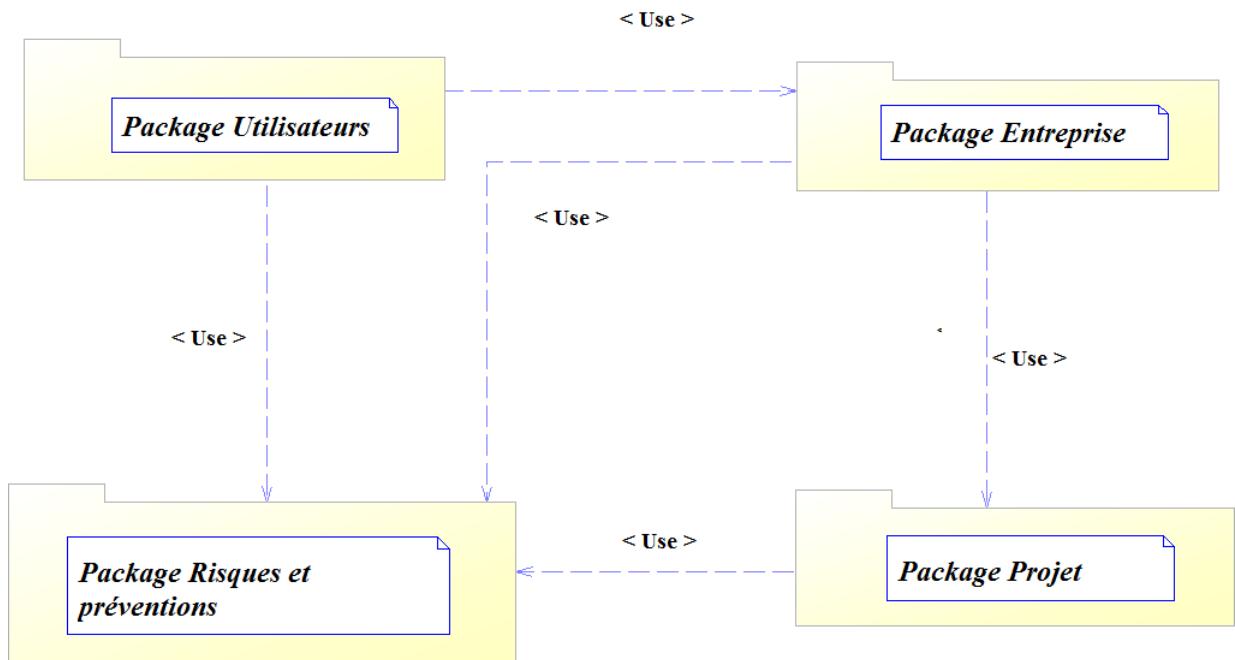


FIGURE 3.3 – Diagramme de package

Chaque package regroupe un ensemble de traitements décrits comme suit :

Package Entreprise : représente l'ensemble des fonctionnalités offertes l'utilisateur.

Package Utilisateurs : englobe les fonctionnalités dont l'utilisateur s'intervient dans notre application.

Package Projet(Chantier) : représente le métier principal de notre application : toutes les fonctionnalités qui assurent la création et le suivi des chantiers.

Package risques et préventions : Il est en relation directe avec tous les autres packages. Il présente les risques et les préventions qui peuvent menacer les différentes autres packages.

3.2 Conception détaillée

La conception détaillée d'un projet vise à expliquer en détail l'organisation et la répartition des tâches entre les modules et les objets constituants le projet afin de préparer la phase de réalisation. Elle a pour but d'expliquer les solutions choisies afin de mettre en place les modules et les différents scénarios qui seront exécutés par notre application.

De plus, cette phase englobe la préparation des plans des scénarios de tests pour quelques modules. Ces tests permettent de voir si le module répond aux spécifications du projet ou non.

3.2.1 Diagramme de classes par package

Pour mettre en place notre solution, nous avons besoin de concevoir les classes de notre application et les fonctionnalités de chacune d'elles pour clarifier les traitements qui les accomplissent.

Vu le nombre considérable des classes et pour des raisons de visibilité, nous avons choisi de présenter notre diagramme de classe sous forme de packages, que nous détaillerons chacun d'eux dans ce qui suit.

Chaque entité au sein d'un package est représentée par un modèle, une vue et un contrôleur comme il est indiqué dans la figure suivante qui traite l'exemple d'une entreprise :

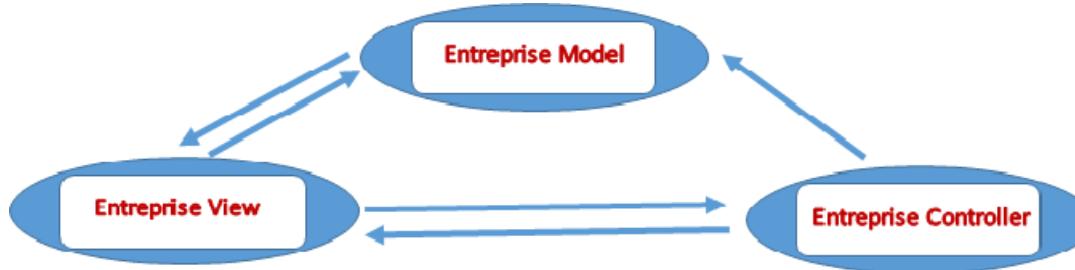


FIGURE 3.4 – Représentation du modèl MVC de l'entité Entreprise

Pour des raisons de visibilité et pour simplifier les différentes interactions entre les objets, nous limiterons la présentation de chaque entité par une simple classe d'implémentation. Nous présentons ci-dessous les différents packages ainsi que les descriptions des classes qu'ils contiennent.

Packae Entreprise

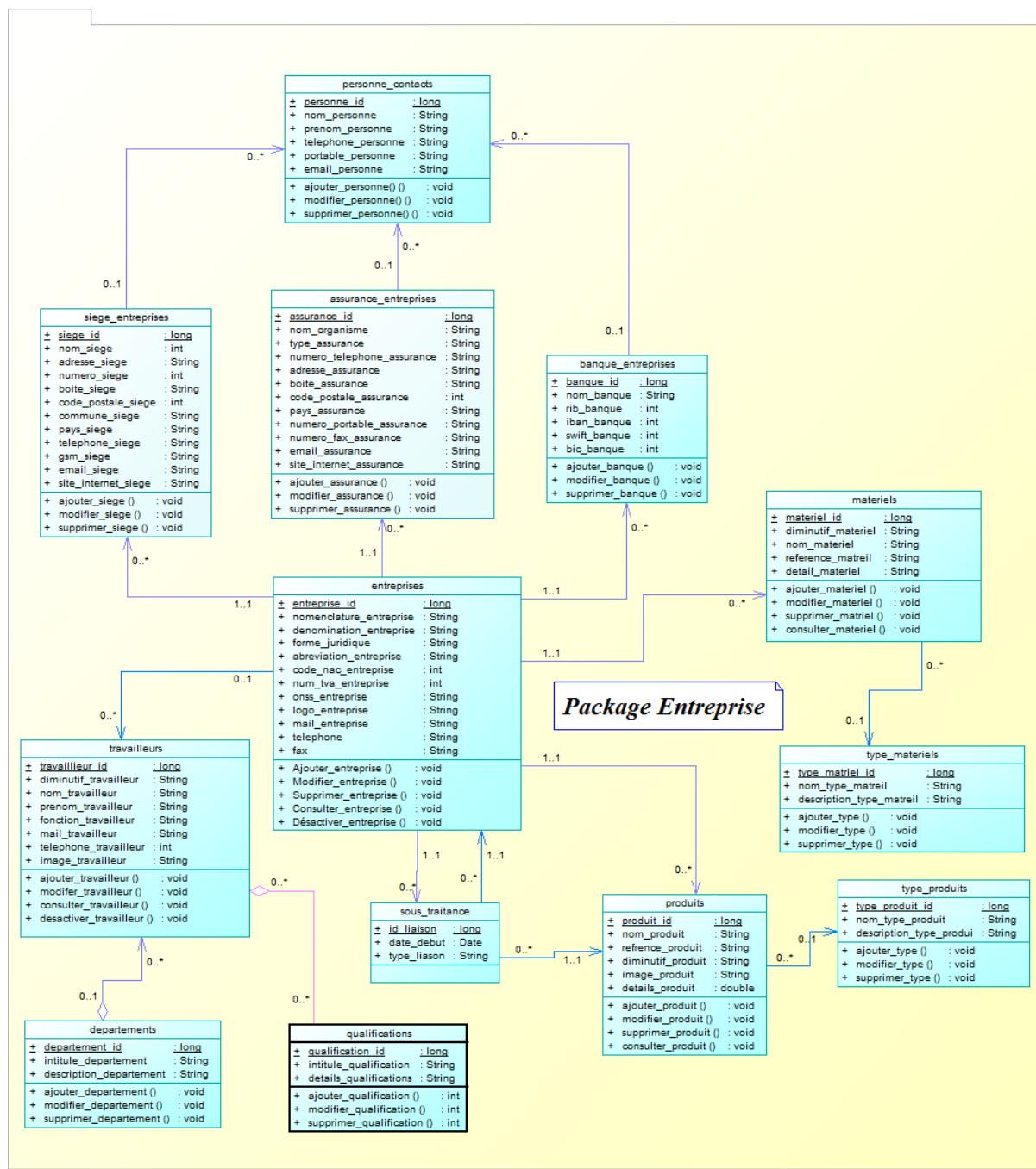


FIGURE 3.5 – Package entreprise

Nous décrivons ci-dessous les classes associées au package entreprise

Entreprise : Cette classe englobe toutes les propriétés d'une entreprise ainsi que les méthodes pour la gérer.

Siege_entreprise : Contient toutes les coordonnées du siège associé à l'entreprise

Banque_entreprise : Contient toutes les coordonnées de la banque associée à l'entreprise

Assurance_entreprise : Contient toutes les coordonnées de l'assurance associée à l'entreprise

Personnes_contact : Englobe les coordonnées des personnes responsables des assurances, banques et sièges qui sont associés à l'entreprise

Départements : Décrit les départements appartenant à une entreprise

Travailleurs : Englobe les différentes informations d'un travailleur appartenant à une entreprise.

Qualification : Décrit les paramètres d'une qualification d'un travailleur

Matériel : Décrit les paramètres d'un matériel possédé par l'entreprise **Produit** : Cette classe décrit les paramètres d'un produit possédé par l'entreprise

Type_matiériel : Chaque matériel à un type qui est décrit dans cette classe

Type_produit : Chaque produit possède un type qui est décrit dans cette classe

Sous_traitances : Elle représente la liaison entre l'entreprise qui possède le projet et une autre entreprise qui le soustrait.

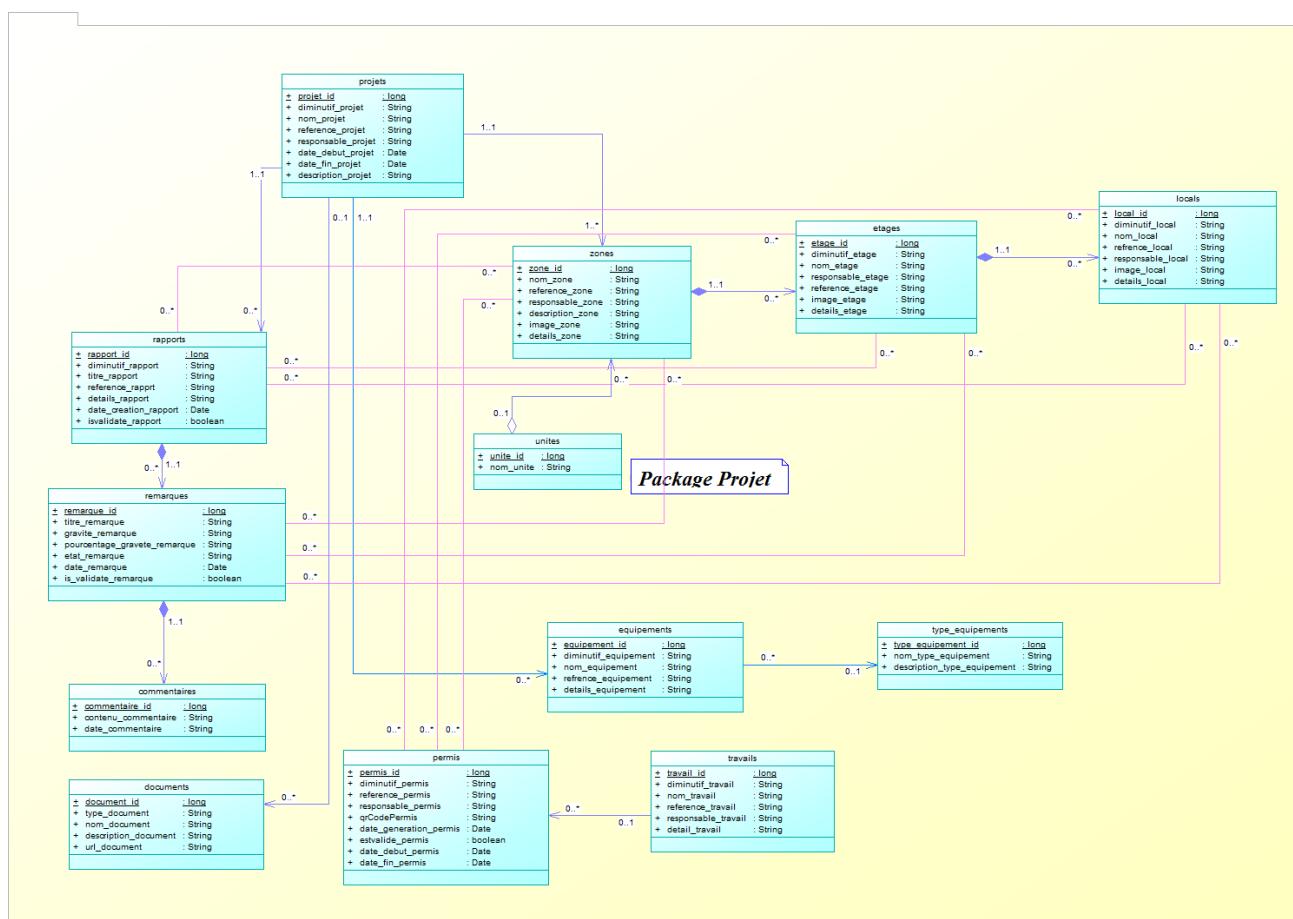


FIGURE 3.6 – Package projet

Package Projet Nous décrivons ci-dessous les classes du package Projet

Projet : Décrit toutes les informations sur un projet. Un projet c'est un chantier qui appartient à une entreprise.

Affectation : Contient les informations des affectations des travailleurs dans les projets.

