

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



N° Réf :.....

Centre Universitaire  
Abdelhafid Boussouf Mila

Institut des Sciences et Technologie

Département de Mathématiques et Informatique

## Mémoire préparé en vue de l'obtention du diplôme de Master

En : Informatique

Spécialité : Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication  
(STIC)

### Développement d'outils d'exploitation de la cartographie en ligne (Google Maps) pour la gestion du cadastre

Préparé par : Azizi Djamel Eddine  
Kadjoudj Abdelouahab

Devant le jury

Dr. Bencheikh Lehoucine Madjed.	MAA C.U.Abd Elhafidid Boussouf	Président
Dr. Abderrahim DIB.	MAA C.U.Abd Elhafidid Boussouf	Rapporteur
Dr. Salim DJABOUB.	MAA C.U.Abd Elhafidid Boussouf	Examineur

Année Universitaire : 2016/2017

## **Remerciement**

*La rédaction de ce mémoire fut un exercice quotidien stimulant qui n'aurait pu se concrétiser sans l'apport déterminant et apprécié de plusieurs personnes.*

*On remercie d'abord Allah d'arriver à la réalisation de ce travail.*

*On voudra avant tous remercier notre promoteur Dib Abderrahim pour sa disponibilité tout le long de notre projet, qui a su nous prodiguer des conseils essentiels et utiles.*

*Il nous est également important d'adresser nos plus profondes considérations pour tous nos enseignants qui nous ont formés, aidés et encouragés,*

*On remercie Finalement nos familles, nos amis qui ont pris le temps de nous aider et conseiller durant tout notre parcours.*

### **Dédicace**

*A mes très chers parents pour leur affection, leur patience, leur soutien et leurs encouragements qui m'ont permis d'arriver au bout de ce niveau.*

*A mon binôme que j'estime beaucoup*

*A Tous les Membres de Ma Famille.*

*A tous mes Amis et à Tous les Collègues de Promotion.*

*Je dédie ce modeste travail.*

**Azizi Djamel Eddine**

### **Dédicace**

*Je dédie ce modeste travail à :*

*A mes chers parents qui ont été toujours pour moi et qui m'ont soutenu et encourager, tout le temps et avec toutes les moyennes.*

*A Tous les Membres de Ma Famille.*

*A mon binôme que j'estime beaucoup*

*A tous mes Amis et à Tous les Collègues de Promotion.*

*Je dédie ce modeste travail*

**Kadjoudj Abdelouahab**

## **Résumé**

L'objectif de notre projet présenté dans ce mémoire est de mettre en œuvre un système d'information géographique qui offre des outils modernes pour une meilleure gestion du cadastre. Pour cela nous avons proposé de mettre en place une application Web qui regroupe les différents outils de gestion du cadastre, tels que dessiner des plans sur les cartes affichées par le service de Google en utilisant les primitives de base offertes par l'API de Google Maps, la sauvegarde dans une base de données locale et la récupération des plans à partir de cette base de données, faire des calculs cadastraux et gérer les comptes des utilisateurs du système.

Notre travail consiste à exploiter ces services Web et des services similaires dans le but d'améliorer la gestion des collectivités locales et les organisations à budget limité.

Pour le développement d'un tel système, des compétences en programmation Web sont nécessaires, plusieurs langages de programmation et environnement sont nécessaires, à savoir : HTML, CSS, PHP Laravel framework, Google maps Javascript API et MySQL pour gérer la base de données.

**Mots clés** : Gestion du cadastre, Google maps APIs, plan cadastral.

## **Abstract**

The initial objective of our project presented in this thesis is to implement a geographic information system which offers modern tools for better management of the cadaster. For this we proposed to set up a Web application that brings the various tools of the cadastre management together such as drawing plans on the maps displayed by the Google service using the basic primitives offered by the Google Maps API, store and retrieve plans into and from a local Database, perform cadastral calculations and manage users accounts of the system.

Our work is an initiative for the operation of these web services and similar services in order to improve the management of local communities and organizations with limited budget.

To develop such a system, skills in Web programming are required, several programming languages and environment are needed, namely: HTML, CSS, PHP Laravel framework, Google maps Javascript API and MySQL to manage the database.

**Keywords**: Cadastre management, Google maps APIs, cadastral map.

## المخلص

نهدف من خلال هذا المشروع إلى إنشاء نظام معلومات جغرافي لفائدة مؤسسة مسح الأراضي، لما يوفره هذا النظام من وسائل حديثة ومتطورة، الأمر الذي يسمح بتسيير أفضل وأمثل لها، لذلك اقترحنا انشاء تطبيق ويب يجمع مختلف الوسائل اللازمة لإدارة هذه المؤسسة، نذكر منها: رسم المخططات على الخريطة المعروضة بفضل خدمات Google، مستخدمين الأدوات المقترحة من طرف API Google Maps، حفظ هذه المخططات في قاعدة بيانات محلية، مع إمكانية إعادة استخراجها، القيام بمختلف الحسابات الخاصة بالمخططات مع تسيير حسابات مستخدمي النظام.

مشروعنا يهدف إلى استغلال مختلف خدمات الويب المقترحة، سعياً منّا إلى تحسين تسيير القطاعات المحلية والمؤسسات ذات الميزانية المحدودة.

من أجل تطوير نظام بميزات مماثلة، يستلزم امتلاك قدرات في برمجة الويب، أي لغات برمجة عديدة أبرزها، HTML، CSS، Javascript API، Google maps، Laravel PHP Framwork، و MySQL لإدارة قاعدة البيانات.

## *Table de matière*

### **Chapitre 01 : Le système d'information cadastral**

<b>Introduction .....</b>	<b>1</b>
<b>Première partie : La gestion du cadastre</b>	
<b>1. Aperçu historique du cadastre. ....</b>	<b>1</b>
<b>2. Définition du cadastre :.....</b>	<b>2</b>
<b>3. Les différents types du cadastre : .....</b>	<b>2</b>
<b>3.1 Cadastre juridique : .....</b>	<b>2</b>
<b>3.2 Le cadastre fiscal : .....</b>	<b>2</b>
<b>3.3 Le cadastre vert .....</b>	<b>2</b>
<b>3.4 Le cadastre documentaire.....</b>	<b>2</b>
<b>3.5 Le cadastre Agricole :.....</b>	<b>3</b>
<b>3.6 Le cadastre Solaire : .....</b>	<b>3</b>
<b>4. La modernisation du concept du cadastre : .....</b>	<b>3</b>
<b>5. Le plan cadastral :.....</b>	<b>5</b>
<b>6. La création du plan cadastral numérisé : .....</b>	<b>5</b>
<b>La deuxième partie : Le système d'information géographique (SIG).....</b>	<b>6</b>
<b>1. Définition du système d'information (SI): .....</b>	<b>6</b>
<b>2. L'information géographique :.....</b>	<b>6</b>
<b>3. Définition d'un système d'information géographique (SIG) : .....</b>	<b>7</b>
<b>3. Les composants d'un SIG :.....</b>	<b>7</b>
<b>4. La structure de l'information géographique:.....</b>	<b>8</b>
<b>5. La Géodésie :.....</b>	<b>8</b>
<b>5.1 Les systèmes géodésiques :.....</b>	<b>8</b>
<b>5.2 Les Systèmes de coordonnées : .....</b>	<b>9</b>

<b>6. Les données géographiques :</b>	<b>10</b>
<b>6.1 Les données Raster :</b>	<b>11</b>
<b>6.2. Les données vectorielles :</b>	<b>11</b>
<b>7. Les principes fonctions d'un SIG.....</b>	<b>13</b>
<b>8. Domaines d'application :</b>	<b>13</b>
<b>9. Qu'est-ce que cela apporte ? .....</b>	<b>14</b>

## **Chapitre 02 : Les services Web**

<b>Introduction :</b>	<b>15</b>
<b>1. Notion de service.....</b>	<b>15</b>
<b>2. Les types de services :</b>	<b>15</b>
<b>3. Définition du service Web :</b>	<b>16</b>
<b>4. L'intérêt du service Web :</b>	<b>16</b>
<b>5. Les caractéristiques d'un service Web .....</b>	<b>16</b>
<b>6. Architecture d'un service Web.....</b>	<b>17</b>
<b>6.1 REST (Representational State Transfer) :</b>	<b>17</b>
<b>6.2 Le protocole XML-RPC (Remote Procedure Call) .....</b>	<b>17</b>
<b>6.3 Le protocole SOAP (Simple Object Access Protocol) :</b>	<b>18</b>
<b>6.4 WSDL (Web Services Description Language) .....</b>	<b>19</b>
<b>6.5 L'annuaire du service UDDI (Universal Description, Discovery and Integration) 20</b>	
<b>7. Fonctionnement des services Web :</b>	<b>21</b>
<b>8. Google et ses différents services :</b>	<b>22</b>
<b>9. Google Maps :</b>	<b>23</b>
<b>9.1 Le format « KML » :</b>	<b>24</b>
<b>9.2 Google Maps API.....</b>	<b>25</b>
<b>9.2.1 Qu'est-ce qu'un API (Application Programming Interface) .....</b>	<b>25</b>
<b>9.2.2 Les Google Maps APIs :</b>	<b>25</b>
<b>9.2.2.1 Les API Web: .....</b>	<b>25</b>

9.2.2.2 Les APIs de services web :.....	25
9.2.2.3 L'API Google Maps JavaScript version 3 .....	26
9.2.2.4 Les Avantages de l'API Google Maps :.....	27
9.2.2.5 Quelques sites qui utilisent Google Maps API : .....	28

## **Chapitre 03: Analyse et conception**

<b>Introduction.....</b>	<b>32</b>
<b>La première partie : Outils de modélisation</b>	
<b>1. La modélisation : .....</b>	<b>32</b>
<b>2. Pourquoi modéliser ? .....</b>	<b>32</b>
<b>3. Les bases d'UML.....</b>	<b>33</b>
<b>3.1 Définition :.....</b>	<b>33</b>
<b>3.2 Historique :.....</b>	<b>33</b>
<b>3.3 Vue et diagrammes :.....</b>	<b>35</b>
<b>3.3.1 La vue statique (ou structurel) : .....</b>	<b>35</b>
<b>3.3.2 La vue dynamique (ou comportementale) :.....</b>	<b>35</b>
<b>4. Présentation de la méthode utilisée : .....</b>	<b>36</b>
<b>4.1 Les principes fondamentaux du Processus Unifié (UP) .....</b>	<b>36</b>
<b>4.2 Les principes du Manifeste Agile :.....</b>	<b>37</b>
<b>4.3 Les pratiques d'eXtreme Programming (XP).....</b>	<b>37</b>
<b>4.4 Les bases de Scrum.....</b>	<b>38</b>
<b>4.5 La modélisation Agile (AM).....</b>	<b>38</b>
<b>4.6 Le processus de modélisation : .....</b>	<b>39</b>
<b>4.6.1 Le diagramme de cas d'utilisation : .....</b>	<b>39</b>
<b>4.6.2 Le diagramme de séquence système :.....</b>	<b>39</b>
<b>4.6.3 Le diagramme de classe participante :.....</b>	<b>40</b>
<b>4.6.4 Diagramme de navigation : .....</b>	<b>40</b>

4.6.5 Le diagramme d'interactions : .....	40
4.6.6 Le diagramme de classe : .....	40
<b>Deuxième partie : l'Analyse et la conception de l'application</b>	
<b>Introduction .....</b>	<b>42</b>
<b>1. Présentation de notre projet : .....</b>	<b>42</b>
<b>2. Identification des acteurs : .....</b>	<b>43</b>
<b>3. Identification des cas d'utilisation : .....</b>	<b>44</b>
<b>3.1 Diagramme de cas d'utilisation : .....</b>	<b>44</b>
<b>4. Fiches descriptives des cas d'utilisation : .....</b>	<b>45</b>
4.1 L'acteur « Administrateur système » : .....	45
4.3 L'acteur « agent » : .....	51
4.4 L'acteur « visiteur » : .....	55
<b>5. Les diagrammes de séquence système : .....</b>	<b>58</b>
<b>5.1 L'acteur « Administrateur système » : .....</b>	<b>58</b>
5.1.1 Diagramme de séquence système « S'authentifier » : .....	58
5.1.2 Diagramme de séquence système « Gérer les comptes responsables services »	59
5.1.3 Diagramme de séquence système « Créer compte » : .....	60
5.1.4 Diagramme de séquence système de « Rechercher compte » : .....	61
5.1.5 Diagramme de séquence système de « Modifier compte » : .....	62
5.1.6 Diagramme de séquence système « Supprimer compte » : .....	63
<b>5.2 L'acteur « responsable service » .....</b>	<b>64</b>
5.2.1 Diagramme de séquence « S'authentifier » : .....	64
5.2.2 Diagramme de séquence système « Gérer les comptes agents » : .....	65
5.2.3 Diagramme de séquence système « Créer compte » : .....	66
5.2.4 Diagramme de séquence système « Rechercher compte » : .....	67
5.2.5 Diagramme de séquence système « Modifier compte » : .....	68
5.2.5 Diagramme de séquence système « Supprimer compte » : .....	69

<b>5.3 L'acteur « agent » :</b>	<b>70</b>
5.3.1 Diagramme de séquence système « S'authentifier » :	70
5.3.1 Diagramme de séquence système « Gérer les plan du cadastre » :	71
5.3.1 Diagramme de séquence système « Dessiner » :	72
5.3.2 Diagramme de séquence système « Sauvegarder plan » :	72
5.3.3 Diagramme de séquence « Rechercher plan » :	73
5.3.3 Diagramme de séquence système « Charger plan » :	73
5.3.3 Diagramme de séquence « Supprimer plan » :	74
5.3.3 Diagramme de séquence « Modifier plan » :	74
5.3.3 Diagramme de séquence « Sauvegarder plan modifié » :	75
<b>5.4 L'acteur « Visiteur » :</b>	<b>76</b>
5.4.1 Diagramme de séquence système « Consulter l'application » :	76
5.4.2 Diagramme de séquence système « Rechercher location » :	77
5.4.1 Diagramme de séquence système « Dessiner » :	77
5.4.1 Diagramme de séquence système « Charger plan public » :	78
5.4.1 Diagramme de séquence système « Calculer mesure » :	78
<b>6. Diagrammes de classes participantes :</b>	<b>79</b>
<b>6.1 L'acteur « Administrateur système » :</b>	<b>79</b>
6.1.1 Diagramme de classes participantes de « S'authentifier » :	79
6.1.2 Diagramme de classes participantes de « Gérer les comptes des responsables services » :	79
6.1.3 Diagramme de classes participantes de « Créer compte » :	80
6.1.4 Diagramme de classes participantes de « Rechercher compte » :	80
6.1.5 Diagramme de classes participantes de « Modifier compte » :	81
6.1.6 Diagramme de classes participantes de « Supprimer compte » :	81
6.2.1 Diagramme de classes participantes de « S'authentifier » :	82
6.2.2 Diagramme de classes participantes de « Gérer les comptes des agents » :	82

6.2.3	Diagramme de classes participantes de « Rechercher compte » .....	83
6.2.4	Diagramme de classes participantes de « Modifier compte » .....	83
6.2.5	Diagramme de classes participantes de « Supprimer compte » .....	84
6.3	L'acteur « Agent » .....	84
6.3.1	Diagramme de classes participantes de « S'authentifier » .....	84
6.3.2	Diagramme de classes participantes de « Gérer les plans du cadastre » .....	85
6.4	L'acteur « Visiteur » .....	85
6.4.1	Diagramme de classes participantes de « Consulter l'application » .....	85
7.	Diagramme d'état de navigation .....	86
7.1	L'acteur « Administrateur système » .....	86
7.1.1	Diagramme d'état de navigation de « S'authentifier » .....	86
7.1.2	Diagramme d'état de navigation de « Créer compte » .....	86
7.1.3	Diagramme d'état de navigation de « Rechercher compte » .....	87
7.1.4	Diagramme d'état de navigation de « Modifier compte » .....	87
7.1.5	Diagramme d'état de navigation de « Supprimer compte » .....	88
7.1.6	Diagramme d'état de navigation de « Gérer les comptes des responsables service » .....	89
7.2	L'acteur « Responsable service » .....	90
7.2.1	Diagramme d'état de navigation de « S'authentifier » .....	90
7.2.2	Diagramme d'état de navigation de « Créer compte » .....	90
7.2.3	Diagramme d'état de navigation de « Rechercher compte » .....	91
7.2.4	Diagramme d'état de navigation de « Modifier compte » .....	91
7.2.5	Diagramme d'état de navigation de « Supprimer compte » .....	92
7.2.5	Diagramme d'état de navigation de « Gérer les comptes des agents » .....	93
7.3	L'acteur « Agent » .....	94
7.3.1	Diagramme d'état de navigation de « S'authentifier » .....	94

7.3.2	Diagramme d'état de navigation de « Dessiner ».....	94
7.3.3	Diagramme d'état de navigation de « Sauvegarder plan » .....	95
7.3.4	Diagramme d'état de navigation de « Rechercher plan » .....	95
7.3.5	Diagramme d'état de navigation de « Charger plan » .....	96
7.3.6	Diagramme d'état de navigation de « Modifier plan ».....	96
7.3.7	Diagramme d'état de navigation de « Sauvegarder le plan modifié » .....	97
7.3.8	Diagramme d'état de navigation de « Supprimer plan» .....	98
7.3.9	Diagramme d'état de navigation de « Gérer les plans du cadastre».....	99
7.4	L'acteur « Visiteur ».....	100
7.4.1	Diagramme d'état de navigation de « Dessiner ».....	100
7.4.2	Diagramme d'état de navigation de « Calculer mesure » .....	100
7.4.3	Diagramme d'état de navigation de « Rechercher location » .....	101
7.4.4	Diagramme d'état de navigation de « Charger plan public».....	101
8.	Diagrammes de séquence : .....	102
8.1	L'acteur « Administrateur système » .....	102
8.1.1	Diagramme de séquence de « S'authentifier » .....	102
8.1.2	Diagramme de séquence de « Créer compte ».....	103
8.1.3	Diagramme de séquence de « Recherche compte ».....	103
8.1.4	Diagramme de séquence de « Modifier compte ».....	104
8.1.5	Diagramme de séquence de « Supprimer compte » .....	105
8.2	L'acteur « Responsable service » .....	105
8.2.1	Diagramme de séquence de « S'authentifier » .....	105
8.2.3	Diagramme de séquence de « Créer compte ».....	106
8.2.4	Diagramme de séquence de « Rechercher compte ».....	106
8.2.5	Diagramme de séquence de « Modifier compte ».....	107
8.2.6	Diagramme de séquence de « Supprimer compte » .....	108
8.3	L'acteur « Agent » .....	108

8.3.1 Diagramme de séquence de « S’authentifier » .....	108
8.3.2 Diagramme de séquence de « Dessiner et sauvegarder plan ».....	109
8.3.3 Diagramme de séquence de « Rechercher plan ».....	110
8.3.4 Diagramme de séquence de « Charger plan » .....	110
8.3.5 Diagramme de séquence de « Supprimer plan ».....	111
8.3.6 Diagramme de séquence de « Sauvegarder plan modifié ».....	112
8.4 L’acteur « Visiteur ».....	113
8.4.1 Diagramme de séquence de « Charger plan public » .....	113
8.4.2 Diagramme de séquence de « Dessiner et calculer mesure » .....	113
8.4.3 Diagramme de séquence de « Chercher location » .....	114
9. Diagramme de classes de conception préliminaire.....	115
9.1 L’acteur « Administrateur système » .....	115
9.1.1 Diagramme de classes de conception de « S’authentifie ».....	115
9.1.2 Diagramme de classes de conception de « Créer compte » .....	116
9.1.3 Diagramme de classes de conception de « Rechercher compte » .....	117
9.1.4 Diagramme de classes de conception de « Supprimer compte » .....	117
9.1.5 Diagramme de classes de conception de « Modifier compte ».....	118
9.2 L’acteur « Responsable service » .....	119
9.2.1 Diagramme de classes de conception de « S’authentifier ».....	119
9.2.2 Diagramme de classes de conception de « Créer compte » .....	120
9.2.3 Diagramme de classes de conception de « Rechercher compte » .....	121
9.2.4 Diagramme de classes de conception de « Modifier compte » .....	121
9.2.5 Diagramme de classes de conception de « Supprimer compte » .....	122
9.3 L’acteur « Agent » .....	123
9.3.1 Diagramme de classes de conception de « S’authentifier ».....	123
9.3.2 Diagramme de classes de conception de « Gérer les plans du cadastre ».....	124
9.4 L’acteur « Visiteur ».....	125

9.4.1 Diagramme de classes de conception de « Consulter l'application » .....	125
10. Diagramme de classe détaillé.....	126
11. Passage du modèle de conception de donnée (MCD) au modèle relationnel(MR)...	127
Conclusion.....	129

## Chapitre 04 : L'implémentation

Introduction .....	Erreur ! Signet non défini.
1. Les langages et les outils de développement : .....	Erreur ! Signet non défini.
1.1 Paccstar UML diagrammer :.....	Erreur ! Signet non défini.
1.2 Sublime text: .....	Erreur ! Signet non défini.
1.3 MySQL : .....	Erreur ! Signet non défini.
1.4 XAMPP : .....	Erreur ! Signet non défini.
1.4 HTML ( HyperText Mark-Up Language ).....	Erreur ! Signet non défini.
1.5 CSS (Cascading Style Sheets ) .....	Erreur ! Signet non défini.
2. Les langages de programmation et les framwroks.....	Erreur ! Signet non défini.
2.1 Laravel :.....	Erreur ! Signet non défini.
2.2 PHP (Hypertext Preprocessor) .....	Erreur ! Signet non défini.
2.3 Le framwork CSS Materialize.....	Erreur ! Signet non défini.
2.4 Javascript : .....	Erreur ! Signet non défini.
2.5 jQuery :.....	Erreur ! Signet non défini.
3. quelque que interfaces de l'application .....	Erreur ! Signet non défini.
3.1 L'acteur « Administrateur Système » : .....	Erreur ! Signet non défini.
3.1.1 S'authentifier .....	Erreur ! Signet non défini.
3.1.2 Page d'accueil d'administrateur système : .....	Erreur ! Signet non défini.
3.1.2 Créer compte :.....	Erreur ! Signet non défini.
3.1.3 Rechercher compte : .....	Erreur ! Signet non défini.
3.2 «L'acteur « Responsable service » .....	Erreur ! Signet non défini.
3.2 L'acteur « Agent » :.....	Erreur ! Signet non défini.

3.2.1 Page d'accueil Agent : .....	135
3.2.2 Dessiner les plans : .....	135
3.2.3 Liste des plans dessinés.....	136
3.2.4 Calculer mesure .....	136
3.3 L'acteur « visiteur » : .....	137
3.3.1 Page d'accueil du visiteur.....	137
3.3.1 Les outils offerts .....	138
3.3.1 Charger les plans publics .....	138
Conclusion : .....	139
<b>Conclusion générale</b>	
1. Bilan.....	140
2. Perspectives.....	141

## Liste des figures

Figure 1.1: Concept de système d'information cadastrale(adapté de Dale et McLaughlin, 1999) .....	3
Figure 1.2 : Les intérêts privés et publics sous-jacents à un système d'information cadastral .....	4
Figure 1.3: Le système d'information géographique.....	7
Figure 1.4 : Les composants d'un SIG .....	7
Figure 1.5: Structure de l'information géographique .....	8
Figure 1.6: Modélisation de la terre (source CERTU) .....	9
Figure 1.7 : Mode de représentation de l'information géographique dans un SIG .....	10
Figure 1.10: Les données vectorielles .....	12
Figure 1.11: des données vectorielles .....	13
Figure 2.1: La communication entre machine assurée par SOAP.....	18
Figure 2.2: Structure d'un message SOAP .....	18
Figure 2.3 : Structure d'un document WSDL.....	20
Figure 2.4 : Schéma général de l'annuaire UDDI.....	20
Figure 2.5: Schéma général de l'annuaire UDDI .....	21
Figure 2.6 : Les services de Google en détails .....	23
Figure 2.7 : Page d'accueil du Google maps.....	24
Figure 2.8 : Le site Free Map Tools .....	28
Figure 2.9 : Le site Plan Finder .....	29
Figure 2.10 : Le site TncMaps .....	29
Figure 2.11 : Le site StreetViolence.org .....	30
Figure 2.12: Le site Clicktorelease.com .....	30
Figure 31 : Histoire d'UML .....	34
Figure 3.2: Comment passer des besoins au code .....	39
Figure 3.3 : Schéma complet du processus de modélisation.....	41
Figure 3.4 : Diagramme de cas d'utilisation .....	44
Figure 3.5 Diagramme de séquence système « S'authentifier » :.....	58

<b>Figure 3.6 : Diagramme de séquence système « Gérer les comptes responsables services »</b>	<b>59</b>
<b>Figure 3.7 Diagramme de séquence système « Créer compte »</b>	<b>60</b>
<b>Figure 3.8 Diagramme de séquence système de « Rechercher compte »</b>	<b>61</b>
<b>Figure 3.9 : Diagramme de séquence système de « Modifier compte »</b>	<b>62</b>
<b>Figure 3.10 : Diagramme de séquence système « Supprimer compte »</b>	<b>63</b>
<b>Figure 3.11: Diagramme de séquence « S’authentifier »</b>	<b>64</b>
<b>Figure 3.12: Diagramme de séquence système « Gérer les comptes agents »</b>	<b>65</b>
<b>Figure 3.13: Diagramme de séquence système « Créer compte »</b>	<b>66</b>
<b>Figure 3.14: Diagramme de séquence système « Rechercher compte »</b>	<b>67</b>
<b>Figure 3.15: Diagramme de séquence système « Modifier compte »</b>	<b>68</b>
<b>Figure 3.16: Diagramme de séquence système « Supprimer compte »</b>	<b>69</b>
<b>Figure 3.17: Diagramme de séquence système « S’authentifier »</b>	<b>70</b>
<b>Figure 3.18: Diagramme de séquence système « Gérer les plan du cadastre »</b>	<b>71</b>
<b>Figure 3.19: Diagramme de séquence système « Dessiner »</b>	<b>72</b>
<b>Figure 3.20: Diagramme de séquence système « Sauvegarder plan »</b>	<b>72</b>
<b>Figure 3.21: Diagramme de séquence « Rechercher plan »</b>	<b>73</b>
<b>Figure 3.22: Diagramme de séquence système « Charger plan »</b>	<b>73</b>
<b>Figure 3.23: Diagramme de séquence « Supprimer plan »</b>	<b>74</b>
<b>Figure 3.24: Diagramme de séquence « Modifier plan »</b>	<b>74</b>
<b>Figure 3.25: Diagramme de séquence « Sauvegarder plan modifié »</b>	<b>75</b>
<b>Figure 3.26: Diagramme de séquence système « Consulter l’application»</b>	<b>76</b>
<b>Figure 3.27: Diagramme de séquence système « Rechercher location »</b>	<b>77</b>
<b>Figure 3.28: Diagramme de séquence système « Dessiner »</b>	<b>77</b>
<b>Figure 3.29: Diagramme de séquence système « Charger plan public »</b>	<b>78</b>
<b>Figure 3.30: Diagramme de séquence système « Calculer mesure »</b>	<b>78</b>
<b>Figure 3.31: Diagramme de classes participantes de S'authentifier</b>	<b>79</b>
<b>Figure 3.32 Diagramme de classes participantes de « Gérer les comptes des responsables services »</b>	<b>79</b>
<b>Figure 3.33 Diagramme de classes participantes de « Créer compte »</b>	<b>80</b>
<b>Figure 3.34 Diagramme de classes participantes de « Rechercher compte »</b>	<b>80</b>
<b>Figure 3.35 Diagramme de classes participantes de « Modifier compte »</b>	<b>81</b>
<b>Figure 3.36 Diagramme de classes participantes de « Supprimer compte »</b>	<b>81</b>

Figure 3.37 Diagramme de classes participantes de « S’authentifier » .....	82
Figure 3.38 Diagramme de classes participantes de « Gérer les comptes des agents » .	82
Figure 3.39 Diagramme de classes participantes de « Rechercher compte » .....	83
Figure 3.40 Diagramme de classes participantes de « Modifier compte ».....	83
Figure 3.41 Diagramme de classes participantes de « Supprimer compte » .....	84
Figure 3.42 Diagramme de classes participantes de « S’authentifier » .....	84
Figure 3.43 Diagramme de classes participantes de « Gérer les plans du cadastre »....	85
Figure 3.44 Diagramme de classes participantes de « Consulter l’application ».....	85
Figure 3.45 Diagramme d’état de navigation de « S’authentifier » .....	86
Figure 3.46 Diagramme d’état de navigation de « Créer compte ».....	86
Figure 3.47 Diagramme d’état de navigation de « Rechercher compte ».....	87
Figure 3.48 Diagramme d’état de navigation de « Modifier compte » .....	87
Figure 3.49 Diagramme d’état de navigation de « Supprimer compte ».....	88
Figure 3.50 Diagramme d’état de navigation de « Gérer les comptes des responsables service » .....	89
Figure 3.51 Diagramme d’état de navigation de « S’authentifier » .....	90
Figure 3.52 Diagramme d’état de navigation de « Créer compte ».....	90
Figure 3.53 Diagramme d’état de navigation de « Rechercher compte ».....	91
Figure 3.54 Diagramme d’état de navigation de « Modifier compte » .....	91
Figure 3.55 Diagramme d’état de navigation de « Supprimer compte ».....	92
Figure 3.56 Diagramme d’état de navigation de « Gérer les comptes des agents ».....	93
Figure 3.57 Diagramme d’état de navigation de « S’authentifier ».....	94
Figure 3.58 Diagramme d’état de navigation de « Dessiner ».....	94
Figure 3.59 Diagramme d’état de navigation de « Sauvegarder plan ».....	95
Figure 3.60 Diagramme d’état de navigation de « Rechercher plan ».....	95
Figure 3.61 Diagramme d’état de navigation de « Charger plan » .....	96
Figure 3.62 Diagramme d’état de navigation de « Modifier plan » .....	96
Figure 3.63 Diagramme d’état de navigation de « Sauvegarder le plan modifié ».....	97
Figure 3.64 Diagramme d’état de navigation de « Supprimer plan».....	98
Figure 3.65 Diagramme d’état de navigation de « Gérer les plans du cadastre» .....	99
Figure 3.66 Diagramme d’état de navigation de « Dessiner » .....	100
Figure 3.67 Diagramme d’état de navigation de « Calculer mesure » .....	100
Figure 3.68 Diagramme d’état de navigation de « Rechercher location ».....	101
Figure 3.69 Diagramme d’état de navigation de « Charger plan public» .....	101

