

Remerciment

Je tiens à exprimer ma gratitude envers Dieu pour m'avoir donné la force et la motivation nécessaires pour mener à bien ce stage avec succès. Je suis également reconnaissant envers monsieur **Bechir Ayeb** mon encadrant académiques a la faculté des sciences de Monastir et mes encadrants professionnels **Oumarou Housseini** et **Ahmed Gharbi** qui m'ont guidé tout au long de mon stage et m'ont transmis leur savoir-faire et leur expertise. Leurs conseils et leur soutien ont été inestimables et m'ont permis de progresser dans mon parcours professionnel. Je tiens également à remercier ma famille pour leur soutien indéfectible et encouragement constant. Leur présence à mes côtés a été une source de motivation et de réconfort durant les moments difficiles. Je suis conscient que sans leur soutien, amour et compréhension, je n'aurais pas été en mesure de mener à bien ce stage avec autant de réussite. Je les remercie infiniment et dédie ce stage comme un signe de gratitude.

Dédicaces

Je tiens à dédier ce stage à ma mère et à mon père. Ils ont été un pilier de soutien inconditionnel dans ma vie, m'ont encouragé à poursuivre mes rêves et m'ont toujours soutenu dans mes choix professionnels. Leur amour, leur soutien et leur patience ont été un moteur de motivation pour moi tout au long de ce stage. Je suis fier de leur montrer que leurs efforts ont porté leurs fruits et que leur soutien a été inestimable pour atteindre mes objectifs professionnels. Cette réussite leur appartient autant qu'à moi et je leur suis infiniment reconnaissant pour leur amour, leur compréhension et leur dévouement. C'est donc avec une grande joie que je dédie ce stage à ma famille, qui a toujours été présente pour moi et qui a été la clé de mon réussite.

Table des matières

1	Présentation de sujet & Problématique	4
1.1	Introduction générale	4
1.2	Présentation de l'organisation d'accueil	5
1.3	Problématique imposée	6
1.4	Domaine et relation de projet	6
1.5	Étude de l'existant	7
1.6	Critique de l'existant	8
1.7	Solution proposée	8
1.8	technologie d'information et de communication	8
1.9	Déroulement du projet	9
1.10	Conclusion	10
2	Analyse et conception	11
2.1	Introduction	11
2.2	Identification des acteurs du système	11
2.3	Conception du projet	12
2.3.1	Diagramme de cas d'utilisation	12
2.3.2	Diagramme de classes	20
2.3.3	Diagramme de séquence	21
2.3.4	Diagramme d'activité	26
2.4	Conclusion	26
3	Réalisation du projet	27
3.1	Introduction	27
3.2	Architecture utilisée (MVC)	27
3.3	Environnement logiciels	28
3.4	Environnement matériels	29
3.5	Présentation des interfaces de l'application	30
3.6	Conclusion	31

4	Conclusion & Perspective	32
4.1	Conclusion	32
4.2	Perspectives	32

Chapitre 1

Présentation de sujet & Problématique

1.1 Introduction générale

La radiologie est un secteur essentiel des soins de santé qui nécessite vraiment des outils matériels et informatiques de plus en plus performants dédiés aux techniques d'imagerie médicale, telles que le Scanner, l'échographie, l'imagerie par résonance magnétique (IRM), pour diagnostiquer et traiter une variété de maladies.

Plus un système de santé est imparfait, plus il est probable que de petits défauts s'accumulent et causent une catastrophe qui semblait sans doute improbable.

Les registres papier et les procédures manuelles rencontrent des problèmes de coordination qui ne garantissent pas un service médical de qualité.

Par l'attente d'améliorer la qualité des soins et en tirer des avantages considérables visant les patients et les professionnels de la santé l'utilisation des progrès technologiques est une voie importante pour un établissement de santé qui peut se présenter par l'informatique médicale dans l'objectif de contrôler n'importe quel secteur hospitalier.

Plus particulièrement, la radiologie fait souvent partie d'une procédure de soin, si nous considérons que la majorité des patients référés à ce service ont besoin des traitements médicaux appropriés en fonction des résultats d'une image médicale.

Par conséquent, la solution dédiée à ce service consiste à accélérer le processus de chaque visite, dès la planification du rendez-vous jusqu'à la transmission des dossiers médicaux interprétés en utilisant des techniques d'archivage modernes pour ces images médicales en offrant des fonctions d'organisation aux membres de l'équipe de ce service.

C'est pour cela on peut considérer l'ensemble des services informatisés appliqué à la radiologie, tels que les SIR (systèmes d'information de radiologie) et les SIH (Systèmes d'information hospitalier) qui sont favorablement utilisés pour répondre aux exigences préalables à ce cas particulier

d'hospitalisation. Le rapport présent décrit d'une manière structurée les étapes d'avancement de la mise en œuvre et la mise en service de l'application qui apporte une étude détaillée sur les besoins de la radiologie et les solutions choisies.

1.2 Présentation de l'organisation d'accueil

Optimus-Engineering [8] (Figure 1.1) est une entreprise établie au Niger et dédiée au développement des applications Web et Desktop, qui est capable de réaliser des logiciels et des outils informatiques sur mesure en fonction des besoins de ses clients

Elle met l'accent sur la création d'un environnement collaboratif et stimulant pour son équipe de développeurs hautement qualifiés, qui sont encouragés à participer activement aux idées d'amélioration des produits et des services.



FIGURE 1.1 – Logo Optimus-Engineering.

Cette approche permet à l'entreprise de créer des solutions informatiques compétitives sur le marché, comme l'intégration des solutions avec une architecture IT fiable et sécurisée et en dynamisant les processus de gestion.

1.3 Problématique imposée

Il est important de tenir compte des aspects négatifs du système actuel, donc une analyse approfondie s'impose de la procédure de soin des établissements hospitaliers au sein d'un service de radiologie. En vue de mettre en évidence les points d'influence et les axes de la digitalisation.

En effet nos questions de recherche se formule comme ceci en fonction des besoins prédéfinie :

- « comment minimiser les coûts d'un système de santé et raffiner les ressources existantes avec le maintien des besoins ? »
- « Comment peut-on simplifier l'accès et la recherche des dossiers médicaux étant donné leur grand nombre ? »
- « de quoi dépend la sélection des techniques de gestion efficaces des ressources humaines et matérielles ? »

1.4 Domaine et relation de projet

On se basant sur les systèmes appliqués à la radiologie qui mettra le projet en contexte.

D'ailleurs, ces étapes répétitives doivent être gérées et contrôlées grâce à la présence d'un système RIS ou RIH [1].

Certaines des étapes de la procédure de ce service doivent être bien associées à l'un de ces systèmes, ce que montre ce graphique explicatif (Figure 1.2) :

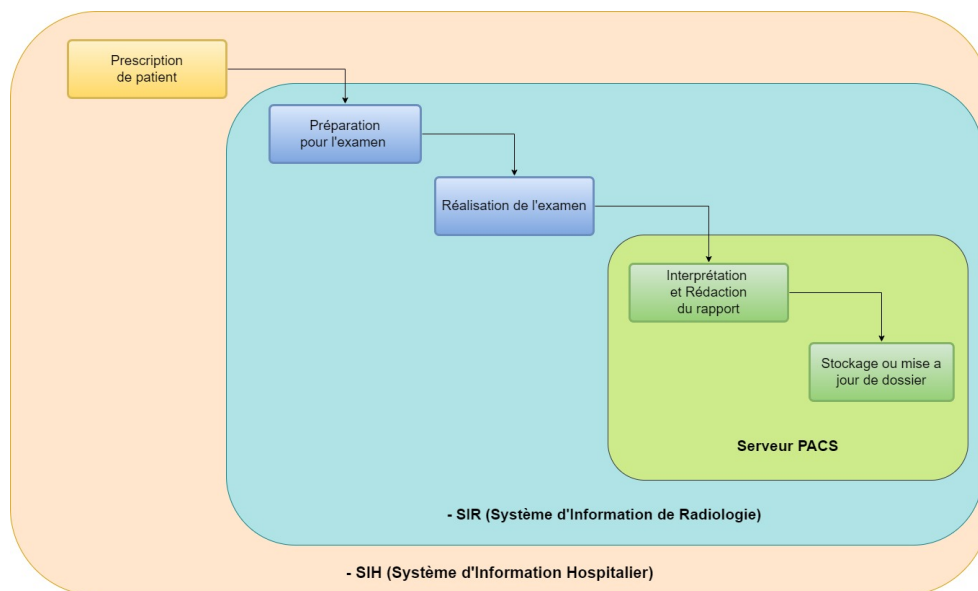


FIGURE 1.2 – Les étapes d'une procédure de radiographie.

Notre vision se poursuit sur les SIR et les PACS qui consiste d'inclure des exigences spécifiques pour la radiologie.

Et voici quelques détails sur ces systèmes :

- SIH (système d'information hospitalier) :
Pour les services médicaux qui cherchent à améliorer leur prise de décision clinique et la qualité des soins aux patients, SIH est un système clé qui donne aux prestataires de santé un accès pratique aux informations sur les patients et les personnels et le privilège de digitaliser un service médicale donnée.
- SIR (systèmes d'information de radiologie) :
Le SIR est utilisé pour la gestion électronique des services d'imagerie, certaines des principales fonctions d'un SIR comprennent la production de rapports, la distribution des résultats avec la possibilité d'intégration d'un serveur PACS si on prend en considération la grande taille des images.
- PACS (Système d'archivage et de communication d'images) :
Un serveur PACS [2] est le dispositif informatique permettant de stocker, récupérer, gérer et accéder en toute sécurité aux informations d'imagerie médicale.