Unité : Une unité c'est un ensemble de zones.

Zone : Présente une localisation dans un chantier. Un chantier sera découpé en une ou plusieurs zones.

Etage : Un étage est une sous localisation de la zone. Une zone peut être découpée en un ensemble d'étages.

Local : Un local est une sous localisation de l'étage. Un étage peut être découpé en plusieurs locaux.

Equipement : Décrit les informations d'un équipement

Type d'équipement : Chaque équipement possède un type qui est décrit dans cette classe

Permis de travail : Englobe les informations sur le travail à faire et les travailleurs qui vont l'exercer en mentionnant la zone dont le travail va se faire ainsi que les équipements, les produits, les matériels nécessaires lors de son exécution et en spécifiant les risques qui peuvent menacer le travail déjà cité.

Travail : C'est comme son nom l'indique. Cette classe contient les informations sur un travail créé au sein d'un chantier pour qu'il sera mentionné dans le permis de travail et exécuté par la suite par les travailleurs.

Rapport : Décrit avec les différents remarques sur un chantier.

Remarque : Donne une visibilité sur la situation de la sécurité du chantier.

Commentaire : Un commentaire est une description textuelle écrite par l'utilisateur de l'application pour exprimer son point de vue sur une remarque particulière .

Document : C'est une image, une vidéo ou un fichier PDF qui peut être associé à un rapport ou une remarque.

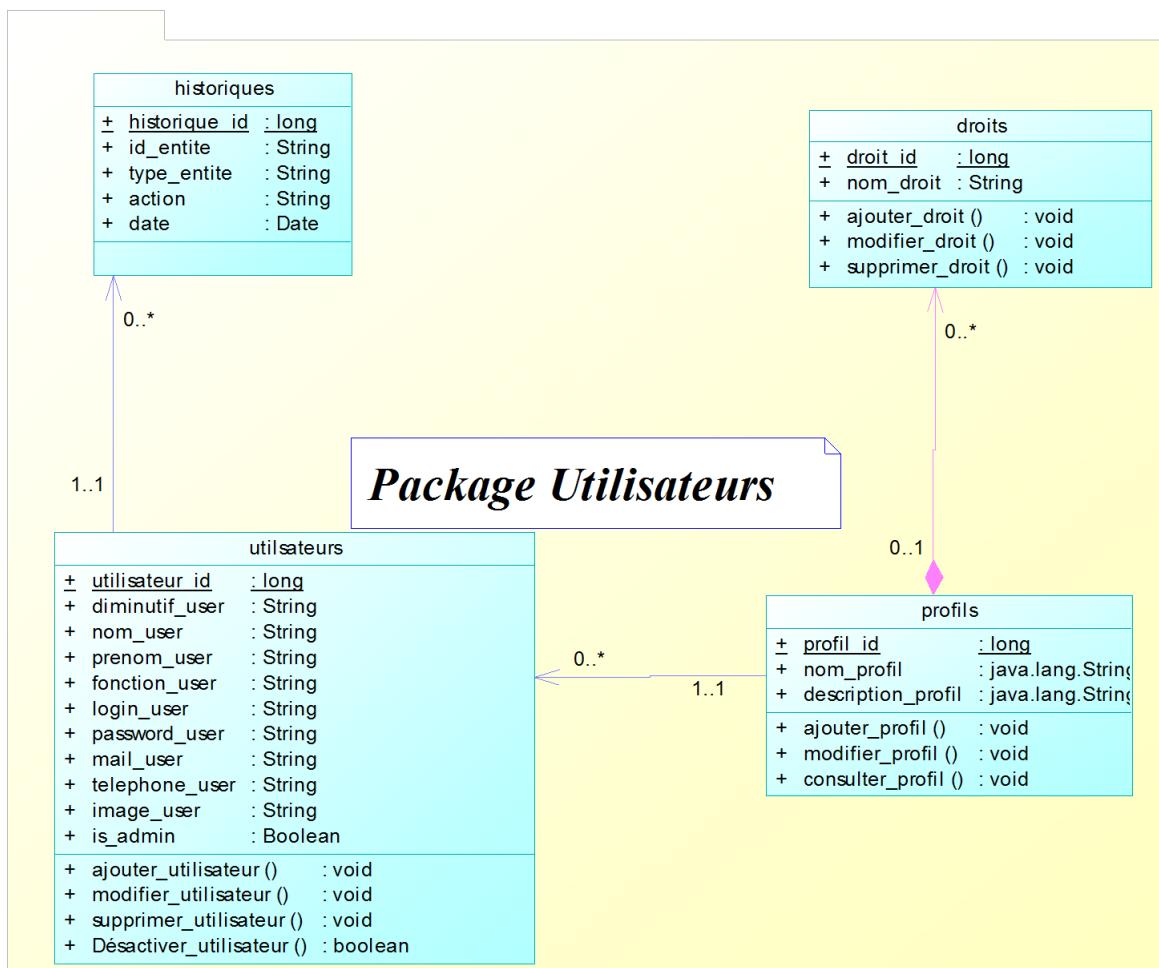


FIGURE 3.7 – Package utilisateurs

Package Utilisateur Utilisateurs : Notre application permet à un compte d'avoir un ou plusieurs utilisateurs. Ces derniers sont décrits dans les classes de ce package

Profil : Un profil c'est un ensemble de droits qui sera par la suite affecté à un utilisateur.

Droit : Un droit peut être associé à un ou plusieurs profil

Historique : Elle contient toutes les traces sur les interactions des différents utilisateurs.

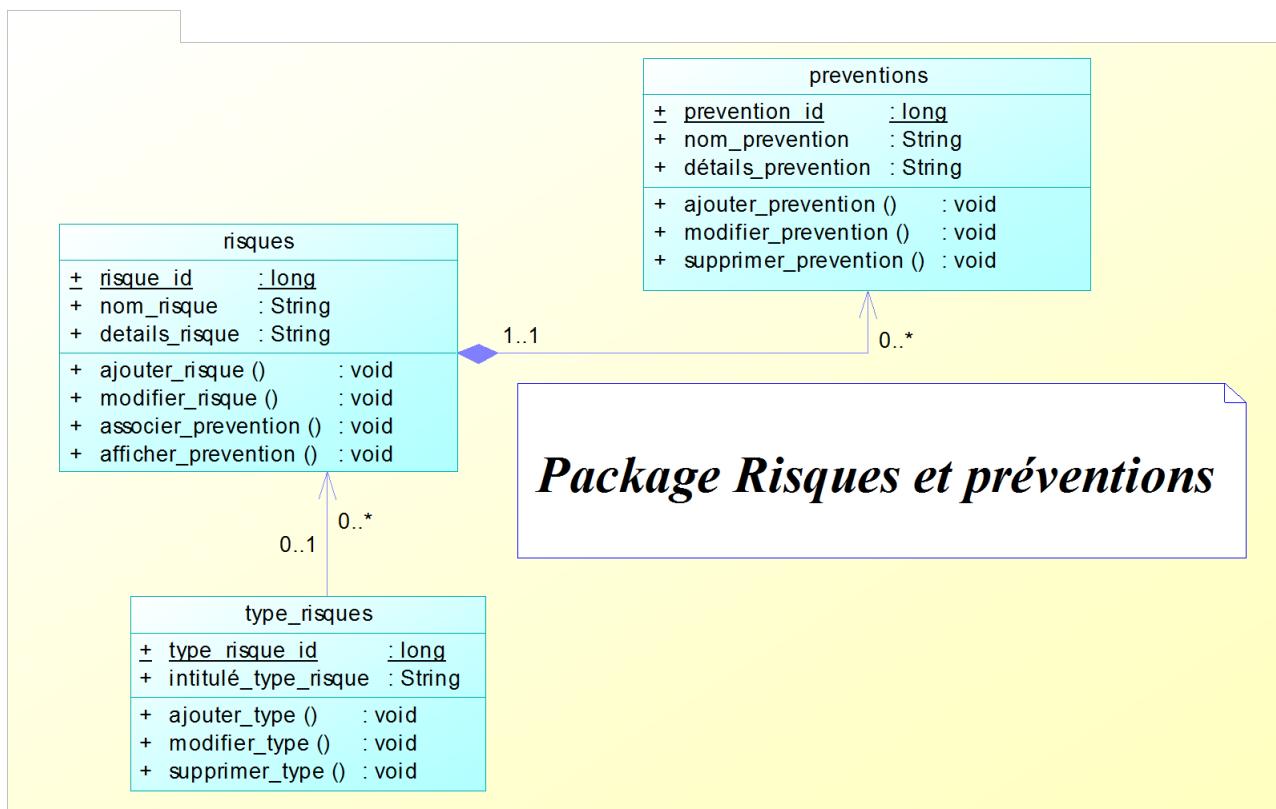


FIGURE 3.8 – Package risques et préventions

Risque : Un risque est un évènement susceptible de porter atteinte aux travailleurs, et aux biens de l’entreprise à l’environnement.

Type _ de _ risque : Chaque risque possède un type qui est décrit dans cette classe.

Préventions : La prévention est une attitude ou l’ensemble des mesures à prendre pour éviter, limiter ou réduire un risque.

3.2.2 Diagrammes des séquences détaillés

Le diagramme de séquence détaillé est une représentation intuitive lorsqu’on souhaite concrétiser des interactions entre différentes entités. Dans ce qui suit l’intérêt sera porté sur les scénarios les plus importants.

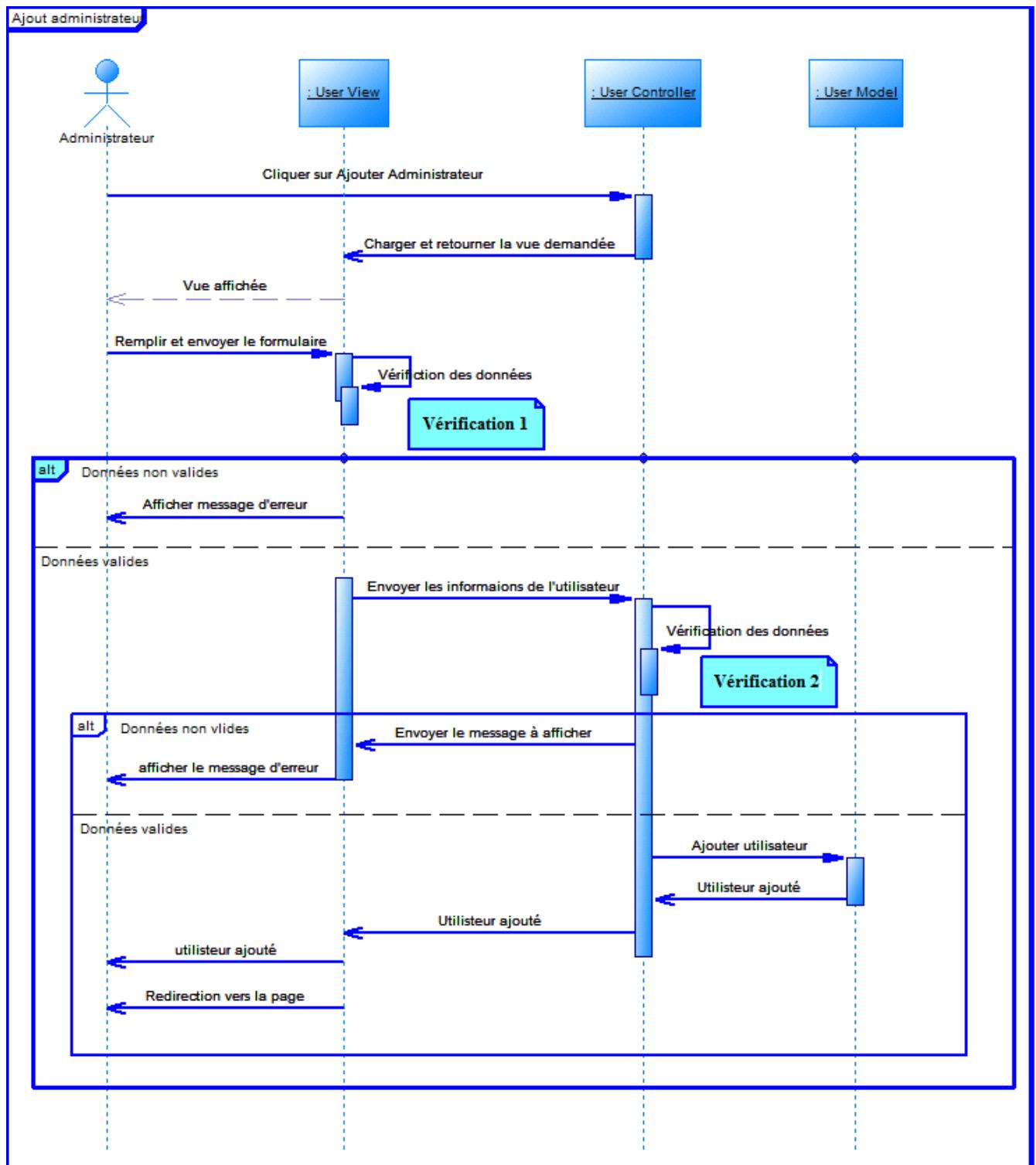


FIGURE 3.9 – Diagramme de séquences pour l'ajout d'un administrateur

Scénario d'ajout d'un administrateur La figure 3.9 décrit le scénario de création d'un nouvel administrateur.

Un administrateur peut posséder son propre profil. Un profil est composé d'un ensemble de droits.

Donc en cliquant sur ajouter administrateur, le contrôleur de L'administrateur se charge de retourner la vue demandée au User View qui à son rôle fait afficher le formulaire à l'administrateur.

Une fois le formulaire rempli et envoyé, une première vérification de la validité des données sera inéluctable au niveau de la vue de l'administrateur (User View). Si les données sont invalides, un message d'erreur sera affiché à l'administrateur, sinon les données de l'administrateur seront envoyées de la vue vers le contrôleur (User Controller). Une deuxième vérification perçoit, cette dernière présente la vérification coté serveur. Si les données sont invalides, un message d'erreur sera affiché à l'administrateur après s'avoir véhiculé du contrôleur vers la Vue (User View). Sinon si les données sont valides, le User Controller se chargera d'appeler la méthode d'ajout de l'administrateur à partir du User Model. Le nouvel administrateur est ajouté et un message informatif sera circulé du Model User au Controller User jusqu'à ce qu'il arrive à la vue (User View) qui à son tour le fait afficher à l'administrateur.

Remarque :

Pour des raisons de sécurité, on parle dans tous les scénarios suivants de deux vérifications :

- Une vérification coté client
- Une vérification coté serveur.

Scénario de consultation des utilisateurs de l'entreprise par l'administrateur

La figure 3.10 décrit distinctement le scénario de consultation des utilisateurs de l'entreprise.