<b>Figure 3.70 Diagramme de séquence de « S’authentifier »</b> .....	<b>102</b>
<b>Figure 3.71 Diagramme de séquence de « Créer compte »</b> .....	<b>103</b>
<b>Figure 3.72 Diagramme de séquence de « Rechercher compte »</b> .....	<b>104</b>
<b>Figure 3.73 Diagramme de séquence de « Modifier compte »</b> .....	<b>104</b>
<b>Figure 3.74 Diagramme de séquence de « Supprimer compte »</b> .....	<b>105</b>
<b>Figure 3.75 Diagramme de séquence de « S’authentifier »</b> .....	<b>105</b>
<b>Figure 3.76 Diagramme de séquence de « Créer compte »</b> .....	<b>106</b>
<b>Figure 3.77 Diagramme de séquence de « Rechercher compte »</b> .....	<b>106</b>
<b>Figure 3.78 Diagramme de séquence de « Modifier compte »</b> .....	<b>107</b>
<b>Figure 3.79 Diagramme de séquence de « Supprimer compte »</b> .....	<b>108</b>
<b>Figure 3.80 Diagramme de séquence de « S’authentifier »</b> .....	<b>108</b>
<b>Figure 3.81 Diagramme de séquence de « Dessiner et sauvegarder plan »</b> .....	<b>109</b>
<b>Figure 3.82 Diagramme de séquence de « Rechercher plan »</b> .....	<b>110</b>
<b>Figure 3.83 Diagramme de séquence de « Charger plan »</b> .....	<b>110</b>
<b>Figure 3.85 Diagramme de séquence de « Supprimer plan »</b> .....	<b>111</b>
<b>Figure 3.86 Diagramme de séquence de « Sauvegarder plan modifié »</b> .....	<b>112</b>
<b>Figure 3.87 Diagramme de séquence de « Charger plan public »</b> .....	<b>113</b>
<b>Figure 3.88 Diagramme de séquence de « Dessiner et calculer mesure »</b> .....	<b>113</b>
<b>Figure 3.89 Diagramme de séquence de « Chercher location »</b> .....	<b>114</b>
<b>Figure 3.90 Diagramme de classes de conception de « S’authentifie »</b> .....	<b>115</b>
<b>Figure 3.91 Diagramme de classes de conception de « Créer compte »</b> .....	<b>116</b>
<b>Figure 3.92 Diagramme de classes de conception de « Rechercher compte »</b> .....	<b>117</b>
<b>Figure 3.93 Diagramme de classes de conception de « Supprimer compte »</b> .....	<b>117</b>
<b>Figure 3.94 Diagramme de classes de conception de « Modifier compte »</b> .....	<b>118</b>
<b>Figure 3.95 Diagramme de classes de conception de « S’authentifier »</b> .....	<b>119</b>
<b>Figure 3.96 Diagramme de classes de conception de « Créer compte »</b> .....	<b>120</b>
<b>Figure 3.97 Diagramme de classes de conception de « Rechercher compte »</b> .....	<b>121</b>
<b>Figure 3.98 Diagramme de classes de conception de « Modifier compte »</b> .....	<b>121</b>
<b>Figure 3.99 Diagramme de classes de conception de « Supprimer compte »</b> .....	<b>122</b>
<b>Figure 3.100 Diagramme de classes de conception de « S’authentifier »</b> .....	<b>123</b>
<b>Figure 3.101 Diagramme de classes de conception de Gérer les plans du cadastre</b> .....	<b>124</b>
<b>Figure 3.102 Diagramme de classes de conception de « Consulter l’application »</b> .....	<b>125</b>

<b>Figure 3.103 Diagramme de classe détaillé.....</b>	<b>126</b>
<b>Figure 4.1 : Pcestar UML diagrammer.....</b>	<b>128</b>
<b>Figure 4.2 : Sublime text .....</b>	<b>129</b>
<b>Figure 4.3 : XAMPP Control Panel.....</b>	<b>130</b>
<b>Figure 4.1 : S'authentifier .....</b>	<b>133</b>
<b>Figure 4.2 : Page d'accueil d'administrateur système.....</b>	<b>133</b>
<b>3.1.2 Créer compte : Figure 4.3: Créer compte.....</b>	<b>134</b>
<b>Figure 4.4 : Rechercher compte.....</b>	<b>134</b>
<b>Figure 4.5 : Page d'accueil de l'agent.....</b>	<b>135</b>
<b>Figure 4.6: Dessiner les plans.....</b>	<b>135</b>
<b>Figure 4.6: liste des plans dessinés.....</b>	<b>136</b>
<b>Figure 4.6: Calculer mesure.....</b>	<b>136</b>
<b>Figure 4.6: Page d'accueil du visiteur .....</b>	<b>136</b>
<b>Figure 4.6: les outils offerts .....</b>	<b>138</b>
<b><u>Figure 4.6: Charger les plans publics.....</u></b>	<b>138</b>

### Liste Des Tableaux

Tableau 3.1 : Fiche descriptive du cas d'utilisation « S'authentifier » .....	45
Tableau 3.2: Fiche descriptive du cas d'utilisation .....	46
« Gérer les comptes responsable services ».....	46
Tableau 3.3 : Fiche descriptive du cas d'utilisation « Créer compte ».....	46
Tableau 3.4 : Fiche descriptive du cas d'utilisation « Rechercher compte ».....	47
Tableau 3.5 : Fiche descriptive du cas d'utilisation « Modifier compte ».....	47
Tableau 3.6 : Fiche descriptive du cas d'utilisation « Supprimer compte » .....	48
Tableau 3.7 : Fiche descriptive du cas d'utilisation « S'authentifier » .....	48
Tableau 3.8: Fiche descriptive du cas d'utilisation « Gérer les comptes agents ».....	49
Tableau 3.9 : Fiche descriptive du cas d'utilisation « Créer compte ».....	49
Tableau 3.10 : Fiche descriptive du cas d'utilisation « Rechercher compte ».....	50
Tableau 3.11 : Fiche descriptive du cas d'utilisation « Modifier compte ».....	50
Tableau 3.12 : Fiche descriptive du cas d'utilisation « Supprimer compte » .....	51
Tableau 3.13 : Fiche descriptive du cas d'utilisation « S'authentifier » .....	51
Tableau 3.14 : Fiche descriptive du cas d'utilisation « Rechercher plan ».....	52
Tableau 3.15 : Fiche descriptive du cas d'utilisation « Dessiner » .....	52
Tableau 3.16 : Fiche descriptive du cas d'utilisation « Sauvegarder plan ».....	53
Tableau 3.17 : Fiche descriptive du cas d'utilisation « Charger plan » .....	53
Tableau 3.18 : Fiche descriptive du cas d'utilisation « Supprimer compte » .....	54
Tableau 3.19 : Fiche descriptive du cas d'utilisation « Modifier compte ».....	54
Tableau 3.20 : Fiche descriptive du cas d'utilisation « Sauvegarder compte ».....	55
Tableau 3.21 : Fiche descriptive du cas d'utilisation « Dessiner » .....	55
Tableau 3.22 : Fiche descriptive du cas d'utilisation « Rechercher location ».....	56
Tableau 3.23 : Fiche descriptive du cas d'utilisation « Calculer mesure » .....	56
Tableau 3.24 : Fiche descriptive du cas d'utilisation « Charger plan public » .....	57

# **Introduction Générale**

# **Introduction générale**

---

## **1. Le contexte du travail**

La diffusion de l'information géographique est l'un des enjeux de l'utilisation et de l'appropriation d'internet. L'apport de la géographie à la compréhension du monde sera pour une bonne part tributaire de cette possibilité de rendre lisible et accessible le territoire dans toute sa complexité au plus grand nombre adéquats.

Parmi les établissements qui s'appuient essentiellement sur l'information géographique pour effectuer ses tâches on trouve le cadastre, cet instrument technique de gestion foncière a subi depuis plus d'une décennie, une cure de rajeunissement conceptuel, pour s'adapter aux préoccupations sociétales contemporaines et aux nouvelles possibilités offertes par les technologies de l'information. Historiquement, il a été conçu et utilisé pour représenter cartographiquement l'ensemble des parcelles d'un territoire aux fins de taxation foncière et d'enregistrement des titres immobiliers. Aujourd'hui, le cadastre est devenu une composante de base des systèmes d'information territoriale, dont l'utilisation permet de supporter la prise de décisions à référence spatiale.

Le progrès technologique considérable enregistré, l'ouverture du marché et les exigences croissantes des utilisateurs de la donnée cadastrale requièrent un accompagnement avec un cadastre moderne et innovant géré dans un environnement numérique; ceci est plus qu'indispensable dans la mesure où le volume en informations cadastrales recueillies ces dernières années et les demandes formulées par les utilisateurs ont évolué de manière importante et très rapide.

La société américaine Google a mis à disposition du monde entier et de manière gratuite un service Web de cartographie mondiale détaillé, a grandement favorisé l'essor de cette nouvelle technique qu'est la cartographie dynamique. Ce service appelé Google Maps en est l'exemple le plus connu et représentatif.

### 2. L'objectif

L'objectif de ce travail est de montrer les potentialités des Systèmes d'information Géographique (SIG) dans la cartographie et la gestion et l'exploitation du cadastre, tout en exploitant les différents services web offerts par Google Maps.

Pour ce faire, nous avons choisi de mettre au point une application qui nous permet de réaliser les différentes tâches nécessaires pour le calcul cadastral, à savoir :

- Chercher n'importe qu'elle location sur une carte.
- Dessiner sur la carte de cette location avec la possibilité d'export dans des fichiers en format Texte KML, XML....
- Calculer des mesures (distance, longueur, superficie, altitude).
- Sauvegarder les plans dessinés.
- Charger les plans sauvegardés sur la carte
- Modifier les plans chargés.

### 3. Organisation du travail :

Notre mémoire est organisé en quatre chapitres :

1. **l'état de l'art** : Ce chapitre contient deux parties, dans la première nous ferons une approche au cadastre, en expliquant son rôle et la nécessité de le numériser. Dans la deuxième partie nous aborderons le système d'information géographique (**SIG**).
2. **Les services web** : dans ce chapitre nous allons parler premièrement des services web, puis nous essayerons de présenter les services offerts par Google, notamment les Google Maps APIs.
3. **L'analyse et la conception** : Ce chapitre sera pour l'analyse et la conception de l'application Web, en premier lieu nous allons parler des outils de conception et la méthode adoptée, puis nous allons appliquer le processus proposé par cette méthode en élaborant ses diagrammes.
4. **L'implémentation** : dans ce chapitre nous allons présenter les outils, les langages de programmation utilisé afin d'implémenter notre application Web, On suite nous allons exposer l'application en montrant les interfaces essentiels avec ses différents fonctionnalités.

# **Chapitre 1 :**

# **Le système**

# **d'information**

# **cadastral**

**Introduction**

Ce chapitre contient deux parties, dans la première partie nous allons parler du cadastre, nous allons définir cet instrument technique en montrant son rôle indispensable dans le développement, faisant aussi allusion à l'importance et la nécessité de la numérisation du cadastre.

La deuxième partie nous allons la consacrer pour expliquer la notion, les caractéristiques et le fonctionnement du système d'information géographique (SIG), nous allons montrer aussi les potentialités de ce système et comment cela contribue à la rapidité d'établissement des cartographies.

**Première partie : La gestion du cadastre****1. Aperçu historique du cadastre.**

Dès l'origine des sociétés, la terre constitue la base essentielle de la richesse individuelle. Pour subvenir à leurs besoins, les collectivités nouvelles créent un prélèvement sur les produits de cette richesse naturelle donnant ainsi naissance à la contribution foncière. Connaître l'étendue de biens de chacun, en faire l'évaluation, se révèle très vite nécessaire afin de répartir équitablement cette contribution [1].

Le terme cadastre qui dériverait du grec « katastikhon » désigne un inventaire détaillé de la propriété foncière ayant pour finalité le prélèvement d'un impôt.

Les premières formes de cadastre remontent à l'Antiquité. Ainsi les civilisations anciennes (sumériens hébreux, grecs) procédaient déjà à des découpages agraires sur leurs territoires [2].

Au Moyen Âge, le cadastre a pour objet l'établissement de la taille dans les provinces. Des registres descriptifs et estimatifs de la propriété, entre appelés polyptyque, pouillé, livre terrier, censier, cartulaire ecclésiastique ; accompagnés parfois de plans élémentaires, de qualité très variable suivant les contrées, donnant des renseignements sur l'état parcellaire : surfaces, propriétaires...[3].

Le cadastre actuel défini comme un registre public de la propriété foncière, qui illustre le morcellement d'un territoire, immatricule de façon distincte chacune des parcelles, en identifie le possesseur et lui attribue une valeur, Plusieurs pays ont développé des cadastres afin de supporter les fonctions étatiques de taxation foncière et de protection des droits de propriété privée [4].

**2. Définition du cadastre :**

Le cadastre c'est une administration a la charge d'un ensemble de documents établis à la suite de relevés topographiques et d'opérations administratives, et destinés à permettre la détermination des propriétés foncières d'un territoire, la constatation de la nature de leurs produits et l'évaluation de leur revenu. [5].

**3. Les différents types du cadastre :****3.1 Cadastre juridique :**

Le cadastre fournit un commencement de preuve de la propriété et des droits acquis sur celle-ci. En général, on entend par ce terme un cadastre qui juridiquement a force probante pour le droit qui y est inscrit. Dans ce sens, il est utilisé comme synonyme de cadastre ayant force probante [6].

**3.2 Le cadastre fiscal :**

Ce service a pour mission principale d'assurer la maîtrise de la fiscalité locale et de renforcer les capacités financières de la commune. Dans le processus de mise en place du cadastre fiscal il s'occupe du recensement, de l'identification, de la localisation et de la classification des contribuables par impôt et taxe [6].

**3.3 Le cadastre vert**

Certaines collectivités ont développé un cadastre dit « cadastre vert » spécifique aux espaces verts, intégrant des éléments du réseau écologique , Le terme de cadastre vert peut aussi être appliqué pour le cadastre du potentiel de végétalisation des toitures. [7]

**3.4 Le cadastre documentaire**

Grâce aux techniques modernes, il est actuellement possible de constituer des cadastres distincts (cadastres partiels) pour certains aspects ou thèmes particuliers (p.ex. cadastre des biens de l'Etat, cadastre d'un polder, cadastre forestier, etc.) [6]

### 3.5 Le cadastre Agricole :

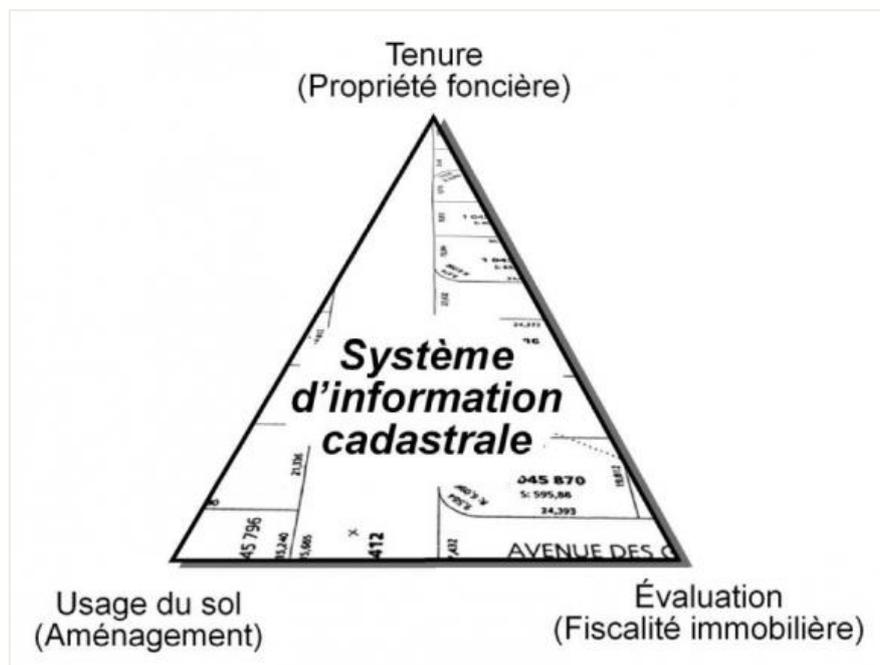
Dans certains pays existe un cadastre spécifique à l'agriculture. Le cadastre est souvent à la fois le nom du document et du service administratif qui s'en occupe. On parle aussi parfois de cadastre écologique, à propos de documents décrivant les stations écologiques et pédologiques correspondant aux potentialités des sols pour certaines cultures [6].

### 3.6 Le cadastre Solaire :

Le cadastre solaire permet d'évaluer le potentiel solaire des bâtiments à l'échelle d'un territoire, souvent une ville ou une communauté de communes [6].

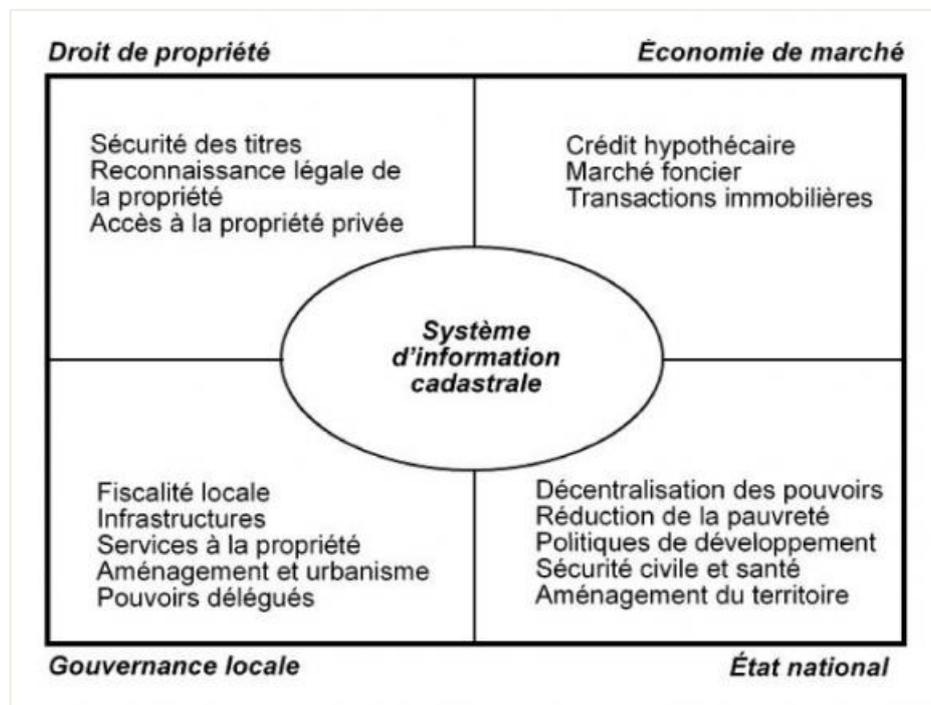
## 4. La modernisation du concept du cadastre :

Dans un contexte où plusieurs prédisaient l'arrivée d'une « société de l'information », il semble que l'objectif visé par ces réflexions et travaux intellectuels fut d'accroître l'utilité du cadastre et de rendre disponible son contenu informationnel au plus grand nombre d'utilisateurs possibles [8]. La figure suivante montre le concept du système d'information cadastral



**Figure 1.1:** Concept de système d'information cadastrale (adapté de Dale et McLaughlin, 1999) [8]

À la lumière des développements conceptuels récents et des contributions multidisciplinaires sur le cadastre, Ce type de système d'information est considéré comme un des instruments de la gouvernance territoriale. Bien qu'il demeure un instrument du pouvoir public, le cadastre répond aussi à de nouveaux besoins d'information exprimés par des organismes privés, des groupes d'intérêt, des entreprises et la population en général. Son évolution conceptuelle le place maintenant au centre des préoccupations inhérentes à la protection des droits de propriété, à la structuration de l'économie de marché, à l'organisation des pouvoirs étatiques (figure 1.2) [8].



**Figure 1.2 :** Les intérêts privés et publics sous-jacents à un système d'information cadastral [8]

**5. Le plan cadastral :**

Le plan cadastral a pour mission de renseigner et de repérer les parcelles en tant qu'unités de la propriété foncière en les délimitant graphiquement par rapport aux parcelles voisines, en renseignant la présence éventuelle de bâtiments et en les identifiant à l'aide du numéro parcellaire [9].

Le plan cadastral est subdivisé en plusieurs entités administratives dont la commune est la plus importante, Chaque commune est subdivisée en section cadastrale, au sein de laquelle l'identifiant parcellaire est unique [9].

Une parcelle est donc clairement identifiée par le nom de la commune à laquelle elle appartient, par le nom de la section, ensuite par son numéro principal, un identifiant parcellaire est unique pour chaque section [9].

**6. La création du plan cadastral numérisé :**

Un plan cadastral numérisé c'est concevoir un document informatique regroupant toutes les parcelles en un plan unique couvrant l'intégralité du territoire dans un système de coordonnées unique. En même temps et afin de satisfaire à la demande des systèmes informatiques géographiques, les éléments graphiques du plan cadastral devaient exister sous forme vectorielle et répondre à une structuration bien précise [10].

L'intérêt de la numérisation (vectorielle) du cadastre est majeur puisque le cadastre constitue un fond de plan de référence pour les autres plans de la commune. Par exemple, dans le cadre de l'élaboration d'un PLU (Plan Local d'Urbanisme), un bureau d'études pourra exploiter cette numérisation pour que les limites de zones collent parfaitement aux limites de parcelles [11].

## **La deuxième partie : Le système d'information géographique (SIG)**

Un système d'information géographique (SIG) a pour vocation d'informer l'utilisateur sur les éléments d'un territoire ou sur le territoire lui-même, le paramètre essentiel étant la localisation.

Donc un SIG est à la fois un outil de gestion de l'espace (gestion de bases de données pour la saisie, le stockage, l'interrogation, l'analyse et l'affichage de données localisées) et un outil d'aide à la décision.

### **1. Définition du système d'information (SI):**

Un système d'information (SI) est un ensemble organisé de ressources (matériels, logiciels, personnel, données et procédures) qui permet de regrouper, de classer, de traiter et de diffuser de l'information sur un environnement donné [12]. On trouve :

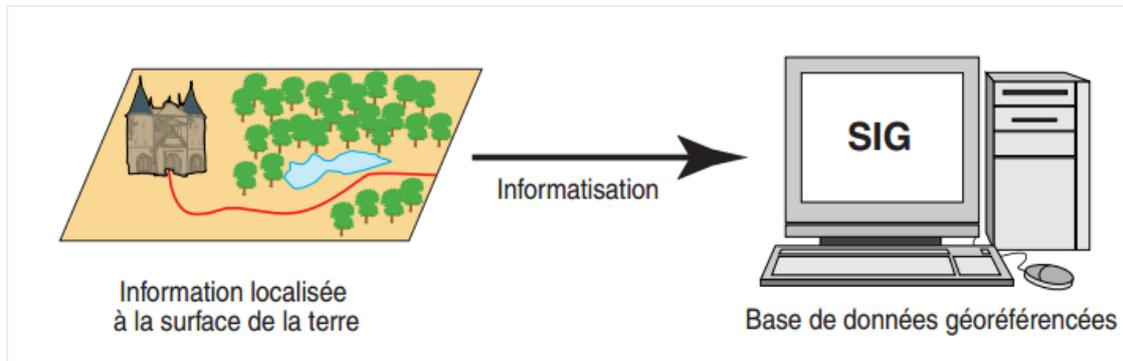
- **SID (Système d'Information Documentaire)** : Gestion documentaire (emprunt, retard, commande)
- **SIG (Système d'Information Géographique)** : Gestion des données localisées, analyse d'un territoire ...
- **SIE (Système d'Information sur l'eau)** : Gestion des données sur l'eau et les milieux aquatiques [13]

### **2. L'information géographique :**

L'information géographique est relative à une localisation sur la surface terrestre, localisation pouvant être définie comme un point, une surface ou un volume. L'information géographique concerne plus particulièrement les phénomènes naturels, culturels ou les ressources économiques [14].

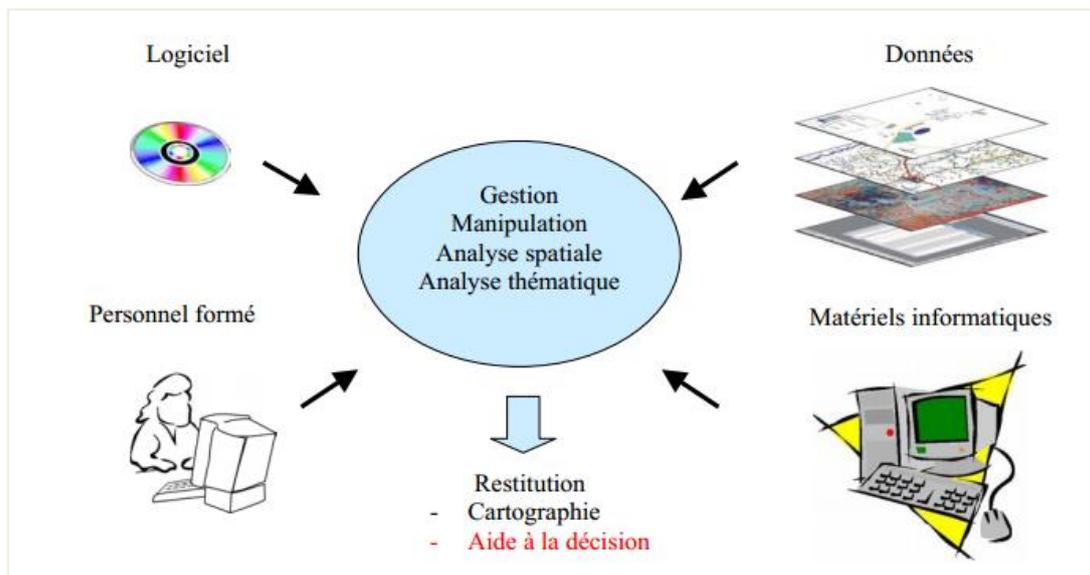
**3. Définition d'un système d'information géographique (SIG) :**

C'est un système informatique permettant, à partir de diverses sources, de rassembler et d'organiser, de gérer, d'analyser et de combiner, d'élaborer et de présenter des informations localisées géographiquement, contribuant notamment à la gestion de l'espace (figure 1.3) [15].



**Figure 1.3:** Le système d'information géographique [15]

**3. Les composants d'un SIG :** la figure suivante illustre les composants d'un SIG



**Figure 1.4 :** Les composants d'un SIG [16]

- **Donnée** : c'est l'information localisée géographiquement.
- **Matériels** : c'est le matériel informatique pour l'acquisition et le traitement d'information.
- **Personnel formé** : sont des fournisseurs, techniciens, acteurs privés/public...
- **Logiciels** : c'est l'interface informatique [16]

#### 4. La structure de l'information géographique:

L'organisation des données (informations géographiques) se fait par types/thématiques sous forme de couches ou thèmes d'informations superposable, du coup la base de données géographiques est un ensemble de couche superposable, la figure suivante illustre ça [15].

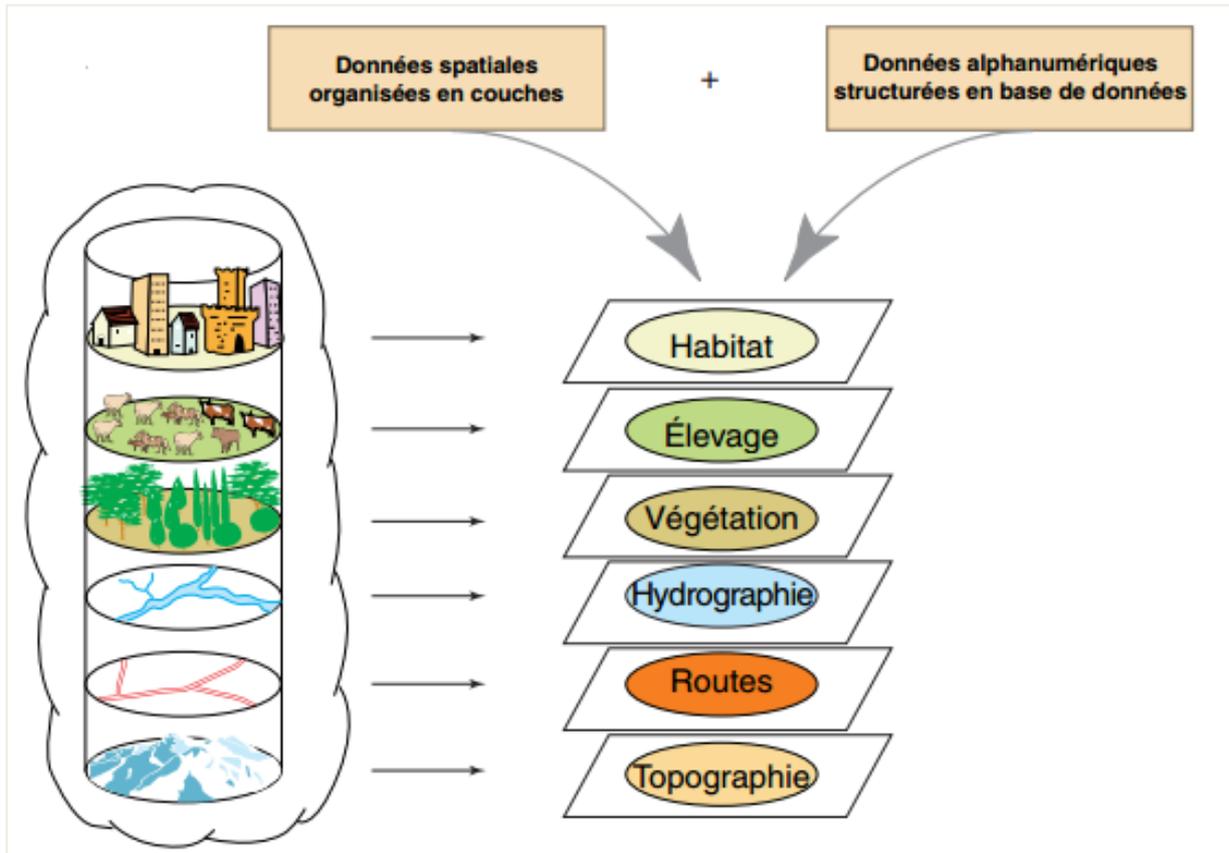


Figure 1.5: Structure de l'information géographique [15]

#### 5. La Géodésie :

Afin de se repérer et de localiser l'information sur la surface terrestre, il est nécessaire d'utiliser un système de positionnement et de cartographie [17].

##### 5.1 Les systèmes géodésiques :

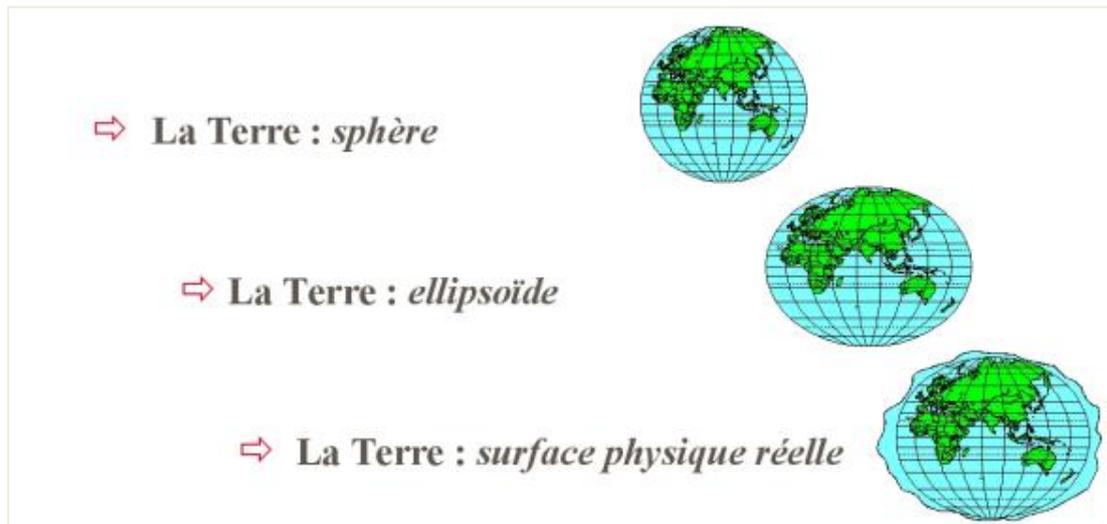
La géodésie est une science étudiant la forme et la dimension de la terre ainsi que son champ de pesanteur [17].

Le but d'un système de référence géodésique est de fournir à tous les utilisateurs des points stables et matérialisés par des bornes de coordonnées connues [17].