1.5 Étude de l'existant

Dans cette partie nous allons présenter le processus de soins relatif à un service d'imagerie au sein d'un établissement de santé pour la réalisation des examens et des diagnostics avec les techniques modernes.

Les services de radiologie assurent une activité vitale au sein d'un complexe médical, ou en tant que département indépendant, ainsi qu'un service est composé de techniciens d'imagerie répartis sur différents départements, médecins radiologues et d'agents administratifs.

Dans la pratique, lorsqu'un patient se présente à un service de radiologie pour un examen suite à une demande d'examen de la part d'un médecin prescripteur, après l'inscription avec un formulaire qui contient les informations nécessaires, le patient est généralement guidé vers une salle d'examen. Une fois toutes les précautions nécessaires prises, le radiologue ou le technicien d'imagerie procèdent à l'examen.

À la fin de l'examen, le radiologue utilise une vitrine lumineuse pour visualiser l'image médicale et rédige un rapport détaillé qui décrit les résultats de l'examen pour la formulation de dossier médicale finale.

1.6 Critique de l'existant

1.7 Solution proposée

Suite à cette problématique qui met en évidence les défaillances courantes du système actuel, la solution proposée est de remplacer le système existant par une application Web plus efficace qui résout ces problèmes.

En effet, on propose de concevoir une application qui permettra de suivre de manière séquentielle la procédure de soin, pour assurer le bon déroulement d'une visite dans notre système ainsi que la cohérence entre les différents personnels dans un service de radiologie et en partage les données en temps réel :

- Avant tout, l'enregistrement du patient s'il n'existe pas dans le système et la planification du premier rendez vous, le système de notification informe immédiatement l'équipe dédiée à l'examen concerné des informations nécessaires pour poursuivre la procédure.
- Une fois l'image est réalisée, elle sera disponible dans le serveur PACS, afin d'éliminer le besoin de stockage physique des films traditionnels.
- L'amélioration de l'expérience des radiologues devrait être effectuée pour remplacer le boîtier lumineux à l'aide d'outils de manipulation d'image avec la prise en charge des interprétations écrites, vocale et PDF.

1.8 technologie d'information et de communication

Les technologies de l'information et de la communication (TIC) peuvent être considérées comme un outil indispensable à la circulation des données.

On trouvera ci-dessous quelques-unes des techniques utilisées :

- **Système de gestion globale :**
Ce système permet à l'administrateur ou au secrétaire de gérer les ressources matérielles et humaines de système.
- **Système de planification des rendez-vous :**
Ce système permet au secrétaire de fixer des rendez-vous et d'afficher ces détails aux utilisateurs appropriés.

— **Système de notification :**

Ce système mettra à jour la boîte de notifications de tous les utilisateurs en fonction des nouvelles étapes, soit la planification d'un nouveau rendez-vous, soit une image en attente d'interprétation.

— **Système de stockage (PACS) :**

Pour la fonctionnalité de stockage et la disponibilité des images médicales, nous choisirons Microsoft Azure [6] pour ce service.

— **Système de visualisation (Medical Viewer) :**

Cette application Windows intégrée [3] est une solution permettant au radiologue de visualiser les images médicales choisies pour le diagnostic et l'interprétation.

1.9 Déroulement du projet

Les projets généralement suivent des méthodologies de développements qui offrent un environnement de travail bien planifié, il s'agit des principes et des techniques afin de contrôler leur déroulements, nous pouvons mentionner les plus utilisés comme Agile et Scrum qui sont axés sur la collaboration et la livraison rapide et continue des produits.

Cascade, c'est une méthodologie qui suit une approche séquentielle et organisée présentée par la figure (Figure 1.3).

Dans notre cas, les exigences du projet sont stables et avec des fonctionnalités bien visées c'est pour cela nous choisissons le processus de développement est divisé en phases distinctes pour la perfection de chaque étape

Déroulement de la méthodologie Cascade :

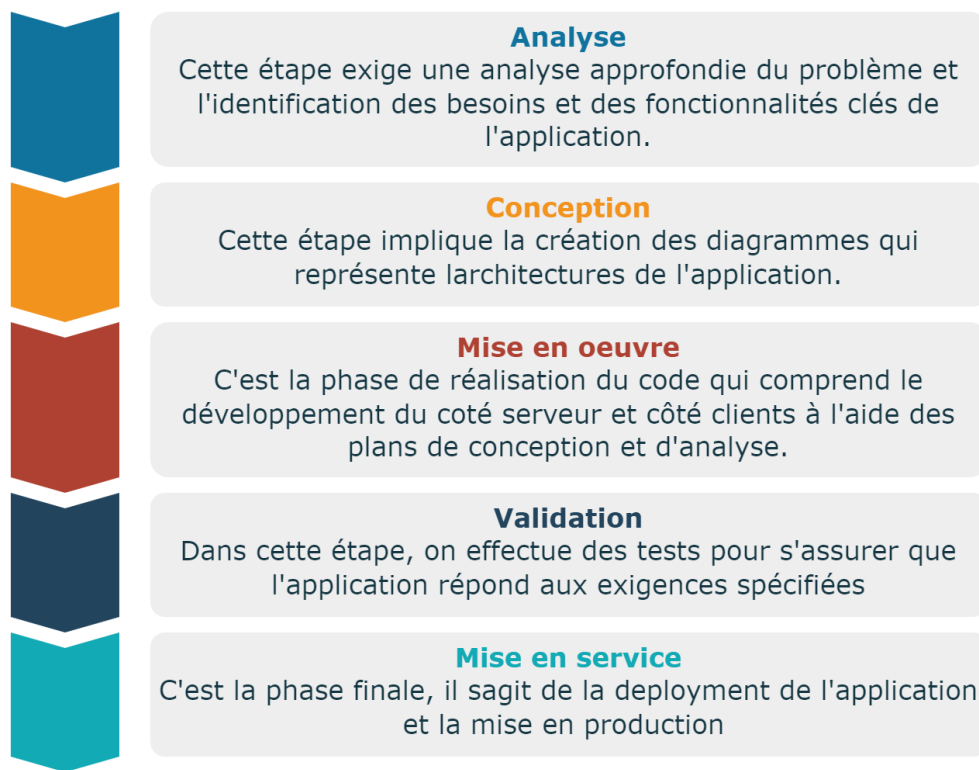


FIGURE 1.3 – Les étapes du Cascade.

1.10 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté une étude de domaine de projet et ses différents aspects et la solution proposée pour répondre aux exigences d'un service de radiologie et de système actuel.

Chapitre 2

Analyse et conception

2.1 Introduction

Ce chapitre présente la phase d'analyse et de conception de l'application et vise à mieux mettre en évidence les besoins des clients par l'identification des acteurs et une présentation graphique sera consacrée au conception UML (Unified Modeling Language) .

La conception UML est conçue pour modéliser les différentes fonctionnalités de système qui fournit une visualisation claire et structurée en utilisant des notations graphiques telles que :

- Diagramme de classes.
- Diagramme d'activité.
- Diagramme de séquence.
- Diagramme de cas d'utilisation.

2.2 Identification des acteurs du système

L'identification des utilisateurs directs de l'application une étape essentielle pour la conception, il est possible de dire qu'ils sont les entités principaux qui interagissent avec le système et ces différentes composantes matériels (Salles, Appareils de radiographie...) et on distingue ces principaux acteurs :

- **Administrateur :**
L'administrateur est souvent associé à des privilèges étendus qui lui permettent de créer, modifier et supprimer des comptes utilisateur, ainsi que la gestion des ressources.
- **Médecin radiologue :**
Le radiologue est capable de gérer les images médicales et de régir les interprétations.

— **Secrétaire :**

La secrétaire est en mesure de planifier les rendez-vous et gérer les patients.

— **Technicien d'imagerie :**

Le technicien est responsable de la prise des images médicales et de leur téléchargement sur le site.