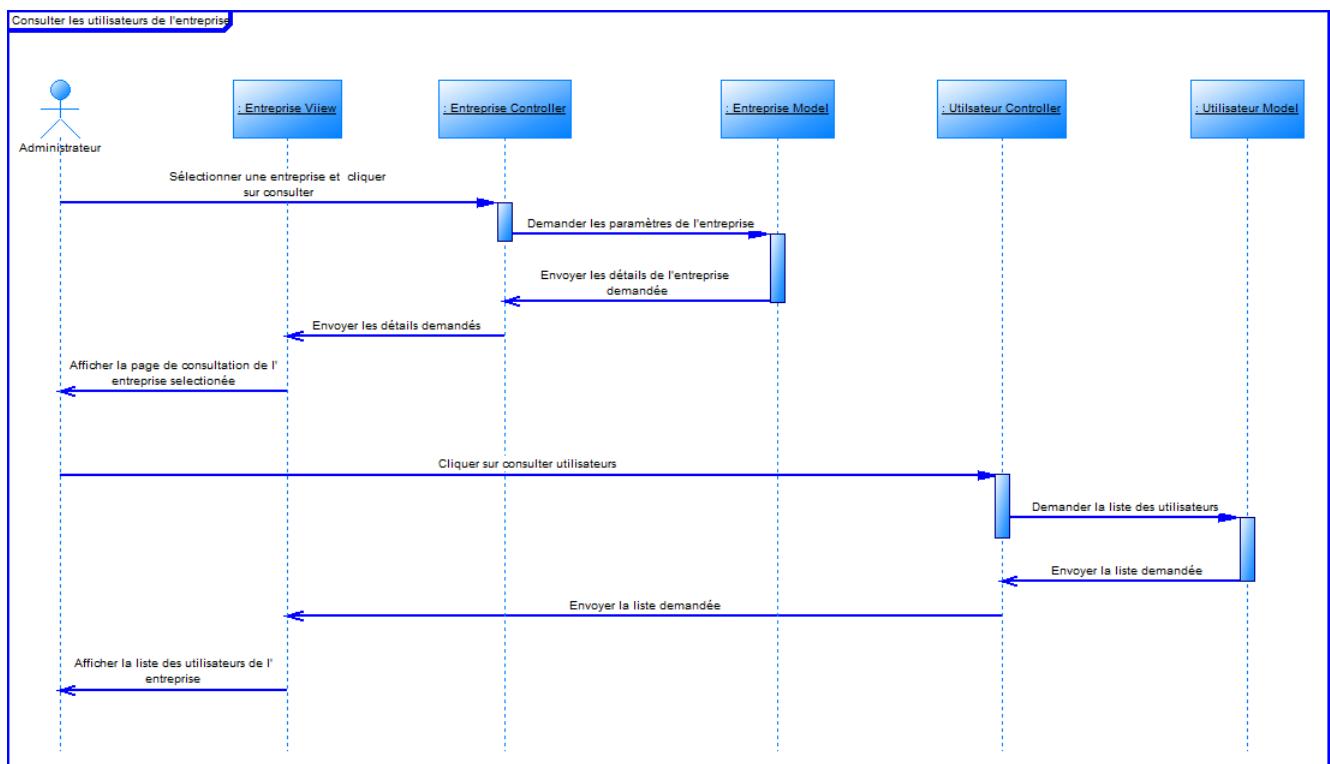


FIGURE 3.10 – Diagramme de séquences pour la consultation des utilisateurs de l'entreprise

Un administrateur aura la possibilité de créer des utilisateurs pour le compte entreprise. Il peut les consulter, les modifier et les désactiver. Pour récupérer la liste des utilisateurs, il faut tout d'abord accéder à la page de consultation de l'entreprise.

Une fois consulté, l'administrateur clique sur le bouton consulter utilisateurs, le User Controller demande la liste des utilisateurs à partir du User Model qui prépare la liste et l'envoie au contrôleur qui à son tour la renvoie à la vue de l'entreprise pour qu'elle puisse l'afficher à l'administrateur.

Scénario de gestion des risques La figure 3.11 détaille le scénario de la création de gestion des risques. Il s'agit de créer un risque. Une fois ajouté l'administrateur aura la possibilité de lui associer des préventions.

Scénario d'ajout d'une prévention Une prévention est créée pour un risque bien déterminé. On peut créer autant de préventions qu'on veut pour un risque donné.

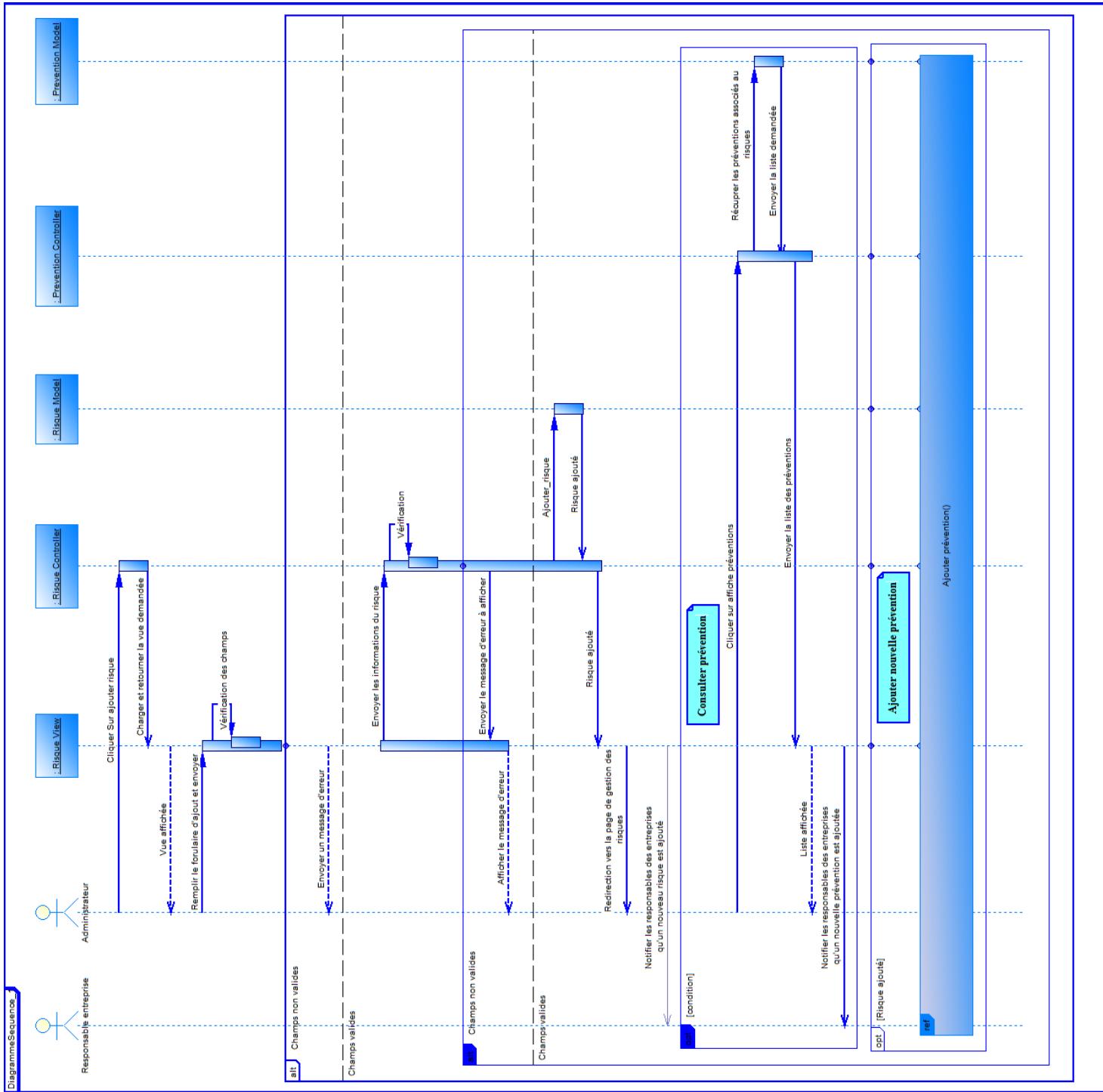


FIGURE 3.11 – Diagramme de séquences de la gestion des risques

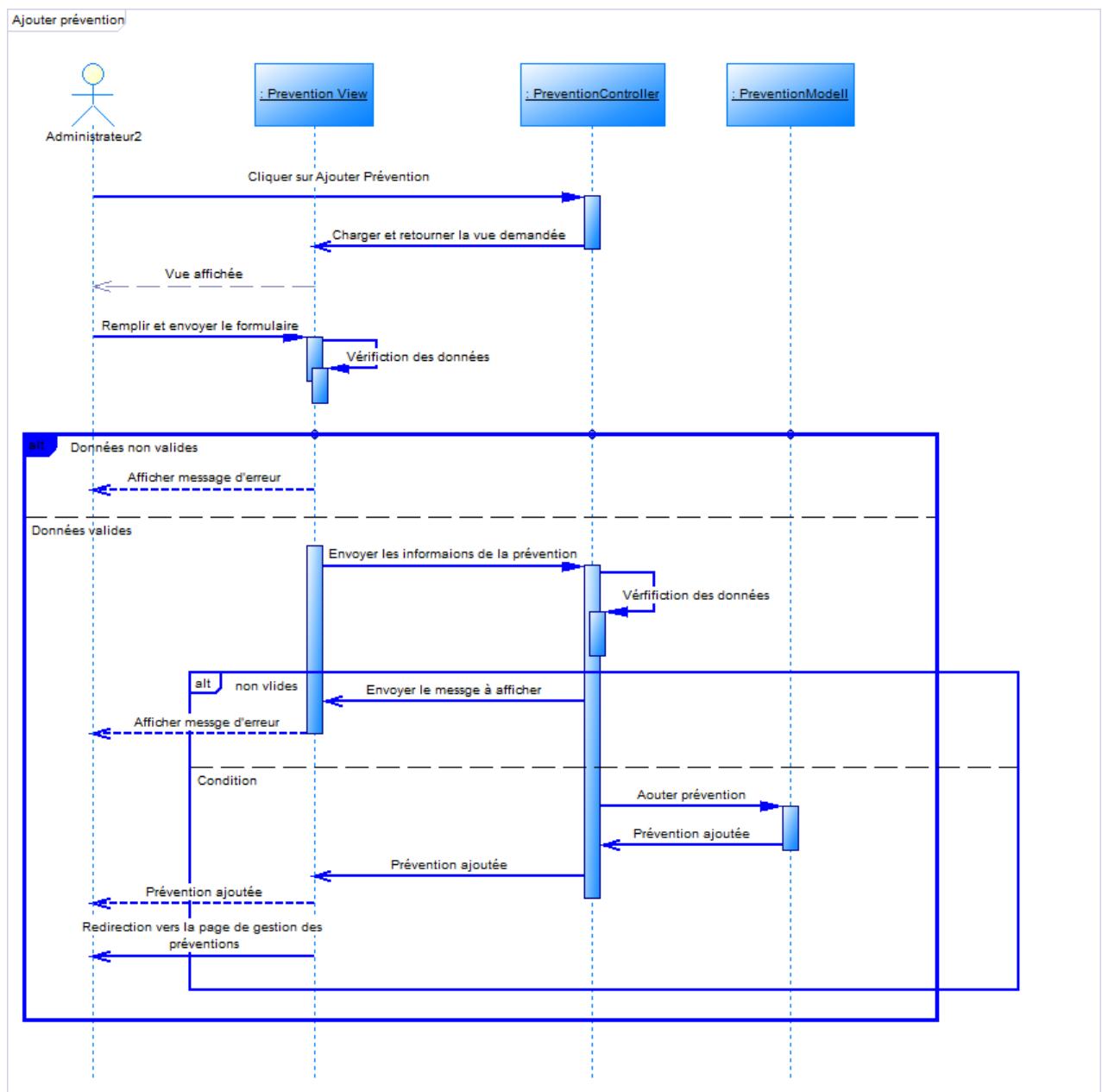


FIGURE 3.12 – Diagramme de séquences d'ajout d'une prévention

Nous allons maintenant présenter les scénarios les plus importants qui décrivent les fonctionnalités substantielles lors de la gestion de l'entreprise ainsi que ses projets par le responsable de l'entreprise.

Scénario d'ajout d'un travailleur Pour gérer ses projets, une entreprise ne peut rien faire sans avoir des travailleurs. La figure 3.13 illustre le scénario détaillé de l'ajout d'un travailleur au sein d'une entreprise.

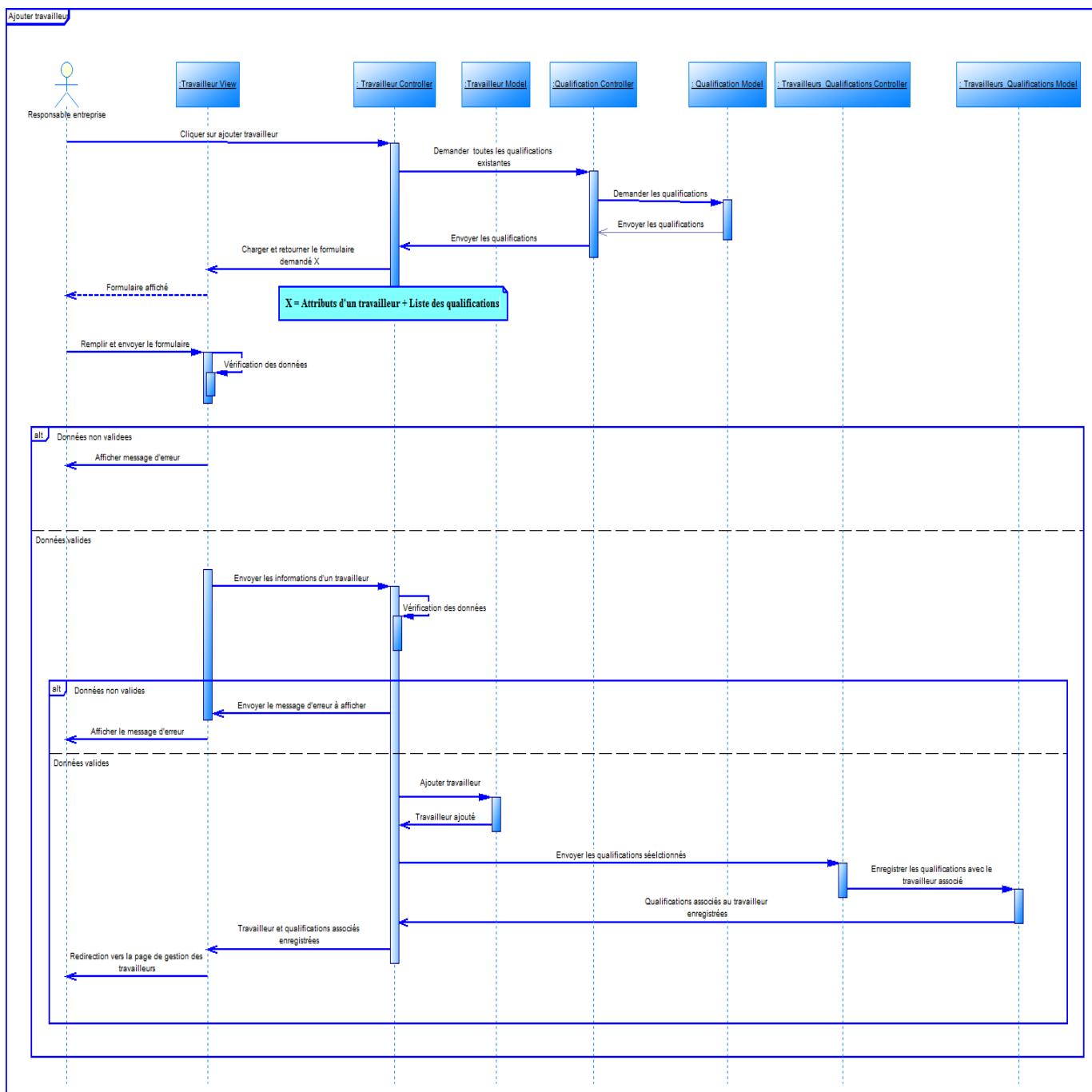


FIGURE 3.13 – Diagramme de séquences d'ajout d'un travailleur

Le formulaire d'ajout pour un travailleur affiché au responsable de l'entreprise présente réellement l'interconnexion de deux objets :

- Le travailleur qui est représenté par ses informations personnelles.
- Les qualifications qui vont être associés à un ou plusieurs travailleurs.