Ils servent de repères de référence pour le positionnement d'appareil de mesure (GPS...).

La terre, aplatie aux pôles et enflée à l'équateur, est géométriquement imparfaite [17].  
Pour l'approcher mathématiquement, on a créé :

- une sphère (représentation la plus simple) ;
- des ellipsoïdes de révolution (surface géométriquement parfaite ne tenant pas compte des irrégularités de la croûte terrestre) [17].



**Figure 1.6:** Modélisation de la terre (source CERTU) [17]

Aujourd'hui, avec les techniques GPS (Global Positioning System), on utilise des systèmes géodésiques spatiaux (ou mondiaux).

Un point de la surface terrestre est repéré en fonction d'un ellipsoïde par :

- Sa longitude :  $\lambda$  (Lambda)
- Sa latitude :  $\varphi$  (Phi) [17].

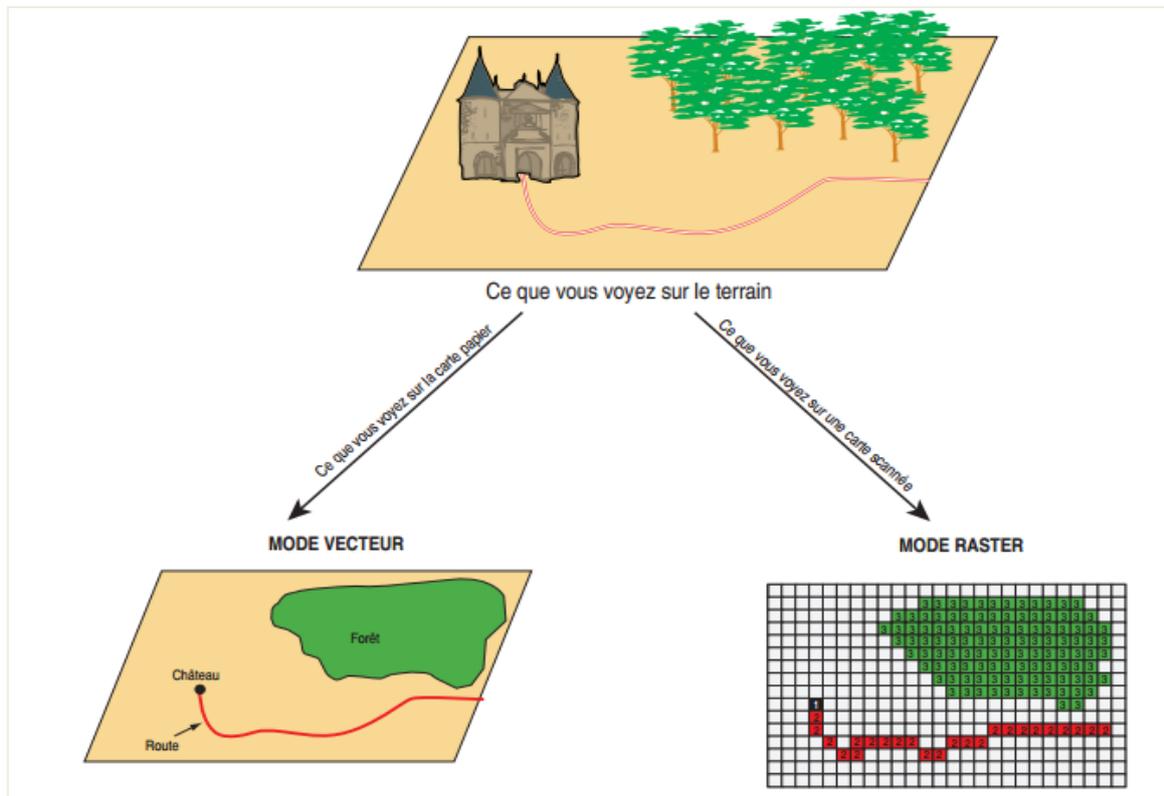
## 5.2 Les Systèmes de coordonnées :

Pour se localiser, il est nécessaire d'utiliser un système de coordonnées basé sur un système de référence géodésique et d'un ellipsoïde [17].

Ainsi chaque point est défini en :

- coordonnées géographiques : repérage angulaire sur l'ellipsoïde.
- coordonnées planes : obtenues par projection (système de projection) [17].

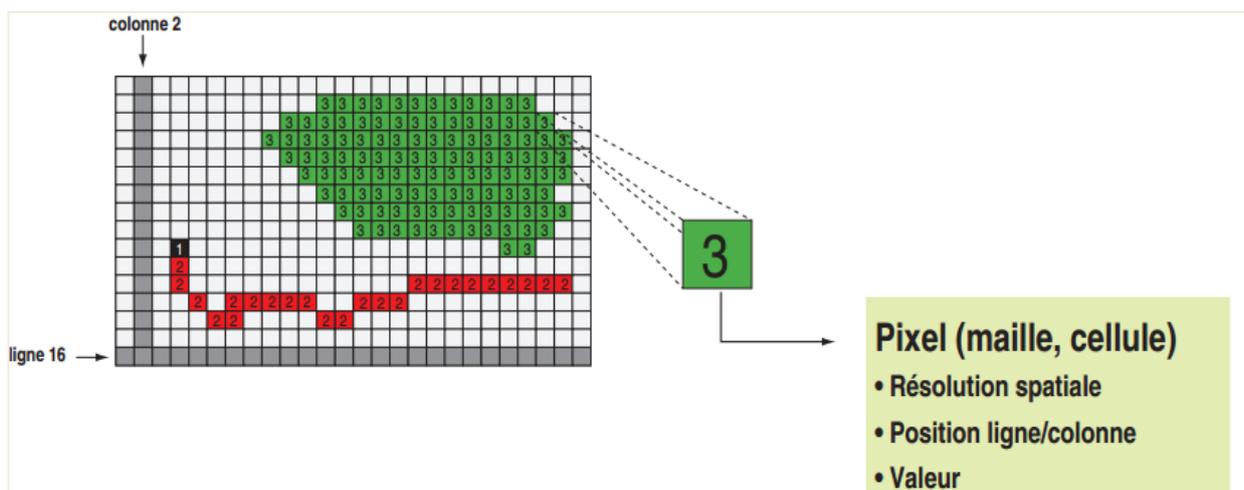
**6. Les données géographiques** : la figure suivante montre le mode de représentation des données géographiques



**Figure 1.7** : Mode de représentation de l'information géographique dans un SIG [15]

**6.1 Les données Raster :**

La réalité est décomposée en une grille régulière et rectangulaire, organisée en lignes et en colonnes, chaque maille de cette grille ayant une intensité de gris ou une couleur. La juxtaposition des points recrée l'apparence visuelle du plan et de chaque information. Une forêt sera "représentée" par un ensemble de points d'intensité identique (figure 1.8) [15].



**Figure 1.8:** des données raster [15]

- Exemple des données raster :

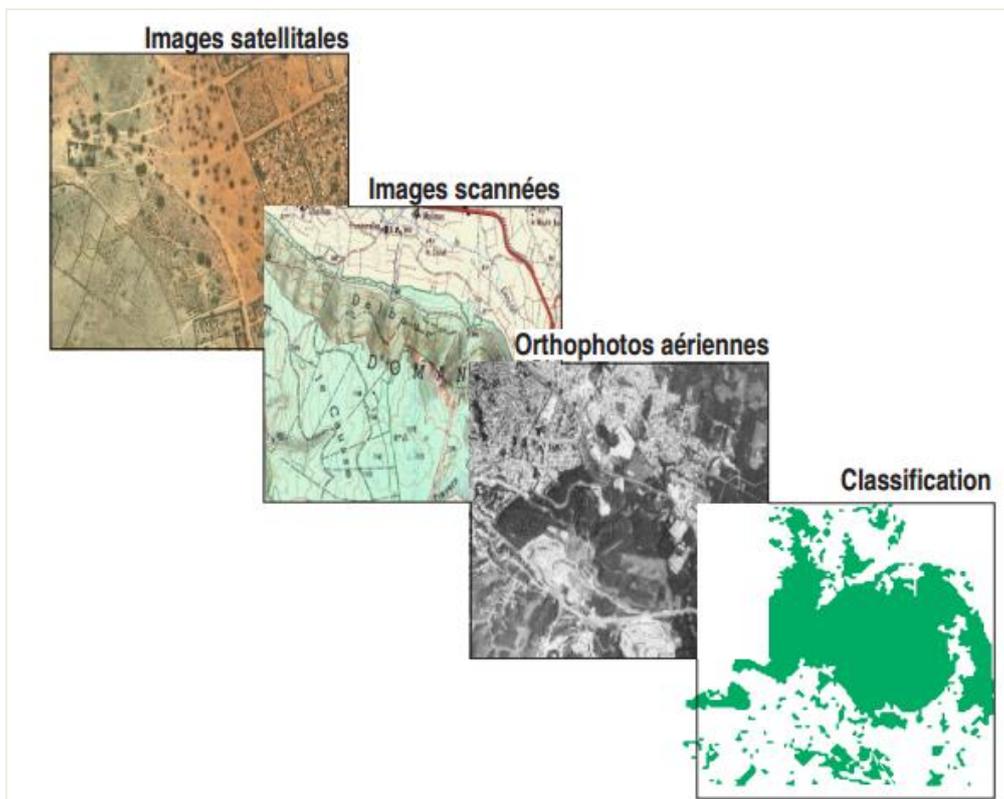


Figure 1.9 : Exemple des données raster [15]

6.2. Les données vectorielles :

Les limites des objets spatiaux sont décrites à travers leurs constituants élémentaires, à savoir les points, les arcs, et les arcs des polygones. Chaque objet spatial est doté d'un identifiant qui permet de le relier à une table attributaire, (figure 1.10) [15].

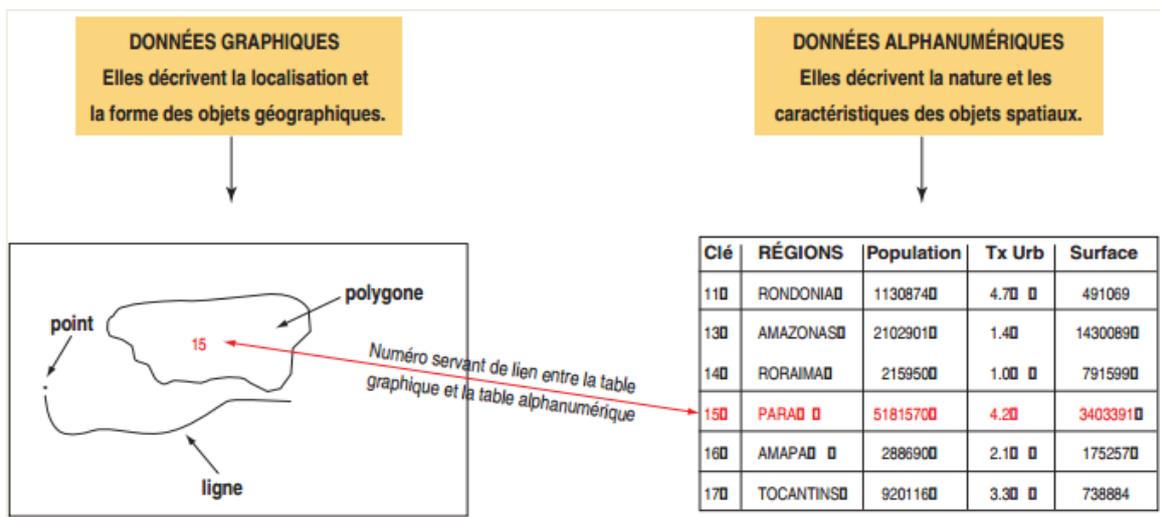
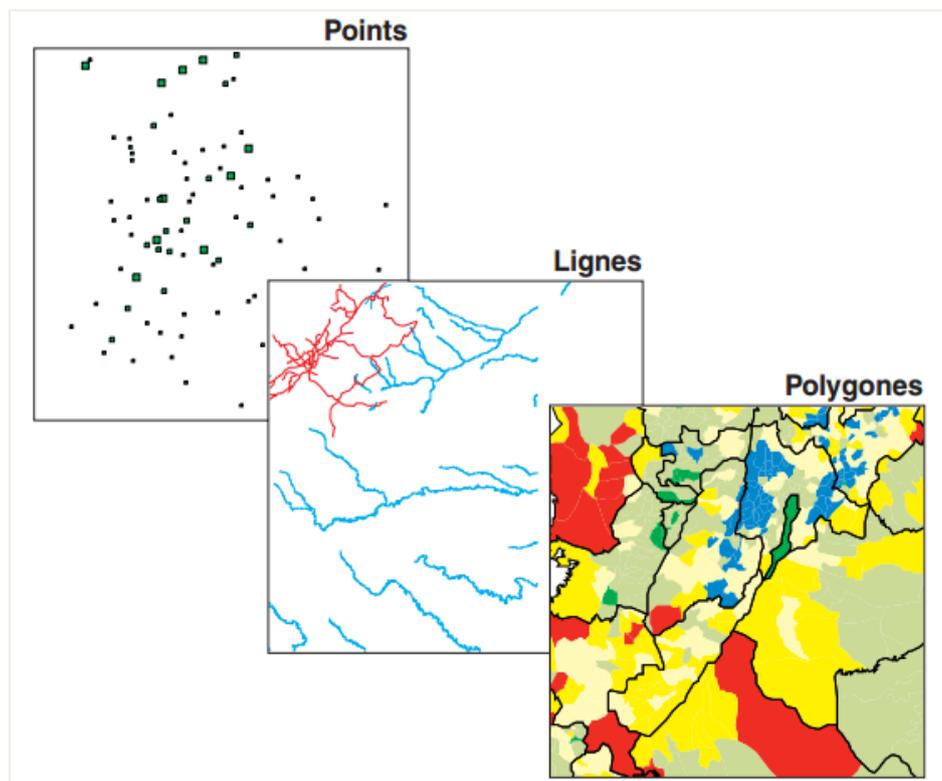


Figure 1.10: Les données vectorielles [15]

- **Les points :**  
Ils définissent des localisations d'éléments séparés pour des phénomènes géographiques trop petits pour être représentés par des lignes ou des surfaces qui n'ont pas de surface réelle comme les points cotés.
- **Les lignes :**  
Les lignes représentent les formes des objets géographiques trop étroits pour être décrits par des surfaces (ex : rue ou rivières) ou des objets linéaires qui ont une longueur mais pas de surface comme les courbes de niveau.
- **Les polygones :**  
Ils représentent la forme et la localisation d'objets homogènes comme des pays, des parcelles, des types de sols... [15].
- **Exemple de données vectorielles :**



**Figure 1.11:** des données vectorielles [15]

## **7. Les principes fonctions d'un SIG**

Un système d'information est un ensemble d'informations organisées. Aussi, dans un SIG, on trouve toujours les 4 grandes fonctionnalités permettant d'organiser, de représenter et de gérer l'information géographique :

- Acquisition** des données géographiques.
- Archivage** ou gestion de données.
- Analyse** (spatiale) ou l'interrogation des données.
- Affichage** (représentation spatiale) ou la visualisation des données [15].

## **8. Domaines d'application :**

Les domaines d'application des SIG sont aussi nombreux que variés, Citons :

- Tourisme (gestion des infrastructures, itinéraires touristiques)
- Marketing (localisation des clients, analyse du site)
- Planification urbaine (cadastre, voirie, réseaux assainissement)
- Protection civile (gestion et prévention des catastrophes)
- Transport (planification des transports urbains, optimisation d'itinéraires)
- Forêt (cartographie pour aménagement, gestion des coupes et sylviculture)
- Géologie (prospection minière)
- Biologie (études du déplacement des populations animales)
- Télécoms (implantation d'antennes pour les téléphones mobiles [15])

**9. Qu'est-ce que Le SIG nous apporte ?**

- les informations sont stockées de façon claire et définitive
- gérer une multiplicité d'informations attributaires sur des objets
- comprendre les phénomènes, prévoir les risques (simulations)
- établir des cartographies rapides
- localiser dans l'espace et dans le temps
- réagir rapidement après des événements ayant un impact sur le territoire
- associer un plus grand nombre de partenaires aux choix d'aménagement
- fournir des itinéraires, des plans adaptés [15].

**Conclusion**

L'évolution conceptuelle et technologique récente des cadastres constitue une contribution importante aux réflexions sur les problématiques de tenure foncière, de sécurisation des droits de propriété et de gouvernance territoriale des pays en développement.

Nous avons montré dans ce chapitre le potentiel du système d'information géographique (SIG), du coup ça nous a permis de donner une vision pour un cadastre numérisé moderne, facile à gérer et surtout à l'exploiter, cela on pourrait le mettre au profit du développement de notre pays.

# **Chapitre 2**

## **Les Services**

### **Web**

**Introduction :**

La technologie des services Web est un moyen rapide de distribution de l'information entre clients, fournisseurs, partenaires commerciaux et leurs différentes plates-formes.

Les Services Web sont un sujet complexe, intégrant plusieurs domaines informatiques (documents, sécurité, programmation, implémentation, etc.), Lors de cette présentation, nous essaierons d'améliorer notre compréhension des Web Services, ferons un survol des normes les plus importantes, à savoir WSDL, SOAP et UDDI, et vu que notre projet est à base des services offerts par Google Maps, nous allons mettre en évidence le principe de celui-ci et ses APIs, particulièrement Google Maps JavaScript v3, en présentant aussi les services web sur lesquels on va compter pendant l'implémentation de notre projet.

**1. Notion de service**

Un service est une fonctionnalité mise à disposition et exécutée par un fournisseur lorsqu'elle est invoquée par un consommateur, Expose un petit nombre d'opérations offrant un traitement de bout en bout, donc il est implémenté par un fournisseur et utilisé par un consommateur, Ce service est localisable, composable, indépendant et de large granularité.  
[18]

**2. Les types de services :**

- **Les services de présentations ou de référencement :** vers les informations affichées et les formulaires de saisies de données.
- **Les processus métiers :** Composés de tâches décrites et faisant appel éventuellement à d'autres services.
- **Les services de gestion et d'accès aux bases de données :** Permettent la gestion des données partagées
- **Les services d'intégration :** En charge de la messagerie ou l'échange de données tant à l'intérieur que vers l'extérieur comme la gestion des courriers électroniques.[18]

### **3. Définition du service Web :**

Un service Web est un composant logiciel identifié par une URI, dont les interfaces publiques sont définies et appelées en XML. Sa définition peut être découverte par d'autres systèmes logiciels. Les services Web peuvent interagir entre eux d'une manière prescrite par leurs définitions, en utilisant des messages XML portés par les protocoles Internet. [19]

Un service web propose diverses fonctionnalités que d'autres programmes peuvent découvrir dynamiquement, et utiliser grâce à des protocoles décrits en XML, basés sur l'échange de messages écrits en XML et transmis par HTTP, FTP, SMTP, etc... [20]

### **4. L'intérêt du service Web :**

Les services Web sont normalisés car ils utilisent les standards XML et HTTP pour transférer des données et ils sont compatibles avec de nombreux autres environnements de développement. Ils sont donc indépendants des plates-formes. [21]

En d'autres termes, les services Web ne sont pas concernés par la façon dont les messages sont produits ou consommés par des programmes. [21]

Les services Web représentent donc la façon la plus efficace de partager des méthodes et des fonctionnalités. De plus, ils réduisent le temps de réalisation en permettant de tirer directement parti de services existants. [21]

### **5. Les caractéristiques d'un service Web**

La technologie des services Web repose essentiellement sur une représentation standard des données (interfaces, messageries) au moyen du langage XML. Cette technologie est devenue la base de l'informatique distribuée sur Internet et offre beaucoup d'opportunités au développeur Web. [21]

Un service Web possède les caractéristiques suivantes :

- Il est accessible via le réseau
- Il dispose d'une interface publique (ensemble d'opérations) décrite en XML
- Ses descriptions (fonctionnalités, comment l'invoquer et où le trouver ?) sont stockées dans un annuaire.

- Il communique en utilisant des messages XML, Ces messages sont transportés par des protocoles Internet (généralement HTTP, mais rien n'empêche d'utiliser d'autres protocoles de transfert tels : SMTP, FTP...).
- L'intégration d'application en implémentant des services Web produit des systèmes faiblement couplés, le demandeur du service ne connaît pas forcément le fournisseur. Ce dernier peut disparaître sans perturber l'application cliente qui trouvera un autre fournisseur en cherchant dans l'annuaire.

[21]

## 6. Architecture d'un service Web

Les services Web reprennent la plupart des idées et des principes du Web (HTTP, XML), et les appliquent à des interactions entre machines. Comme pour le **World Wide Web**, les services Web communiquent via un ensemble de technologies fondamentales qui partagent une architecture commune. Ils ont été conçus pour être réalisés sur de nombreux systèmes développés et déployés de façon indépendante. Les technologies utilisées par les services Web sont HTTP, WSDL, REST, XML-RPC, SOAP et UDDI. [21]

### 6.1 REST (Representational State Transfer) :

REST est une architecture de services Web. Élaborée en l'an 2000 par Roy Fielding, l'un des créateurs du protocole HTTP, du serveur Apache HTTPd et d'autres travaux fondamentaux, REST est une manière de construire une application pour les systèmes distribués comme le World Wide Web. [21]

### 6.2 Le protocole XML-RPC (Remote Procedure Call)

XML-RPC est un protocole simple utilisant XML pour effectuer des messages RPC. Les requêtes sont écrites en XML et envoyées via HTTP POST. Les requêtes sont intégrées dans le corps de la réponse HTTP. XML-RPC est indépendant de la plate-forme, ce qui lui permet de communiquer avec diverses applications. Par exemple, un client Java peut parler de XML-RPC à un PerlServer. [21]

### 6.3 Le protocole SOAP (Simple Object Access Protocol) :

SOAP est un protocole standard de communication. C'est l'épine dorsale du système d'interopérabilité. SOAP est un protocole décrit en XML et standardisé par le W3C. Il se présente comme une enveloppe pouvant être signée et pouvant contenir des données ou des pièces jointes. Il circule sur le protocole HTTP et permet d'effectuer des appels de méthodes à distance. [21]

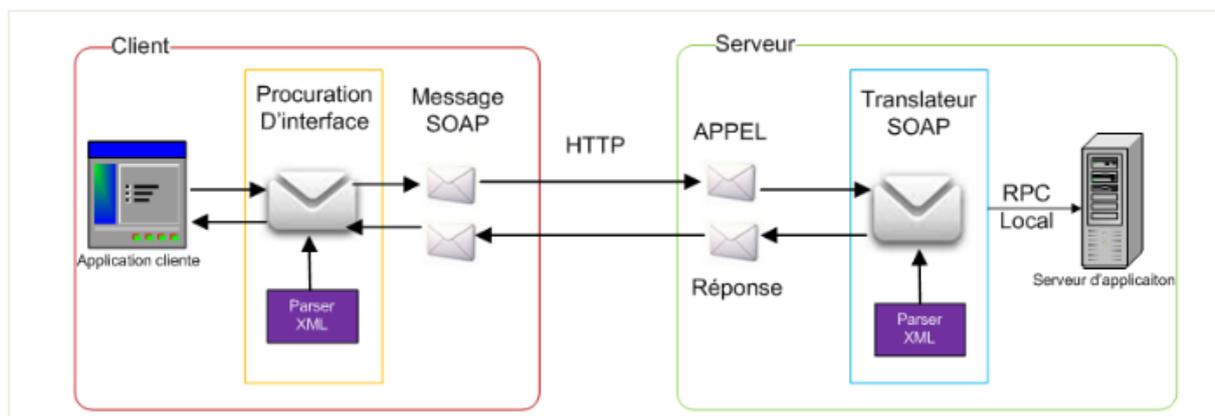


Figure 2.1: La communication entre machine assurée par SOAP [21]

SOAP a pour principal objectif **d'assurer la communication entre machines**. Le protocole permet d'appeler une méthode RPC et d'envoyer des messages aux machines distantes via HTTP. Ce protocole est très bien adapté à l'utilisation des services Web, car il permet de fournir au client une grande quantité d'informations récupérées sur un réseau de serveurs tiers. [21]

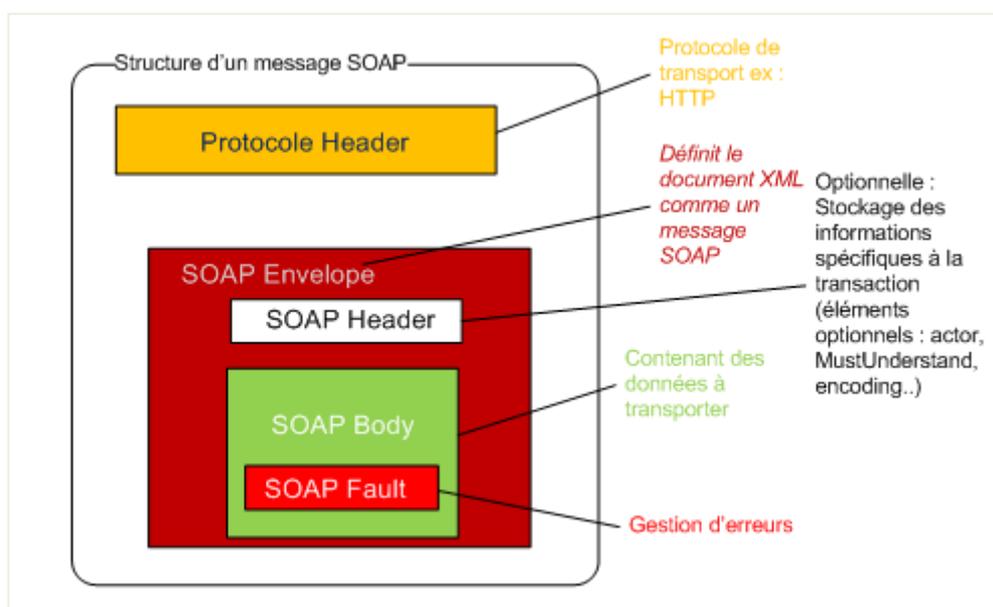


Figure 2.2: Structure d'un message SOAP [21]

- **SOAP envelope** (enveloppe) est l'élément de base du message SOAP. L'enveloppe contient la spécification des espaces de désignation (namespace) et du codage de données.
- **SOAP header** (entête) est une partie facultative qui permet d'ajouter des fonctionnalités à un message SOAP de manière décentralisée sans agrément entre les parties qui communiquent. C'est ici qu'il est indiqué si le message est mandataire ou optionnel. L'entête est utile surtout, quand le message doit être traité par plusieurs intermédiaires.
- **SOAP body** (corps) est un *container* pour les informations mandataires à l'intention du récepteur du message, il contient les méthodes et les paramètres qui seront exécutés par le destinataire final.
- **SOAP fault** (erreur) est un élément facultatif défini dans le corps SOAP et qui est utilisé pour reporter les erreurs. [21]

#### 6.4 WSDL (Web Services Description Language)

WSDL est un langage de description standard. C'est l'interface présentée aux utilisateurs. Il indique comment utiliser le service Web et comment interagir avec lui. WSDL est basé sur XML et permet de décrire de façon précise les détails concernant le service Web tels que les protocoles, les ports utilisés, les opérations pouvant être effectuées, les formats des messages d'entrée et de sortie et les exceptions pouvant être envoyées. [21]

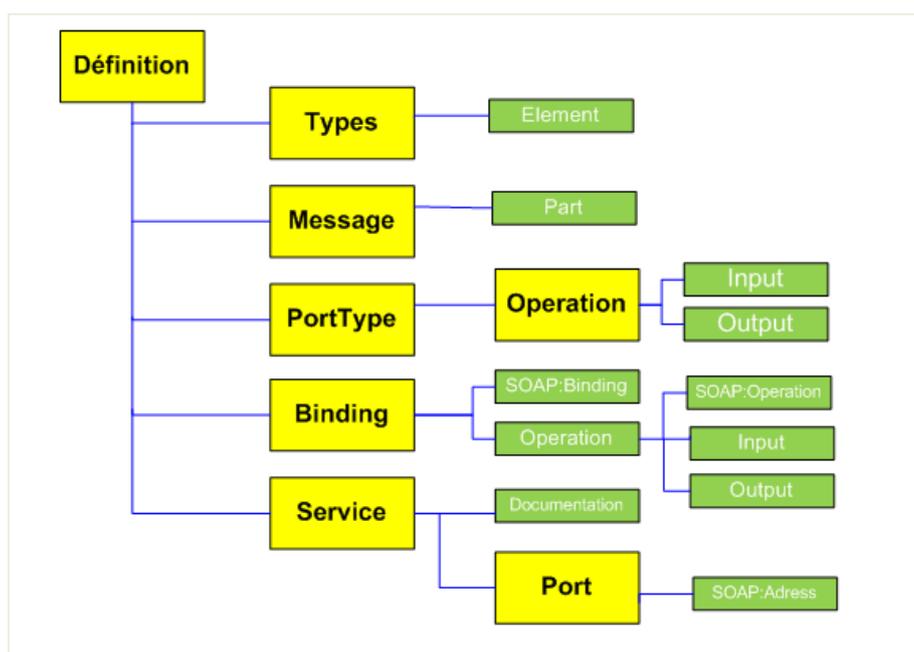


Figure 2.3 : Structure d'un document WSDL [21]

Un fichier WSDL contient donc sept éléments :

- **Types** : fournit la définition de types de données utilisés pour décrire les messages échangés.
- **Messages** : représente une définition abstraite (noms et types) des données en cours de transmission.
- **PortTypes** : décrit un ensemble d'opérations. Chaque opération a zéro ou un message en entrée, zéro ou plusieurs messages de sortie ou d'erreurs.
- **Binding** : spécifie une liaison entre un <portType> et un protocole concret (SOAP, HTTP...).
- **Service** : indique les adresses de port de chaque liaison.
- **Port** : représente un point d'accès de services défini par une adresse réseau et une liaison.
- **Opération** : c'est la description d'une action exposée dans le port

[21]

### 6.5 L'annuaire du service UDDI (*Universal Description, Discovery and Integration*)

**UDDI** est un annuaire de services. Il fournit l'infrastructure de base pour la publication et la découverte des services Web. **UDDI** permet aux fournisseurs de présenter leurs services Web aux clients. [21]

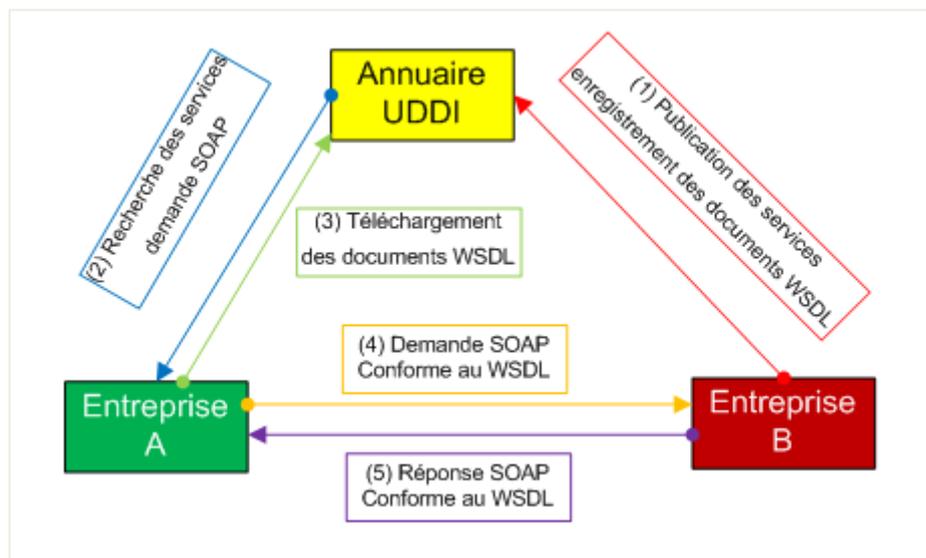


Figure 2.4 : Schéma général de l'annuaire UDDI [21]

## 7. Fonctionnement des services Web :

Le fonctionnement des services Web s'articule autour de trois acteurs principaux illustrés par le schéma suivant :

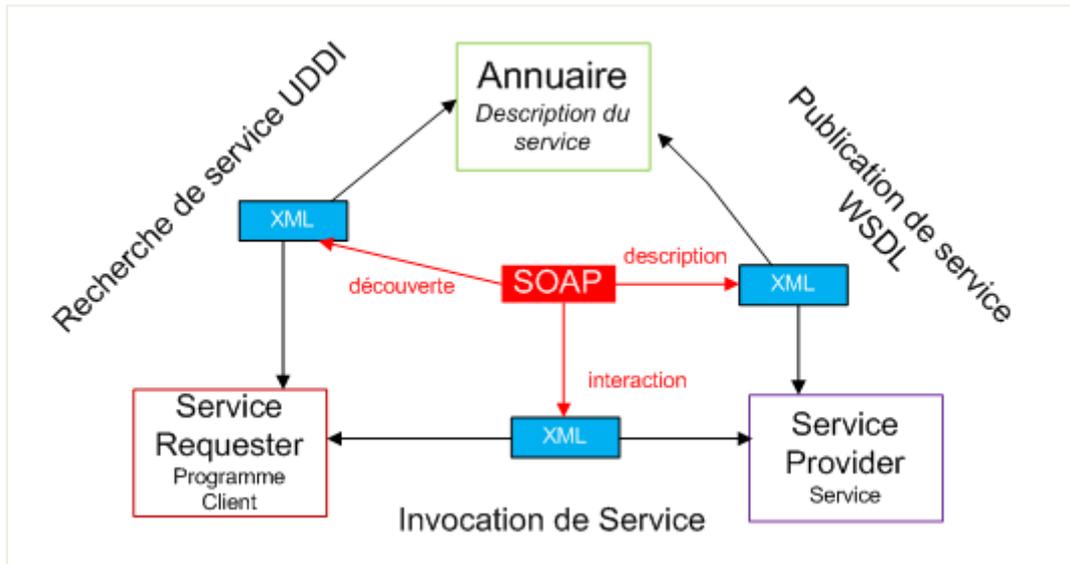


Figure 2.5: Schéma général de l'annuaire UDDI [21]

### ➤ Service provider service

Le fournisseur de service met en application le service Web et le rend disponible sur Internet.