2.3 Conception du projet

2.3.1 Diagramme de cas d'utilisation

Diagramme de cas d'utilisation globale :

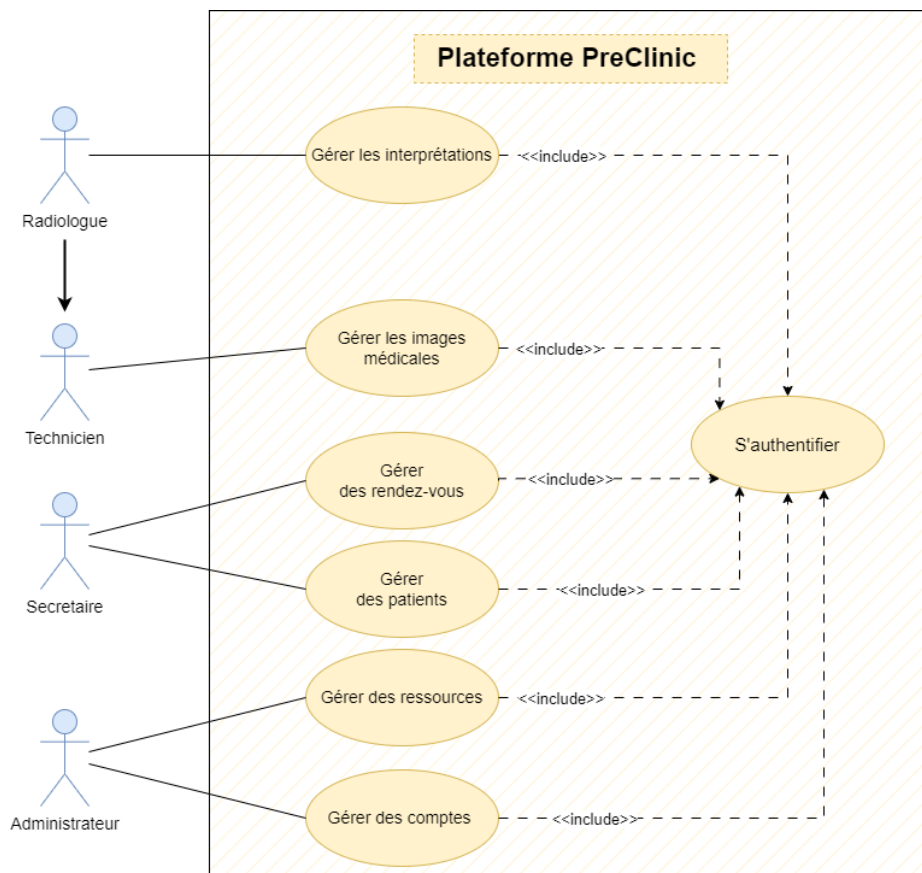


FIGURE 2.1 – Diagramme de cas d'utilisation globales.

Une seule relation existe dans ce diagramme (Figure 3.1) entre le technicien et le médecin est

que l'acteur (technicien) est une généralisation de l'acteur (médecin), dans ce cas le médecin peut gérer et effectuer des images médicales.

Diagramme de cas d'utilisation pour un administrateur :

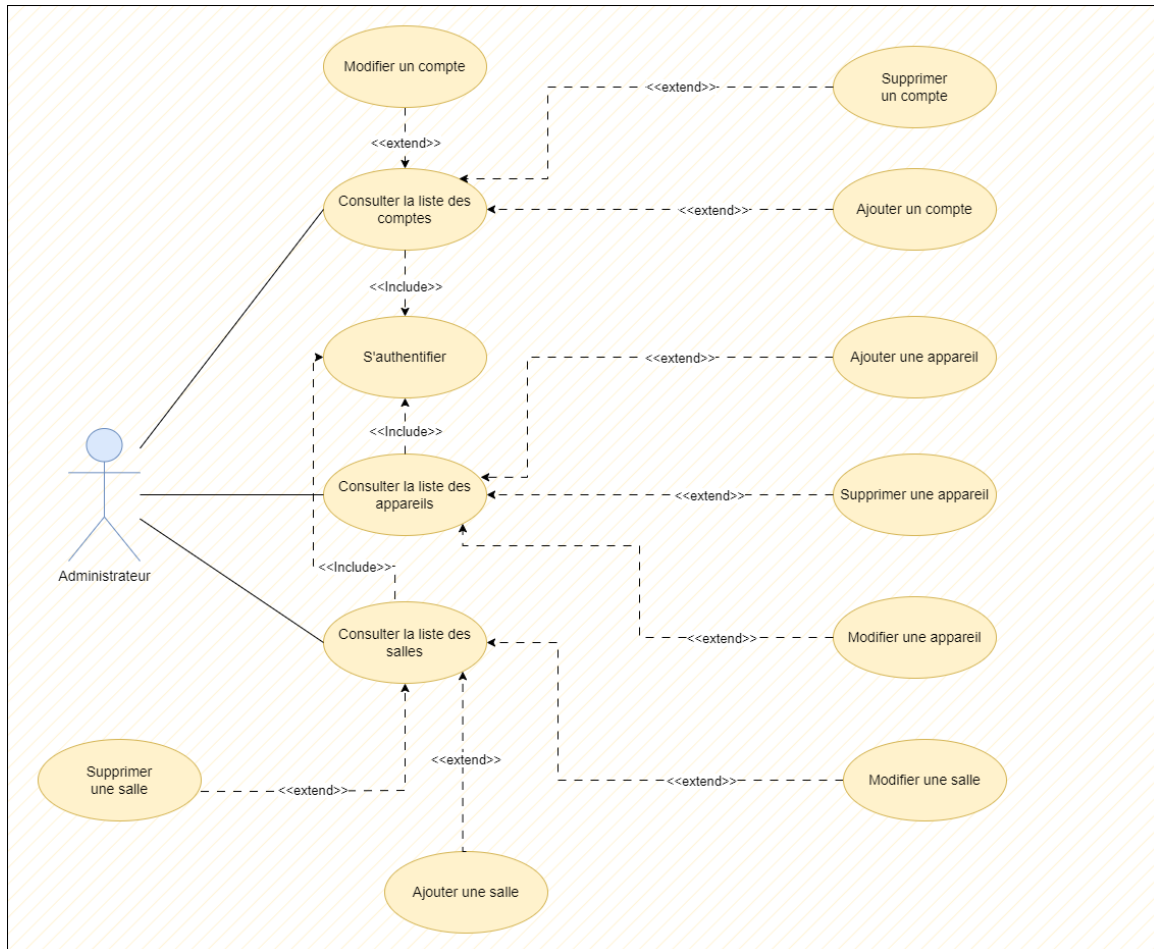


FIGURE 2.2 – Diagramme de cas d'utilisation pour un administrateur.

Présentation textuelle de diagramme (Figure 2.1) :

La gestion des équipements fait partie des tâches assigner à l'administrateur tel que la gestion des salles et des appareils, Nous allons décrire textuellement les différents chemins de diagramme cas d'utilisation de l'acteur administrateur supposant que tous les choix sont l'ajout.

Description de la gestion des comptes (ajout)	
Acteur	Administrateur
Pré-condition	- l'administrateur s'authentifie - l'administrateur sélectionne le rôle
Post-condition	Compte créé avec l'affectation du rôle
Exception	Aucune

TABLE 2.1 – Description de la gestion des comptes par l'administrateur

Description de la gestion des appareils (ajout)	
Acteur	Administrateur
Pré-condition	- l'administrateur s'authentifie - l'administrateur sélectionne les types d'opérations
Post-condition	Appareil créé
Exception	Au moins une salle doit se présenter

TABLE 2.2 – Description de la gestion des appareils par l'administrateur

Description de la gestion des salles (ajout)	
Acteur	Administrateur
Pré-condition	<ul style="list-style-type: none"> - l'administrateur s'authentifie - l'administrateur ajout les types d'operation compatible avec l'architecture de la salle
Post-condition	Salle créée
Exception	Aucune

TABLE 2.3 – Description de la gestion des salles par l'administrateur

Diagramme de cas d'utilisation pour un radiologue :