Une fois le travailleur est créé en mentionnant la ou les qualifications qu'il a eues. Nous allons instancié la classe Travailleurs_Qualifications pour marquer et sauvegarder qu'une telle qualification est associée à un tel travailleur.

Scénario de suppression d'un département : Une entreprise comporte plusieurs départements. Un département réunit une composition de travailleurs. La figure 3.14 montre la procédure de suppression d'un département par le responsable de l'entreprise.

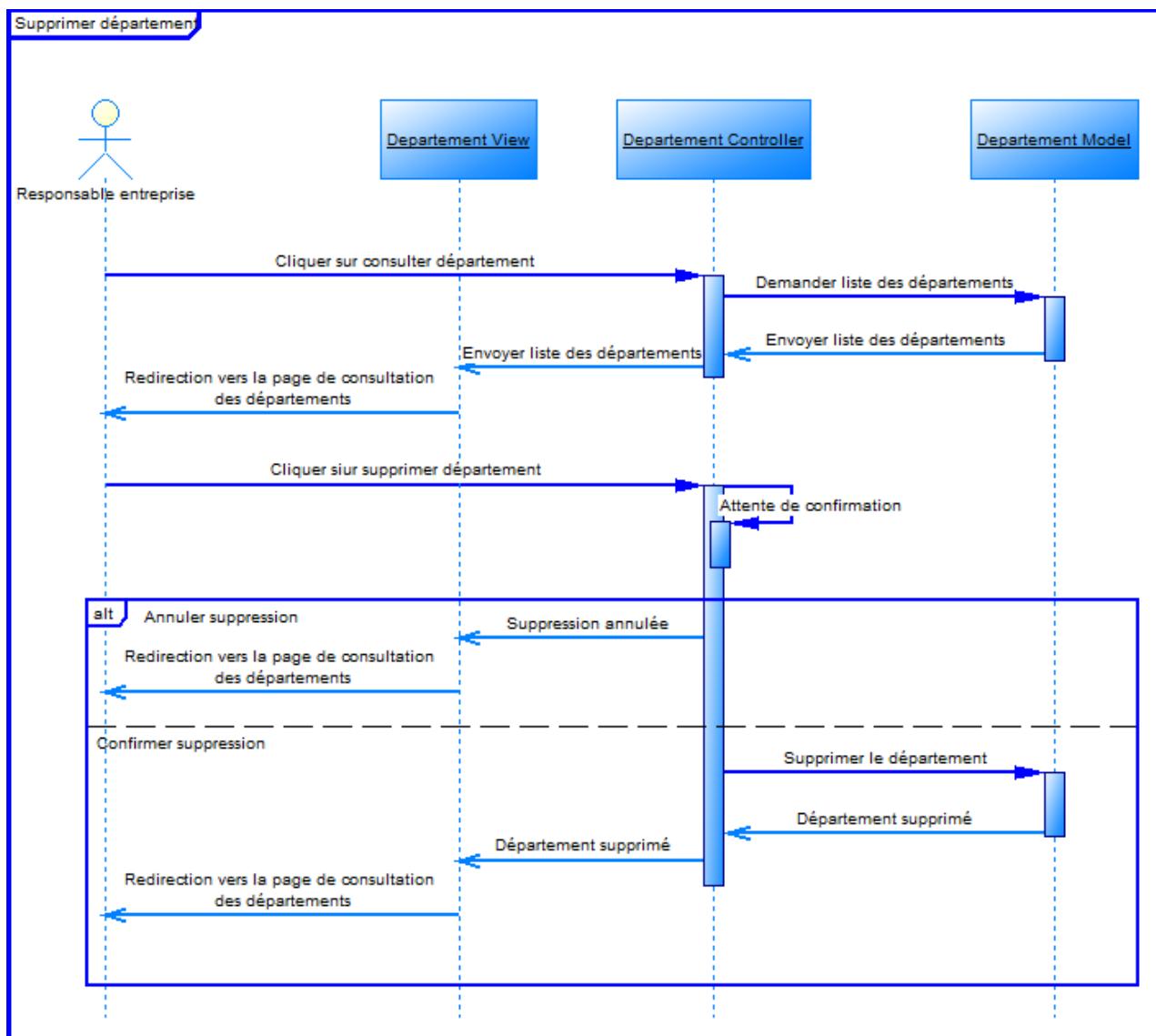


FIGURE 3.14 – Diagramme de séquences de suppression d'un département

Scénario de gestion de projet La gestion du projet est le cœur de métier de notre application. La figure 3.15 va nous exposer le déroulement des différents scénarios qui peuvent avoir lieu lors de la gestion du projet.(La version agrandie de la figure 3.15 sera dans l'annexe)

Une fois un projet créé, l'administrateur pourra le consulter. Il aura donc la possibilité de gérer les zones, les travaux, les permis de travaux et les rapports qui lui sont associés. Nous traitons par la suite quelques scénarios de gestion des rapports et des permis de travaux qui présentent deux sous fonctionnalités fondamentales dans la gestion du projet(Chantier).

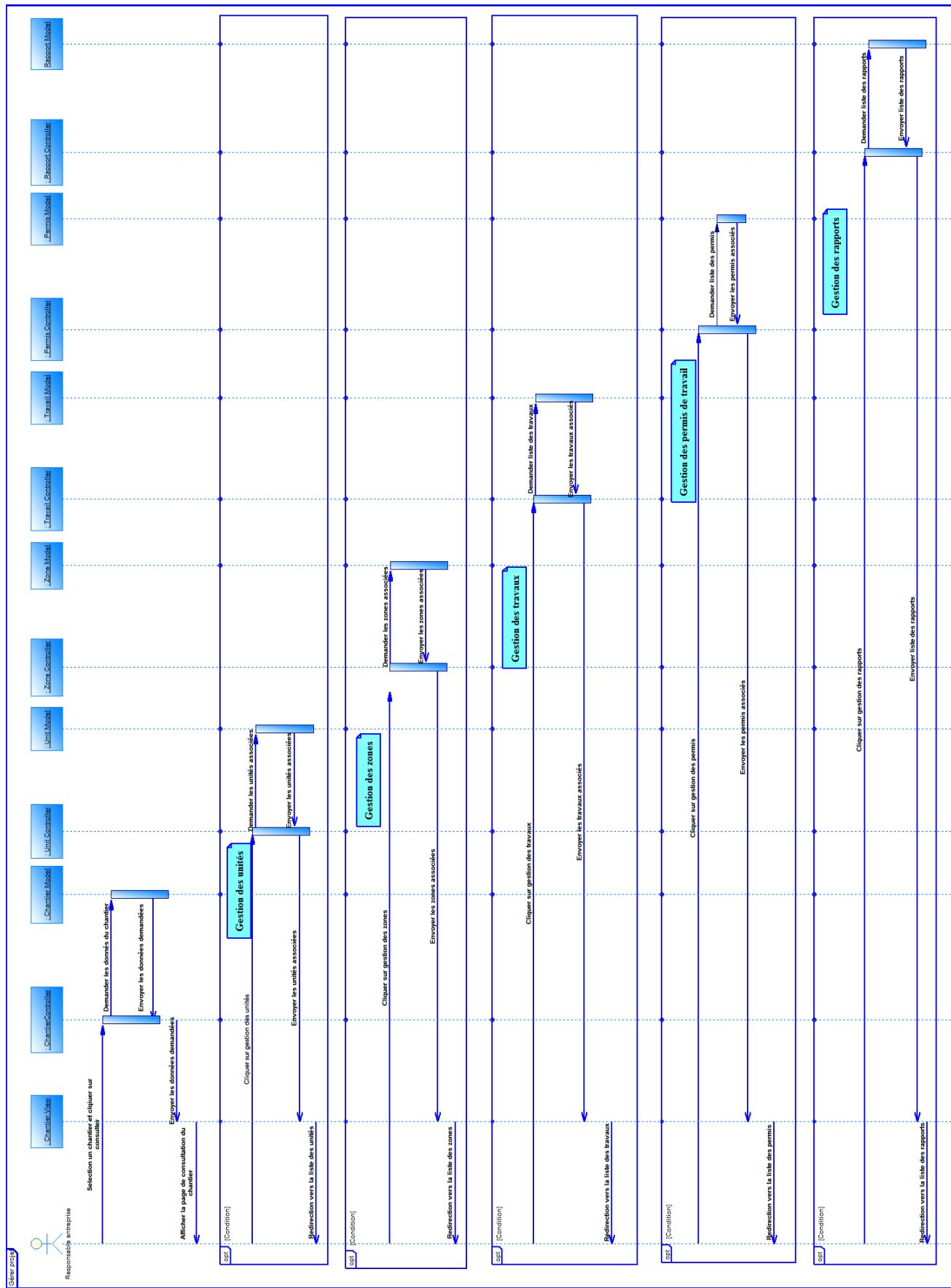


FIGURE 3.15 – Diagramme de séquences pour la gestion du projet

Scénario d'ajout d'un permis de travail : La figure 3.16 décrit le scénario d'ajout d'un permis de travail.

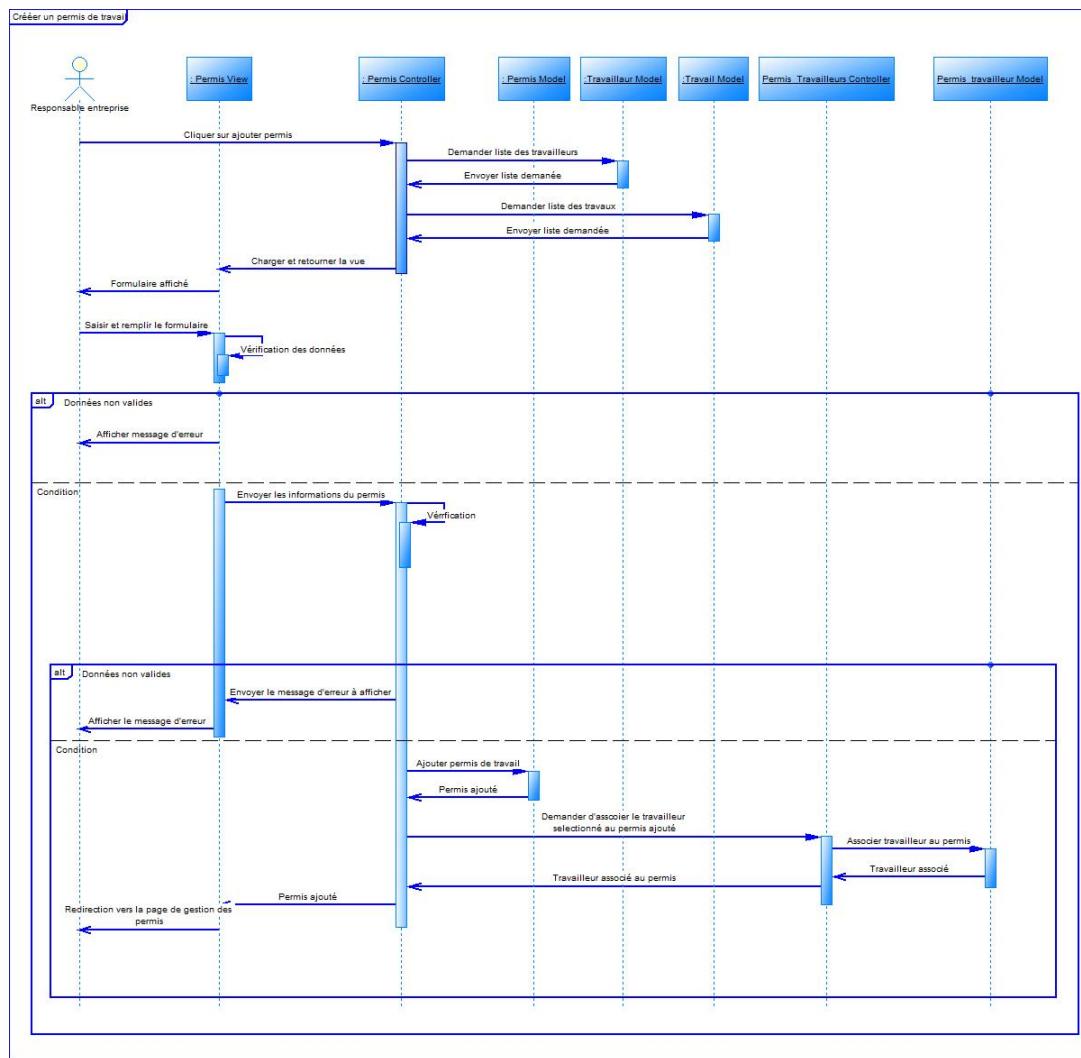


FIGURE 3.16 – Diagramme de séquences pour l'ajout d'un permis de travail

Comme il est mentionné dans la partie introductive un permis de travail c'est l'exécution d'un travail.