### ➤ Service requester programme client

C'est n'importe quel consommateur du service Web. Le demandeur utilise un service Web existant en ouvrant une connexion réseau et en envoyant une demande en XML (REST, XML-RPC, SOAP).

### ➤ Annuaire service registry

Le registre de service est un annuaire de services. Le registre fournit un endroit central où les programmeurs peuvent publier de nouveaux services ou en trouver. Les interactions entre ces trois acteurs suivent plusieurs étapes :

- **La publication du service** : le fournisseur diffuse les descriptions de ses services Web dans l'annuaire.
- **La recherche du service** : le client cherche un service particulier, il s'adresse à un annuaire qui va lui fournir les descriptions et les URL des services demandés afin de lui permettre de les invoquer.

- **L'invocation du service** : une fois que le client récupère l'URL et la description du service, il les utilise pour l'invoquer auprès du fournisseur de services. [21]

## 8. Google et ses différents services :

La société Google a été fondée en 1998 par deux étudiants. Le premier service proposé par Google, celui qui le rend si célèbre, c'est un puissant moteur de recherche il est devenu, aujourd'hui, le moteur de recherche le plus utilisé au monde. Google, ce n'est pas seulement un moteur de recherche, C'est l'une des plus importantes entreprises du marché d'Internet, il propose de nombreux **services en ligne** et tente de s'imposer comme leader sur ce marché citons ses principaux services : [22]



YouTube

**Youtube** permet de visionner et d'héberger des vidéos gratuitement. 2,58 millions de vidéos vues par minute.



Gmail

**Gmail** vous propose un service gratuit de messagerie électronique avec un espace de stockage de plus de 7 Go. 425 millions d'utilisateurs actifs



Agenda

**Google Agenda** est, comme son nom l'indique, un agenda accessible depuis n'importe quel ordinateur connecté à internet. Il permet de partager (ou non) des événements avec vos contacts.



Google+

**Google +** est une plateforme sociale comme Facebook ou Twitter. Les réseaux s'organisent grâce à des cercles dans lesquels sont classés les contacts



Play

**Google Play** est une boutique en ligne qui propose des applications pour Android, des films en location et l'achat de livres et magazines. Les livres et les films peuvent être consultés directement sur le web



**Google Earth** est un logiciel vous permettant de parcourir la Terre grâce à un assemblage de photos aériennes et de satellites. Il permet aussi une visualisation 3D de certains bâtiments et monuments [22]



**Figure 2.6 :** Les services de Google en détails [22]

### 9. Google Maps :

Google Maps est un service de cartographie en ligne proposé par Google. Il permet de consulter des cartes, à partir de l'échelle d'un pays jusqu'à l'échelle d'une rue selon différentes vues satellite (vue du ciel), plan, relief... [23]

Outre ses fonctions de recherche de lieu ou de calcul d'itinéraire, Google Maps dispose d'une fonctionnalité permettant de créer des cartes personnalisées. En quelques clics, on peut annoter ses endroits préférés, tracer des itinéraires ou des zones précises, intégrer des photos et des vidéos et publier cette carte sur le web pour la partager avec ses amis. [23]



Figure 2.7 : Page d'accueil du Google maps

Pour exploiter les capacités de Google Maps, deux points techniques sont importants à connaître : l'API Google Maps, et le format « KML ». [24]

### 9.1 Le format « KML » :

Le format « KML » est directement issu du formalisme « XML ». Il se base sur un autre format, le format COLLADA. Celui-ci est un format d'échange entre différents types d'applications logicielles graphique. Il existe aussi des formats « kmz » qui correspondent au format « kml » mais compressé en format zip. Il existe différentes versions de «kml». La version actuelle est la 2.2. C'est un langage à base de balises qui permet d'emboîter les informations pour créer des points, des surfaces, des volumes, des itinéraires référencés géographiquement ainsi que des styles pour les représenter et des commentaires pour les décrire. [24]