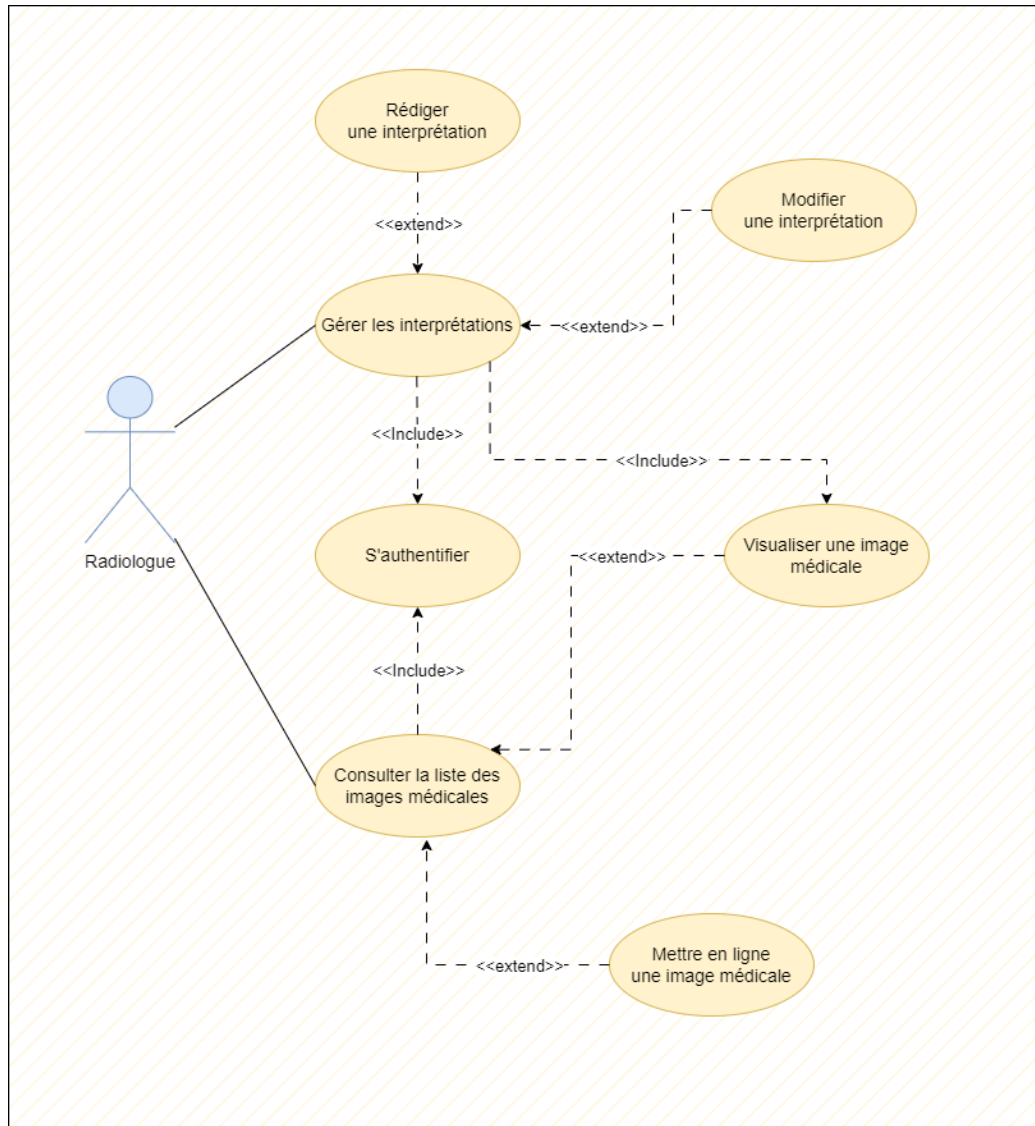


FIGURE 2.3 – Diagramme de cas d'utilisation pour un radiologue.

Présentation textuelle de diagramme (Figure 3.3) :

Comme nous avons mentionné la gestion des images médicales et de même assigner au rôle technicien, donc seulement la partie de la description de gestion des images médicales qui l'intéresse.

Description de la gestion des images médicales (Mettre une image)	
Acteur	Radiologue / Technicien
Pré-condition	<ul style="list-style-type: none">- l'acteur s'authentifie.- l'acteur prendre l'image.
Post-condition	<ul style="list-style-type: none">- Image stockée sur le serveur.- Image disponible dans l'application.
Exception	l'image n'est pas de type DICOM

TABLE 2.4 – Description de gestion des images médicales

Parmi les tâches de gestion des interprétations spécifiquement l'ajout le radiologue doit certainement consulter l'image prise pour permettre à rédiger une interprétation associée à cette image.

Description de la gestion des interprétation (ajout)	
Acteur	Radiologue
Pré-condition	<ul style="list-style-type: none">- Le radiologue s'authentifie- Le radiologue consulte l'image médicale
Post-condition	interprétation rédiger
Exception	Aucune

TABLE 2.5 – Description de la gestion des interprétation

Diagramme de cas d'utilisation pour une secrétaire :

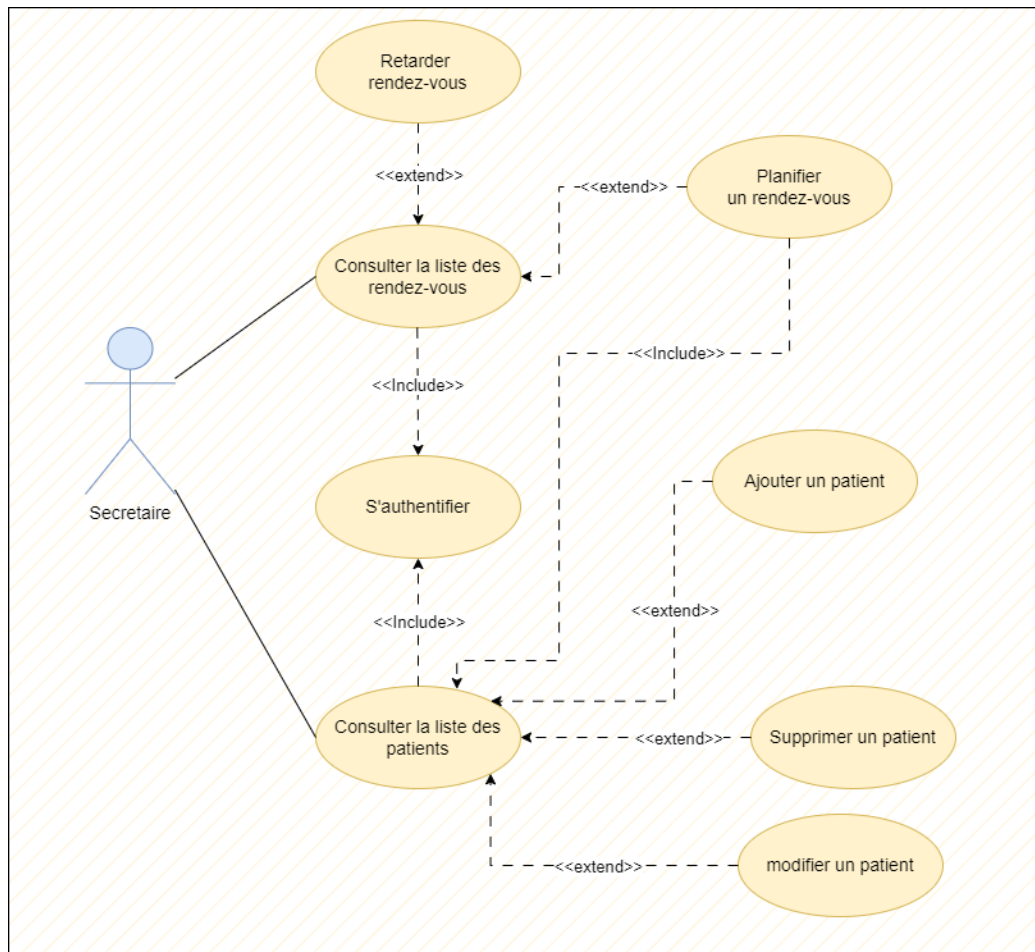


FIGURE 2.4 – Diagramme de cas d'utilisation pour une secrétaire.

Présentation textuelle de diagramme (Figure 2.4) :

Lors de la planification du rendez-vous, le système demande à la secrétaire de sélectionner un patient déjà enregistré. Si le patient n'est pas encore enregistré dans le système, la secrétaire doit procéder à son enregistrement.

Ensuite, le système dirige la secrétaire vers les choix disponibles des opérations, en effectuant un filtrage des disponibilités de chaque ensemble d'équipements par type d'opération choisie (Salle, Appareil, Radiologue, Technicien) .

Description de la gestion des Rendez-Vous (Planifier un Rendez-Vous)	
Acteur	Secrétaire
Pré-condition	<ul style="list-style-type: none">- La secrétaire s'authentifie- Si le patient n'est pas inscrit, La secrétaire l'enregistre.- La secrétaire sélectionne le type d'opération- La secrétaire sélectionne la date et l'heure du rendez-vous
Post-condition	Rendez-Vous planifié
Exception	Aucune

TABLE 2.6 – Description de la gestion des Rendez-vous

Description de la gestion des patients (Modifier)	
Acteur	Secrétaire
Pré-condition	<ul style="list-style-type: none">- La secrétaire s'authentifie- La secrétaire sélectionne le patient à modifier
Post-condition	Patient modifié
Exception	Aucune

TABLE 2.7 – Description de la gestion des patients

2.3.2 Diagramme de classes

La présentation des diagrammes de classes est un type de diagramme UML qui nous permettrons de modéliser clairement la structure des objets et les relations entre eux.

Présentation graphique de diagramme de classe :

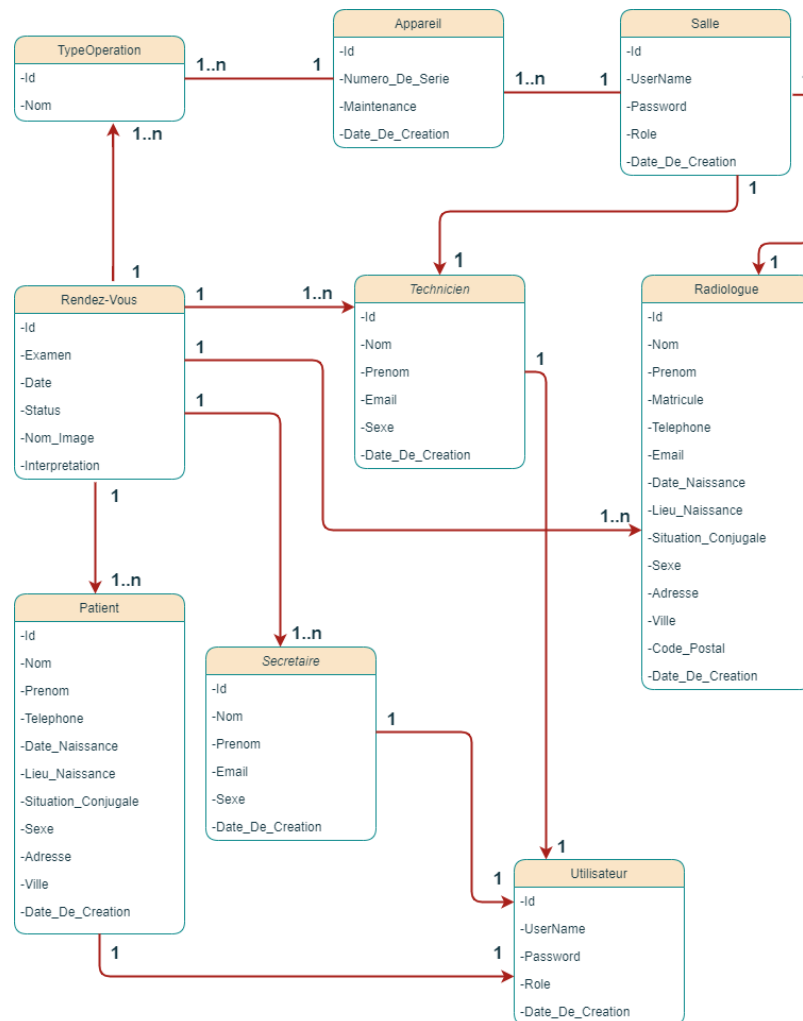


FIGURE 2.5 – Diagramme de classe globale.