Un travail est exécuté par un ou plusieurs travailleurs durant une période déterminée. Donc pour créer un permis de travail, nous avons besoin au minimum de la liste des travaux créée ainsi que la liste des travailleurs. Une fois récupéré dans le contrôleur du permis, il les envoie à la vue qui à son tour les communique à l'administrateur pour qu'il puisse créer le permis de travail.

A la validation une vérification de formulaire est nécessaire. S'il s'agit de données non valides, un message d'erreur est envoyé du contrôleur du permis vers la vue qui à son tour le redirige au responsable de l'entreprise.

Sinon si les données sont valides, Le contrôleur du permis communique avec le modèle

du permis et lui demande d'ajouter le permis. Une fois ajouté Le contrôleur du permis demande du contrôleur Permis_Travailleur de mentionner qu'un tel travailleur est associé au permis déjà créé.

Le contrôleur Permis_travailleurs communique avec le Model complice et le travailleur est associé. Le Contrôleur du permis de travail est informé que les travailleurs sélectionnés lors de la création du permis de travail sont mentionnés associés à ce permis dans le Modèle Permis_travailleur. Il reste maintenant au contrôleur du permis de travail d'informer la vue que le permis est ajouté et qui à son rôle elle redirige le message reçu à l'administrateur.

Scénario d'ajout d'une remarque dans un rapport La gestion des rapports et des remarques présentent deux fonctionnalités importantes pour le responsable d'entreprise.

Elles lui permettent de visualiser son projet et suivre toutes les évolutions. La figure 3.17 nous retrace le déroulement d'ajout d'une remarque au sein d'un rapport qui est déjà créé.

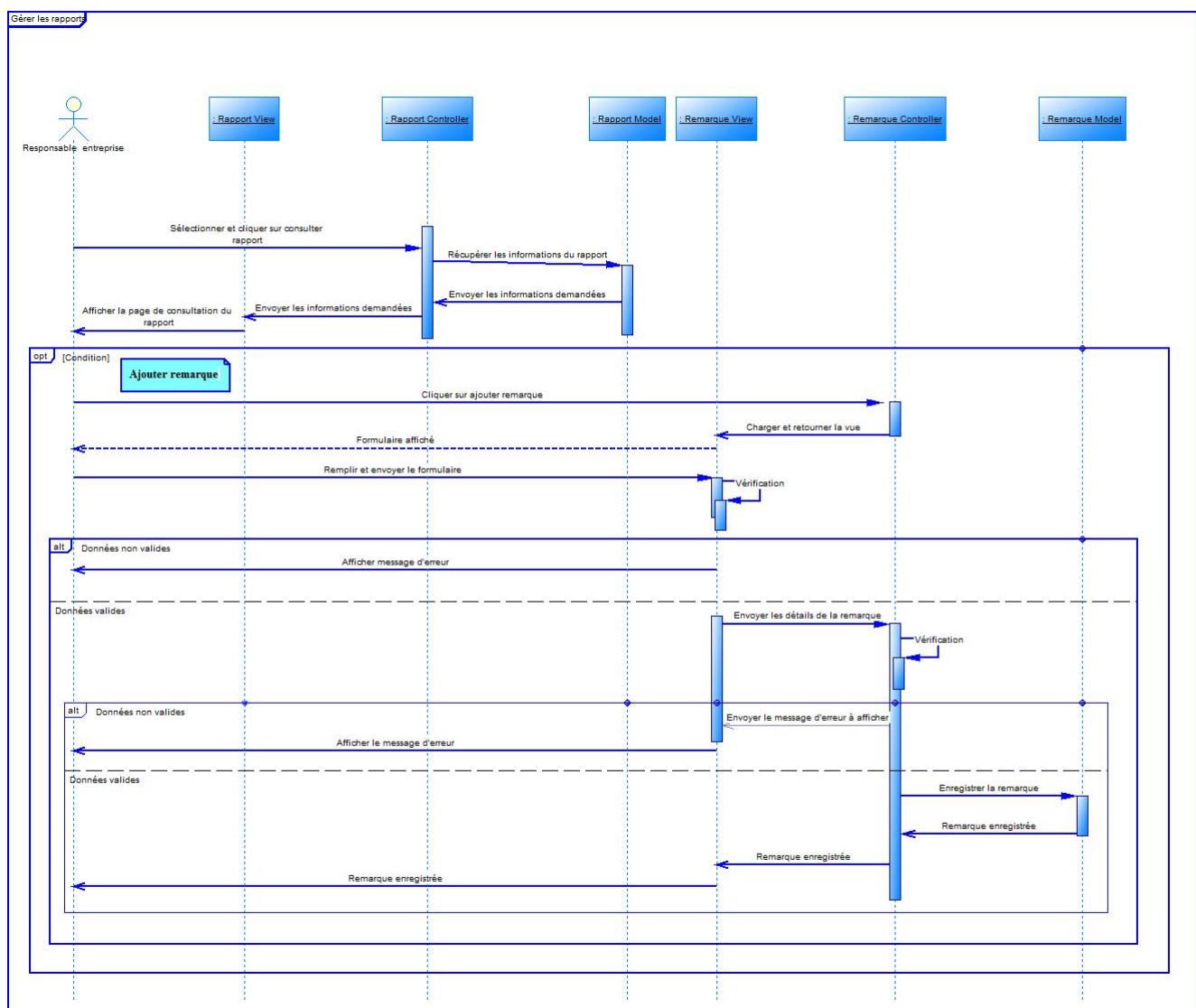


FIGURE 3.17 – Diagramme de séquence pour l'ajout d'une remarque

Après avoir récupéré toutes les informations du rapport sélectionné, suite à la demande du contrôleur du document qui a contacté le modèle associé pour lui fournir sa demande, la page de consultation du rapport est affichée.

Le responsable de l'entreprise aura la possibilité d'ajouter une remarque qui sera bien sur associée au rapport sélectionné.

De la même façon décrite précédemment, la création d'une remarque suit toujours le modèle MVC.

3.2.3 Déploiement de l'application

La répartition physique des nœuds utilisés dans un système et l'association des programmes exécutables à ces matériels sont présentés par le diagramme de déploiement décrit par la figure ci-dessous.

Notre application est hébergée dans un serveur qui utilise le serveur d'application Apache alors que notre système de gestion de base de données est hébergé dans un autre serveur.

L'application mobile accède à l'API qui est hébergée dans le serveur d'hébergement de l'application

Pour accéder au services de l'application mobile, l'utilisateur devrait installer l'application dans son téléphone, et cette dernière communique avec le serveur physique de l'application

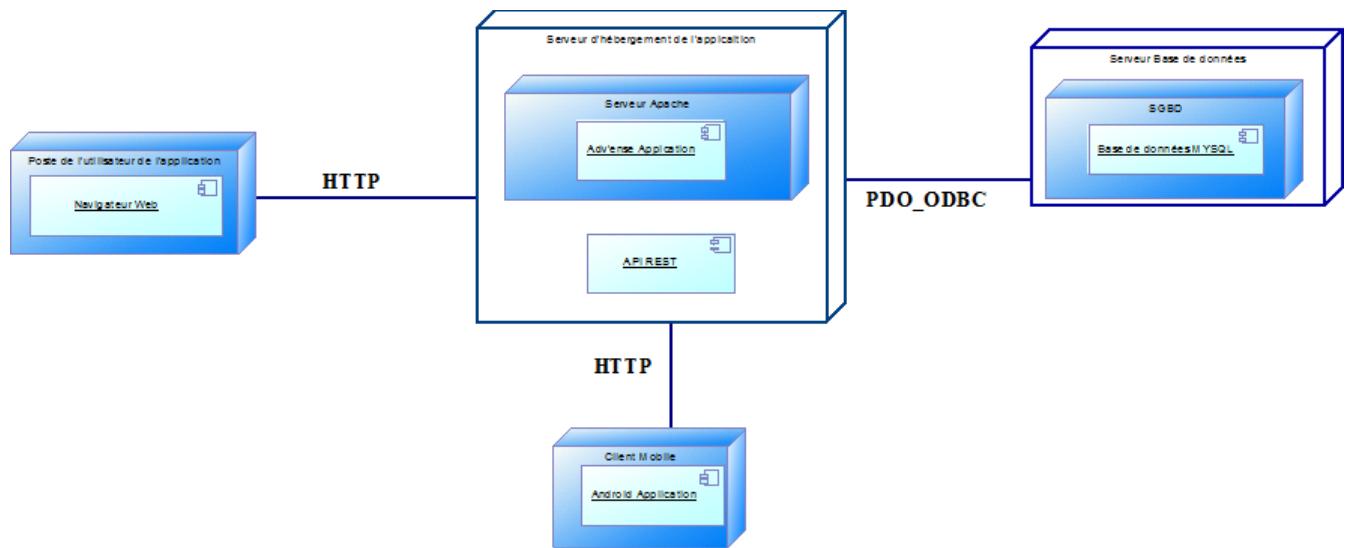


FIGURE 3.18 – Diagramme de déploiement de l'application

Conclusion

A travers ce chapitre, nous avons confirmé la faisabilité de notre application.

En premier lieu, nous avons présenté la conception globale de notre application à travers la présentation du diagramme de package ainsi que les différents diagrammes de classe qui composent l'architecture de notre application.

Ensuite, nous avons présenté une vue dynamique du système à travers les diagrammes de séquence que nous avons jugés nécessaires pour l'explication du fonctionnement de notre travail.

Après avoir spécifié nos besoins et nos objectifs et après l'étude conceptuelle, nous allons voir en détail, dans le prochain chapitre, une description des étapes et des outils qui nous ont permis de réaliser le projet en question.

Chapitre 4

Tests et réalisation

Introduction

Ans ce chapitre nous passons des concepts de modélisation UML à l'implémentation. Dans la première partie, nous commençons par la présentation de l'environnement matériel et logiciel de développement de l'application. Dans la deuxième partie, nous décrivons le fonctionnement de l'application et ses différentes fonctionnalités à travers ses interfaces et nous donnons une vision claire sur les problèmes rencontrés et la répartition des différentes tâches tout au long de ce stage.

Une troisième partie qui sera consacrée aux différents tests que nous avons réalisé afin de s'assurer de la qualité de notre application

4.1 Environnement de travail

L'environnement de travail se base sur une partie matérielle et une autre logicielle qu'on va décrire dans ce qui suit.

4.1.1 Environnement matériel

Cette application est implémentée sur un ordinateur ayant les caractéristiques suivantes :

- Processeur Intel(R) Core(TM) i7 3.60 GHz,
- Une ramme de 8 Go,
- Un disque dur 750 Go.

- Système d’exploitation utilisé Ubuntu 14.04

Pour développer notre application mobile nous avons utilisé un smartphone android ayant les caractéristiques suivantes :

- Processeur Snapdragon 600 1.9 GHz,
- Mémoire 2Go,
- Stockage interne 16 Go,
- Os utilisé Lollipop 5.0.

4.1.2 Environnement logiciel

Dans cette partie nous décrivons les outils et les technologies utilisées pour la mise en place de l’application.

4.1.2.1 Outils utilisés

Sybase POWER AMC

C'est un logiciel de modélisation qui est utilisé pour la conception des différents diagrammes de l'application.

LAMP

C'est un acronyme désignant un ensemble de logiciels libres permettant de construire des serveurs de sites web. L'acronyme original se réfère aux logiciels suivants :

- Linux : le système d’exploitation constituant la base du système. Ici, il s’agit d’Ubuntu.
- Apache : le serveur HTTP qui gère la communication avec le client.
- MySQL : C'est un système de gestion de bases de données relationnelles (SGBDR). Il fait partie des logiciels de gestion de base de données les plus utilisés au monde, autant par le grand public que par des professionnels. [N4].
- PHP : le langage de script utilisé pour générer les pages dynamiques. [N5]

Netbeans

C'est un IDE moderne offrant un éditeur avec des codes couleurs et un ensemble de signes, des modèles de projets multi-langage et de différents types (application indépendante, distribuée, plugin, mobiles, ...), le refactoring, l’éditeur graphique d’interfaces et de pages web pour supporter le programmeur dans son travail. [N6].

Android Studio

Android Studio est un environnement de développement (IDE) qui permet de développer des applications et d'afficher en temps réel dans une console de développement les modifications de codes.

Il se base sur un produit, nommé Gradle, dédié à la construction et la compilation, au test et au déploiement dans un environnement de développement. [N7].

4.1.2.2 Technologies utilisées

Dans cette section nous décrivons les différentes technologies utilisées dans le développement de l'application.

Cake PHP

Comme son nom l'indique, CakePHP, est un framework PHP. Il est relativement simple à prendre en main comparé à certains autres frameworks PHP. Projet open-source démarré en 2005, CakePHP convient autant aux développeurs débutants qu'aux confirmés.

Il est basé et conçu sur le principe Ruby on Rails. Il permet le développement rapide d'applications (RAD : Rapid Application Development) et simplifie leurs maintenances.[N8]

La figure 4.1 montre la gestion typique d'une requête client (MVC basique) dans CakePHP

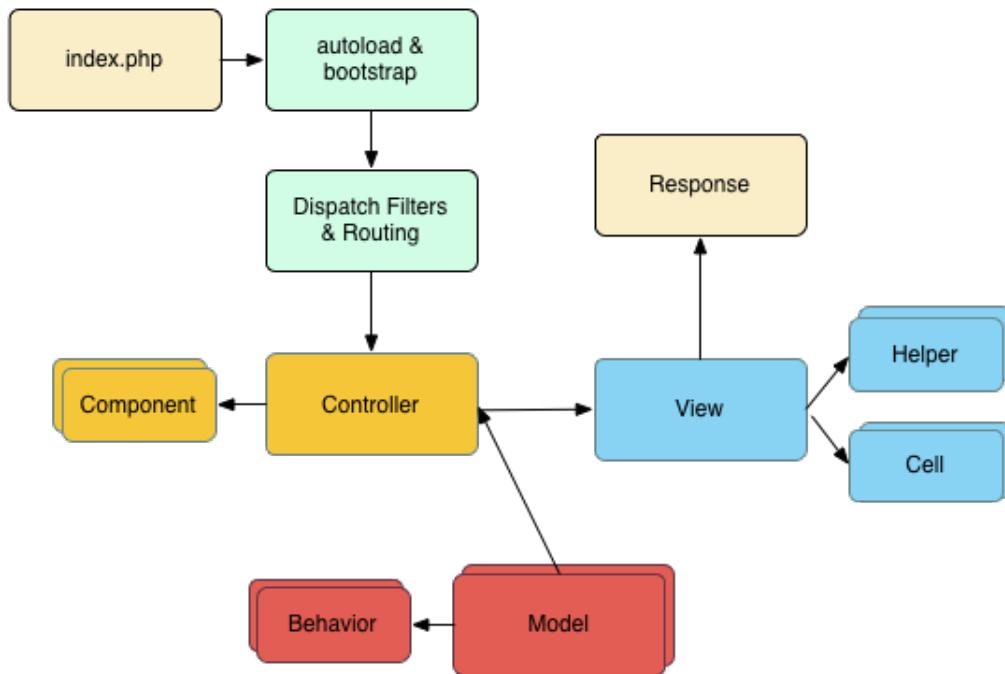


FIGURE 4.1 – un exemple de requête MVC sommaire avec CakePHP [N6]

Le cycle d'une requête CakePHP typique débute avec une requête utilisateur qui demande une page ou une ressource de l'application.