#### Exemple :

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<kml xmlns="http://www.opengis.net/kml/2.2">
  <Placemark>
    <name>Simple placemark</name>
    <description>Attached to the ground. Intelligently places itself
      at the height of the underlying terrain.</description>
    <Point>
      <coordinates>-122.0822035425683,37.42228990140251,0</coordinates>
    </Point>
  </Placemark>
</kml>
```

## 9.2 Google Maps API

### 9.2.1 Qu'est-ce qu'un API (Application Programming Interface)

Une API est une interface fournie par un programme informatique. Elle permet l'interaction des programmes les uns avec les autres. D'un point de vue technique c'est un ensemble de fonctions, procédures ou classes mises à disposition par une bibliothèque logicielle, un système d'exploitation ou un service. [25]

### 9.2.2 Les Google Maps APIs :

Grâce à la puissante plate-forme de cartographie Google Maps, On peut créer des applications Web et mobiles percutantes, avec des itinéraires routiers, des images Street View. Les Google Maps API sont classées par plateforme : Web, Android et iOS. Ces API de plateforme natives sont complétées par des services Web HTTP. [26]

#### 9.2.2.1 Les API Web:

- **Google Maps JavaScript API** : Pour la personnalisation des cartes avec notre propre contenu et nos propres images.
- **Bibliothèque JavaScript pour Google Places API** : Sert à actualiser des informations sur des millions d'endroits.
- **Google Static Maps API** : Image de carte simple et intégrable avec un minimum de code.
- **Google Maps Embed API** : Grâce à cette API on peut ajouter une carte Google à notre site sans code ni quota.
- **Google Street View Image API** : C'est des images et des vues panoramiques du monde réel. [26]

#### 9.2.2.2 Les APIs de services web :

L'accès à des interfaces HTTP pour obtenir des données géographiques telles que des fonctionnalités de géocodage, des trajets, des données d'altitude et des informations sur les lieux et les fuseaux horaires, se fait en s'appuyant sur des services Web suivants :

- **Google Maps Distance Matrix API** : Estimer la durée du trajet et la distance pour plusieurs destinations

- **Google Maps Directions API** : Calculer des trajets entre différents points géographiques
  - **Google Places API Web Service** : Des informations actualisées sur des millions d'endroits
  - **Google Maps Time Zone API** : Fuseau horaire de n'importe quel endroit dans le monde.
  - **Google Maps Geolocation API** : Données de positionnement des antennes-relais et nœuds Wi-Fi.
  - **Google Maps Directions API** : Calculer des Trajets entre plusieurs points géographiques.
  - **Google Maps Elevation API** : Les données d'altitude sur n'importe quel point dans le monde.
- [26]

### 9.2.2.3 L'API Google Maps JavaScript version 3

- Il permet de créer, modifier et personnaliser des cartes géographiques à l'aide de la classe `google.maps.Map`. Plusieurs types de cartes existent : Plan, Satellite, Mixte, Relief.
  - Grâce aux caractéristiques de l'objet `google.maps.MapOptions` vous pouvez définir les propriétés d'une carte selon vos besoins : centrer la carte, définir le type de carte, activer ou désactiver le contrôle panoramique, etc.
  - Ces cartes sont interactives. Vous pouvez zoomer ou les déplacer à volonté. Il est également possible d'ajouter des observateurs d'évènements afin de faire réagir la carte à certains événements.
  - Enfin, différents types d'informations peuvent venir s'afficher sur la carte Google, comme par exemple un itinéraire, une image, un polygone, une polyline, une info bulle, un Street view, un fichier KML KMZ.
- [27]

#### 9.2.2.4 Les Avantages de l'API Google Maps :

➤ **Accédez à des données locales**

Les API Google Places permettent à l'application d'accéder à l'intégralité de la base mondiale de Google comprenant plus de 100 millions de fiches d'établissement et de points d'intérêt.

➤ **Indiquez le meilleur itinéraire aux utilisateurs**

Regroupant les itinéraires routiers de 199 pays, l'API Directions vous permet d'aider les utilisateurs à trouver votre magasin, votre hôtel ou un autre lieu.

➤ **Bénéficiez d'un accès complet**

Donnez à vos utilisateurs la possibilité de voir exactement l'endroit où ils doivent se rendre grâce à la fidélité des images Street View.

[28]

9.2.2.5 Quelques sites qui utilisent Google Maps API :

Google Maps nous a ouvert une nouvelle fenêtre permettant de nous regarder différemment, l'ingéniosité des développeurs utilisant Google Maps API a créé ensemble d'applications et outils servant à faciliter notre quotidien, citons quelques-uns : [29]

- **Free Map Tools :** En utilisant Google Maps Api ce site permet de mesurer, sauvegarder, et d'envoyer des carte aux autres, leurs outils peut être utilisés par plusieurs catégorie de gens et pour différentes raisons à savoir : la course, la marche, le cyclisme, la navigation... [29]



Figure 2.8 : Le site Free Map Tools

- **Plane Finder** : c'est un outil de suivre des directions des avions en temps réel, avec une vision claire du ciel, il contient en outre la visualisation des nuages et des couches météorologiques. [29]



Figure 2.9 : Le site Plan Finder

- **Global Conservation Maps** : Cet outil utilise l'API Google Maps pour indiquer les ressources restants de notre monde afin d'illustrer où le monde devrait se concentrer pour la préservation de l'environnement. [29]

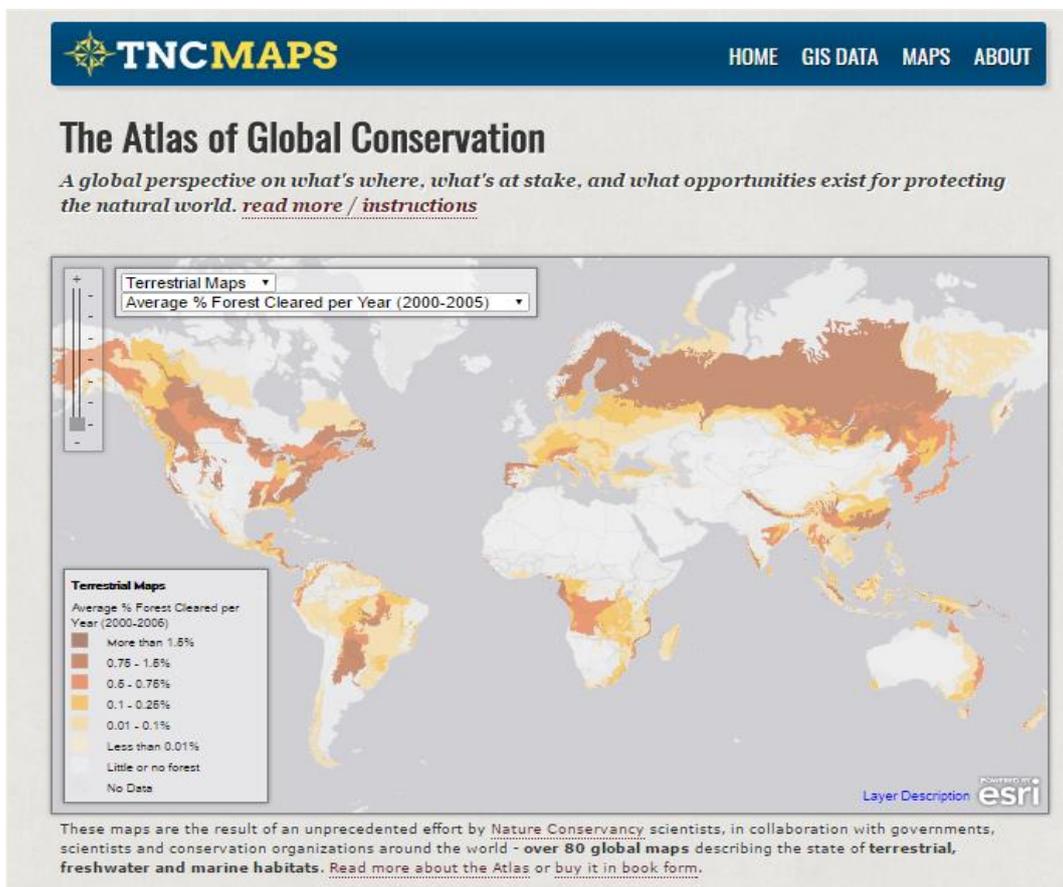


Figure 2.10 : Le site TncMaps

- **StreetViolence.org** : Lancé par la charité Britannique Witness Confidential, est une carte interactive permettant au gens victime lors d'une agression ou bien un coup de feu d'alerter les gens en localisant le lieu du crime, ce que fait aider les témoins d'en donner des informations. [29]

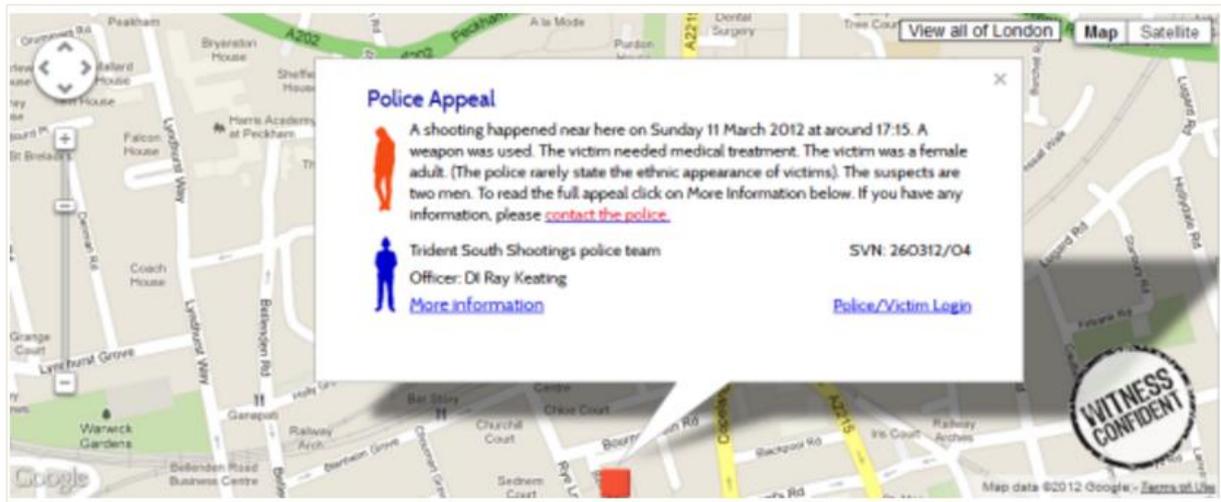


Figure 2.11 : Le site StreetViolence.org

- **Floating Shiny Knot** : En utilisant Google Street View Image API cet outil permet à l'internaute à l'aide d'un Floating Shiny Knot de naviguer à travers une carte Street View [29]



Figure 2.12: Le site Clicktorelease.com

**Conclusion :**

Dans ce chapitre , nous nous sommes tout d'abord intéressés à la technologie de services Web et son intérêt , puis nous avons spécifié un des outils qui a bien révolutionné le monde de l'information géographique, nous avons parlé de Google Maps, en tenant en compte ses APIs particulièrement Google Maps API Javascript V3, Ce dernier nous allons l'utiliser pour implémenter notre application web.

Dans le chapitre suivant nous réaliserons la conception de notre application Web en utilisant le langage de modélisation unifié (UML).

# **Chapitre 3**

## **Analyse et**

### **Conception**

**Introduction :**

Un projet informatique, quelle que soit sa taille et la portée de ses objectifs, nécessite la mise en place d'un planning organisationnel tout au long de son cycle de vie [30], autrement dit une méthode à suivre qui va aider à l'analyse et l'identification des besoins des utilisateurs et leurs satisfactions tout en concevant un logiciel de qualité.

Ce chapitre sera pour l'analyse et la conception de notre application Web, il est organisé en deux parties, dans la première partie nous allons parler en tout premier lieu de la modélisation et les bases d'UML, puis nous allons expliquer le principe de la méthode utilisée en présentant le processus à suivre durant la démarche. Dans la deuxième partie on va appliquer cette méthode en identifiant les besoins et élaborant ses diagrammes.

**La première partie : Outils de modélisation****1. La modélisation :**

Le recours à la modélisation est depuis longtemps une pratique indispensable au développement logiciel, car un modèle est prévu pour arriver à anticiper les résultats du codage. Un modèle est en effet une représentation abstraite d'un système destiné à en faciliter l'étude et à le documenter. C'est un outil majeur de communication entre les différents intervenants au sein d'un projet [31].

**2. Pourquoi modéliser ?**

Modéliser un système avant sa réalisation permet de:

- **Faciliter la compréhension du système étudié :** Un modèle réduit la complexité du système étudié.
- **Faciliter la communication entre les membres de l'équipe :** Un modèle est un langage commun, précis, qui est connu par tous les membres de l'équipe et il est donc, à ce titre, un vecteur privilégié pour communiquer. Cette communication est essentielle pour aboutir à une compréhension commune aux différentes parties prenantes (notamment entre la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre informatique).
- **Mieux répartir les tâches entre les membres de l'équipe.**

- **Réduire les coûts et les délais:** Par exemple, les plateformes de modélisation savent maintenant exploiter les modèles pour faire de la génération de code (au moins au niveau du squelette).
- **Faciliter la maintenance :** une fois mise en production, l'application va devoir être maintenue, probablement par une autre équipe qui n'est pas nécessairement celle ayant créée l'application [32].

### 3. Les bases d'UML

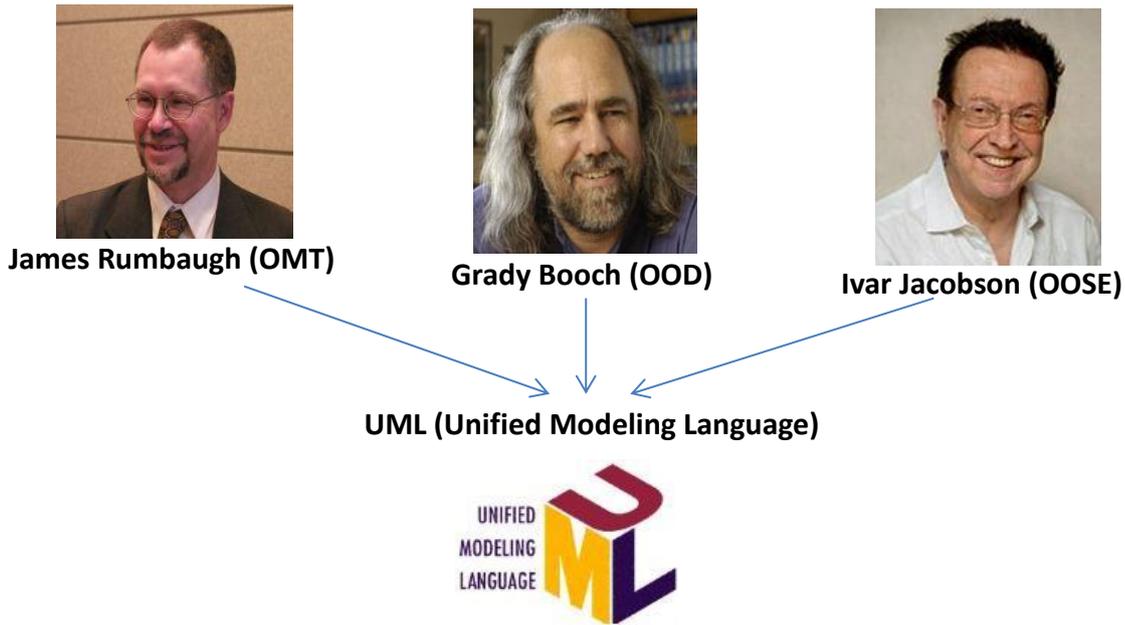
#### 3.1 Définition :

UML (Unified Modeling Language) se définit comme un langage de modélisation graphique et textuel destiné à comprendre et décrire des besoins, spécifier et documenter des systèmes, esquisser des architectures logicielles, concevoir des solutions et communiquer des points de vue [31].

#### 3.2 Historique :

L'UML est né de la fusion des trois méthodes qui ont le plus influencé la Modélisation objet au milieu des années 90 : OMT, OOD et OOSE [33].

- **OMT** (Object Modeling Technique ) de James Rumbaugh fournit une représentation graphique des aspects statique, dynamique et fonctionnel d'un système ;
- **OOD** (Object Oriented Design) de Grady Booch, définie pour le Département de Défense, introduit le concept de paquetage (package).
- **OOSE** (Object Oriented Software Engineering ) d'Ivar Jacobson fonde l'analyse sur la description des besoins des utilisateurs (cas d'utilisation, ou use cases) [32].



La fusion des trois principales méthodes est pour définir un langage de modélisation commun: UML (Unified Modeling Language), la figure suivante illustre l’historique d’UML.

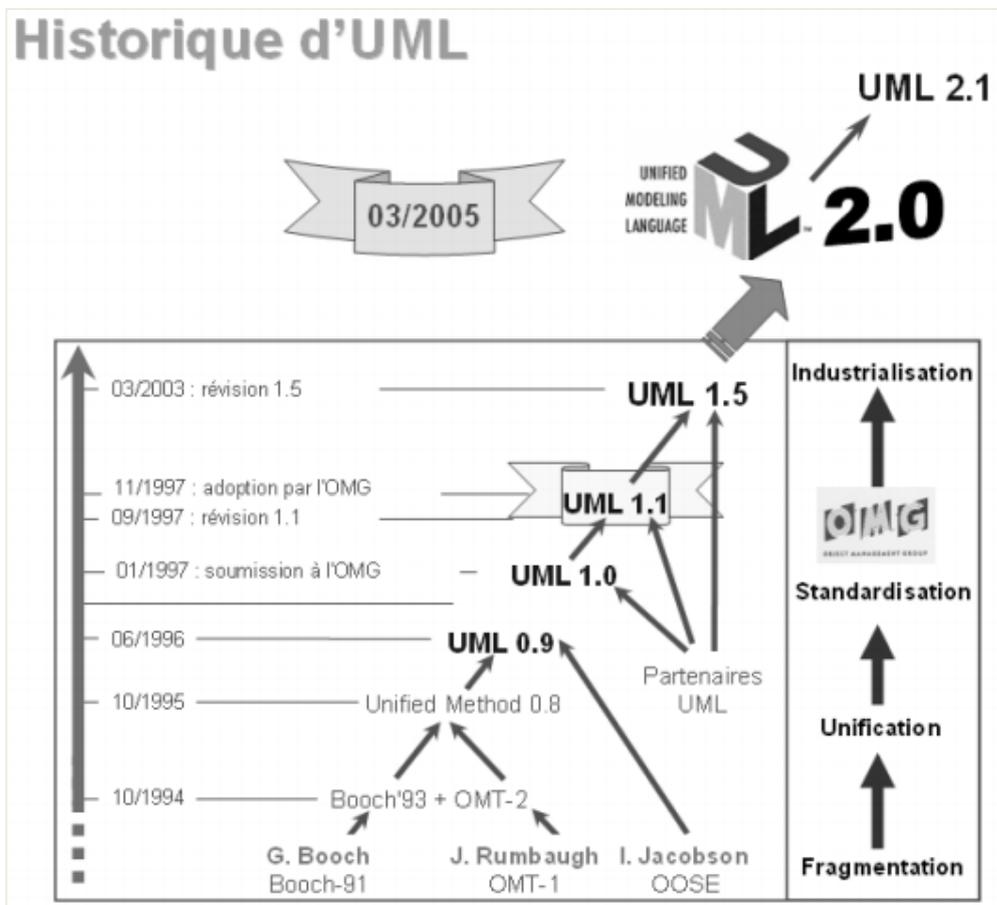


Figure 3.1 : Histoire d’UML

### 3.3 Vue et diagrammes :

UML2 s'articule autour de treize types de diagrammes, chacun d'eux étant dédié à la représentation des concepts particuliers d'un système logiciel. Ces types de diagrammes sont répartis en deux grands groupes [31].

**3.3.1 La vue statique (ou structurel) :** représente la structure statique du système en utilisant des objets, des attributs, des opérations et des relations. Le point de vue structurel comprend six diagrammes: [32]

- **Diagramme de classes :** Il montre les briques de base statiques : classes, associations, interfaces, attributs, opérations, généralisations, etc.
- **Diagramme d'objets :** Il montre les instances des éléments structurels et leurs liens à l'exécution.
- **Diagramme de packages :** Il montre l'organisation logique du modèle et les relations entre packages.
- **Diagramme de structure composite :** Il montre l'organisation interne d'un élément statique complexe.
- **Diagramme de composants :** Il montre des structures complexes, avec leurs interfaces fournies et requises.
- **Diagramme de déploiement :** Il montre le déploiement physique des « artefacts » sur les ressources matérielles [31].

**3.3.2 La vue dynamique (ou comportementale) :** met l'accent sur le comportement dynamique du système en montrant la collaboration entre les objets et les modifications apportées à l'état interne des objets. Cette vue inclut sept diagrammes [32].

- **Diagramme de cas d'utilisation :** Il montre les interactions fonctionnelles entre les acteurs et le système à l'étude.
- **Diagramme de vue d'ensemble des interactions :** Il fusionne les diagrammes d'activité et de séquence pour combiner des fragments d'interaction avec des décisions et des flots.
- **Diagramme de séquence :** Il montre la séquence verticale des messages passés entre objets au sein d'une interaction.
- **Diagramme de communication :** Il montre la communication entre objets dans le plan au sein d'une interaction.

- **Diagramme de temps** – Il fusionne les diagrammes d'états et de séquence pour montrer l'évolution de l'état d'un objet au cours du temps.
- **Diagramme d'activité** : Il montre l'enchaînement des actions et décisions au sein d'une activité