2.3.3 Diagramme de séquence

Les diagrammes de séquences sont la représentation graphique des interactions entre les acteurs le système selon un ordre chronologique, ils permettent de définir plus précisément le fonctionnement d'un cas d'utilisation, dans cette partie nous allons décrire les différents cas d'utilisation de chaque acteur.

Diagramme de séquence d'authentification

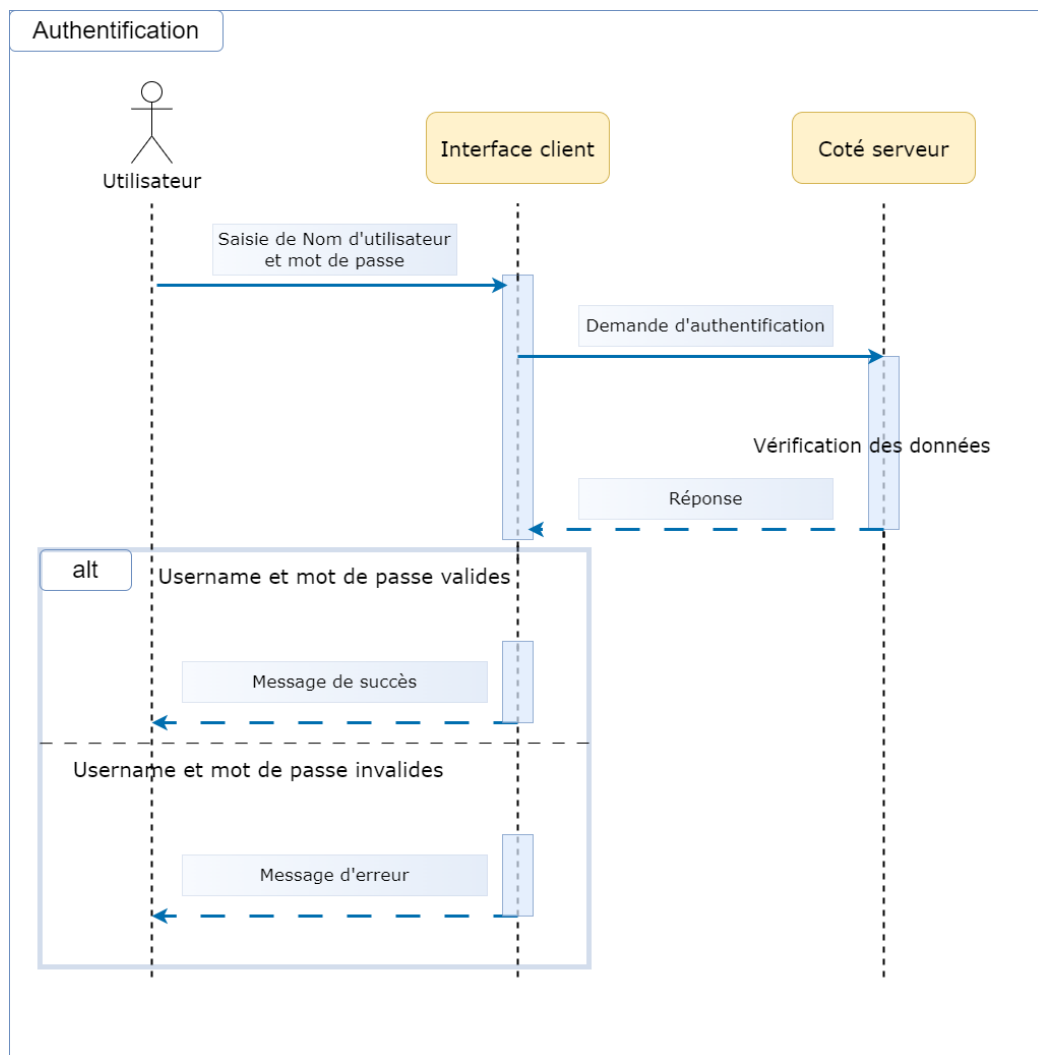


FIGURE 2.6 – Diagramme de séquence d'authentification.

Diagramme de séquence d'insertion d'une image :

Comme nous avons mentionné le radiologue et le technicien sont les acteurs responsables pour l'insertion d'une image.

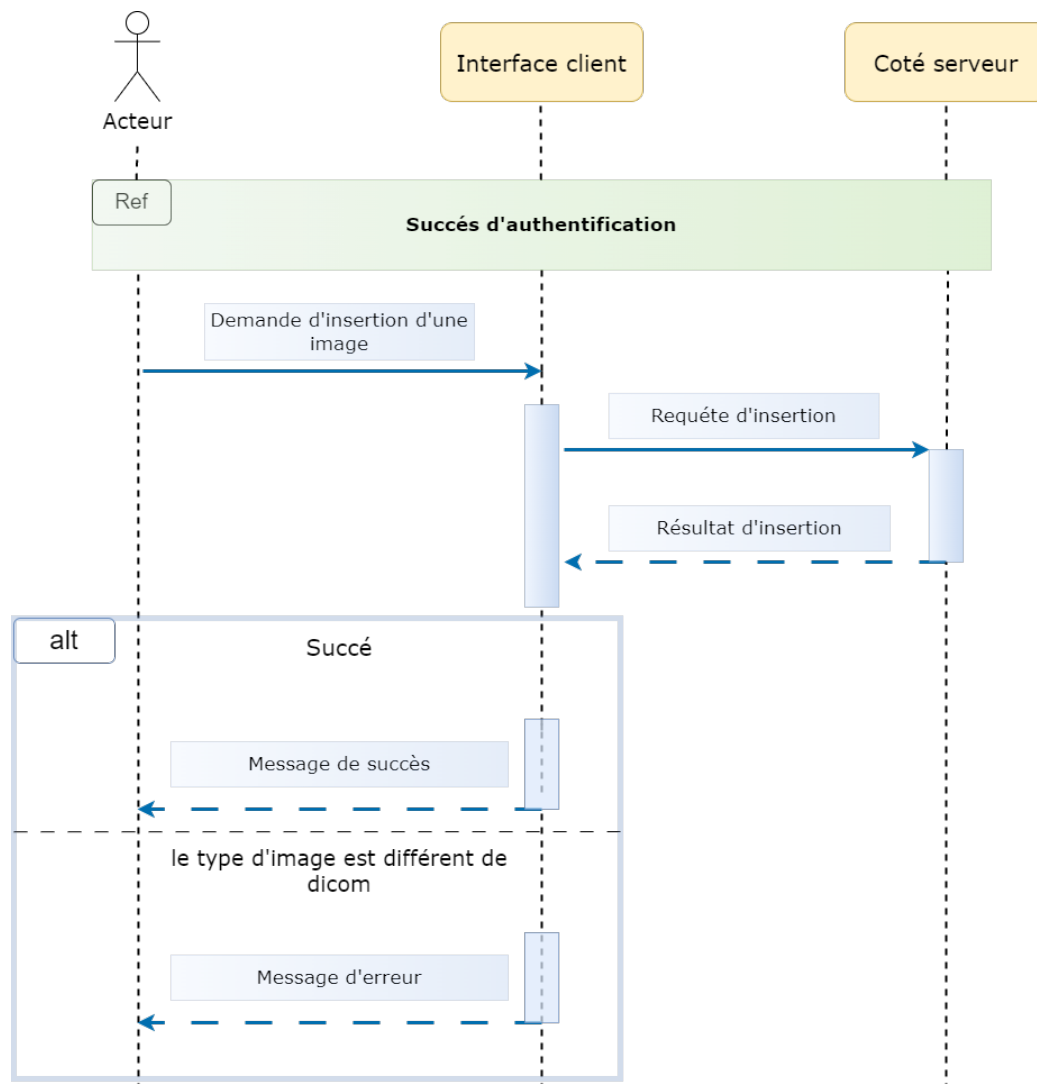


FIGURE 2.7 – Diagramme de séquence d'insertion d'une image.