À haut niveau chaque requête passe par les étapes suivantes

1. Les règles de réécriture de serveur web dirigent la requête vers `webroot/index.php`.

2. Les fichiers autoloader et bootstrap de l' application sont exécutés.
3. Tout filtre du dispatcher configuré peut manipuler la requête, et optionnellement générer une réponse.
4. Le dispatcher sélectionne le contrôleur et l'action appropriée en se basant sur les règles de routage.
5. L'action du contrôleur est appelée et le contrôleur interagit avec les Models et Components nécessaires.
6. Le contrôleur délègue la création de la réponse à la View pour générer le résultat obtenu à partir des données de model.
7. La View utilise les Helpers et les Cells pour générer l'entête et le corps de la réponse.
8. La réponse est renvoyée au client.

Bootstrap

Bootstrap est une collection d'outils utile à la création de sites et d'applications web.

Il facilite surtout la réalisation des sites web modernes et responsives, qui s'adapte à différents tailles d'écran

C'est un ensemble des codes HTML, CSS, JS, des formulaires, boutons, outils de navigation et autres éléments interactifs, ainsi que des extensions JavaScript en option. C'est l'un des projets les plus populaires sur la plate-forme de gestion de développement [N9].

JQuery

C'est une bibliothèque JavaScript libre et multiplateforme créée pour faciliter l'écriture de scripts côté client dans le code HTML des pages web. La première version est lancée en janvier 2006 par John Resig.

Cette bibliothèque contient notamment des fonctionnalités de parcours et modification du DOM, événements, effets visuels et animations, manipulations des feuilles de style en cascade, etc [N10].

JavaScript

JavaScript est un langage de programmation de scripts principalement employé dans les pages web interactives mais aussi pour les serveurs. C'est un langage orienté objet à prototype, c'est-à-dire que les bases du langage et ses principales interfaces sont fournies par des objets qui ne sont pas des instances de classes, mais qui sont chacun équipés de constructeurs permettant de créer leurs propriétés, et notamment une propriété de prototypage qui permet d'en créer des objets héritiers personnalisés. En outre, les fonctions sont des objets de première classe. [N11].

JAVA

Les langages de programmation sont en général interprétés (Basic ou JavaScript) ou

compilés (Pascal ou C). Pour pouvoir être un langage multi plateforme, Java est un mélange de ces deux possibilités : un fichier source «. Java » doit être compilé pour fournir un fichier «. Class » qui pourra lui, être interprété. Programmer en java suppose donc que l'on dispose d'un compilateur et d'un interpréteur java. Ceux-ci sont fournis par le JDK (Kit de Développement en Java) disponible gratuitement sur le site de la société SUN.[N12].

PHPUNIT

PHPUnit est un framework de tests unitaires open source dédié au langage de programmation PHP. Créé par Sebastian Bergmann, il intègre les concepts communs aux bibliothèques de tests unitaires xUnit.[N13]

4.1.2.3 Choix techniques

DEV-ON ayant PHP comme technologie de développement de ses solutions web, nous avons du suivre cette approche pour la réalsation de notre projet.

Le choix du framework PHP Un framework nous fournit la certitude que nous développons une application qui est en accord avec les règles de gestion, qui est structuré et qui est également maintenable et évolutif.

Il nous permet également de gagner du temps en réutilisant des modules génériques dans l'optique d'approfondir d'autres points.

Étant leadeur des framewrok présents dans le marché, la société nous a proposé de travailler avec Symfony.

Mais après une étude approfondie de la spécification et la conception, une réflexion nous a mené à abandonner Symfony et s'orienter vers cakePHP.

Nous justifions notre choix dans ce qui suit.

Le Choix duCakePHP Nul ne peut nier la puissance du Framework Symfony. Toutes fois, il se peut qu'il ne présente le bon choix pour certaines applications.

Symfony est plutot destiné aux grandes applications, et sa maîtrise demande un effort considérable. De plus, c'est un Framework gourmand en termes de ressources,et ayant des modules assez complexes à maintenir et exploiter.

Nos critères de choix se sont essentiellement basés sur la facilité de prise en main,ainsi qu'un débogage aisé.

C'est pour ces raisons que nous avons abandonné Symfony et choisi CakePHP qui est conçu pour faciliter et simplifier les tâches classiques du développement web.

Reposant sur un concept simple et puissant, une organisation structurée, CakePHP se positionne parmi les meilleurs frameworks et offre aux développeurs toutes les facilités nécessaires à l'élaboration rapide d'applications sérieuses et complexes en leur assurant consistance et logique.

Choix du Bootstrap L'idée était dès le début de travailler avec un framework Front End puisqu'il nous offre beaucoup de librairies et assure une structure claire et commune pour tous les développeurs.

Le choix était sur Bootstrap puisqu'il propose des multiples avantages tel que :

- Gain de temps
- Standardisation et performance
- Evolutivité et mise à jour
- Gratuit et libre
- Fiabilité

En bref le choix du Bootstrap nous a permis d'éliminer une étape parfois laborieuse qui est celle de concevoir les bases visuelles du site et de créer les différents modules de zéro. En plus de gagner du temps, il fournit une structure éprouvée, solide, et évolutive testée par des milliers d'utilisateurs.

4.2 Présentation du système réalisé

Notre projet consiste à réaliser une application web et une application mobile qui permettent le suivi, la gestion et la sécurité des chantiers en temps réel.

Nous avons choisi de présenter notre système réalisé sous formes de trois scénarios selon les acteurs de notre applications.

4.2.1 Scénario 1 : L'administrateur de l'application

Une fois connecté l'administrateur peut consulter son profil, il peut aussi afficher la liste des entreprises existantes et finir par lister les risques existants.

4.2.1.1 Interface d'authentification de l'administrateur

L'interface d'authentification présentée par la figure 4.2 est le point d'entrée de l'application. L'administrateur saisit son login et son mot de passe et l'application le redirige vers son espace de travail selon son profil.

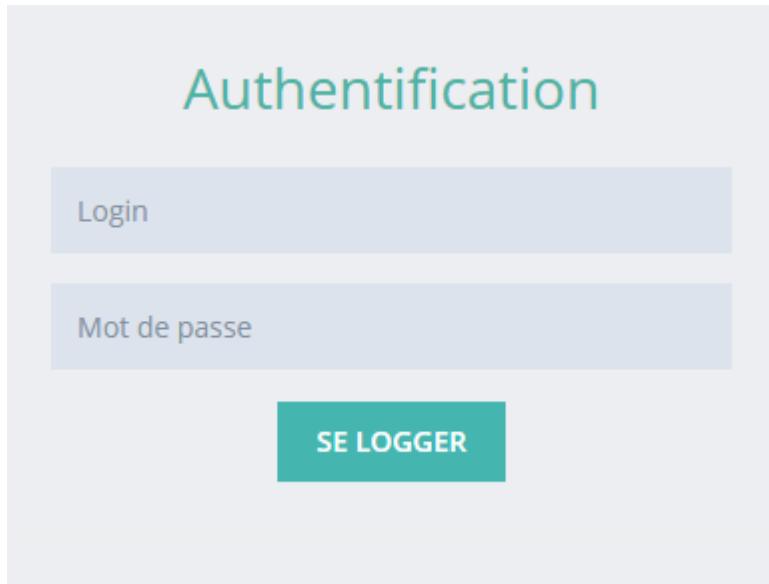


FIGURE 4.2 – Page d'authentification

4.2.1.2 Interface du tableau de bord de l'administrateur

L'interface illustré dans la figure 4.3 est la première page affichée lors de la connexion de l'administrateur.

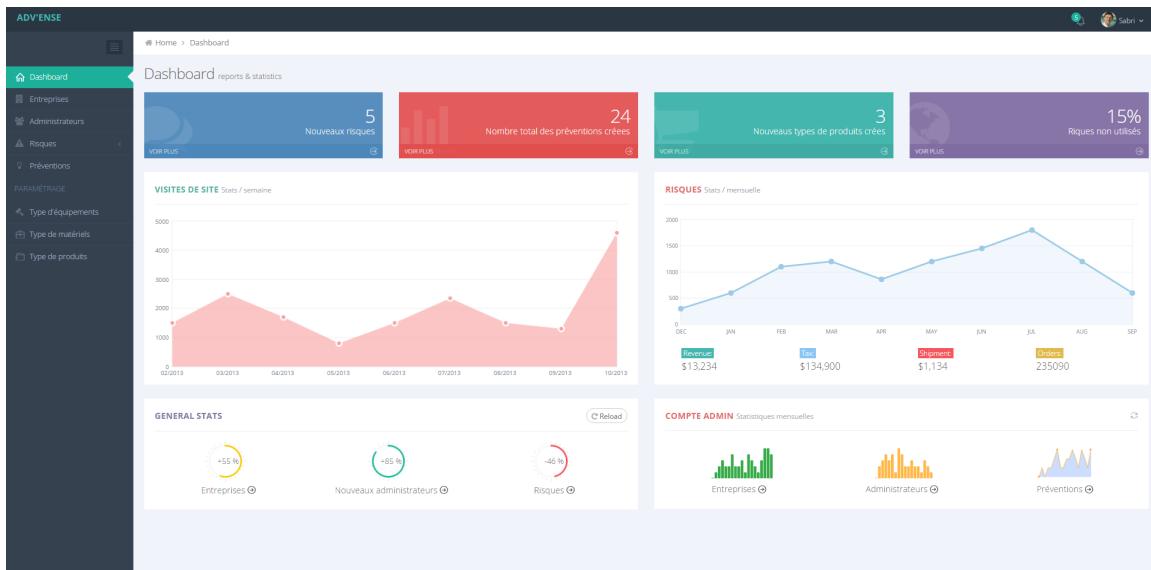


FIGURE 4.3 – Tableau de bord

Le tableau de bord peut être considéré comme un outil offrant une visualisation simplifiée des situations décrites et des constats effectués par les indicateurs. Il permet à l'administrateur de se construire une représentation synthétique de la réalité. Le notre est indispensable pour l'administrateur de notre application : Il lui permet de savoir le nombre total des entreprises, la moyenne des rapports par projet et par entreprise et

beaucoup d'autres informations. Il sera enrichi par d'autre indicateurs et graphiques en fonction du besoin de administrateur

4.2.1.3 Interface de consultation d'un administrateur

La figure 4.4 présente l'interface de consultation d'un administrateur.

Consultation de l'administrateur : Sabri

The screenshot shows a user profile page titled "COMPTE ADMINISTRATEUR". On the left is a circular profile picture of a man (Sabri) wearing a dark suit and a green lanyard, giving a thumbs-up. To the right of the picture, the name "Sabri el gharbi" is displayed above the title "DÉVELOPPEUR". Below this, there are two buttons: "Modifier" (in a teal box) and "Retour à la liste" (in a grey box). The profile information is listed in pairs:

Dimunitif :	Sabrouch91
Nom :	EL GHARBI
Prénom :	Sabri
Login:	sabri
Adresse Email	sabri.gharbi@hotmail.fr
Téléphone	25807212

FIGURE 4.4 – Iinterface de consultation d'un administrateur.

4.2.1.4 Interface de consultation d'un profil

La figure 4.5 présente l'interface de consultation d'un profil.

The screenshot shows a web-based application interface for profile consultation. At the top, it says "Consultation du profil : Créeur d'administrateurs". Below that is a breadcrumb navigation: "Home > Profils > Consulter profil : Créeur d'administrateurs". The main content area is titled "Détails du profil : Créeur d'administrateurs". It displays the following information:

Diminutif :	Créeur d'administrateurs
Description du profil :	Il ne peut créer que des administrateurs

Below this is a section titled "Liste des droits" (List of rights) containing the following checkboxes:

- Gestion administrateurs
- Gestion utilisateurs
- Paramétrage
- Gestion entreprises
- Gestion risques
- Gestion préventions

FIGURE 4.5 – Interface de consultation d'un profil

4.2.1.5 Dialogue d'activation (ou de désactivation) d'un utilisateur de l'entreprise

Un administrateur aura la possibilité d'activer ou désactiver un utilisateur de l'entreprise. Donc un dialogue de confirmation comme illustré dans la figure 4.6 sera affiché à l'administrateur fin de confirmer son choix.



FIGURE 4.6 – Dialogue d'activation d'un utilisateur de l'entreprise

4.2.1.6 Interface d'affichage de la liste des entreprises

En cliquant sur Entreprises l'application met à la disposition de l'utilisateur concerné la liste des entreprises comme illustré dans la figure 4.7.

Id	Nomenclature Entreprise	Denomination Entreprise	Forme Juridique	Abreviation Entreprise	Code Nac Entreprise	Num Tva Entreprise	Actions
1	DEV-ON Tunisie	Dev-ON	Dev_ON 147585856 , Tunisie	dev-on	28,888,999	5,555,555	
2	TelNet Holding	TelNet Holding Tunisie	Telnet 28796 Tunisie	TelNet	2,147,483,647	2,147,483,647	
3	Ardia Prod	Ardia Prod	Ardia 4798/634 Tunsie	Ardia	984,885,964	2,147,483,647	

FIGURE 4.7 – Liste des entreprises

4.2.1.7 Interface d'affichage de la liste des risques

L'interface illustrée par la figure 4.8 présente la liste des risques

Id	Type Risque	Nom Risque	Détails Risque	Actions
1	Assez grave	Schute libre	Vous risquez de perdre la vie	
29	Dangereux	Incendie	Attention surtout dans les zones électriques	
31	Dangereux	Intoxication	attention au tuyau d'échappement	

FIGURE 4.8 – Interface d'affichage de la liste des risques

4.2.2 Scénario 2 : Le responsable de l'entreprise

Pour présenter les différents interactions ainsi que les interfaces liées au responsable de l'entreprise, nous avons décidé de créer un scénario basique qui se concentre sur la gestion d'un chantier.

4.2.2.1 Interface de consultation d'une zone

Une zone présente une localisation dans un chantier dans laquelle un travail va être exécuter. La figure 4.9 décrit le scénario de consultation d'une zone créée au sein du chantier LAFAYET.