- **Diagramme d'états** : Il montre les différents états et transitions possibles des objets d'une classe [31].

Les treize diagrammes ne sont pas nécessairement tous utilisés à l'occasion d'une modélisation. Les plus utiles sont :

- Le diagramme de cas d'utilisation.
- Le diagramme de séquences,
- Le diagramme d'activités,
- Le diagramme de classes,
- Le diagramme d'états-transitions,
- Le diagramme de composants
- Le diagramme de déploiement [32].

#### 4. Présentation de la méthode utilisée :

Pour l'analyse et la conception, nous avons fait recours à une méthode proposée par Pascal Roque, elle se situe à mi-chemin entre UP (Unified Process), un cadre général très complet de processus de développement, et les méthodes agiles en vogue actuellement, telles que XP (eXtreme Programming), et Scrum. Il s'inspire également des bonnes pratiques prônées par les tenants de la modélisation agile (Agile Modeling). [31]

##### 4.1 Les principes fondamentaux du Processus Unifié (UP)

Le Processus Unifié (UP, pour Unified Process) est un processus de développement logiciel itératif et incrémental, centré sur l'architecture, conduit par les cas d'utilisation et piloté par les risques :

- **Itératif et incrémental** : le projet est découpé en itérations de courte durée (environ 1 mois) qui aident à mieux suivre l'avancement global. À la fin de chaque itération, une partie exécutable du système final est produite, de façon incrémentale.

- **Centré sur l'architecture** : tout système complexe doit être décomposé en parties modulaires afin de garantir une maintenance et une évolution facilitées. Cette architecture (fonctionnelle, logique, matérielle, etc.) doit être modélisée en UML et pas seulement documentée en texte
- **Piloté par les risques** : les risques majeurs du projet doivent être identifiés au plus tôt, mais surtout levés le plus rapidement possible. Les mesures à prendre dans ce cadre déterminent l'ordre des itérations.
- **Conduit par les cas d'utilisation** : le projet est mené en tenant compte des besoins et des exigences des utilisateurs. Les cas d'utilisation du futur système sont identifiés, décrits avec précision et priorisés [31].

#### 4.2 Les principes du Manifeste Agile :

La notion de méthode agile est née à travers un manifeste signé en 2001 par 17 personnalités du développement logiciel (parmi lesquelles Ward Cunningham, Alistair Cockburn, Kent Beck, Martin Fowler, Ron Jeffries, Steve Mellor, Robert C. Martin, Ken Schwaber, Jeff Sutherland, etc.) [31].

Ce manifeste prône quatre valeurs fondamentales :

- Personnes et interactions plutôt que processus et outils.
- Logiciel fonctionnel plutôt que documentation complète.
- Collaboration avec le client plutôt que négociation de contrat.
- Réagir au changement plutôt que suivre un plan [31].

#### 4.3 Les pratiques d'eXtreme Programming (XP)

L'eXtreme Programming (XP) est un ensemble de pratiques qui couvre une grande partie des activités de la réalisation d'un logiciel, de la programmation proprement dite à la planification du projet, en passant par l'organisation de l'équipe de développement et les échanges avec le client [31].

Ces pratiques ne sont pas révolutionnaires : il s'agit simplement de pratiques de bon sens mises en œuvre par des développeurs ou des chefs de projet expérimentés, telles que :

- Un utilisateur à plein-temps dans la salle projet
- Écrire le test unitaire avant le code qu'il doit tester
- Programmer en binôme
- Intégrer de façon continue [31].

#### 4.4 Les bases de Scrum

Scrum est issu des travaux de deux des signataires du Manifeste Agile, Ken Schwaber et Jeff Sutherland, au début des années 1990. Le principe de base de Scrum est de focaliser l'équipe de façon itérative sur un ensemble de fonctionnalités à réaliser, dans des itérations de 30 jours, appelées *Sprints* [31].

Un principe fort en Scrum est la participation active du client pour définir les priorités dans les fonctionnalités du logiciel, et choisir lesquelles seront réalisées dans chaque Sprint [31].

#### 4.5 La modélisation Agile (AM)

La modélisation agile prônée par Scott Ambler s'appuie sur des principes simples et de bon sens, parmi lesquels :

- avoir une grande palette de techniques à votre disposition et connaître les forces et les faiblesses de chacune de manière à pouvoir appliquer la meilleure au problème courant.
- La possibilité de changer les diagrammes si on avance plus avec le modèle en cours. .
- La création de plusieurs modèles simultanément plutôt qu'en vous focalisant sur un seul type de diagramme pour une meilleure production [31].

#### 4.6 Le processus de modélisation :

Le problème fondamental auquel cette méthode va s'efforcer est: comment passer des besoins des utilisateurs au code de l'application [31]



**Figure 3.2:** Comment passer des besoins au code

Le but de la modélisation et de produire le plus rapidement possible une application qui satisfasse au mieux ses utilisateurs, pour ce faire on va élaborer quelques diagrammes proposés par UML 2, nous n'utiliserons pas les treize types de diagrammes, mais seulement un tiers, en insistant particulièrement sur les diagrammes de classes et les diagrammes de séquence. Cette limitation volontaire permet une réduction significative du temps d'apprentissage de la modélisation avec UML [31].

#### **4.6.1 Le diagramme de cas d'utilisation :**

Dans un premier temps, les besoins vont être modélisés au moyen des cas d'utilisation UML. Ils seront représentés de façon plus concrète par une maquette d'IHM (Interface Homme-Machine) destinée à faire réagir les futurs utilisateurs. [31]

#### **4.6.2 Le diagramme de séquence système :**

Chaque cas d'utilisation est décrit textuellement de façon détaillée, mais donne également lieu à un diagramme de séquence simple représentant graphiquement la chronologie des interactions entre les acteurs et le système vu comme une boîte noire, dans le cadre du scénario nominal, nous appellerons ce diagramme : « diagramme de séquence système ».

Par la suite, en remplaçant le système vu comme une boîte noire par un ensemble choisi d'objets de conception, nous décrirons l'attribution des responsabilités dynamiques, tout en conservant une traçabilité forte avec les cas d'utilisation [31].

#### **4.6.3 Le diagramme de classe participante :**

Il s'agit là de diagrammes de classes UML qui décrivent, cas d'utilisation par cas d'utilisation, les trois principales classes d'analyse et leurs relations : les dialogues, les contrôles et les entités. Ces classes d'analyse, leurs attributs et leurs relations vont être décrits en UML par un diagramme de classes simplifié utilisant des conventions particulières [31].

#### **4.6.4 Diagramme de navigation :**

Il nous reste à détailler une exploitation supplémentaire de la maquette. Elle va nous permettre de réaliser des diagrammes dynamiques représentant de manière formelle l'ensemble des chemins possibles entre les principaux écrans proposés à l'utilisateur. Ces diagrammes, qui mettent en jeu les classes participantes de type dialogues et contrôles, s'appellent des diagrammes de navigation [31].

#### 4.6.5 Le diagramme d'interactions :

Les diagrammes d'interactions UML (séquence ou communication) sont particulièrement utiles au concepteur pour représenter graphiquement ses décisions d'allocation de responsabilités. Chaque diagramme d'interaction va ainsi représenter un ensemble d'objets de classes différentes collaborant dans le cadre d'un scénario d'exécution du système. Dans ce genre de diagramme, les objets communiquent en s'envoyant des messages qui invoquent des opérations sur les objets récepteurs [31].

On peut donc suivre visuellement les interactions dynamiques entre objets, et les traitements réalisés par chacun. Les diagrammes d'interaction aident également à écrire le code à l'intérieur des opérations, en particulier les appels d'opérations imbriqués [31].

#### 4.6.6 Le diagramme de classe :

Dans le cadre de systèmes orientés objet, la structure du code est définie par les classes logicielles et leurs regroupements en ensembles appelés packages. Nous avons donc besoin de diagrammes représentant les classes logicielles et montrant les données qu'elles contiennent (appelées attributs), les services qu'elles rendent (appelés opérations) ainsi que leurs relations. UML propose les diagrammes de classes pour véhiculer toutes ces informations [31].

En élaborant ces diagrammes, Nous avons obtenu un schéma complet montrant comment en partant des besoins des utilisateurs formalisés par des cas d'utilisation et une maquette, et avec l'apport des diagrammes de classes participantes, on peut aboutir à des diagrammes de conception à partir desquels on dérivera du code assez directement, la figure suivante illustre les diagrammes qu'on va réaliser [31].

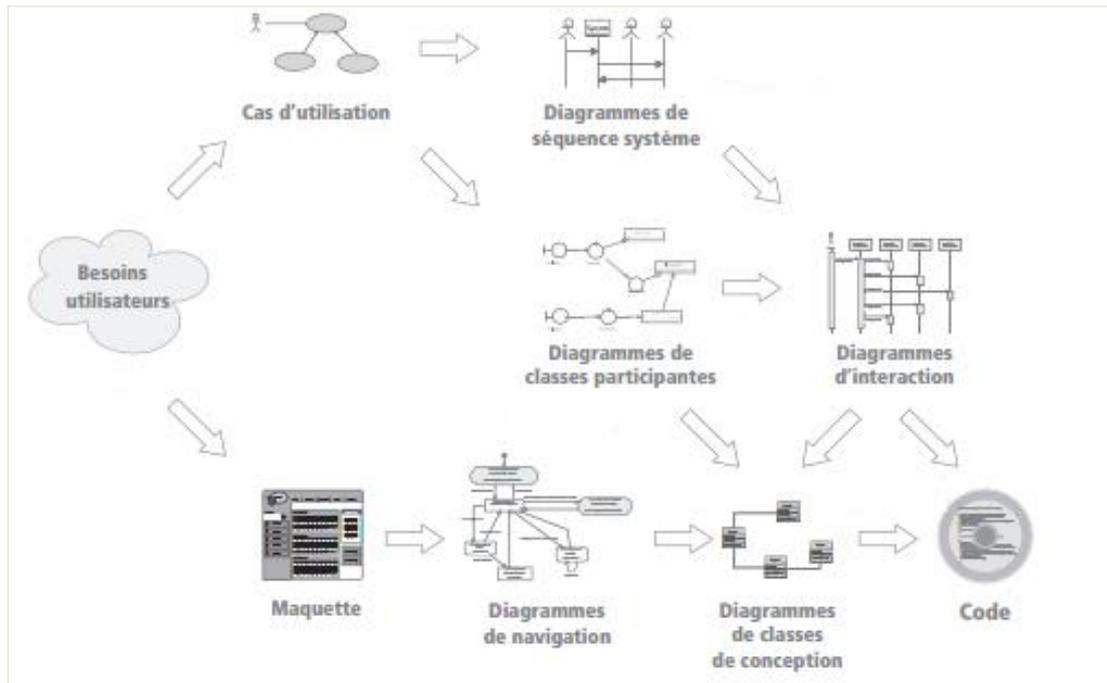


Figure 3.3 : Schéma complet du processus de modélisation [31]

## Deuxième partie : l'Analyse et la conception de l'application

### Introduction

Acteurs et cas d'utilisation sont les concepts UML fondamentaux pour la spécification des exigences. Nous allons les identifier à partir de l'expression initiale des besoins de notre étude de cas. Nous allons ensuite structurer, relier et classer ces cas d'utilisation avec les représentations graphiques UML associées [31], ainsi que la description textuelle de chacun de cas, élaborant aussi les diagrammes que nous avons décrits dans le processus de modélisation.

#### 1. Présentation de notre projet :

Avec les nouvelles technologies d'aujourd'hui et les nouveaux concepts, et la généralisation des technologies du réseau Internet et du Web, Google présente divers services Web de cartographie, en particulier le service web **Google maps** qui offre à l'utilisateur la possibilité de manipuler des cartes d'une manière simple.

Notre projet est de développer un ensemble simple d'outils associés à Google maps en utilisant l'API Javascript fournis par Google pour l'accès aux différentes fonctionnalités de ce service. Ces outils à développer permet de réaliser différentes tâches nécessaires pour le calcul cadastral, à savoir :

- Chercher n'importe qu'elle location sur une carte.
- Dessiner sur la carte de cette location avec la possibilité d'export dans des fichiers en format Texte KML, XML....
- Calculer des mesures (distance, longueur, superficie, altitude).
- Sauvegarder les plans dessinés
- Charger les plans sauvegardés avec la possibilité de les modifier et les sauvegarder encore une fois.

## 2. Identification des acteurs :

Les acteurs humains sont les suivants :

- **Administrateur système** : L'administrateur système est chargé de gérer les comptes des responsables services.
- **Responsable services** : Les responsables service créés par l'administrateur sont des employés qui gèrent le cadastre. Ils créent des comptes agents, ayant accès à tous les services donnés à ceux-ci.
- **Agent** : Sont des employés en charge d'assurer le fonctionnement du cadastre, ayant l'accès à tous les services offerts par notre l'application.
- **Visiteur** : C'est La personne qui visite l'application, elle a accès à un nombre limité de services.

Les acteurs non humains sont :

- **Google maps** : Le fonctionnement de l'application s'appuie sur les services offerts par Google maps, donc il intervient en tant que acteur secondaire.

3. Identification des cas d'utilisation :

3.1 Diagramme de cas d'utilisation :

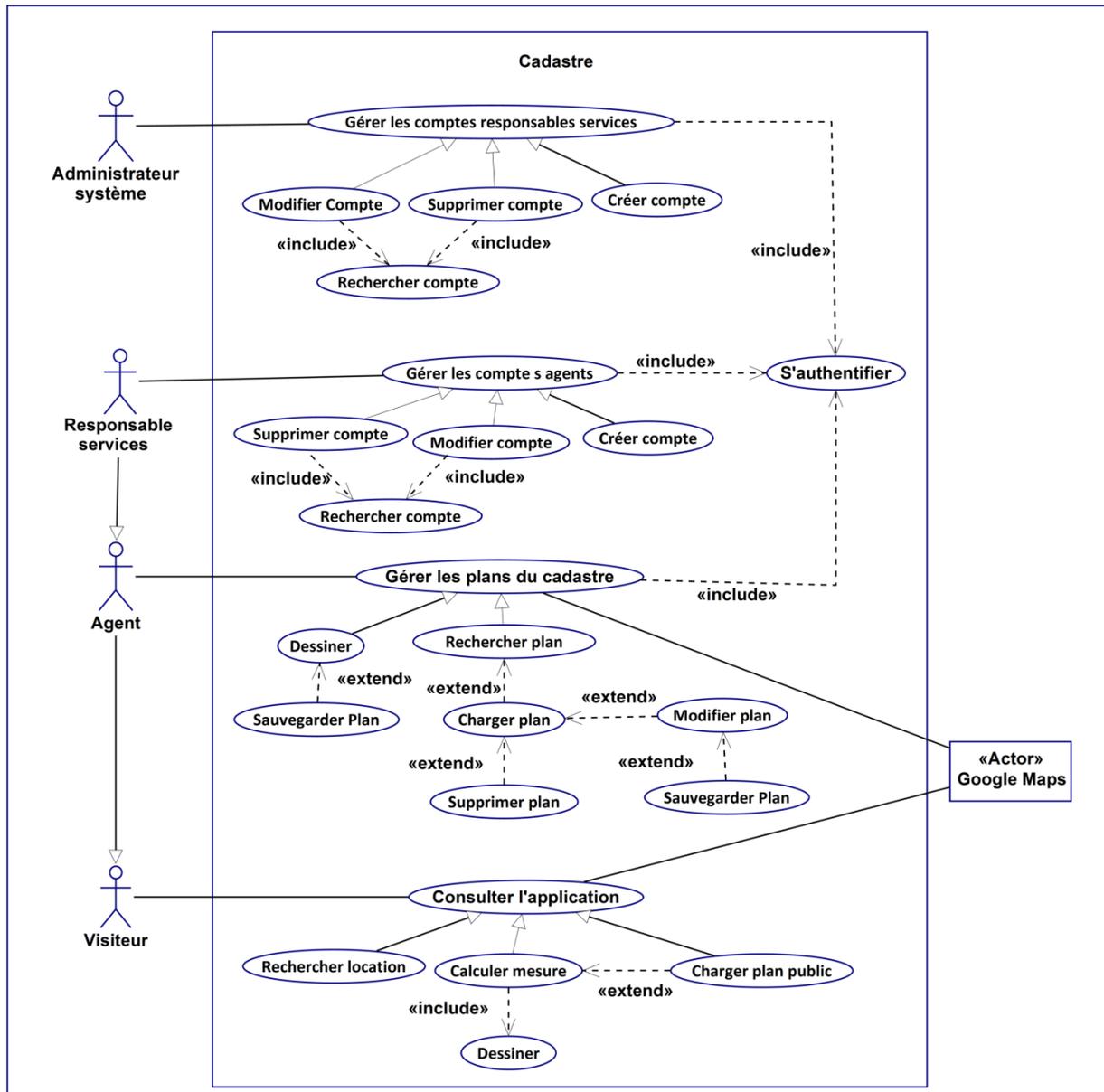


Figure 3.4 : Diagramme de cas d'utilisation

#### 4. Fiches descriptives des cas d'utilisation :

Pour donner une autre définition du cas d'utilisation, on peut dire que c'est une collection de scénarios de succès ou d'échec qui décrit la façon dont un acteur particulier utilise un système pour atteindre un objectif. Pour détailler la dynamique du cas d'utilisation, la procédure la plus évidente consiste à recenser de façon textuelle toutes les interactions entre les acteurs et le système. Le cas d'utilisation doit avoir un début et une fin clairement identifiés. Il faut aussi préciser les variantes possibles tout en essayant d'ordonner séquentiellement les descriptions afin d'améliorer leur lisibilité [31].

Nous allons ainsi distinguer :

- le scénario « nominal », celui qui satisfait les objectifs des acteurs par le chemin le plus direct de succès,
- des alternatives, qui comprennent tous les autres scénarios, de succès (fin normale) ou d'échec (erreur).

##### 4.1 L'acteur « Administrateur système » :

- **Description du cas d'utilisation « S'authentifier » :**