Diagramme de séquence d'interprétation d'une image :

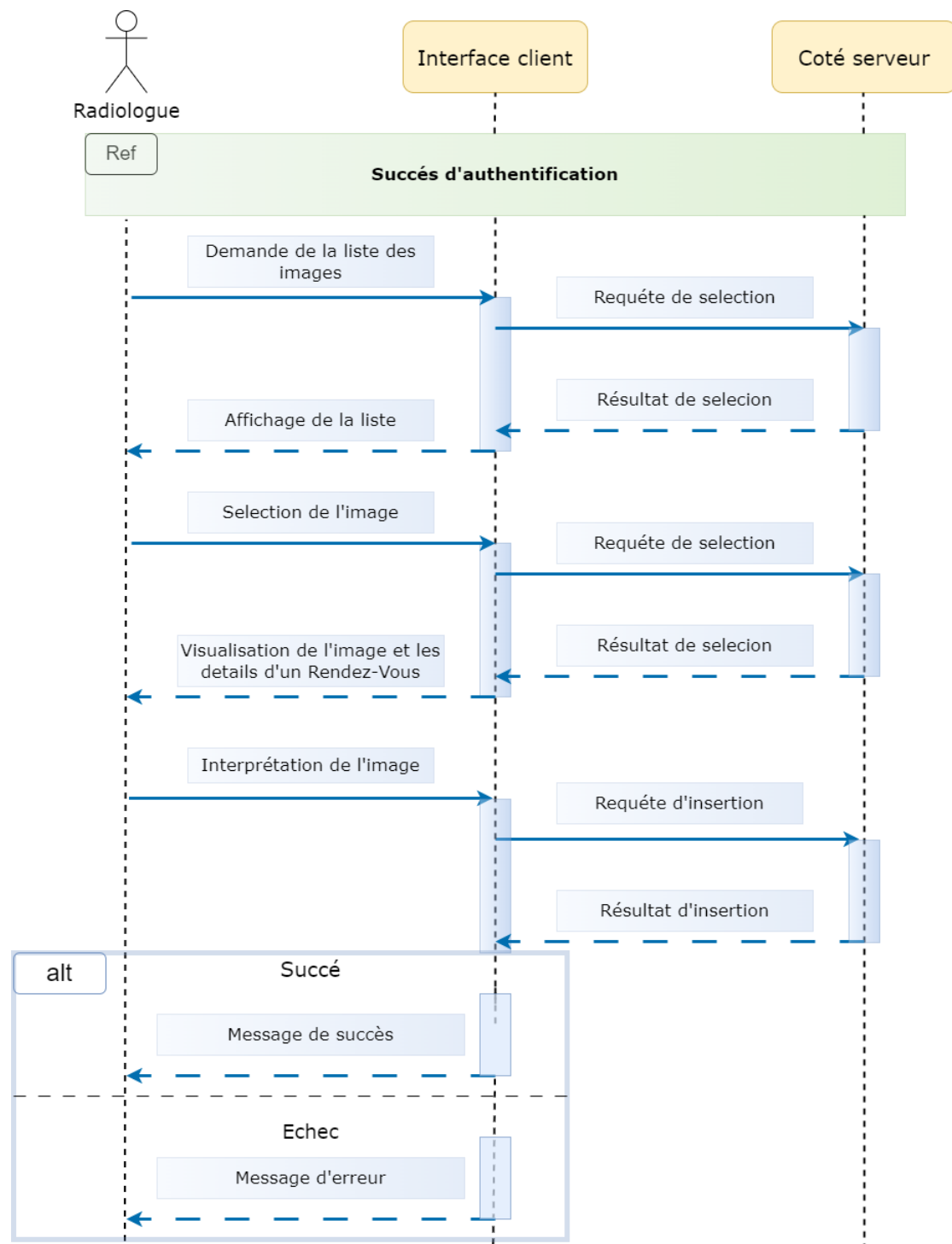


FIGURE 2.8 – Diagramme de séquence d'interprétation d'une image.

Diagramme de séquence de planification d'un rendez-vous :

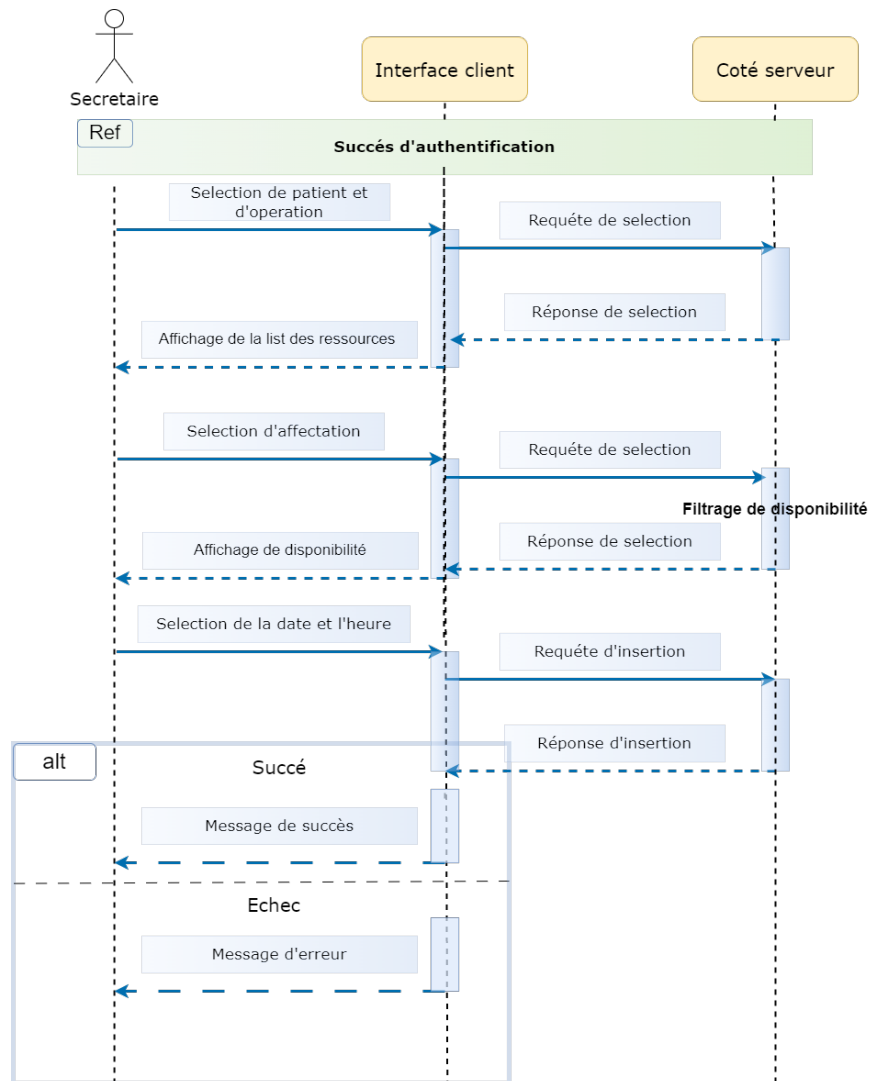


FIGURE 2.9 – Diagramme de séquence de planification d'un Rendez-Vous.

Dans ce diagramme, lors de la sélection d'un patient la secrétaire doit inscrire le patient s'il n'existe pas dans le système ce qu'il montre le diagramme à la page suivante (Figure 2.10), sinon nous pouvons passer directement à la planification du rendez-vous.

Diagramme de séquence d'ajout d'un patient :

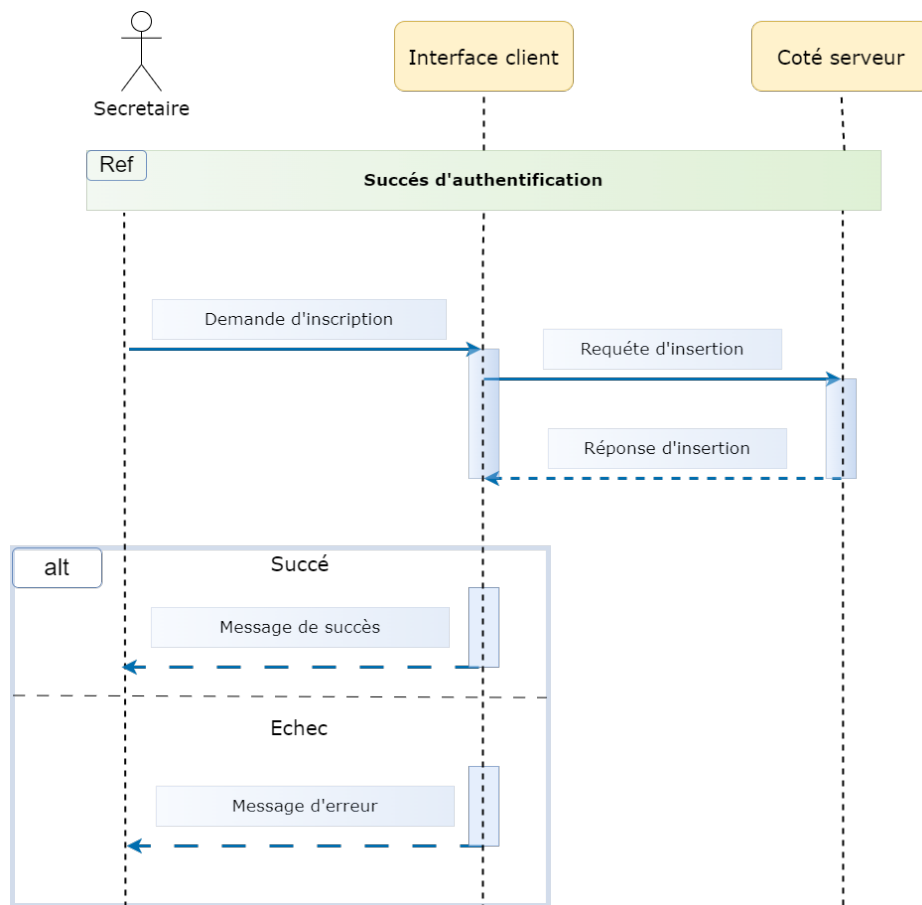


FIGURE 2.10 – Diagramme de séquence de création d'un patient.