The screenshot shows a confirmation message: "Zone : Fabrication est créée". Below it, a photograph of a workshop with various tools and equipment. On the left, there's a sidebar with "Zone : Fabrication" and a "Modifier zone" button. The main area has a title "Détails sur la zone : Fabrication" and fields for "Dimunitif: Zone01", "Nom: Fabricatuons", "Référence: Zone1234", and "Responsable: Sabri EL GHARBI". A "Détails:" section states: "C'est la zone dédiée pour toute fabrication de menuiserie de chantier Med5". To the right, a sidebar titled "Affectations" lists categories like "Risque associés", "Travaux associés", "Equipements affectés", "Matériaux affectés", and "Produits affectés", each with a small icon.

FIGURE 4.9 – Interface de consultation d'une zone

4.2.2.2 Interface de consultation d'un permis de travail

Un permis de travail présente le cœur de métier dans notre application. Pour que le responsable puisse l'imprimer ou l'exporter en PDF il devra tout d'abord le consulter ce qui est illustré dans la figure 4.10 suivante.

Consultation du permis de travail : Accès chantier

The screenshot displays a detailed view of a work permit for project "Gestion des chantier" (Reference: 5652256 / 28 Feb 2013). It includes sections for the company (DevOn), the work permit itself (reference 4184651584, responsible Sabri EL GHARBI), the heating installation (reference 648655, responsible Sabri EL GHARBI), and location (Zone 1, Zone 2). The worker list shows three entries: Sabri EL GHARBI, Abdelmonaam NAAMAN, and another Sabri EL GHARBI. The equipment, risks, and products sections provide specific details like "Tayara[Ref: 7985542]" and "Panne séche". At the bottom, there are "Imprimer" and "Exporter pdf" buttons.

FIGURE 4.10 – Interface de consultation d'un permis de travail

Nous affichons ci dessous la même interface de consultation d'un permis de travail mais en réduisant la taille d'écran afin de montrer l'aspect Responsive de notre application

Entreprise: DevOn Siège : Informatique Adresse: 12 Avenue de canal Cité bel air boumhel Rib: 897545 Iban : 7987416565 Nom du responsable : Sabri EL GHARBI Numéro responsable : +216 25 807 212	Permis de travail : Aces chantierw Référence: 4184651584 Nom du responsable : Sabri EL GHARBI Numéro de responsable : +216 25 807 212 Détails : Vérifier les noms des travailleurs ayant ce permis de travail.	Travail: Instalaation chaudière Référence :648655 Responsable: Sabri EL GHARBI Date début 12/05/2015 Date Fin 12/05/2016 Risques associés au travail: Pas de casque Schute libre	Localisation : Zone 1, Zone2 Référence(Zone1) :648655 Responsable(Zone1) Sabri EL GHARBI Référence(Zone2) :648655 Responsable(Zone2) Sabri EL GHARBI Risques associés à la zone: Pas de casque Schute libre
---	---	--	--

#	Nom travailleur	Fonction	Département	Supérieur
1	Sabri EL GHARBI	Ingénieur beton	Genie civile	Sabri EL GHARBI
2	Abdelmonaam NAAMAN	Chef chantier	Génie civile	Abdelmonaam NAAMAN
1	Sabri EL GHARBI	Ingénieur beton	Genie civile	Sabri EL GHARBI

Equipements
 Trax(Ref : 7985542)
 Engin(Ref : 7985542)
 Tayara(Ref : 7985542)

Matériaux
 Trax(Ref : 7985542)
 Engin(Ref : 7985542)
 Tayara(Ref : 7985542)

Produits
 Trax(Ref : 7985542)
 Engin(Ref : 7985542)
 Tayara(Ref : 7985542)

Risques
 Panne sèche
 Panne moteur

Risques
 Panne sèche
 Panne moteur

Risques
 Panne sèche
 Panne moteur

FIGURE 4.11 – Interface de consultation d'un permis de travail(Responsive)

4.2.2.3 Interface de consultation d'un rapport

Un rapport présente compte rendu d'un chantier. Un rapport est composé de plusieurs remarques. La figure 4.12 présente le scénario de consultation d'un rapport

CHAPITRE 4. TESTS ET RÉALISATION

Consultation du rapport : Accès chantier

The screenshot shows a software interface for managing site access reports. At the top, a navigation bar includes links for Home, Projet : Chantier Med5, Rapports, and Consulter rapport. The main title is "Rapport : Accès chantier créé". Below this, a message says "Le rapport : Accès chantier est créé. Vous pouvez maintenant créer des remarques pour ce rapport." with buttons for "Ajouter remarque" and "Fermer".

Détails sur le rapport : Accès chantier

Diminutif:	Rpt01
Nom :	Accès chantier
Référence:	Rapport1234
Description	C'est la zone dédiée pour toute fabrication de menuiserie de chantier Med5

Zone associées

- Zone 1 : Installation
- Zone 2 : Fabrication
- Zone 3 : Installation

Remarques

Sabri EL GHARBI EL YAHMADI Posté le 1/01/2011

Titre: Pas de casque
Gravité : Grave
Probabilité de risque : 80%
Détails: Les ouvriers dont le permis de travail ayant le numéro 1247 ne portent pas leurs casques dans le chantier M

Commentaires

Rim DHAOUDI Risque non associé (Rim DHAOUDI)
Pas de risque associés dans le projet Chantier Med5.

Commenter

FIGURE 4.12 – Interface de consultation d'un rapport

4.2.2.4 Interface d'ajout d'une nouvelle remarque

Une fois un rapport est créé, les responsables de l'entreprise ainsi que les responsables de sécurité peuvent lui associer des remarques comme montre la figure 4.13.

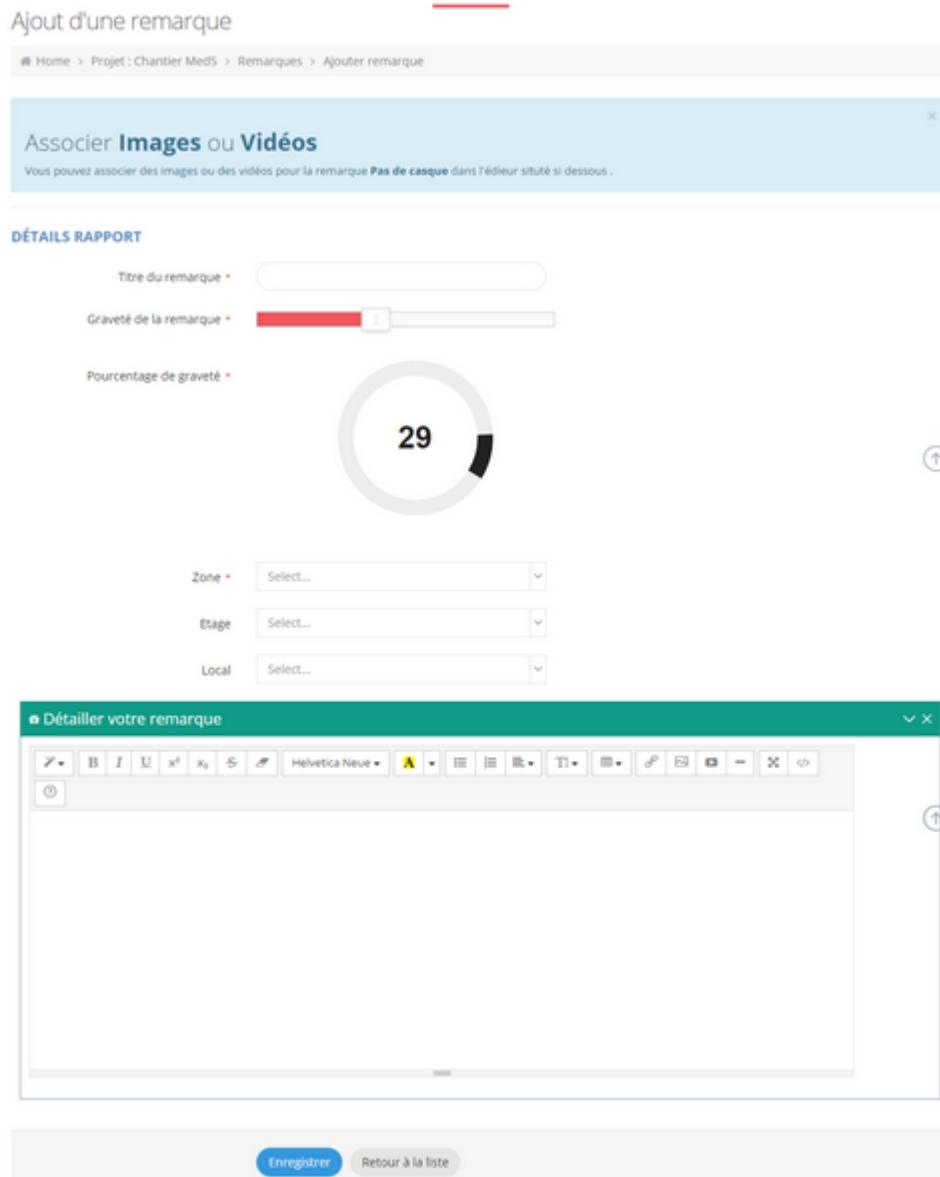


FIGURE 4.13 – Interface d'ajout d'une nouvelle remarque

4.2.3 Scénario 3 : Le contrôleur de sécurité

Une fois le contrôleur de sécurité sera sur terrain, il aura la possibilité de suivre le chantier en consultant la liste des permis de travail et rédiger un rapport en cas de besoin via son smartphone.

4.2.3.1 Interface de consultation de la liste des chantiers

Une fois connecté, la liste des chantiers propres à l'entreprise dont il travaille sera affiché. La figure 4.14 présente la liste des chantiers propre à l'entreprise Advense.

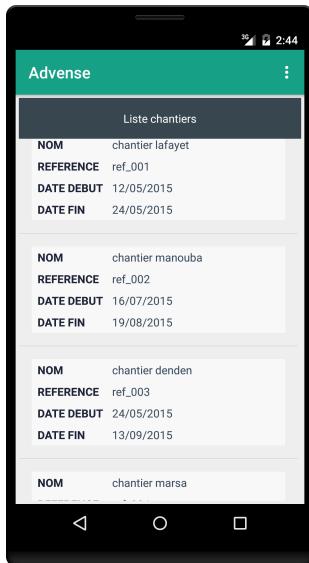


FIGURE 4.14 – Interface 1 de consultation de la liste des chantiers

4.2.3.2 Interface de création d'un rapport

Une fois le responsable de l'entreprise choisit un chantier : un formulaire de création d'un rapport sera affiché.

Ce formulaire contient la liste des permis de travail et la liste des zones associées à ce chantier.

Le responsable remplit le formulaire, mentionne le permis de travail et la zone au sein desquels il a détecté une faille de sécurité et envoie le rapport.

Un mail sera transmis aux responsables de l'entreprise pour leur informer qu'un nouveau rapport est créée pour un chantier.

La figure 4.15 et 4.16 présentent le formulaire d'ajout d'un nouveau rapport.

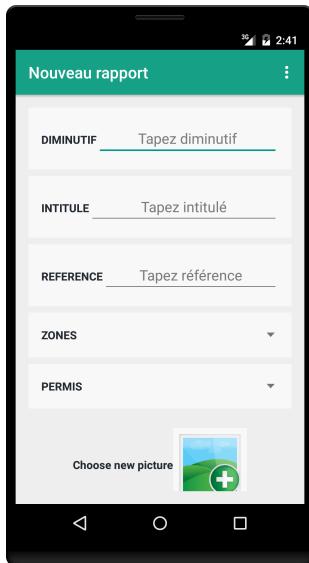


FIGURE 4.15 – Interface 2 de consultation de la liste des chantiers

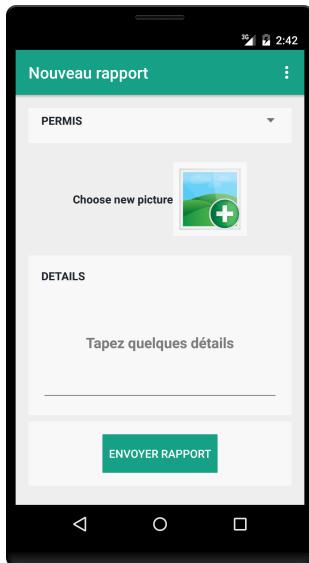


FIGURE 4.16 – Suite de l'interface de consultation de la liste des chantiers

4.3 Tests et validations

Le test est l'exécution ou l'évaluation d'un système ou d'un composant, par des moyens automatiques ou manuels, pour vérifier qu'il répond à ses spécifications ou identifier les différences entre les résultats attendus et les résultats obtenus.[16]

Pour éviter les bugs, assurer la qualité et réduire le coût de notre application, nous avons procuré des différents types de tests.

4.3.1 Tests boîte noire

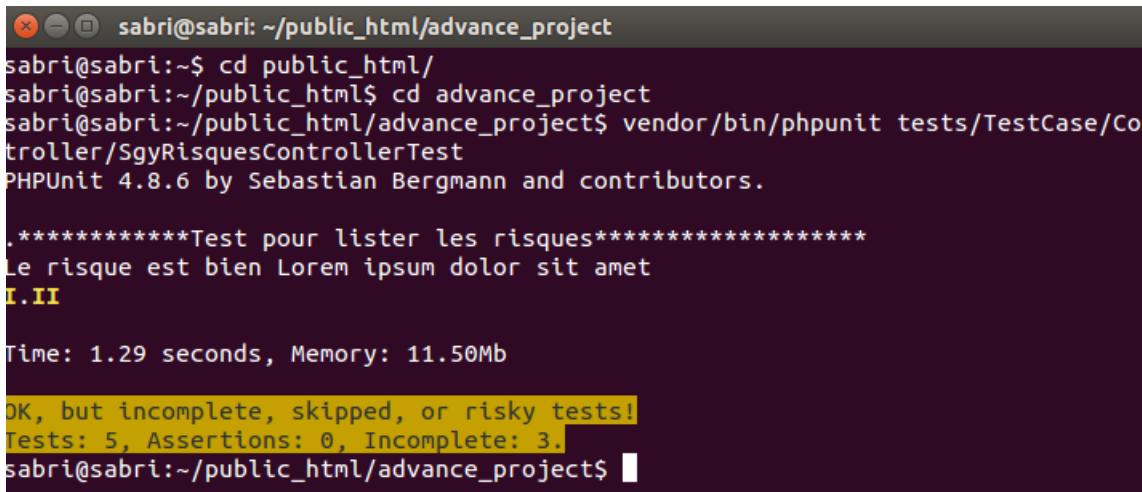
Dans les tests boîte noire, nous testerons que ce qui a été défini dans la phase de spécifications. Nous présentons par la suite une série de tests réalisés lors du développement de notre application.