<b>Cas d'utilisation</b>	S'authentifier
<b>But</b>	Avoir l'autorisation d'accéder au système.
<b>Acteur</b>	L'administrateur système.
<b>Précondition</b>	Néant
<b>Post-condition</b>	Authentifié par le système.
<b>Scénario nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'administrateur saisit son email et le mot de passe.</li> <li>2. Le système lui affiche la page de l'administration système.</li> </ol>
<b>Scénario alternatif</b>	<p><b>Point 1 : 1.1 L'email ou le mot de passe saisi est erroné.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1.1 Le système affiche un message d'erreur en proposant de saisir l'email et le mot de passe à nouveau.</li> <li>1.1.2 Reprise de l'enchaînement du scénario nominal au point 1</li> </ol>

**Tableau 3.1** : Fiche descriptive du cas d'utilisation « S'authentifier »

➤ Description du cas d'utilisation « Gérer les comptes responsables services » :

<b>Cas d'utilisation</b>	Gérer les comptes responsables services
<b>But</b>	Pouvoir créer, modifier, supprimer et rechercher des comptes des responsables de service.
<b>Acteur</b>	L'administrateur système
<b>Précondition</b>	L'administrateur s'est déjà authentifié
<b>Post-condition</b>	Opération souhaitée choisie. (créer, rechercher un compte)
<b>Scénario nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'administrateur sollicite la page créer compte</li> <li>2. Le système lui affiche un formulaire à remplir</li> <li>3. L'administrateur système saisit les informations requises et valide</li> <li>4. Le système affiche un message de réussite de l'opération.</li> </ol>
<b>Scénario nominal</b>	<b>Point 1 :</b> L'administrateur choisit l'opération supprimer compte ou bien l'opération modifier compte

**Tableau 3.2:** Fiche descriptive du cas d'utilisation  
« Gérer les comptes responsable services »

➤ Description du cas d'utilisation « Créer compte » :

<b>Cas d'utilisation</b>	Créer compte
<b>But</b>	Permettre à l'administrateur système de créer des comptes pour les responsables de service.
<b>Acteur</b>	L'administrateur système
<b>Précondition</b>	L'administrateur système s'est déjà authentifié
<b>Post-condition</b>	Création d'un compte responsable service
<b>Scénario nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'administrateur sollicite la page créer compte</li> <li>2. Le système lui affiche un formulaire à remplir</li> <li>3. L'administrateur système saisit les informations requises et valide</li> <li>4. Le système affiche un message de réussite de l'opération.</li> </ol>
<b>Scénario alternatif</b>	<p><b>Point 3 : 3.1 les informations saisies sont erronées.</b></p> <p><b>3.1.1</b> Le système affiche un message d'erreur, en proposant de ressaisir les informations à nouveau.</p> <p><b>3.1.2</b> Reprise de l'enchaînement du scénario nominal au point 2</p>

**Tableau 3.3 :** Fiche descriptive du cas d'utilisation « Créer compte »

## ➤ Description du cas d'utilisation « Rechercher compte » :

<b>Cas d'utilisation</b>	Rechercher compte
<b>But</b>	Pour pouvoir rechercher des comptes créés par l'administrateur système.
<b>Acteur</b>	L'administrateur système
<b>Précondition</b>	L'administrateur s'est déjà authentifié
<b>Post-condition</b>	Affichage des comptes recherchés.
<b>Scénario nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'administrateur système lance une recherche.</li> <li>2. Le système lui affiche le résultat.</li> </ol>

Tableau 3.4 : Fiche descriptive du cas d'utilisation « Rechercher compte »

## ➤ Description du cas d'utilisation « Modifier compte » :

<b>Cas d'utilisation</b>	Modifier compte
<b>But</b>	Permettre à l'administrateur système de modifier des comptes responsables services
<b>Acteur</b>	L'administrateur système
<b>Précondition</b>	L'administrateur s'est déjà authentifié
<b>Post-condition</b>	Modification des comptes responsables services
<b>Scénario nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'administrateur système choisit l'opération modifier compte après en avoir fait une recherche.</li> <li>2. Le système lui affiche un formulaire contenant des informations du compte</li> <li>3. L'administrateur fait la modification et la valide.</li> <li>4. Le système affiche un message de réussite de l'opération.</li> </ol>
<b>Scénario alternatif</b>	<p><b>Point 3 : 3.1 les informations saisies sont erronées</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1.1 Le système affiche un message d'erreur, en proposant de ressaisir les informations erronées.</li> <li>3.1.2 Reprise de l'enchaînement du scénario nominal au point 2</li> </ol>

Tableau 3.5 : Fiche descriptive du cas d'utilisation « Modifier compte »

➤ Description du cas d'utilisation « Supprimer compte » :

<b>Cas d'utilisation</b>	Supprimer compte
<b>But</b>	Permettre à l'administrateur système de supprimer des comptes responsables service
<b>Acteur</b>	L'administrateur système
<b>Précondition</b>	L'administrateur s'est déjà authentifié
<b>Post-condition</b>	Suppression d'un compte responsable service
<b>Scénario nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'administrateur système choisit l'opération supprimer compte après en avoir fait une recherche.</li> <li>2. Le système affiche une fenêtre de confirmation.</li> <li>3. L'administrateur confirme la suppression.</li> <li>4. Le système affiche un message de réussite de l'opération.</li> </ol>

Tableau 3.6 : Fiche descriptive du cas d'utilisation « Supprimer compte »

#### 4.2 L'acteur « responsable service » :

➤ Description du cas d'utilisation « S'authentifier » :

<b>Cas d'utilisation</b>	S'authentifier
<b>But</b>	Avoir l'autorisation d'accéder au système.
<b>Acteur</b>	Responsable service
<b>Précondition</b>	Avoir un compte créé par l'administrateur système.
<b>Post-condition</b>	Authentifié par le système.
<b>Scénario nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Le responsable service saisit son pseudo et son mot de passe et valide</li> <li>2. Le système lui affiche sa page de gestion.</li> </ol>
<b>Scénario alternatif</b>	<p><b>Point 1 : 1.1 Le pseudo ou le mot de passe est erroné.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1.1 Le système affiche un message d'erreur en proposant de saisir son pseudo et son mot de passe à nouveau.</li> <li>1.1.2 Reprise de l'enchaînement du scénario nominal au point 1</li> </ol>

Tableau 3.7 : Fiche descriptive du cas d'utilisation « S'authentifier »

## ➤ Description du cas d'utilisation « Gérer les comptes agents » :

<b>Cas d'utilisation</b>	Gérer les comptes des agents
<b>But</b>	Pouvoir créer, modifier, supprimer et rechercher des comptes des agents.
<b>Acteur</b>	Le responsable service
<b>Précondition</b>	L'administrateur s'est déjà authentifié
<b>Post-condition</b>	Opération souhaitée choisie. (créer, rechercher un compte)
<b>Scénario nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. le responsable service sollicite la page créer compte</li> <li>2. Le système lui affiche un formulaire à remplir.</li> <li>3. Le responsable service saisit les informations requises et valide</li> <li>4. Le système affiche un message de réussite de l'opération.</li> </ol>
<b>Scénario nominal</b>	<b>Point 1 :</b> Le responsable service choisit l'opération supprimer compte ou bien l'opération modifier compte

Tableau 3.8: Fiche descriptive du cas d'utilisation « Gérer les comptes agents »

## ➤ Description du cas d'utilisation « Créer compte » :

<b>Cas d'utilisation</b>	Créer compte
<b>But</b>	Permettre au responsable service de créer des comptes agents
<b>Acteur</b>	Le responsable service
<b>Précondition</b>	Le responsable services s'est déjà authentifié
<b>Post-condition</b>	Création d'un compte agent
<b>Scénario nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Le responsable service sollicite la page créer compte</li> <li>2. Le système lui affiche un formulaire à remplir</li> <li>3. Le responsable service saisit les informations requises et valide</li> <li>4. Le système affiche un message de réussite de l'opération.</li> </ol>
<b>Scénario alternatif</b>	<p><b>Point 3 : 3.1 les informations saisies sont erronées.</b></p> <p><b>3.1.1</b> Le système affiche un message d'erreur, en proposant de ressaisir les informations à nouveau.</p> <p><b>3.1.2</b> Reprise de l'enchaînement du scénario nominal au point 2</p>

Tableau 3.9 : Fiche descriptive du cas d'utilisation « Créer compte »

## ➤ Description du cas d'utilisation « Rechercher compte » :

<b>Cas d'utilisation</b>	Rechercher compte
<b>But</b>	Pour pouvoir rechercher des comptes créés par le responsable service.
<b>Acteur</b>	Le responsable service
<b>Précondition</b>	Le responsable service s'est déjà authentifié
<b>Post-condition</b>	Affichage des comptes recherchés.
<b>Scénario nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Le responsable service lance une recherche.</li> <li>2. Le système lui affiche le résultat.</li> </ol>

Tableau 3.10 : Fiche descriptive du cas d'utilisation « Rechercher compte »

## ➤ Description du cas d'utilisation « Modifier compte » :

<b>Cas d'utilisation</b>	Modifier compte
<b>But</b>	Permettre au responsable service de modifier des comptes agents
<b>Acteur</b>	Le responsable service
<b>Précondition</b>	Le responsable service s'est déjà authentifié
<b>Post-condition</b>	Modification des comptes agents
<b>Scénario nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Le responsable service choisit l'opération modifier compte, après en avoir fait une recherche.</li> <li>2. Le système lui affiche un formulaire contenant des informations du compte</li> <li>3. Le responsable service fait la modification et la valide.</li> <li>4. Le système affiche un message de réussite de l'opération.</li> </ol>
<b>Scénario alternatif</b>	<p><b>Point 3 : 3.1 les informations saisies sont erronées</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1.1 Le système affiche un message d'erreur, en proposant de ressaisir les informations à nouveau.</li> <li>3.1.2 Reprise de l'enchaînement du scénario nominal au point 2</li> </ol>

Tableau 3.11 : Fiche descriptive du cas d'utilisation « Modifier compte »

## ➤ Description du cas d'utilisation « Supprimer compte » :

<b>Cas d'utilisation</b>	Supprimer compte
<b>But</b>	Permettre au responsable service de supprimer des comptes agents
<b>Acteur</b>	Le responsable service
<b>Précondition</b>	Le responsable service s'est déjà authentifié
<b>Post-condition</b>	Suppression d'un compte agent
<b>Scénario nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Le responsable service choisit l'opération supprimer compte après en avoir fait une recherche.</li> <li>2. Le système affiche une fenêtre demandant la confirmation.</li> <li>3. L'administrateur confirme la suppression.</li> <li>4. Le système affiche un message de réussite de l'opération.</li> </ol>

Tableau 3.12 : Fiche descriptive du cas d'utilisation « Supprimer compte »

## 4.3 L'acteur « agent » :

## ➤ Description du cas d'utilisation « S'authentifier »

<b>Cas d'utilisation</b>	S'authentifier
<b>But</b>	Avoir l'autorisation d'accéder au système.
<b>Acteur</b>	L'agent
<b>Précondition</b>	Avoir un compte créé par le responsable service.
<b>Post-condition</b>	Authentifié par le système.
<b>Scénario nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'agent saisit son pseudo et le mot de passe et valide</li> <li>2. Le système lui affiche la page concernée.</li> </ol>
<b>Scénario alternatif</b>	<p><b>Point 1 : 1.1 Le pseudo ou le mot de passe est erroné.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1.1 Le système affiche un message d'erreur en proposant de saisir son pseudo et son mot de passe à nouveau.</li> <li>1.1.2 Reprise de l'enchaînement du scénario nominal au point 1</li> </ol>

Tableau 3.13 : Fiche descriptive du cas d'utilisation « S'authentifier »

## ➤ Description du cas d'utilisation « Rechercher plan »

<b>Cas d'utilisation</b>	Rechercher plan
<b>But</b>	Rechercher un plan par son nom
<b>Acteur</b>	-L'acteur primaire : L'agent / Le responsable service -L'acteur secondaire : Google maps
<b>Précondition</b>	-L'agent s'est déjà authentifié -Avoir une connexion avec les services de Google maps
<b>Post-condition</b>	Trouver le plan recherché
<b>Scénario nominal</b>	1. L'agent lance la recherche en entrant le nom du plan. 2. Le système affiche le résultat (la liste des plans trouvés).

Tableau 3.14 : Fiche descriptive du cas d'utilisation « Rechercher plan »

## ➤ Description du cas d'utilisation « Dessiner » :

<b>Cas d'utilisation</b>	Dessiner
<b>But</b>	Dessiner sur la carte une forme (polygone, cercle, ligne...)