2.3.4 Diagramme d'activité

Un diagramme d'activité permet de modéliser les processus interactifs d'un système, ce diagramme est une présentation qui traduit le déroulement des activités au sein du service.

Diagramme d'activité :

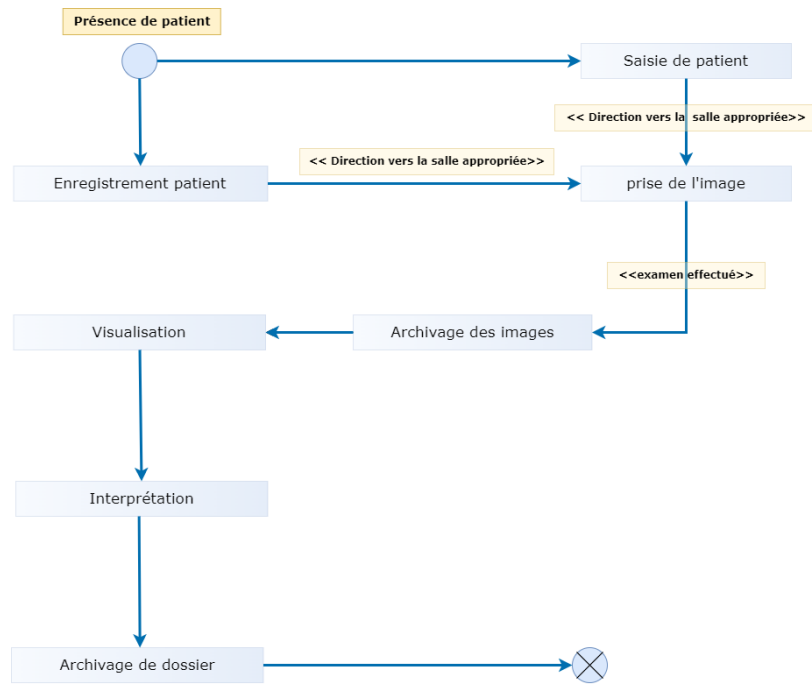


FIGURE 2.11 – Diagramme d'activité.

2.4 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons décrit les différentes parties de la conception UML de notre application qui nous permet d'entamer le développement et l'implémentation des différents services.

Chapitre 3

Réalisation du projet

3.1 Introduction

Dans ce chapitre, nous présenterons l'architecture utilisée et l'environnement matériel et logiciel requis pour la réalisation et le développement de notre solution.

De plus, le choix de l'architecture pour un projet donné dépend de plusieurs facteurs, dans notre cas, nous souhaitons la flexibilité et la clarté des différentes parties du code.

3.2 Architecture utilisée (MVC)

Nous avons choisi l'architecture MVC (Model-View-Controller) [7] en tant que modèle de conception logicielle, cette architecture facilite l'évolution et la maintenance de l'application en séparant le code de l'application en trois parties distinctes :

- **Models** : Le modèle est une partie logique, qui gère les interactions avec la base de données.
- **Controller** : Le contrôleur convertit les requêtes issues de l'interface client et transmette la demande au modèle.
- **View** : La vue est la partie capable de consommer les API offerts par le contrôleur et l'affichage dynamique au niveau de l'interface utilisateur.

De même pour **Models** la couche fonctionnelle de l'application on propose une répartition en sous-couches afin de partager les responsabilités comme montre la figure (Figure 3.1) :

- **Sous-couche DAL(Data Access Layer)** : Cette sous-couche est responsable de la gestion des données, elle est souvent composée d'une base de données ou d'un système de stockage.
- **Sous-couche BLL(Business Logic Layer)** : Cette sous-couche est responsable de la logique et qui traite les données issues de DAL.

Cette figure présente les différentes parties de l'architecture choisie :

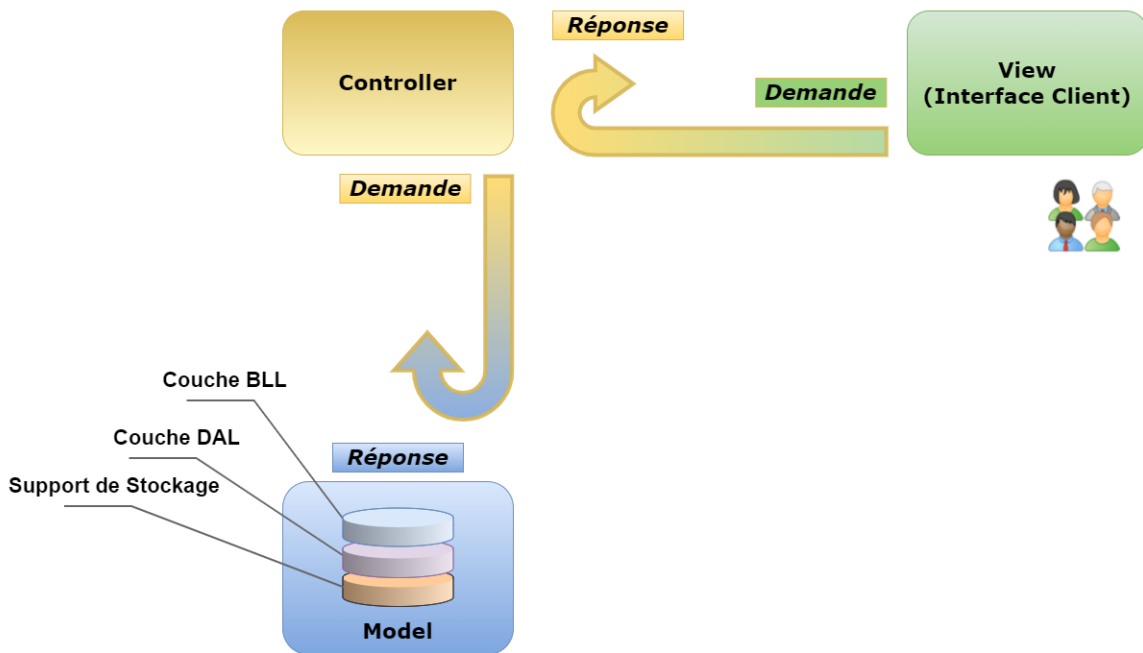


FIGURE 3.1 – Architecture MVC .

3.3 Environnement logiciels

J'ai utilisé Microsoft Visual Studio (Figure 3.2) pour écrire et déboguer les deux côtés client et serveur basé à les technologies ASP.NET [5] et .NET Core 6 [4] (Figure 3.3) basé sur la langage C#, qui est un Frameworks offert par Microsoft pour créer des applications Web et Desktop puissants.



FIGURE 3.2 – Microsoft Visual Studio Logo



FIGURE 3.3 – .NET Core Framework Logo

De plus, j'ai utilisé Microsoft azure [6] qui offre divers fonctionnalités et services de déploiement comme un serveur PACS pour le stockage des images en utilisant les API de stockage de "azure DICOM service".

Pour la mise service de l'application nous avons choisi le serveur Somee [9], Il s'agit d'un serveur d'hébergement pour les applications Web avec la prise en charge gratuite des applications développées en .NET, en offrant plusieurs fonctionnalités MS SQL (support de stockage de SQL), SSL (certificat de sécurité de trafic web de l'application).



FIGURE 3.4 – Somee.com Logo.



FIGURE 3.5 – Microsoft Azure Logo

Postman est une plateforme de collaboration pour le développement d'API. Les fonctionnalités de Postman simplifient les étapes de création et de test des API.



FIGURE 3.6 – Postman Logo.

3.4 Environnement matériels

L'environnement matériel nécessite une machine avec configurations minimales requises :

- **RAM** : Au minimum 4 Go de mémoire vive .
- **Disque dur** : Au minimum 126 Go (Préféablement SSD).
- **Processeur** : Processeur x86 ou x64 à 1,5 GHz ou plus rapide.
- **Carte Graphique** : Carte graphique compatible avec DirectX 9 ou version ultérieure avec pilote WDDM 1.0

3.5 Présentation des interfaces de l'application

La figure ci-dessous (Figure 3.7) présente le tableau bord de l'administrateur après le succès d'authentification qui lui permette de créer les comptes des utilisateurs et la gestion des différentes ressources matérielles.