4.3.1.1 Tests unitaires

Nous avons utilisé PHPUnit pour tester les différents incrémentés développés avant leur intégration.

Avec les tests préparés nous nous assurons du bon fonctionnement de la fonction à intégrer.

La figure 4.17 décrit un test de script d'ajout d'un nouveau chantier au sein de l'entreprise Dev-On.



```
sabri@sabri:~/public_html/advance_project
sabri@sabri:~$ cd public_html/
sabri@sabri:~/public_html$ cd advance_project
sabri@sabri:~/public_html/advance_project$ vendor/bin/phpunit tests/TestCase/Controller/SgyRisquesControllerTest
PHPUnit 4.8.6 by Sebastian Bergmann and contributors.

*****Test pour lister les risques*****
Le risque est bien Lorem ipsum dolor sit amet
I.II

Time: 1.29 seconds, Memory: 11.50Mb

OK, but incomplete, skipped, or risky tests!
Tests: 5, Assertions: 0, Incomplete: 3.
sabri@sabri:~/public_html/advance_project$
```

FIGURE 4.17 – Résultat du lancement du test unitaire

A chaque fois nous créons une fonction, nous la testons séparément du projet et si elle est exécutée avec succès elle sera intégrée dans l'application. Les tests préparés sont liés à la fois à l'exécution des scripts ainsi qu'aux différents traitements liés à la base des données.

4.3.1.2 Tests d'intégration

Une fois les tests unitaires sont réalisés pour toutes les fonctionnalités, il est temps de tester le logiciel complet et donc entamer les tests d'intégration.

Nous avons testé toutes les interactions entre les modules, et les réactions des modules seules, dans le contexte de l'application globale.

Le résultat déjà révélé suite à ses tests sont affichés lorsque nous avons présenté ci dessus les différents scénarios de notre application réalisée.

4.3.1.3 Test de performance

Ce test tend à vérifier les temps de réaction du système dans différentes situations, et des les comparer aux performances attendues.

Pour le faire nous avons utilisé WebPageTest qui permet d'exécuter un test de vitesse gratuit à l'aide d'un navigateurs (Chrome) et à des vitesses de connexion réelle de consommation.

Test a website's performance

FIGURE 4.18 – Lancement du test

Les résultats fourniront des informations de diagnostic et compris des graphiques riches de ressources de chargement de cascade, des contrôles d'optimisation de la vitesse des pages et des suggestions d'amélioration.

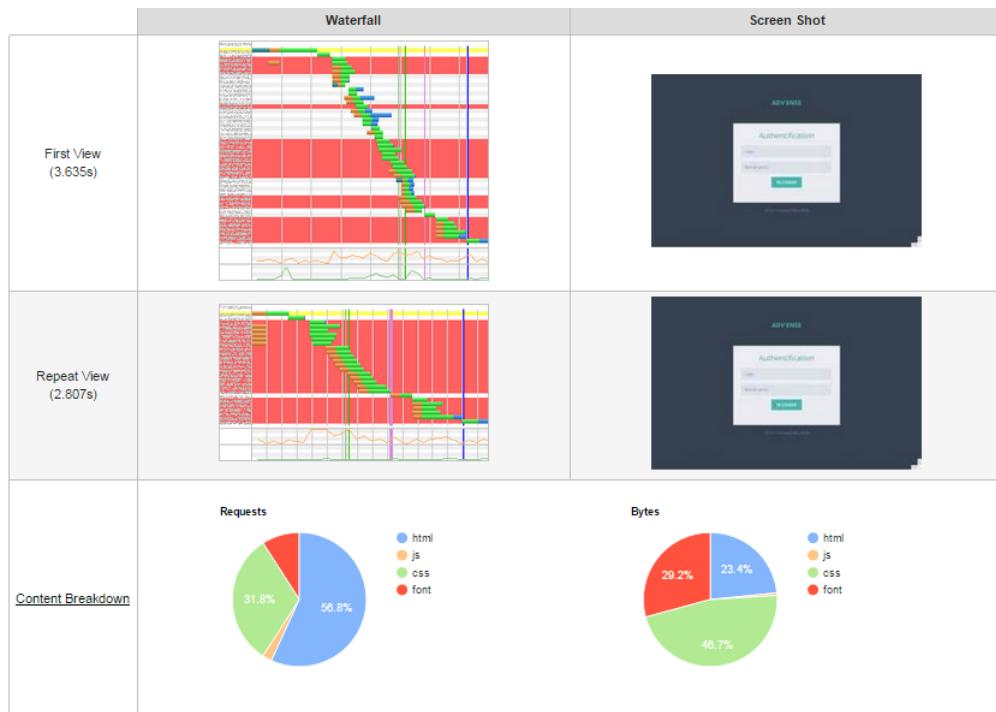


FIGURE 4.19 – Résultat du test

4.3.2 Tests boîte blanche

Ce type de test nous permet d'observer les modules de façon transparente. Nous avons choisi le test de boucle afin de vérifier le pourcentage du plantage de notre logiciel.

4.3.2.1 Test de boucle

Nous avons vérifié que toutes les boucles se terminent grâce au condition d'arrêt. Dans le cas contraire nous risquons une boucle infinie et donc le plantage de notre application.

4.4 Bilan du pilotage de notre projet

Pour réussir notre projet, nous avons eu besoin d'une phase de pilotage au sein de laquelle un inventaire est fait pour dégager les différentes personnes qui vont travailler sur le projet.

Une phase de planification sera indispensable à la réussite et à une bonne gestion du temps. De plus elle nous aide à limiter les risques d'échecs et les retards.

4.4.1 Les acteurs

Ci dessous nous notons la liste non exhaustive de personnes qui ont travaillé sur notre projet web, organisées selon la fonction et le rôle :

Le maître d'œuvre :Mr Abdelmoem NAAMANE Il a coordonné l'ensemble des activités et assuré la liaison entre le client et les personnes travaillant sur le projet.

Le chef de projet : Mr Mahmoud ABDENADHER Il nous a assisté techniquement tout au long du développement de notre application

Le concepteur, le développeur, l'intégrateur : Mr Sabri EL GAHRBI EL YAHMADI Après une phase de conception que nous avons élaborée et validée avec notre maître d'œuvre, nous avons entamé la phase du développement puis celle de l'intégration. En fait ces trois missions la conception, le développement et l'intégration m'ont été affectés par le chef du projet dès le début de notre projet.

4.4.2 Planification

Dans cette partie nous rappelons les différentes étapes qui nous ont mené de réaliser notre projet et nous traçons un diagramme qui décrit la répartition des tâches tout au long de ces 6 mois de stage, afin de donner une vue globale de la répartition du temps par rapport au travail demandé.

Documentation et formation : Pour bien comprendre la procédure et la manière de gérer les chantiers d'une part et pour commencer à apprendre les outils avec lesquels nous avons travaillé pour développer d'autre part, nous avons consacré plus qu'un mois pour la formation et la documentation.

Analyse et spécification des besoins : Nous n'avons pas beaucoup tardé dans cette phase vu le client a exigé un besoin spécifique.

Conception : C'est la phase la plus compliquée dans notre projet vu le grand nombre d'entités et la complexité à les lier entre elle.

Développement et Tests : C'est la tâche la plus longue du projet. C'était la dernière étape qui nous a emmené finalement de réaliser notre système d'information et donc satisfaire les besoins de notre client.

Rédaction du rapport : Nous avons pris cette tâche aux sérieux dès le début afin de réaliser un rapport qui décrit chronologiquement notre projet, dès son début jusqu'à sa contribution

La figure 4.20 représente le diagramme de Gantt décrivant le déroulement de notre projet en respectant le cycle de vie du développement incrémental.

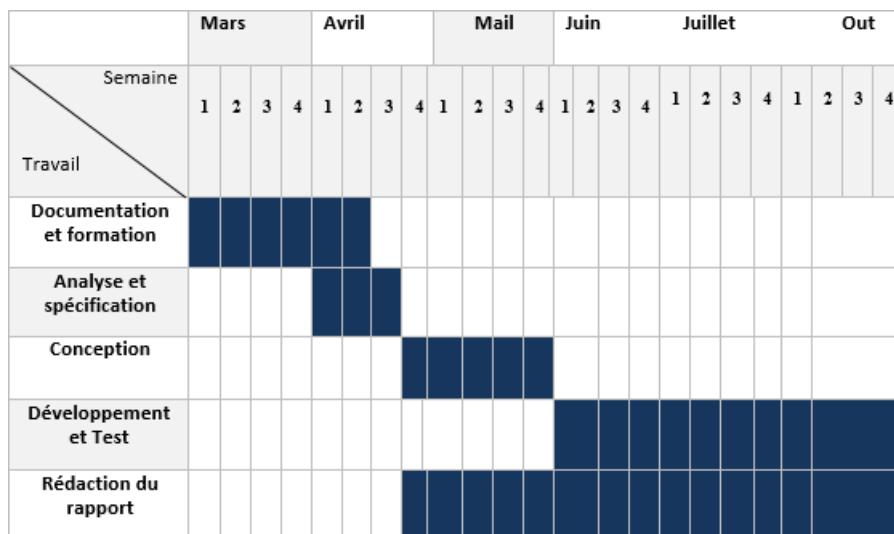


FIGURE 4.20 – Liste des notifications

Conclusion

La phase d'implémentation et de test marque la fin du cycle de vie de développement de l'application qu'on a élaboré, malgré les contraintes affrontées. En effet, on a obtenu un produit assurant les fonctionnalités demandées définies dans les phases précédentes et prêt à être utilisé. Cette solution demeure à présent efficace, mais la science de l'information ne cesse d'évoluer et de nouveaux horizons pourront être envisagés pour cette solution.

Conclusion générale et perspectives

La sécurité doit être pris en compte sur les chantiers avant, pendant et après la phase de construction. Il est plus rentable et aisément de limiter les risques encourus par les travailleurs de la construction avant même le début des travaux dans le chantier.

Dans ce cadre, le présent projet de fin d'études a pour but la mise en place d'une application qui facilite le suivi et la gestion des chantiers afin de minimiser les risques d'erreurs et prévoir des mesures spécifiques avant et lors de la construction des chantiers.

Nous avons développé une application web qui assure d'une part la gestion de l'entreprise ainsi que ses chantiers et d'autre part la sécurité de leurs travailleurs en prévoyant les risques qui peuvent les menacer.

Nous avons aussi développé une application mobile dédiée aux responsables de sécurité de l'entreprise qui leur offre la possibilité de prendre des photos, rédiger des rapports et les envoyer en temps réel.

En ce qui concerne le cycle de développement suivi, nous avons en premier lieu effectué une étude bibliographique afin de découvrir et comprendre les notions de base de sécurité des chantiers. En deuxième lieu nous avons spécifié notre besoin pour en discerner les fonctionnalités. En troisième lieu, nous avons procédé à sa conception ainsi qu'aux choix technologiques pour sa réalisation. Enfin, nous l'avons mis en œuvre par le développement de l'application web et l'application mobile.

Sur le plan théorique, ce projet nous a apporté une vision clairvoyante sur la façon de gérer et sécuriser les chantiers en Europe. Par ailleurs, sur le plan technique il nous a permis de consolider nos connaissances en matière de méthodologies de conception et de modélisation ainsi qu'en termes de développement spécialement Web et Mobile.

Même si le travail fourni répond aux objectifs tracés, nous tenons à souligner que l'application pourrait être améliorée en adoptant d'autres concepts et en intégrant d'autres fonctionnalités telles que l'intégration d'un système intelligent qui permet la détection des préventions automatiques selon les photos envoyées par le responsable de sécurité ainsi que la création automatiques des permis de travaux.

CONCLUSION GÉNÉRALE ET PERSPECTIVES

Par ailleurs, ce projet de fin d'études a été une source de bénéfices, tant au niveau technique qu'aux niveaux professionnel et relationnel. En effet, un aspect important dans notre expérience était l'esprit d'équipe, ceci nous a appris qu'un problème ne peut être résolu sans la synergie des compétences.

Références

Bibliographie

[1] : Règles Générales de Sécurité et Sûreté, R.G.S.S. A l'usage des entreprises extérieures / **Mis à jour Avril 213**

[2] : Qualification professionnelle des entrepreneurs : Profil de compétences Gestion de la sécurité sur les chantiers de construction / **Mars 2009 Cristophe BERBER**

[3] : Notes de sécurité construction vade-mecum du comité national d'action pour la sécurité : Permis de Travail dans la Construction / Publication trimestrielle / **Juin 2001** bureau de dépôt : namur.

Netographie

[N1] <http://www.magazineconstas.com/Relations-du-travail/Sante-et-securite/2014-08-13/article-3833>
consulté le 25/04/2015.

[N2] <https://www.issa.int/fr>,
consulté le 25/04/2015.

[N3] <http://sametmax.com/quest-de-que-mvc-et-a-quoi-ca-sert/>,
consulté le 20/06/2015.

RÉFÉRENCES

[N4] <http://www.prologue-solutions.tn/technologies/65-mysql.html>,
consulté le 5/08/2015.

[N5] <http://www.cognix-systems.com/lamp.php>,
consulté le 5/08/2015.

[N6] https://netbeans.org/index_fr.html,
consulté le 9/08/2015.

[N7] <http://developer.android.com/tools/studio/index.html>,
consulté le 9/08/2015.

[N8] <http://book.cakephp.org/3.0/fr/intro.html>,
consulté le 10/08/2015.

[N9] <http://www.atlantismultimedia.fr/bootstrap/>,
consulté le 10/03/2015.

[N10] http://www.infoboxy.fr/browse-jquery_infoboxy_cours_informatique_video-videos-1-date.html
consulté le 15/04/2015.

[N11] : <http://http://www.futura-sciences.com/magazines/high-tech/infos/dico/d/internet-javascript->
consulté le 15/04/2015.

[N12] :
<http://www.futura-sciences.com/magazines/high-tech/infos/dico/d/internet-java-485/>,
consulté le 15/04/2015.

[N13] : <http://julien-pauli.developpez.com/tutoriels/php/phpunit-avance/>,
consulté le 15/04/2015.

Annexe A

Annexe

Modèle conceptuel de données

Avant d'entamer la création de nos diagrammes avec la langage de modélisation UML, nous avons commencé de modéliser nos données à travers un modèle conceptuel des données (MCD) ayant pour but la description de façon formelle les données qui seront utilisées par le système d'information. Il s'agit donc d'une représentation des données, facilement compréhensible, permettant de décrire notre application que nous allons développé sous formes d'entités.

Une entité est la représentation d'un élément matériel ou immatériel ayant un rôle dans le système que l'on désire décrire.

Nous présentons ci dessous le MCD de notre application que nous avons élaboré au début de notre application :