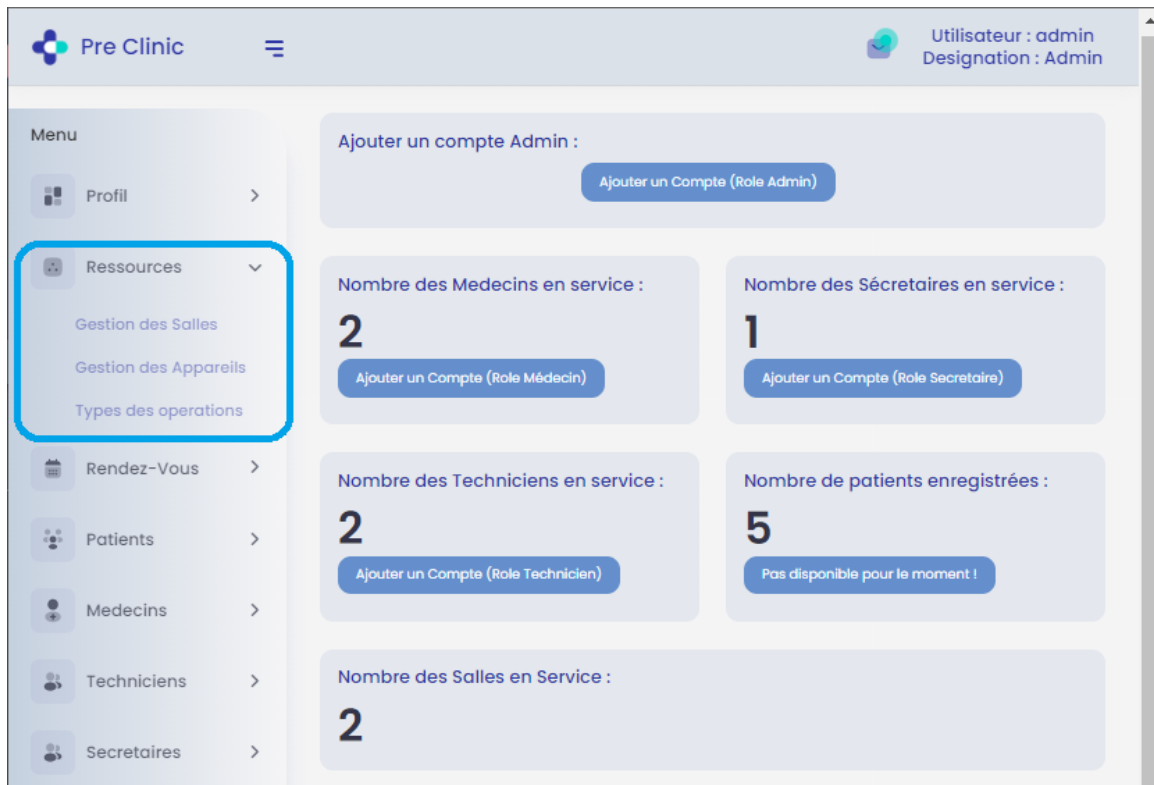


FIGURE 3.7 – Dashboard Admin.

Si le radiologue est connecté à l'application, il peut poursuivre les différentes étapes des examens affichés dans la boîte de notification, soit un rendez-vous récemment planifié ou une image doit être interprétée pour la date actuelle., comme montre la figure (Figure)

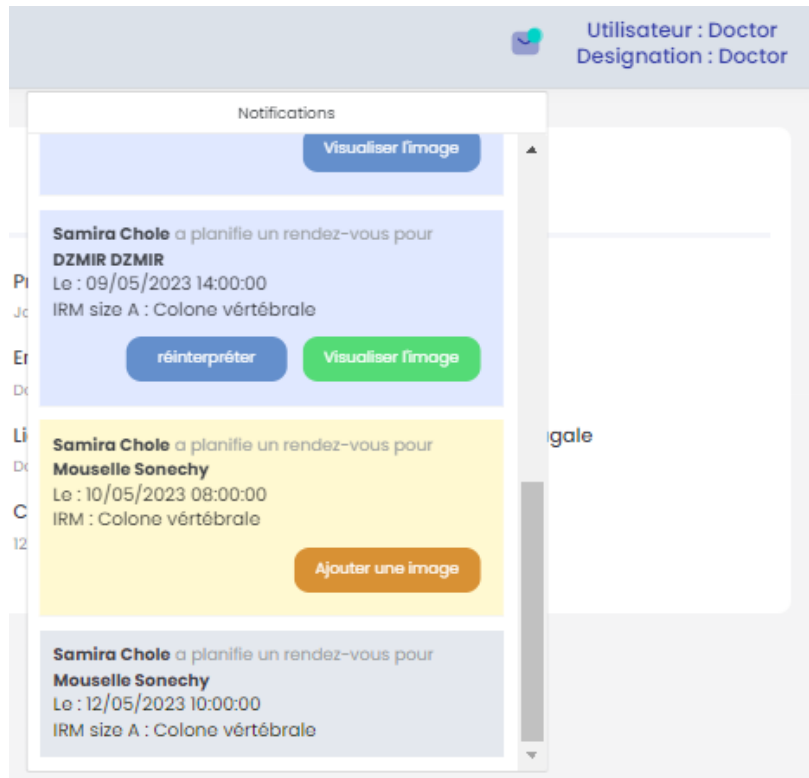


FIGURE 3.8 – Boite de notification de Radiologue.

3.6 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté la phase de mis en oeuvre de l'application en mentionnant l'architecture et les environnements utilisés avec une démonstration des fonctionnalités des interfaces.

Chapitre 4

Conclusion & Perspective

4.1 Conclusion

4.2 Perspectives

Pour l'amélioration du projet, on propose de réviser la solution utilisée pour la fonctionnalité de visualisation [3] des images médicales en intégrant une visualisation dans l'application Web principale pour garantir que tous les services sont disponibles pour les différents systèmes d'exploitation et appareils.

Par ailleurs, une autre possibilité d'amélioration du projet consiste à utiliser l'apprentissage automatique pour l'interprétation des images médicales. En entraînant modèle à identifier les caractéristiques des images et à les comparer aux résultats précédents, l'application pourrait fournir des interprétations plus rapides et plus précises des images. Cela pourrait réduire les délais de traitement des patients et améliorer les résultats

Table des figures

1.1	Logo Optimus-Engineering.	5
1.2	Les étapes d'une procédure de radiographie.	6
1.3	Les étapes du Cascade.	10
2.1	Diagramme de cas d'utilisation globales.	12
2.2	Diagramme de cas d'utilisation pour un administrateur.	13
2.3	Diagramme de cas d'utilisation pour un radiologue.	16
2.4	Diagramme de cas d'utilisation pour une secrétaire.	18
2.5	Diagramme de classe globale.	20
2.6	Diagramme de séquence d'authentification.	21
2.7	Diagramme de séquence d'insertion d'une image.	22
2.8	Diagramme de séquence d'interprétation d'une image.	23
2.9	Diagramme de séquence de planification d'un Rendez-Vous.	24
2.10	Diagramme de séquence de création d'un patient.	25
2.11	Diagramme d'activité.	26
3.1	Architecture MVC	28
3.2	Microsoft Visual Studio Logo	28
3.3	.NET Core Framework Logo	28
3.4	Somee.com Logo.	29
3.5	Microsoft Azure Logo	29
3.6	Postman Logo.	29
3.7	Dashboard Admin.	30
3.8	Boîte de notification de Radiologue.	31

Bibliographie

- [1] GEORGE D. GREENWADE. *solutions informatiques hospitalières*. URL : [cmsshttps://industriels.esante.gouv.fr/segur-du-numerique-en-sante/referencement-segur-vague-1/le-segur-du-numerique-pour-l-imagerie/radiology-information-system-ris](https://industriels.esante.gouv.fr/segur-du-numerique-en-sante/referencement-segur-vague-1/le-segur-du-numerique-pour-l-imagerie/radiology-information-system-ris).
- [2] INTELERAD. *serveur PACS*. URL : [cmsshttps://www.intelerad.com/en/2022/01/24/what-is-a-pacs-server/](https://www.intelerad.com/en/2022/01/24/what-is-a-pacs-server/).
- [3] LEADTOOLS. *medical-viewer (Application Windows)*. URL : [cmsshttps://www.leadtools.com/sdk/medical/medical-viewer/](https://www.leadtools.com/sdk/medical/medical-viewer/).
- [4] MICROSOFT CORPORATION. *.NET Framework*. URL : [cmsshttps://dotnet.microsoft.com/download/dotnet-framework](https://dotnet.microsoft.com/download/dotnet-framework).
- [5] MICROSOFT CORPORATION. *ASP.NET*. URL : [cmsshttps://dotnet.microsoft.com/apps/aspnet](https://dotnet.microsoft.com/apps/aspnet).
- [6] MICROSOFT CORPORATION. *Microsoft Azure*. URL : [cmsshttps://azure.microsoft.com/en-us/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-azure/](https://azure.microsoft.com/en-us/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-azure/).
- [7] MICROSOFT CORPORATION. *Model-View-Controller (MVC) Architecture*. 2021. URL : [cmsshttps://docs.microsoft.com/en-us/previous-versions/msp-n-p/ff649643\(v=pandp.10\)?redirectedfrom=MSDN](https://docs.microsoft.com/en-us/previous-versions/msp-n-p/ff649643(v=pandp.10)?redirectedfrom=MSDN).
- [8] OPTIMUS ENGINEERING. *Entreprise informatique*. URL : [cmsshttps://www.optimus-ingenierie.com/](https://www.optimus-ingenierie.com/).
- [9] SOME.E.COM. *Free ASP.NET hosting*. URL : [cmsshttps://somee.com/FreeAspNetHosting.aspx](https://somee.com/FreeAspNetHosting.aspx).