<b>Acteur</b>	-L'acteur primaire : L'agent / Le responsable service -L'acteur secondaire : Google maps
<b>Précondition</b>	-L'agent s'est déjà authentifié -Avoir une connexion avec les services de Google maps
<b>Post-condition</b>	Faire un dessin de plan sur la carte
<b>Scénario nominal</b>	1. L'agent sélectionne la forme qui souhaite dessiner. . 2. L'agent dessine sur la carte

Tableau 3.15 : Fiche descriptive du cas d'utilisation « Dessiner »

## ➤ Description du cas d'utilisation « Sauvegarder plan » :

<b>Cas d'utilisation</b>	Sauvegarder plan
<b>But</b>	Permettre à l'agent de sauvegarder un plan
<b>Acteur</b>	-L'acteur primaire : L'agent / Le responsable service -L'acteur secondaire : Google maps
<b>Préconditions</b>	-L'agent s'est déjà authentifié -Avoir une connexion avec les services de Google maps. -Plan dessiné
<b>Post-conditions</b>	Plan sauvegardé
<b>Scénario nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'agent demande le sauvegarde d'un plan</li> <li>2. Le système affiche un formulaire pour la description du plan</li> <li>3. L'agent saisit les informations requises et valide.</li> <li>4. Le système affiche un message de réussite de l'opération</li> </ol>

Tableau 3.16 : Fiche descriptive du cas d'utilisation « Sauvegarder plan »

## ➤ Description du cas d'utilisation « Charger plan » :

<b>Cas d'utilisation</b>	Charger plan
<b>But</b>	Permettre à l'agent de charger un plan qu'il avait sauvegardé.
<b>Acteur</b>	-L'acteur primaire : L'agent / Le responsable service -L'acteur secondaire : Google maps
<b>Préconditions</b>	-L'agent ou le responsable s'est déjà authentifié -Avoir une connexion avec les services de Google maps.
<b>Post-conditions</b>	Le chargement d'un plan
<b>Scénario nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'utilisateur demande le chargement du plan</li> <li>2. Le système affiche le plan sur la carte.</li> </ol>

Tableau 3.17 : Fiche descriptive du cas d'utilisation « Charger plan »

## ➤ Description du cas d'utilisation « Supprimer plan » :

<b>Cas d'utilisation</b>	Supprimer plan
<b>But</b>	Permettre à l'agent de supprimer un plan chargé
<b>Acteur</b>	-L'acteur primaire : L'agent / Le responsable service -L'acteur secondaire : Google maps
<b>Préconditions</b>	-L'agent s'est déjà authentifié -Avoir une connexion avec les services de Google maps. -L'agent a chargé le plan
<b>Post-conditions</b>	Plan supprimé
<b>Scénario nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'agent lance l'opération suppression d'un plan</li> <li>2. le système lui demande de confirmer la suppression</li> <li>3. L'agent confirme la suppression du plan.</li> <li>2. Le système affiche un message de réussite de l'opération</li> </ol>

Tableau 3.18 : Fiche descriptive du cas d'utilisation « Supprimer compte »

## ➤ Description du cas d'utilisation « Modifier plan » :

<b>Cas d'utilisation</b>	Modifier plan
<b>But</b>	Permettre à l'agent de modifier un plan chargé
<b>Acteur</b>	-L'acteur primaire : L'agent / Le responsable service -L'acteur secondaire : Google maps
<b>Préconditions</b>	-L'agent s'est déjà authentifié -Avoir une connexion avec les services de Google maps. -L'agent a chargé le plan
<b>Post-conditions</b>	Plan modifié
<b>Scénario nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'agent modifie les éléments de dessin sur le plan chargé</li> </ol>

Tableau 3.19 : Fiche descriptive du cas d'utilisation « Modifier compte »

## ➤ Description du cas d'utilisation « sauvegarder plan » :

<b>Cas d'utilisation</b>	Sauvegarder plan
<b>But</b>	Permettre à l'agent de sauvegarder le plan modifié après l'avoir chargé
<b>Acteur</b>	-L'acteur primaire : L'agent / Le responsable service -L'acteur secondaire : Google maps
<b>Préconditions</b>	-L'agent s'est déjà authentifié -Avoir une connexion avec les services de Google maps. -L'agent a modifié le plan chargé.
<b>Post-conditions</b>	Sauvegardé le plan modifié
<b>Scénario nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 L'agent lance la sauvegarde du plan</li> <li>2. Le système affiche un formulaire pour la description du plan</li> <li>3. L'agent saisit les informations requises.</li> <li>4. Le système affiche un message de réussite de l'opération</li> </ol>

Tableau 3.20 : Fiche descriptive du cas d'utilisation « Sauvegarder compte »

## 4.4 L'acteur « visiteur » :

## ➤ Description du cas d'utilisation « Dessiner » :

<b>Cas d'utilisation</b>	Dessiner
<b>But</b>	Dessiner sur la carte une forme (polygone, cercle, ligne...)
<b>Acteur</b>	-L'acteur primaire : L'agent / Le responsable service / Le visiteur -L'acteur secondaire : Google maps
<b>Préconditions</b>	Avoir une connexion avec les services de Google maps
<b>Post-conditions</b>	Faire un dessin sur la carte
<b>Scénario nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. le visiteur sélectionne la forme qui souhaite dessiner.</li> <li>2. le visiteur dessine sur la carte</li> </ol>

Tableau 3.21 : Fiche descriptive du cas d'utilisation « Dessiner »

## ➤ Description du cas d'utilisation « Rechercher location » :

<b>Cas d'utilisation</b>	Rechercher location
<b>But</b>	Permettre aux visiteurs de rechercher des locations
<b>Acteur</b>	-L'acteur primaire : Le visiteur / Le responsable service / l'agent -L'acteur secondaire : Google maps
<b>Précondition</b>	-Avoir une connexion avec les services de Google maps.
<b>Post-conditions</b>	Positionnement sur la location recherchée sur la carte
<b>Scénario nominal</b>	1. Le visiteur lance la recherche en entrant le nom de La location 2. Le système affiche le résultat

Tableau 3.22 : Fiche descriptive du cas d'utilisation « Rechercher location »

## ➤ Description du cas d'utilisation « Calculer mesure » :

<b>Cas d'utilisation</b>	Calculer mesure
<b>Précondition</b>	Calculer des mesure après avoir dessiné sur la carte (polygone, cercle, ligne...)
<b>Acteur</b>	-L'acteur primaire : L'agent / Le responsable service / Le visiteur -L'acteur secondaire : Google maps
<b>Précondition</b>	-Avoir une connexion avec les services de Google maps -le visiteur a fait un dessin sur la carte
<b>Post-conditions</b>	Calculer des mesures (surface, distance...)
<b>Scénario nominal</b>	1. Les mesures seront affichées par le système une fois l'utilisateur fait un dessin. -Les mesures calculées se font en fonction du dessin.

Tableau 3.23 : Fiche descriptive du cas d'utilisation « Calculer mesure »

## ➤ Description du cas d'utilisation « Charger plan public » :

<b>Cas d'utilisation</b>	Charger plan public
<b>But</b>	Permettre aux visiteurs de charger des plans publics
<b>Acteur</b>	-L'acteur primaire : Le visiteur / Le responsable service / l'agent -L'acteur secondaire : Google maps
<b>Précondition</b>	-Avoir une connexion avec les services de Google maps. -l'existence d'un plan public
<b>Post-conditions</b>	Chargement du plan public
<b>Scénario nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Le visiteur lance le chargement du plan</li> <li>2. Le système affiche le plan sur la carte</li> </ol>

Tableau 3.24 : Fiche descriptive du cas d'utilisation « Charger plan public »

5. Les diagrammes de séquence système :

5.1 L'acteur « Administrateur système » :

5.1.1 Diagramme de séquence système « S'authentifier » :

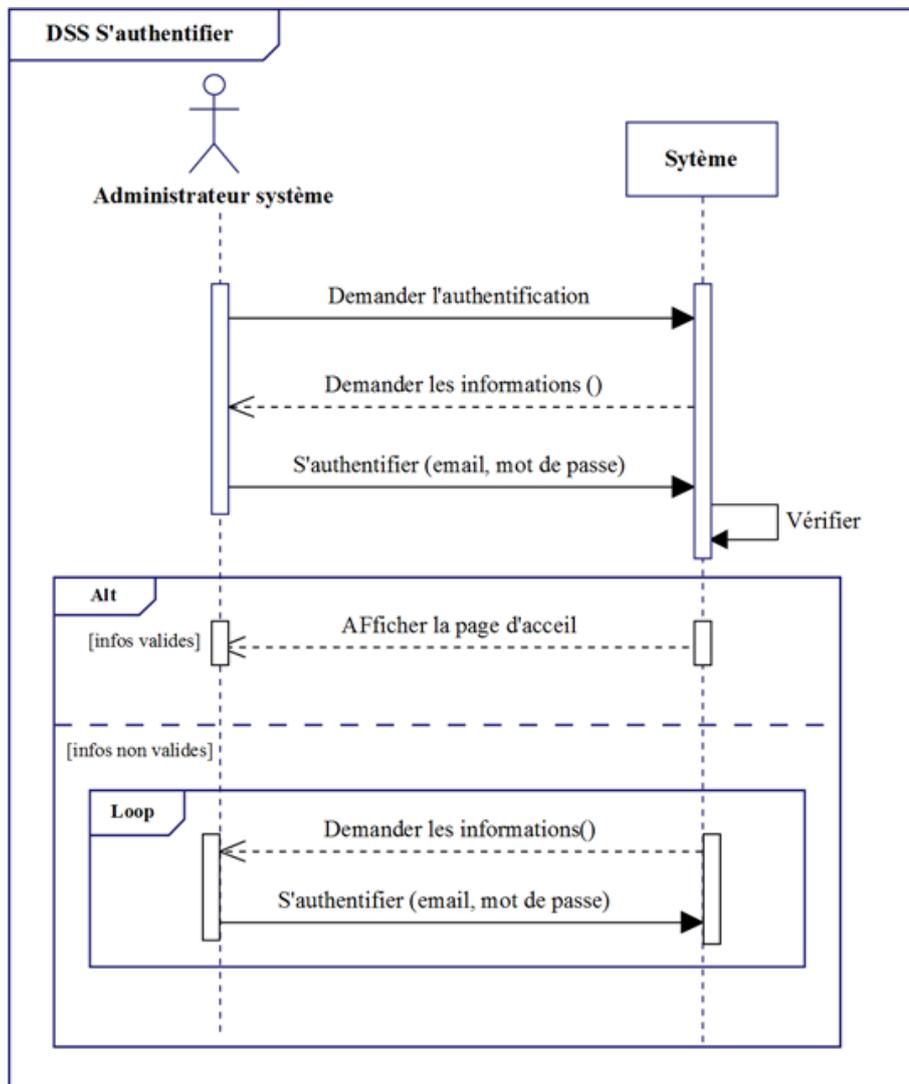


Figure 3.5: Diagramme de séquence système « S'authentifier »

5.1.2 Diagramme de séquence système « Gérer les comptes responsables services » :

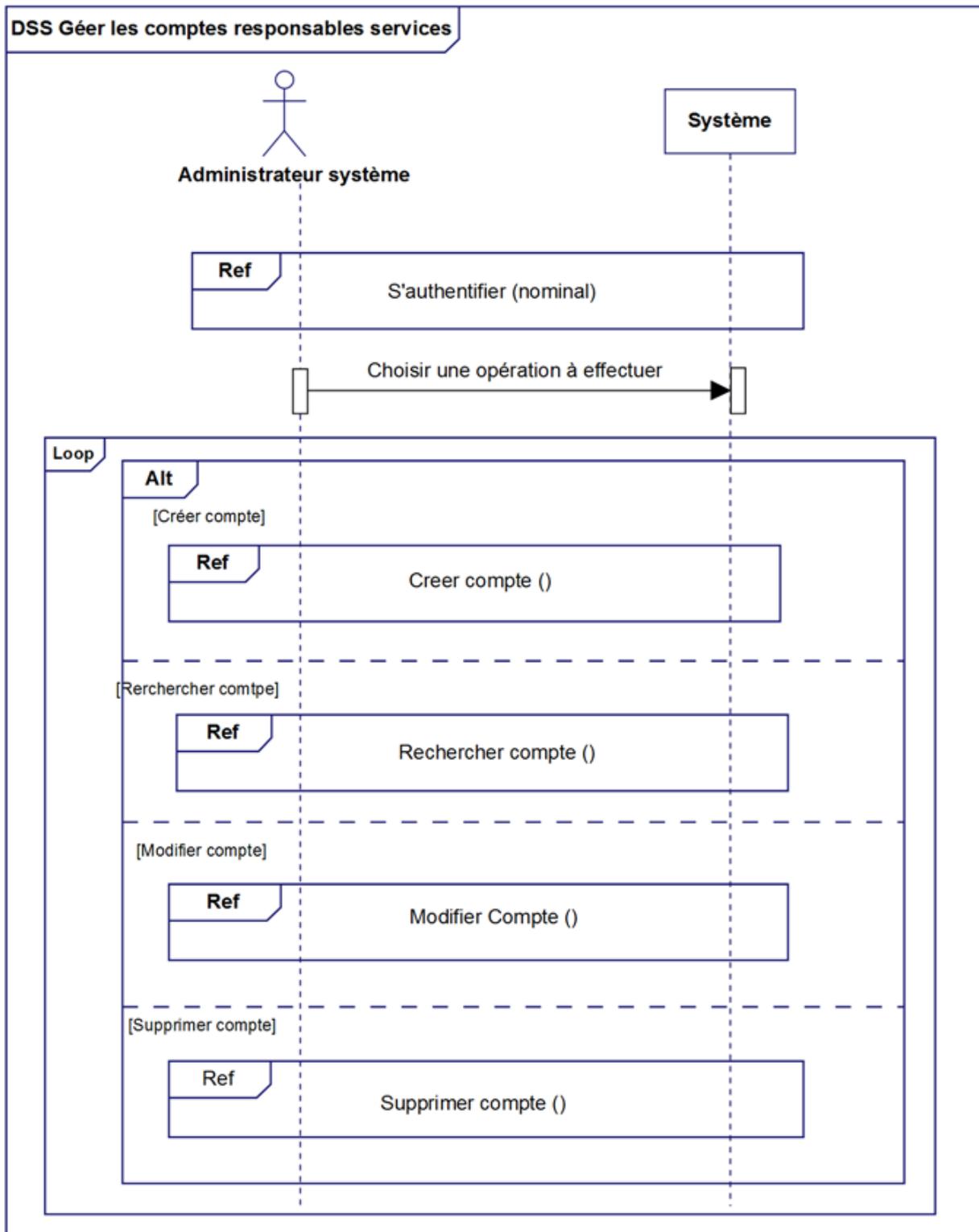


Figure 3.6: Diagramme de séquence système « Gérer les comptes responsables services »

5.1.3 Diagramme de séquence système « Créer compte » :

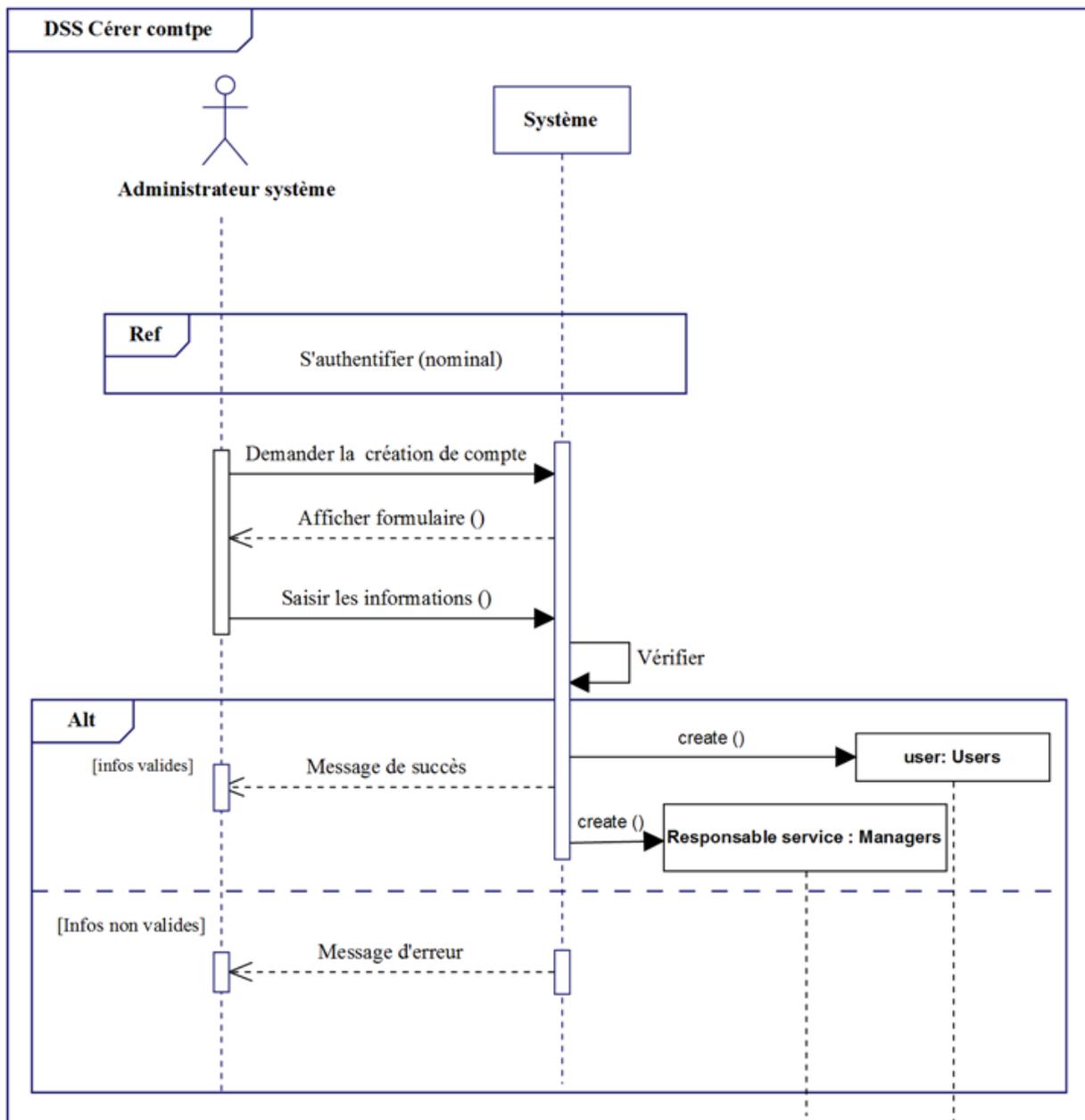


Figure 3.7: Diagramme de séquence système « Créer compte »

5.1.4 Diagramme de séquence système de « Rechercher compte » :

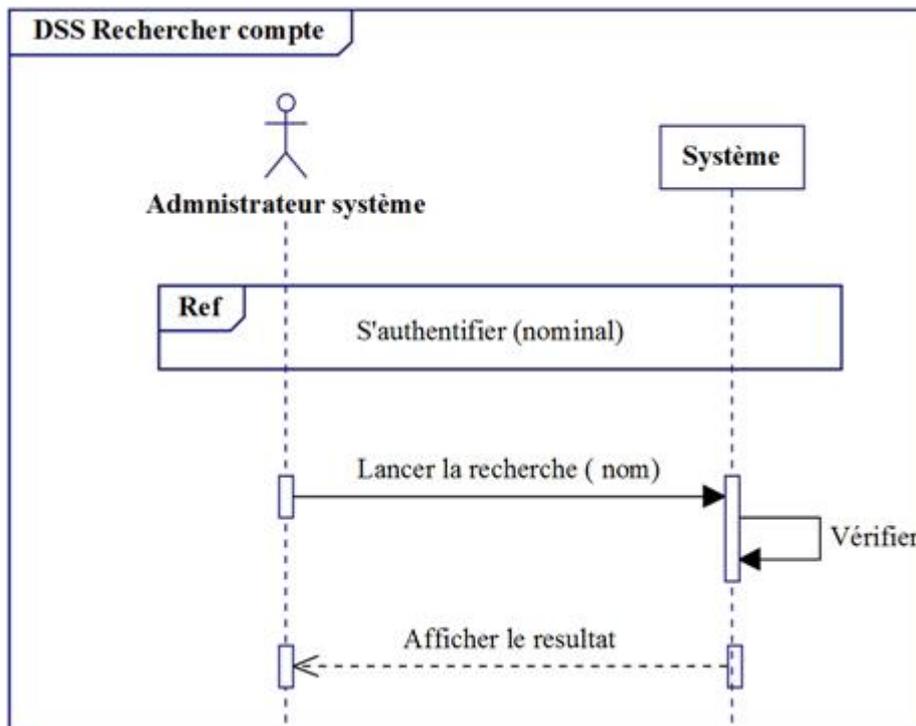


Figure 3.8: Diagramme de séquence système « Rechercher compte »

5.1.5 Diagramme de séquence système de « Modifier compte » :

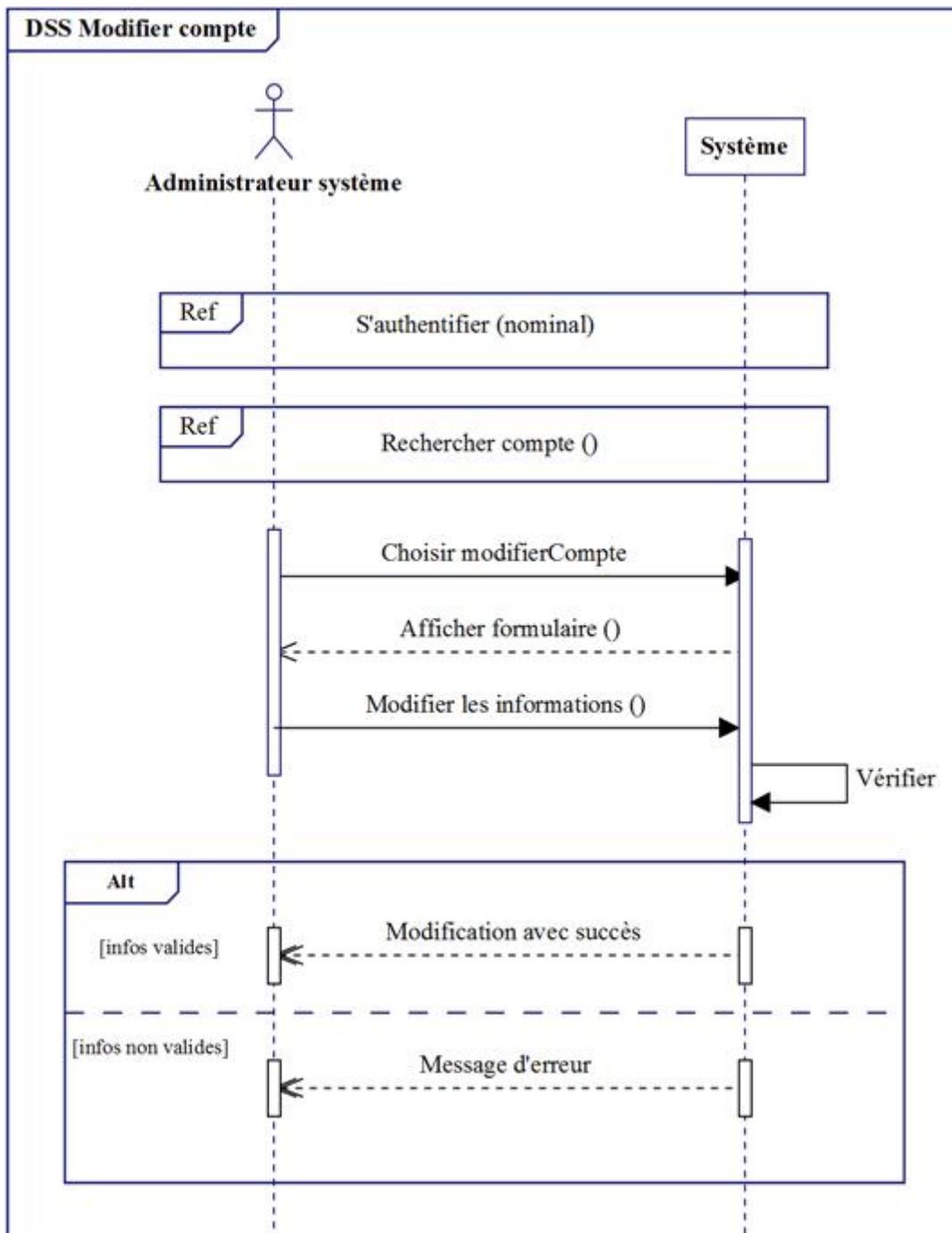


Figure 3.9: Diagramme de séquence système « Modifier compte »

5.1.6 Diagramme de séquence système « Supprimer compte » :

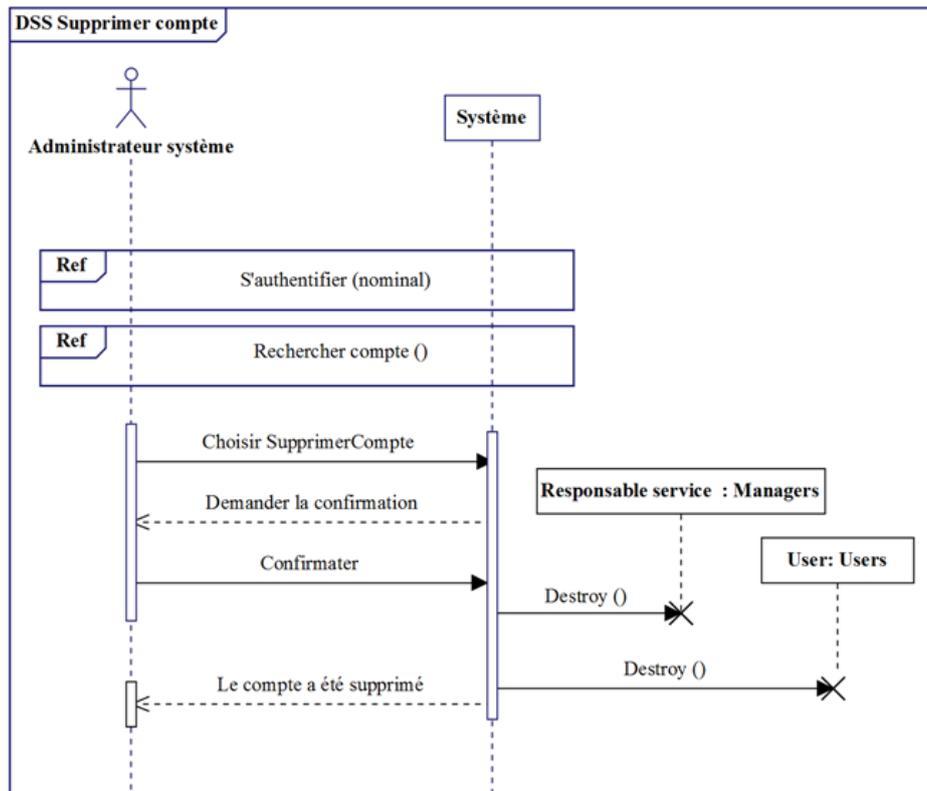


Figure 3.10: Diagramme de séquence système « Supprimer compte »

5.2 Le responsable service :

5.2.1 Diagramme de séquence « S'authentifier » :

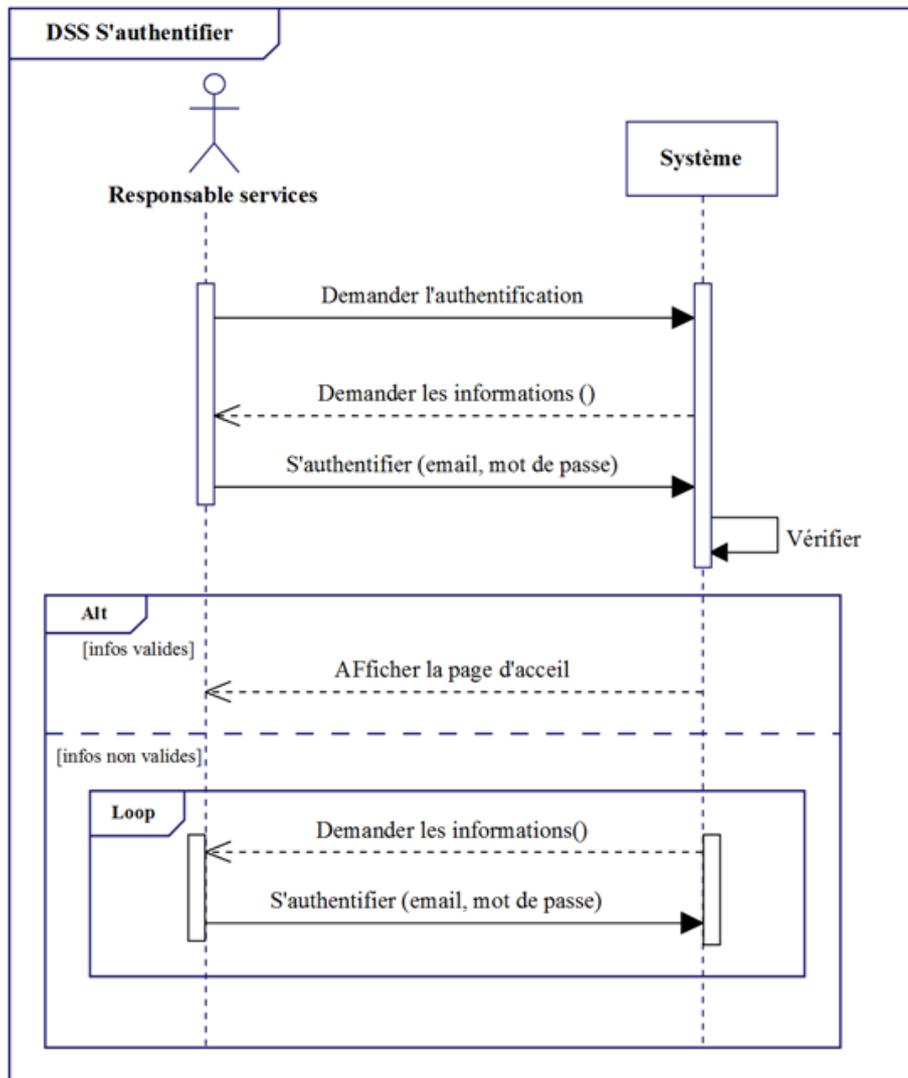


Figure 3.11: Diagramme de séquence système « S'authentifier »

5.2.2 Diagramme de séquence système « Gérer les comptes agents » :

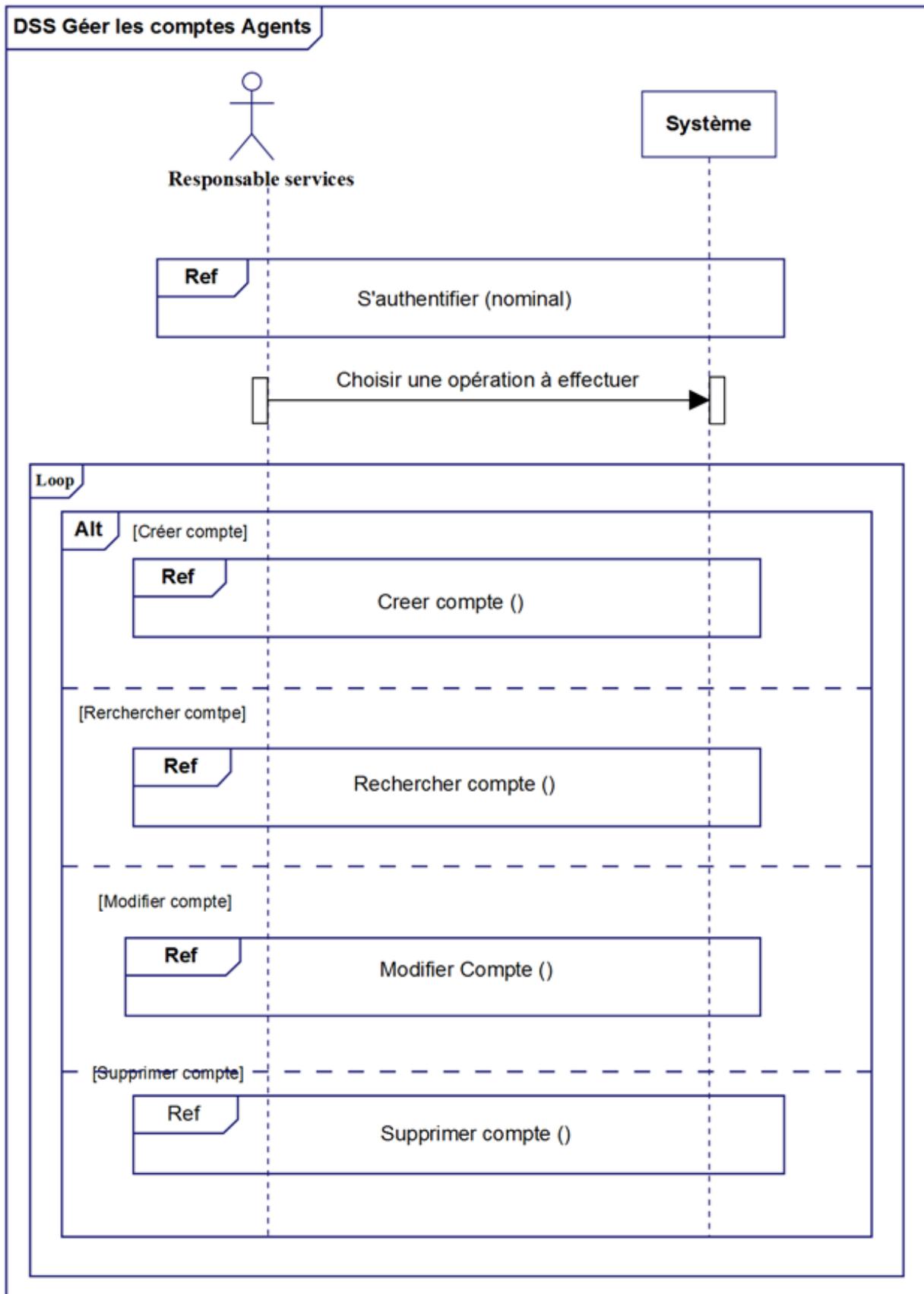


Figure 3.12 : Diagramme de séquence système « Gérer les comptes agents »

5.2.3 Diagramme de séquence système « Créer compte » :

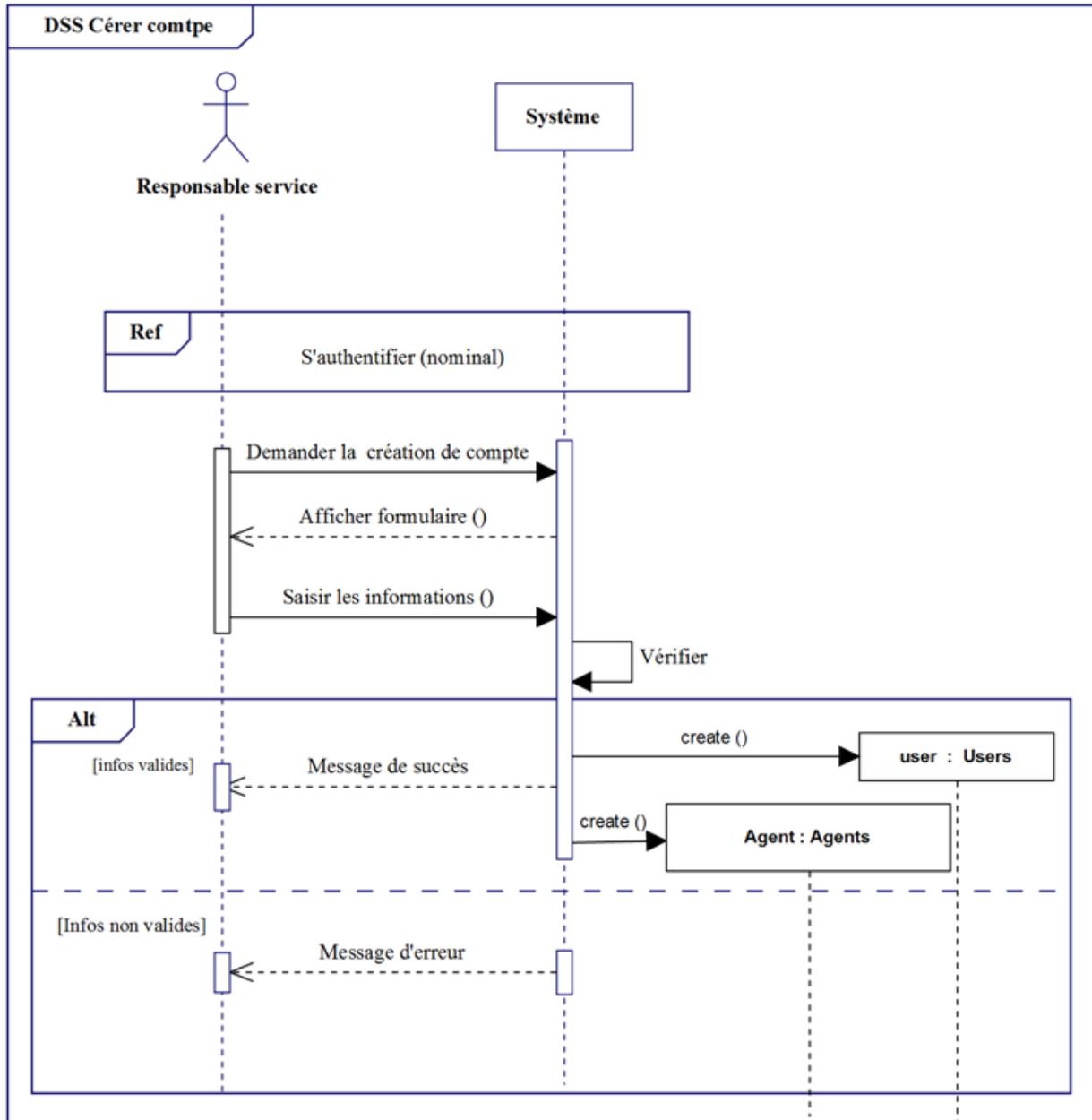


Figure 3.13: Diagramme de séquence système « Créer compte »

## 5.2.4 Diagramme de séquence système « Rechercher compte » :

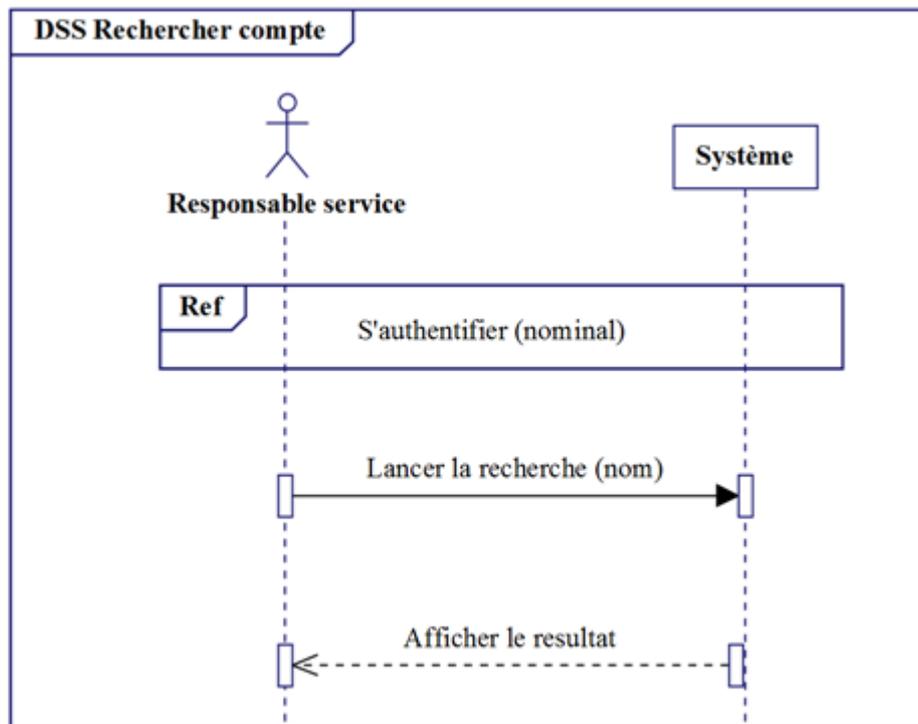


Figure 3.14: Diagramme de séquence système « Rechercher compte »

5.2.5 Diagramme de séquence système « Modifier compte » :

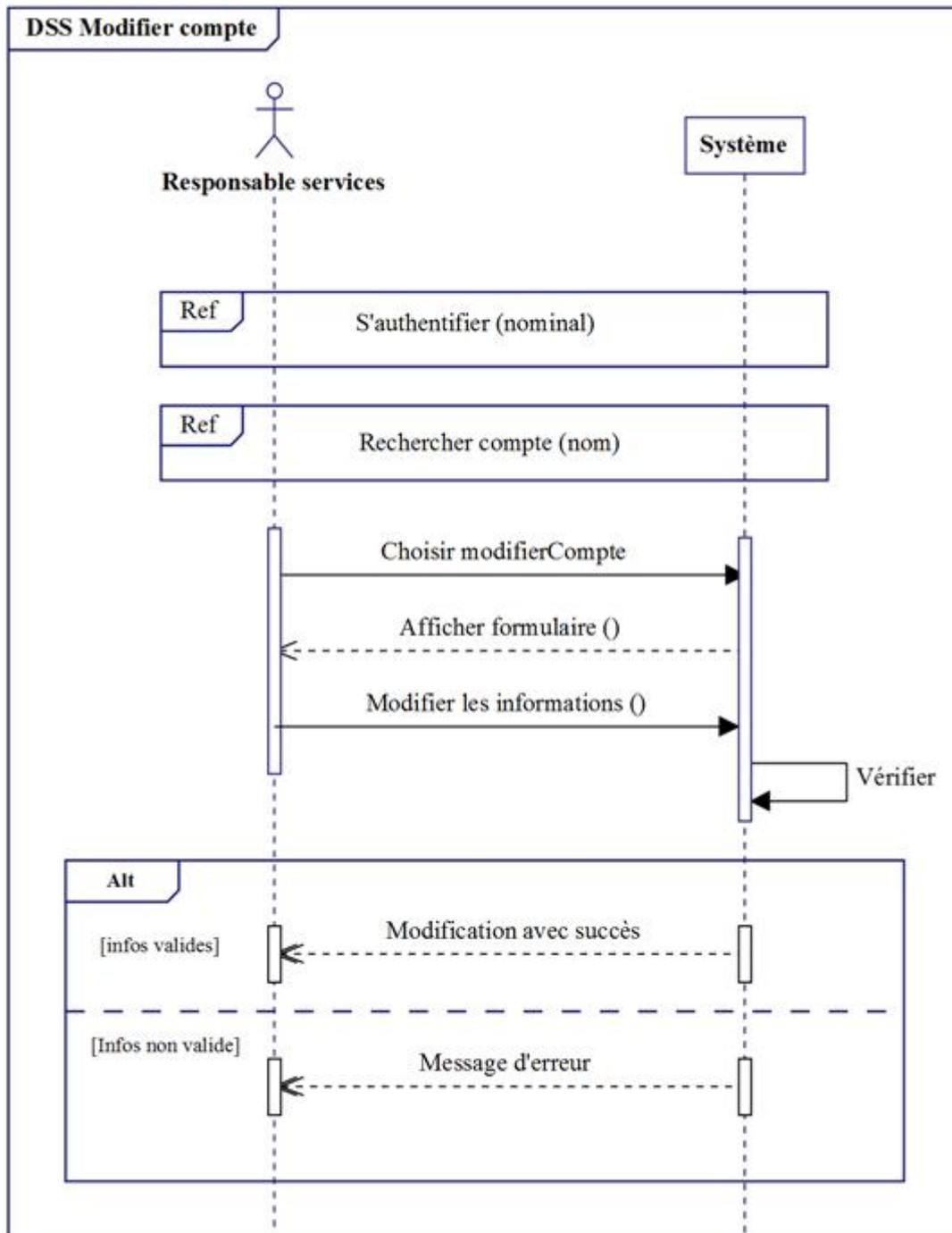


Figure 3.15: Diagramme de séquence système « Modifier compte »

5.2.5 Diagramme de séquence système « Supprimer compte » :

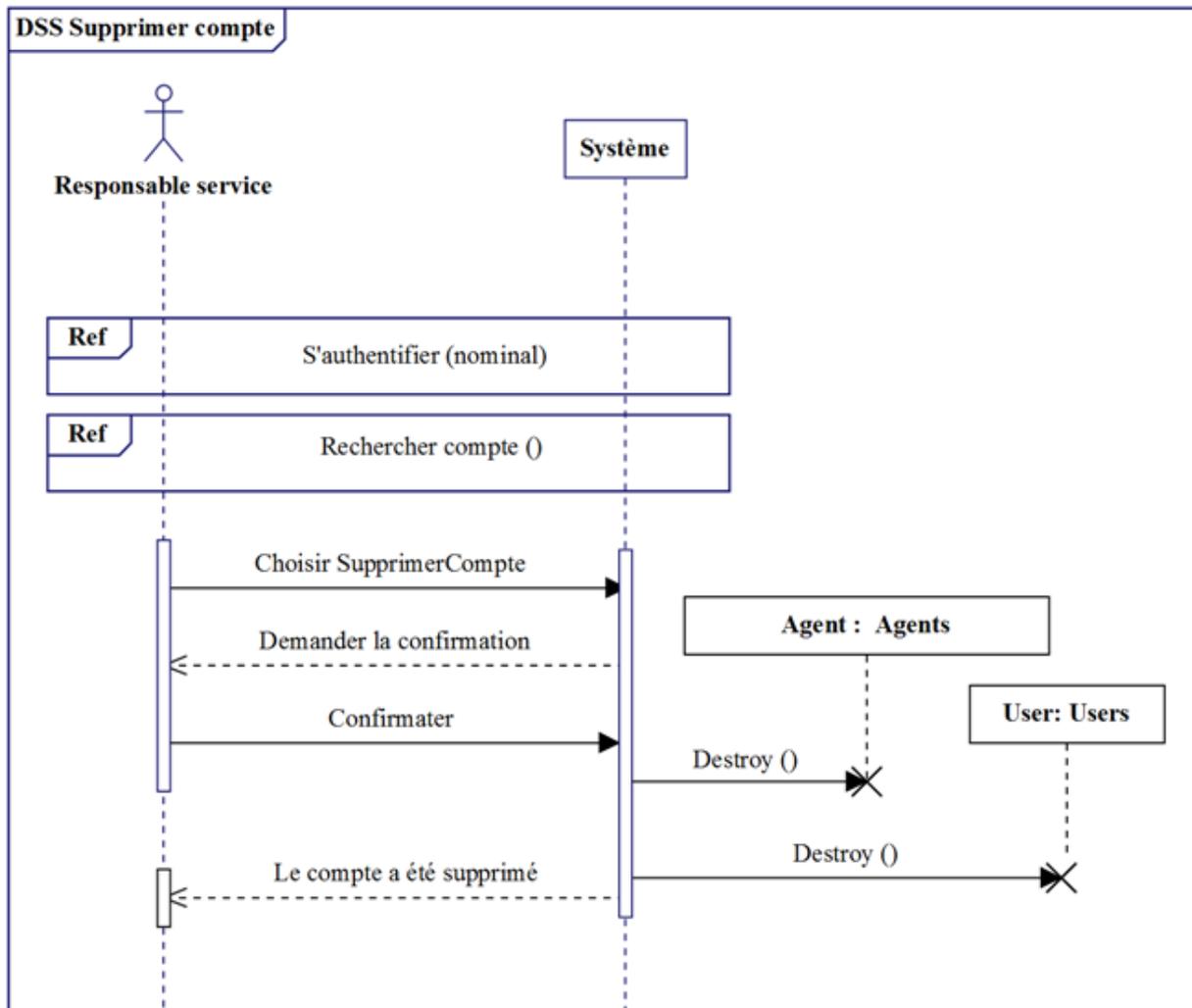


Figure 3.16: Diagramme de séquence système « Supprimer compte »

5.3 L'acteur « agent » :

5.3.1 Diagramme de séquence système « S'authentifier » :

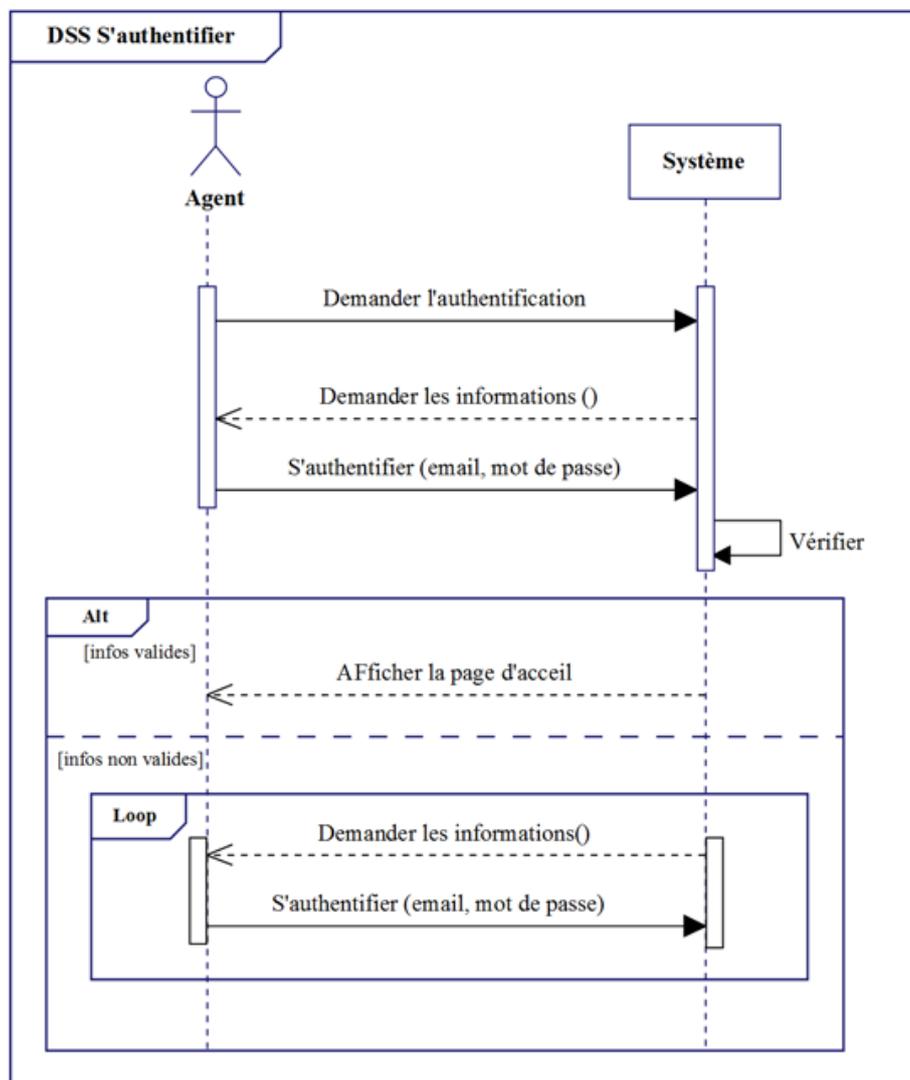


Figure 3.17: Diagramme de séquence système « S'authentifier »

5.3.1 Diagramme de séquence système « Gérer les plan du cadastre » :

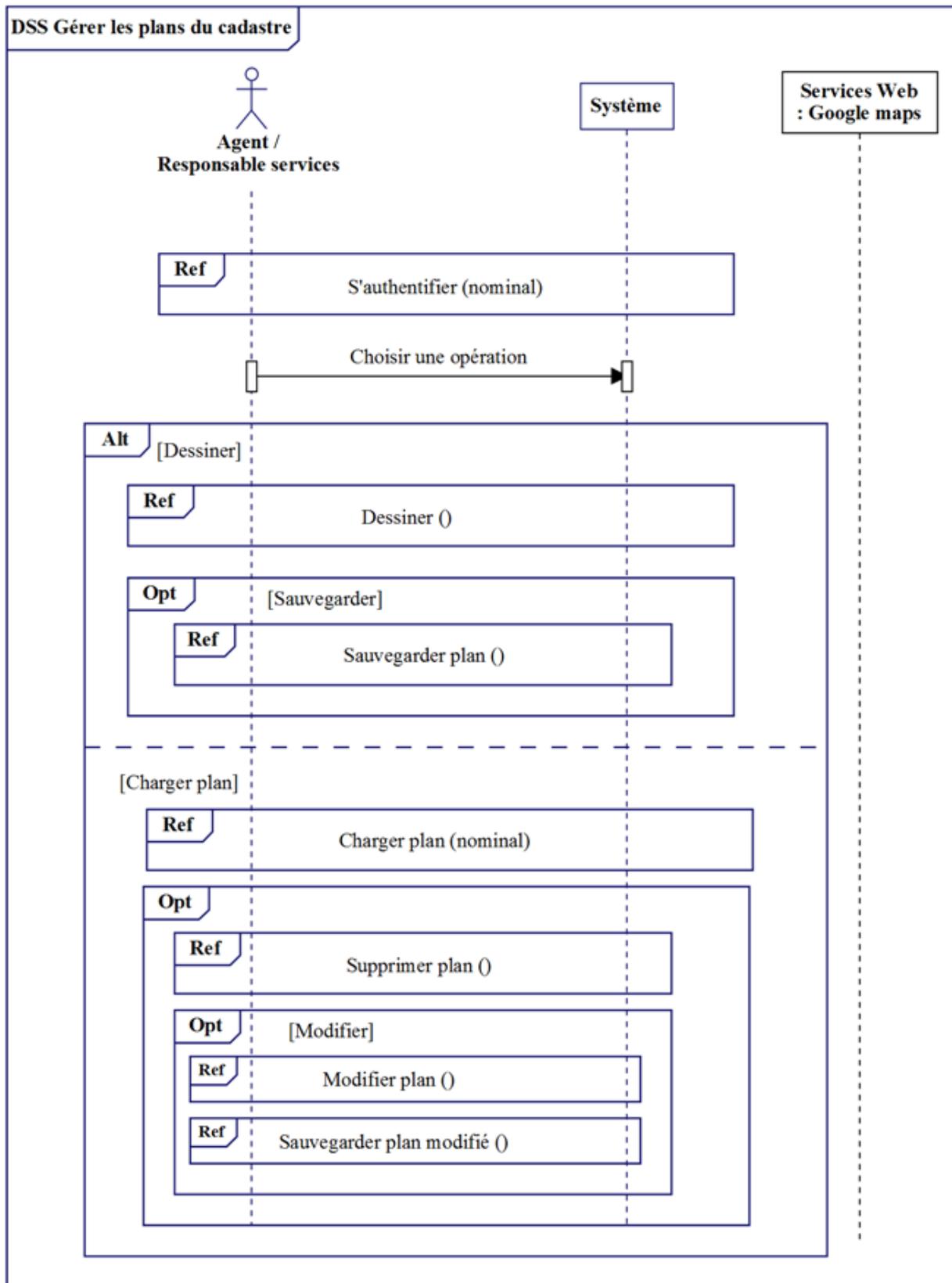


Figure 3.18: Diagramme de séquence système « S'authentifier »

5.3.1 Diagramme de séquence système « Dessiner » :

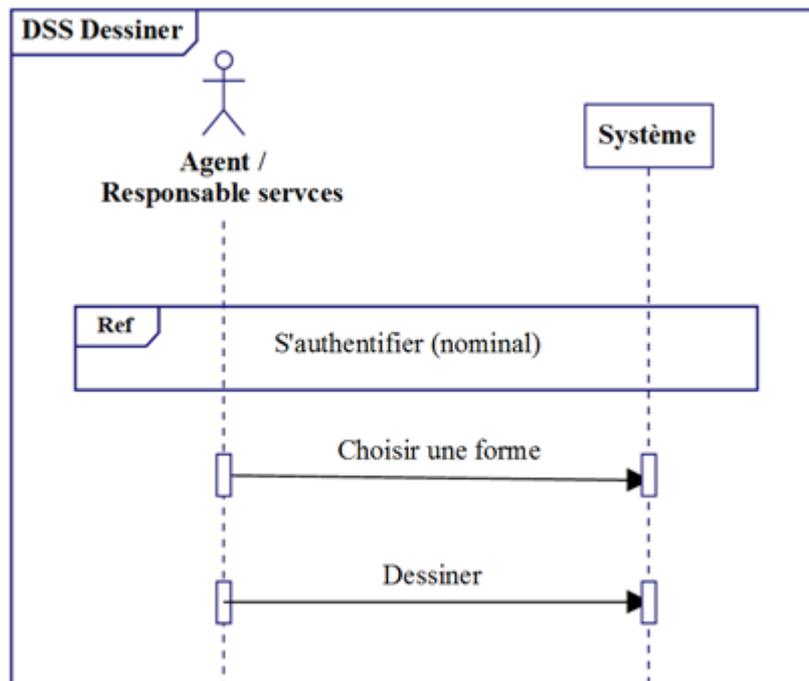


Figure 3.19: Diagramme de séquence système « Dessiner »

5.3.2 Diagramme de séquence système « Sauvegarder plan » :

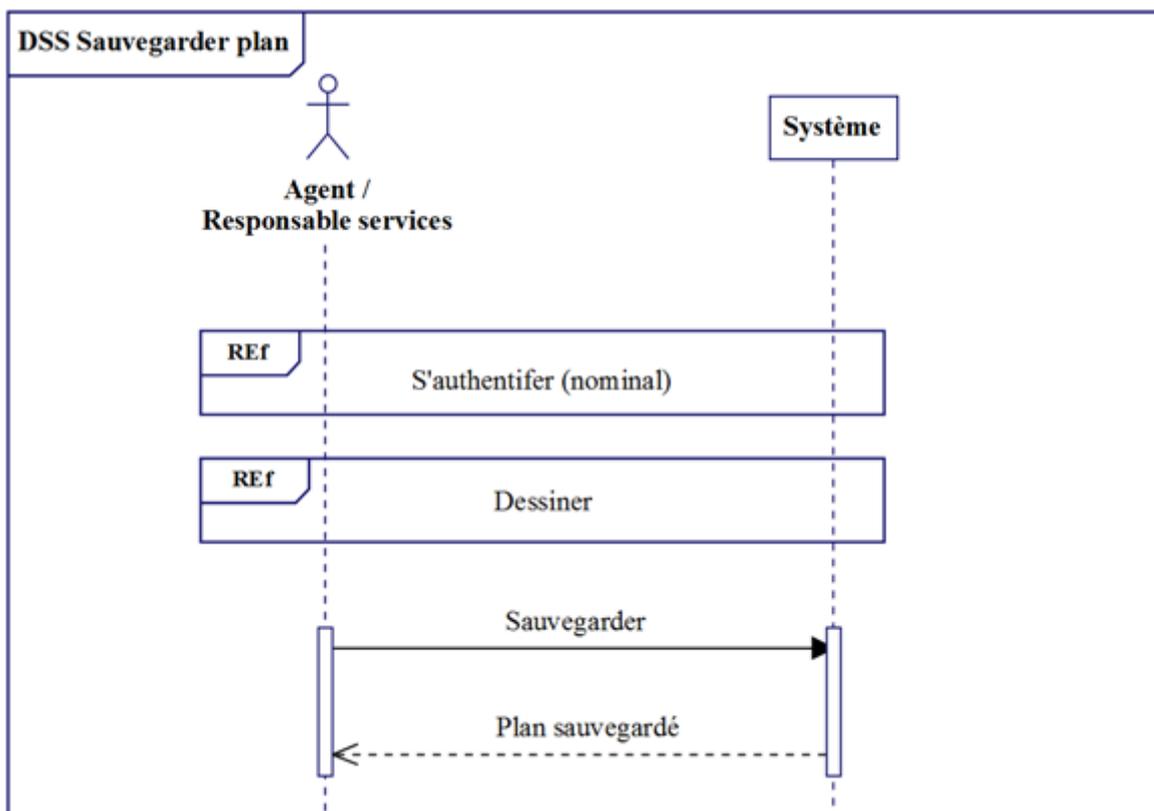


Figure 3.20: Diagramme de séquence système « Sauvegarder plan »

5.3.3 Diagramme de séquence « Rechercher plan » :

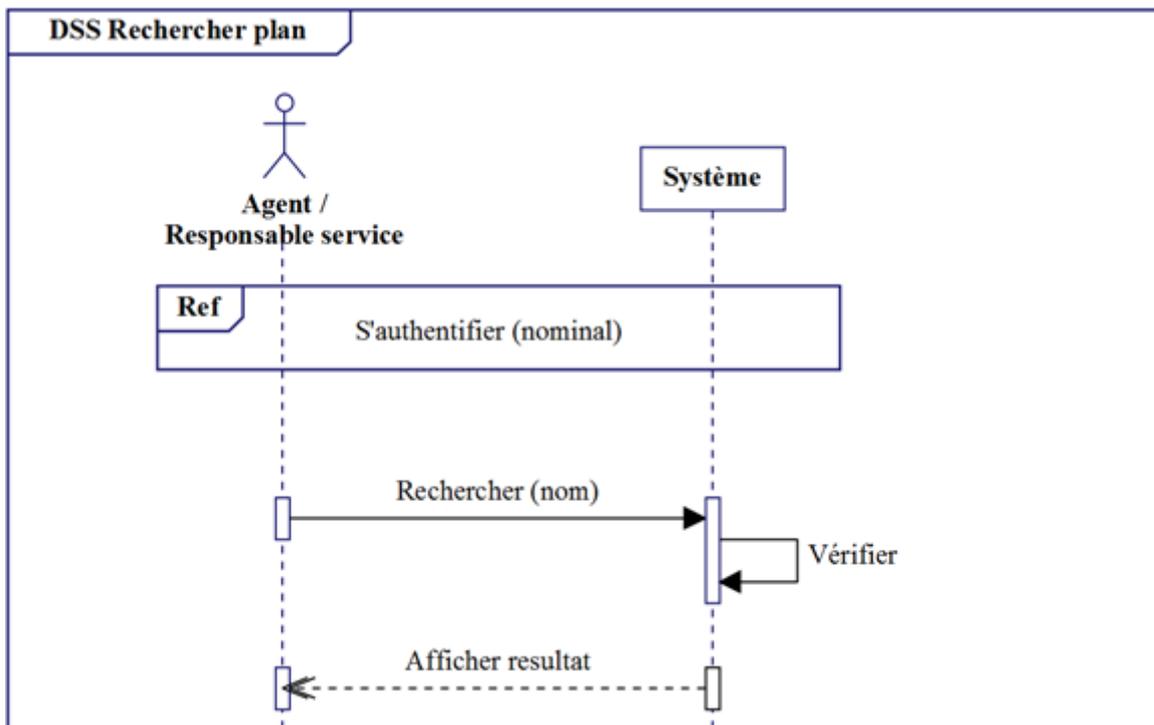


Figure 3.21: Diagramme de séquence système « Rechercher plan »

5.3.3 Diagramme de séquence système « Charger plan » :

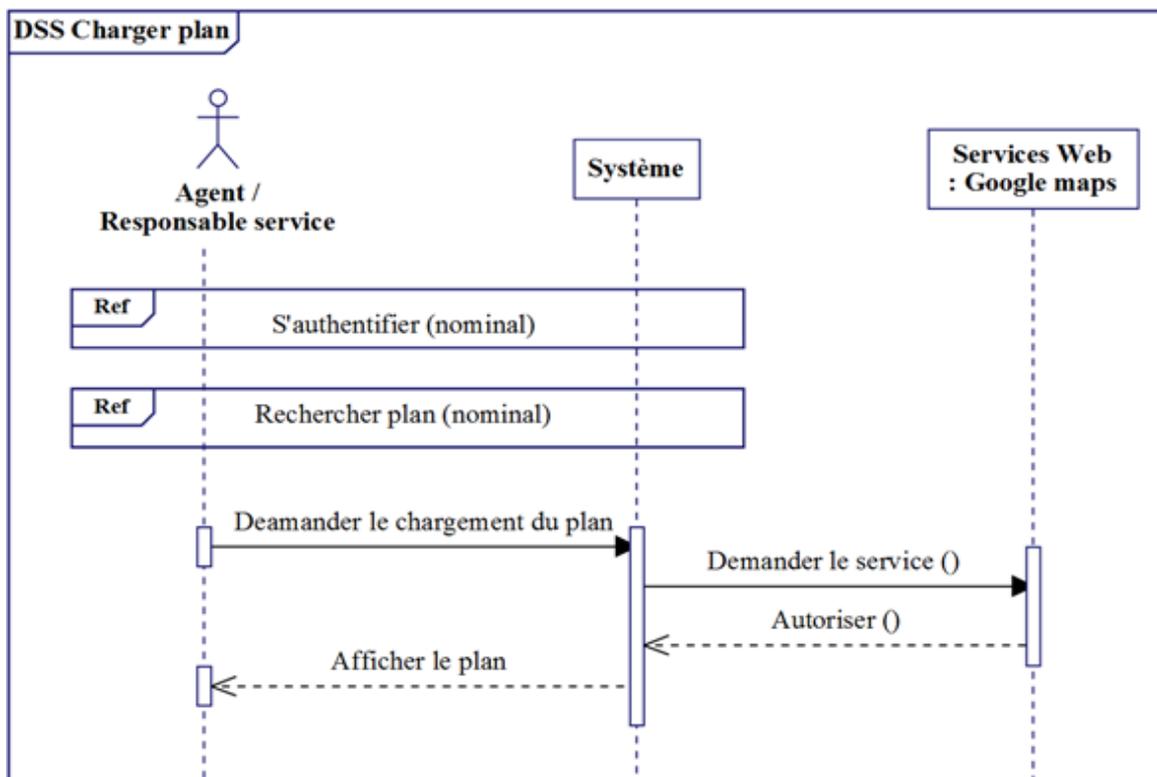


Figure 3.22: Diagramme de séquence système « Charger plan »

5.3.3 Diagramme de séquence « Supprimer plan »

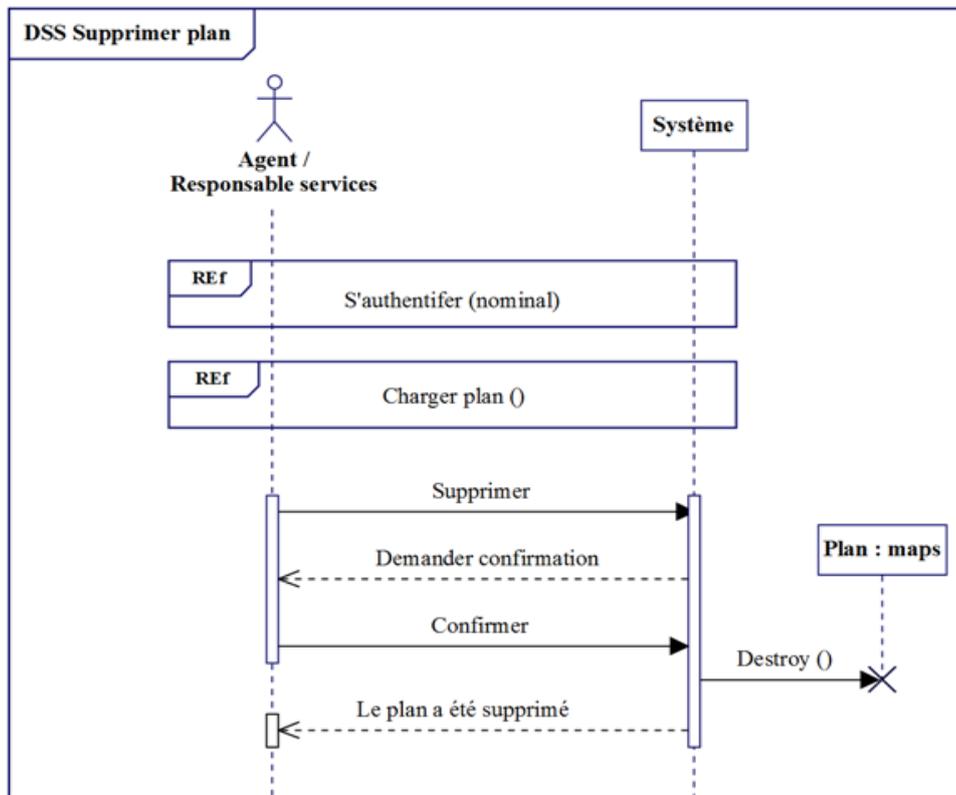


Figure 3.23: Diagramme de séquence système « Supprimer plan »

5.3.3 Diagramme de séquence « Modifier plan »

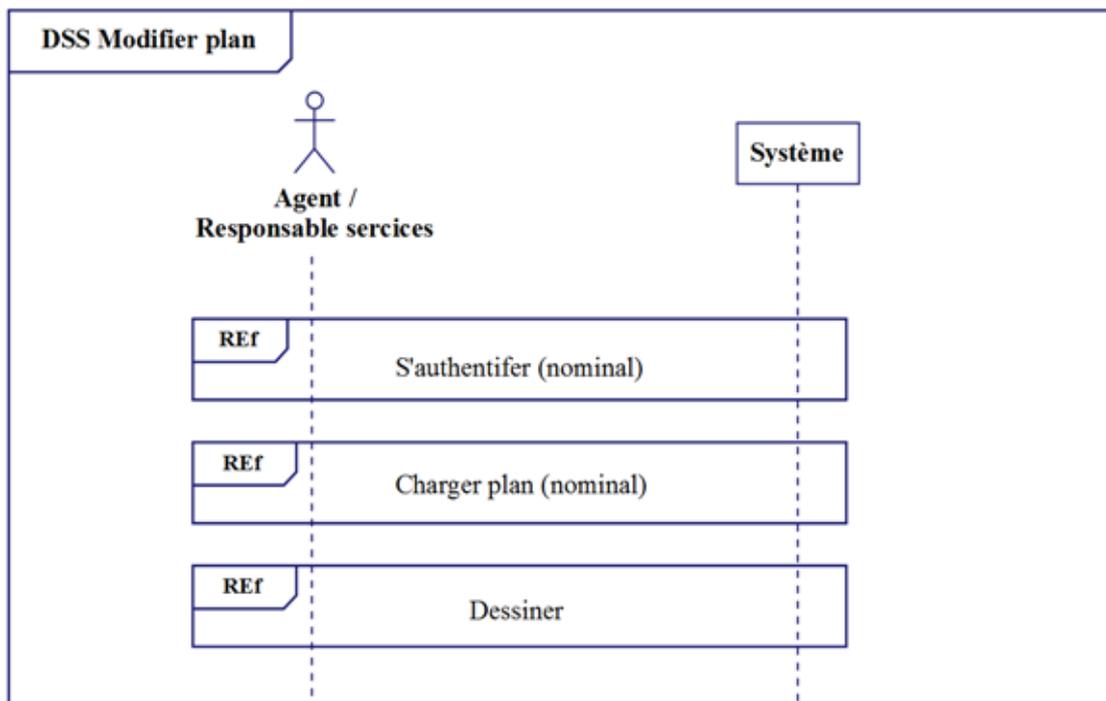


Figure 3.24: Diagramme de séquence système « Modifier plan »

## 5.3.3 Diagramme de séquence « Sauvegarder plan modifié »

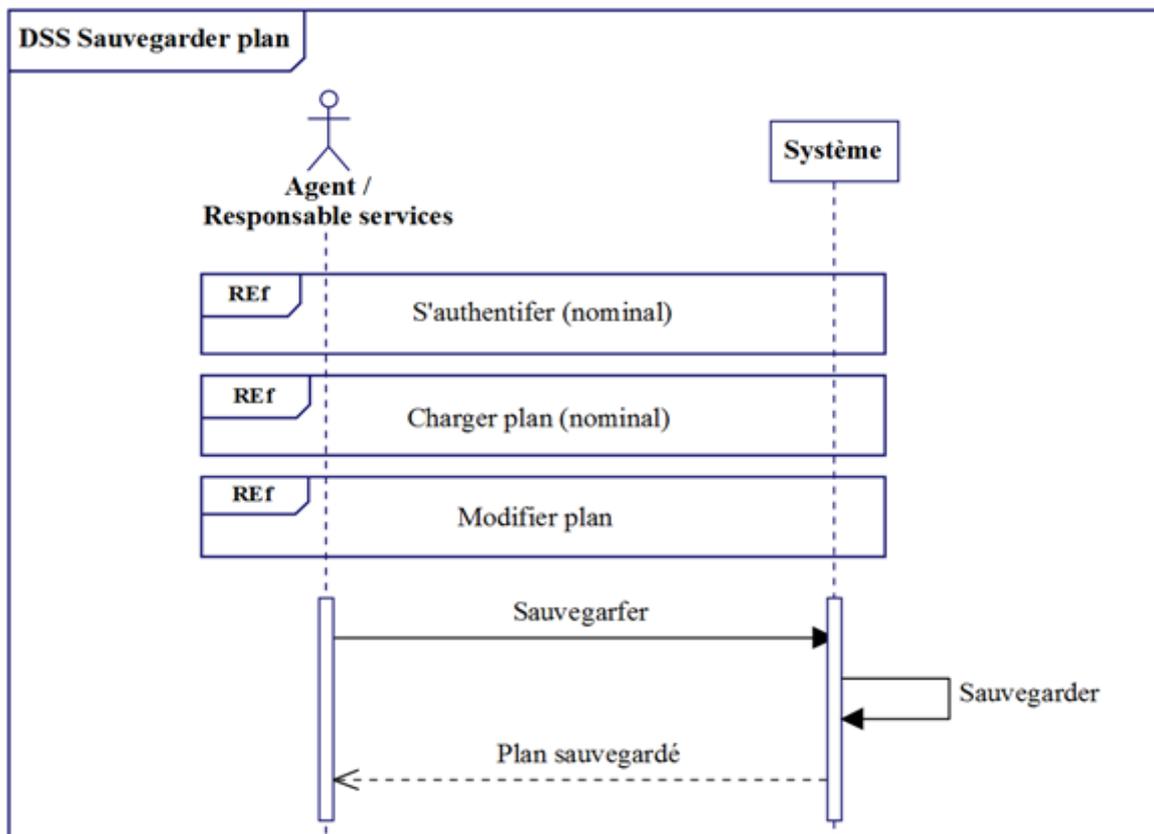


Figure 3.25: Diagramme de séquence système « Sauvegarder plan »

5.4 L'acteur « Visiteur » :

5.4.1 Diagramme de séquence système « Consulter l'application »

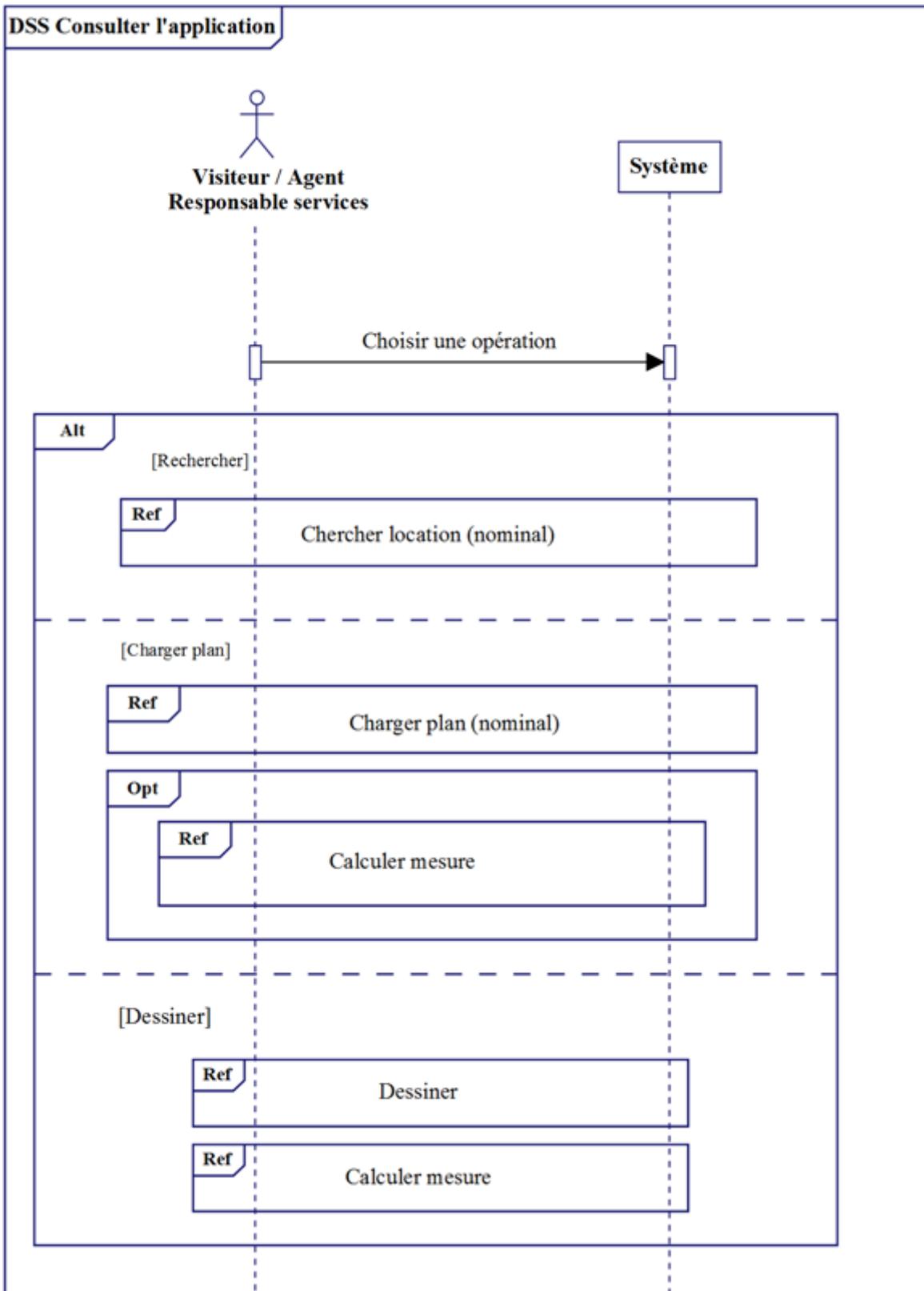


Figure 3.26: Diagramme de séquence système « Consulter l'application »

5.4.2 Diagramme de séquence système « Rechercher location » :

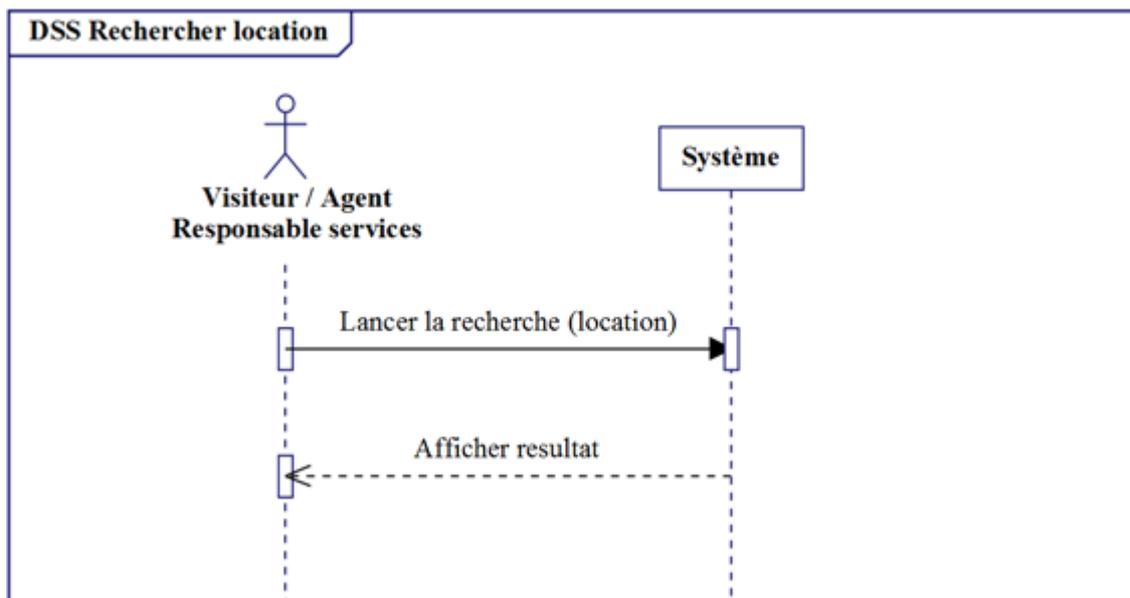


Figure 3.27: Diagramme de séquence système « Rechercher plan »

5.4.1 Diagramme de séquence système « Dessiner » :

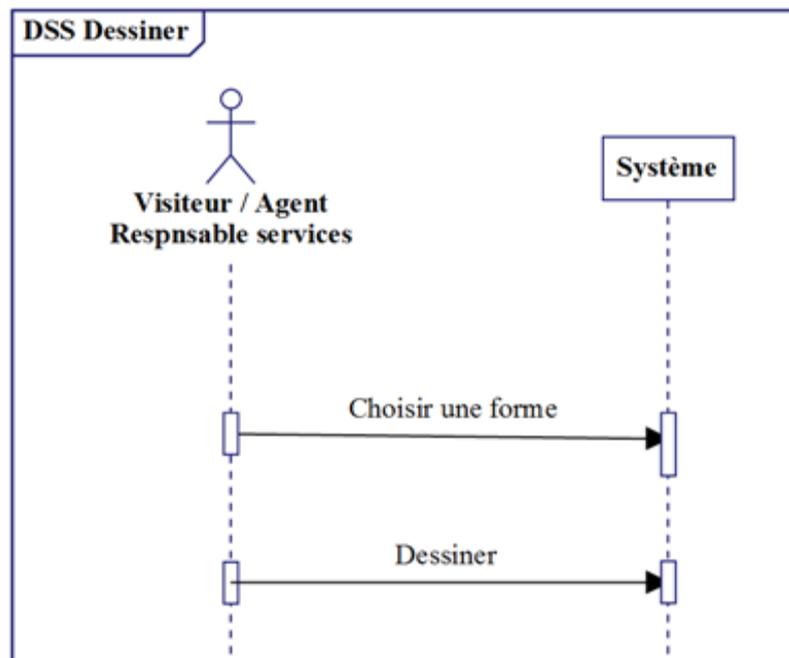


Figure 3.28: Diagramme de séquence système « Dessiner »

5.4.1 Diagramme de séquence système « Charger plan public » :

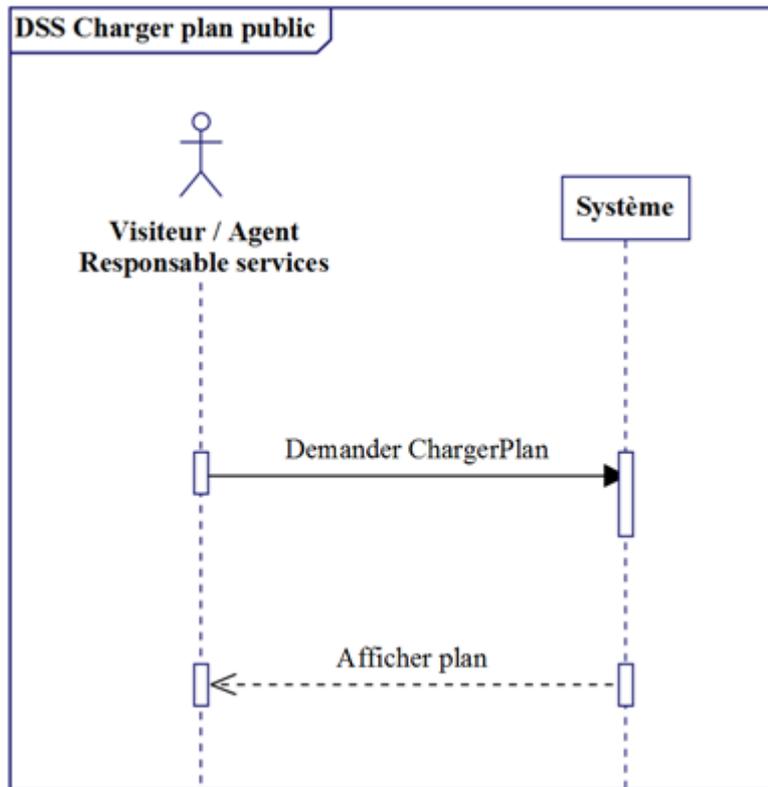


Figure 3.29: Diagramme de séquence système

5.4.1 Diagramme de séquence système « Calculer mesure » :

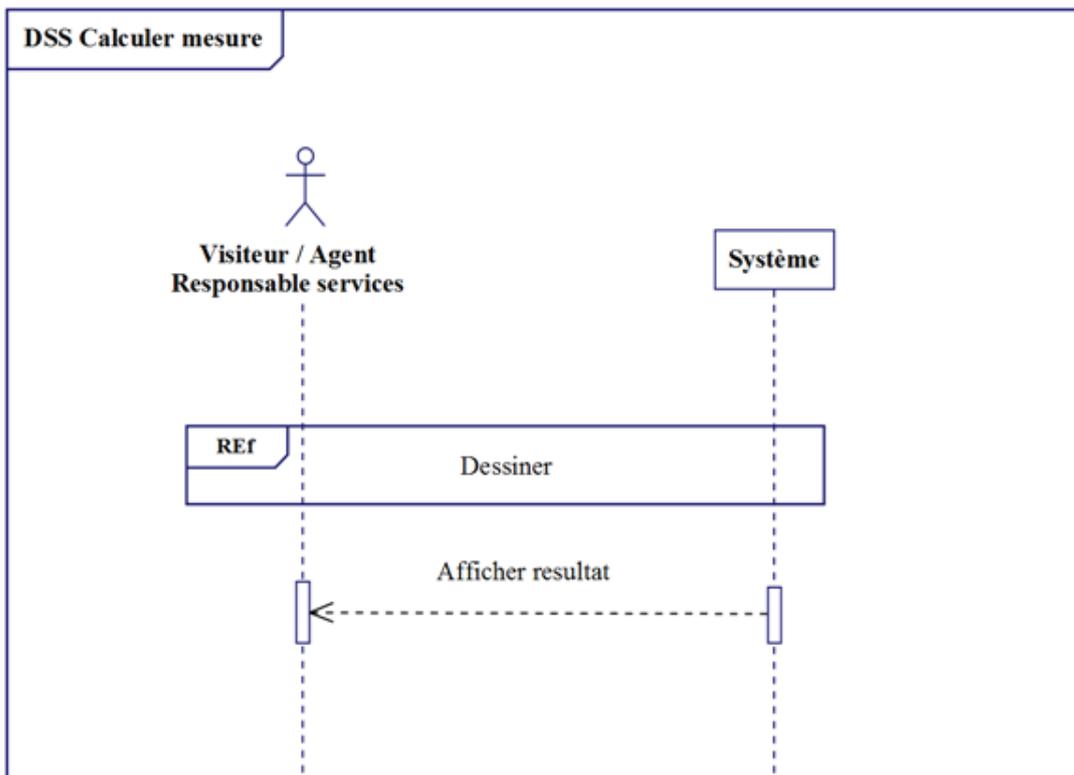


Figure 3.30: Diagramme de séquence système « Calculer mesure »

## 6. Diagrammes de classes participantes :

### 6.1 L'acteur « Administrateur système »

#### 6.1.1 Diagramme de classes participantes de « S'authentifier »

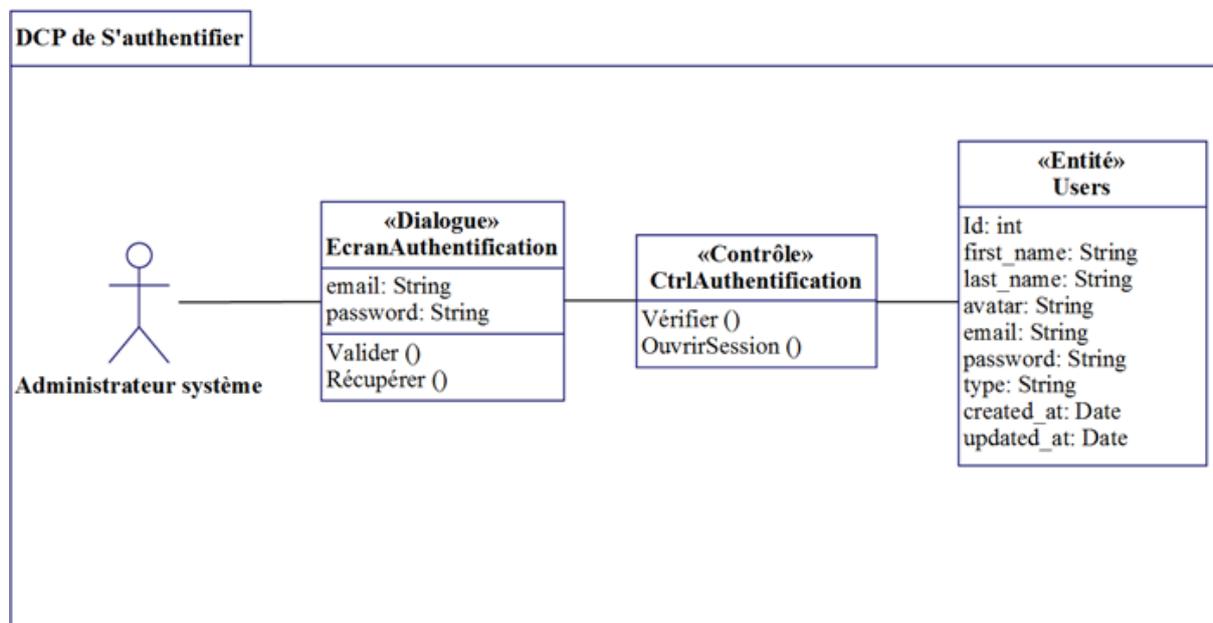


Figure 3.31: Diagramme de classes participantes de « S'authentifier »

#### 6.1.2 Diagramme de classes participantes de « Gérer les comptes des responsables services »

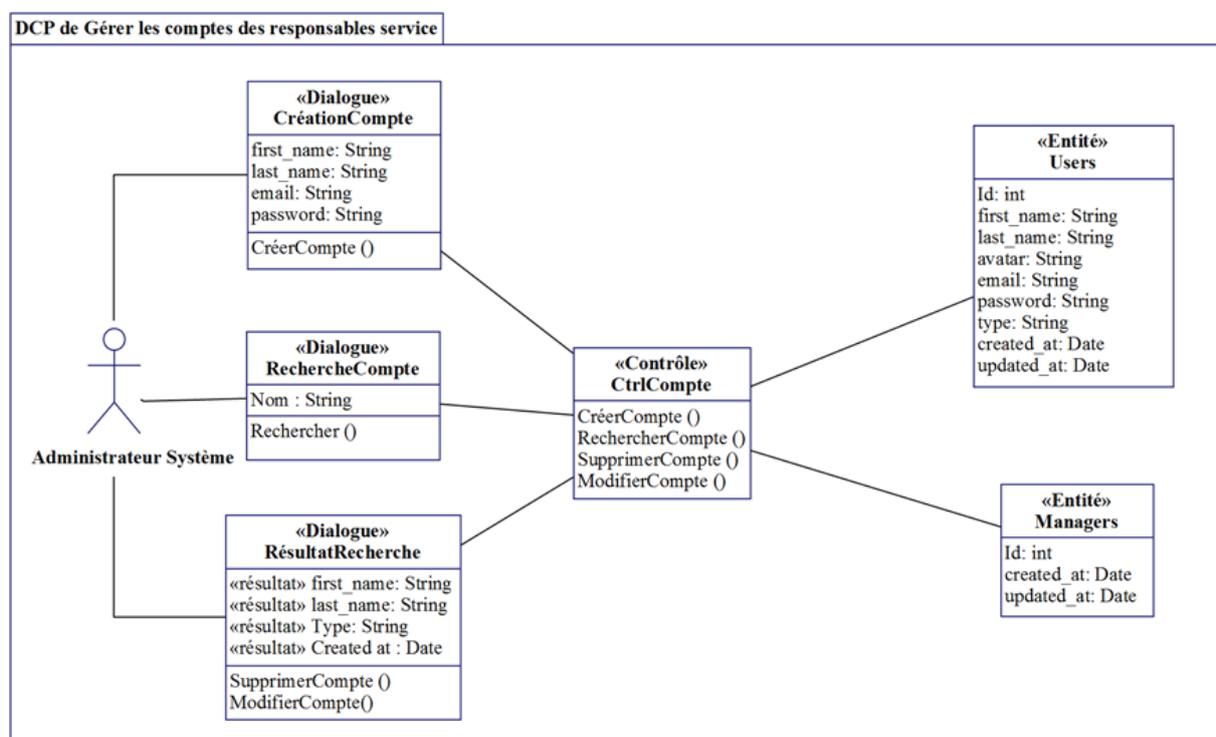


Figure 3.32: Diagramme de classes participantes de « Gérer les comptes des responsables services »

6.1.3 Diagramme de classes participantes de « Créer compte »

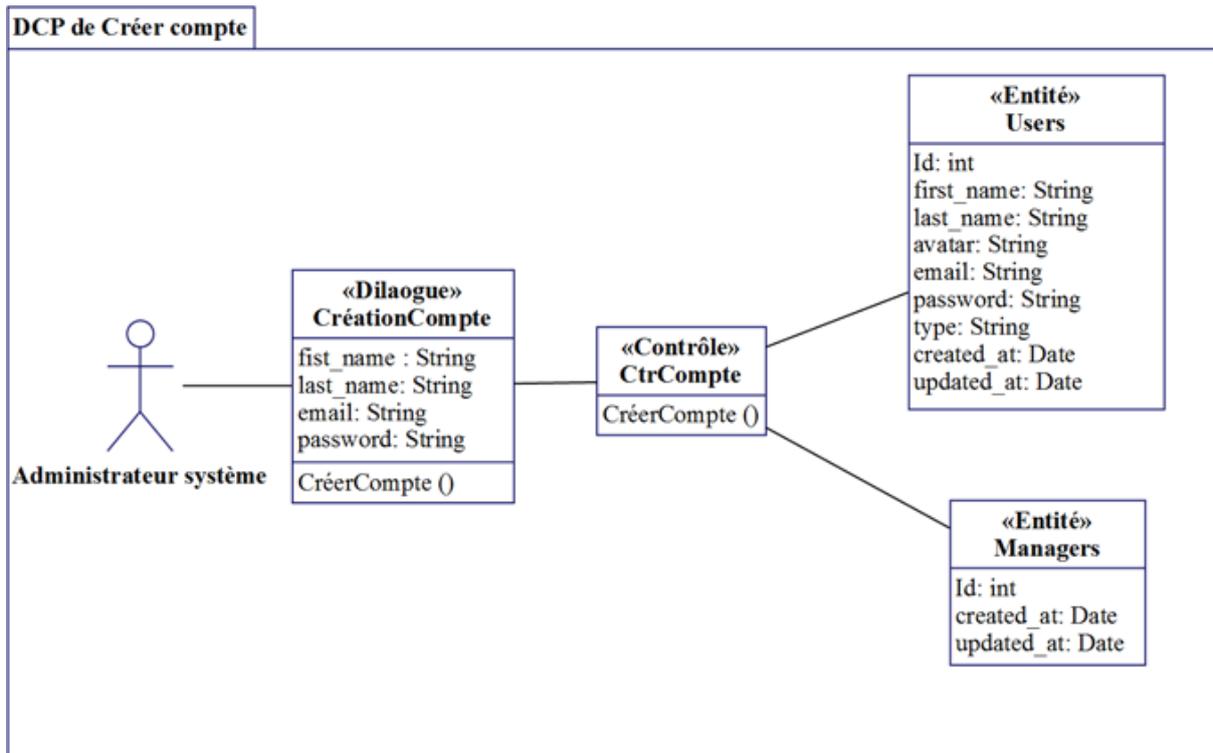


Figure 3.33: Diagramme de classes participantes de « Créer compte »

6.1.4 Diagramme de classes participantes de « Rechercher compte »

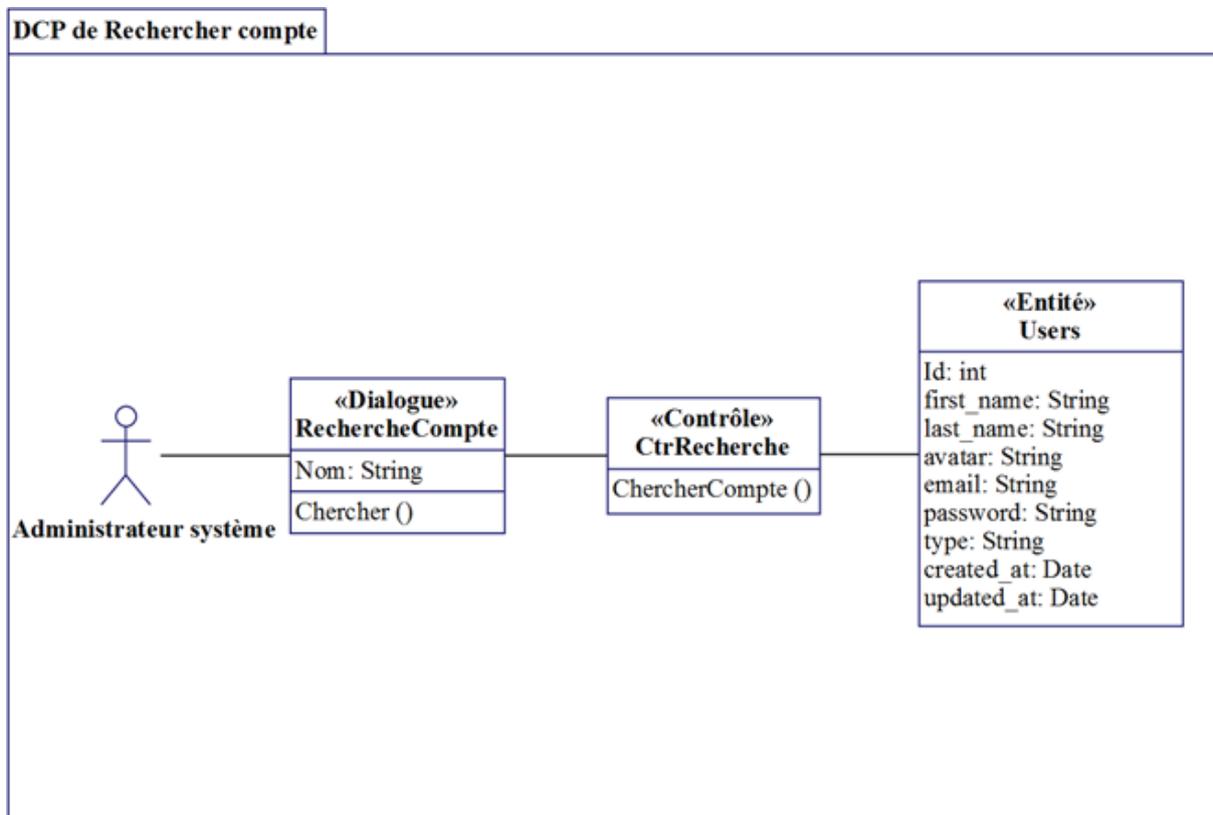


Figure 3.34: Diagramme de classes participantes de « Rechercher compte »

6.1.5 Diagramme de classes participantes de « Modifier compte »

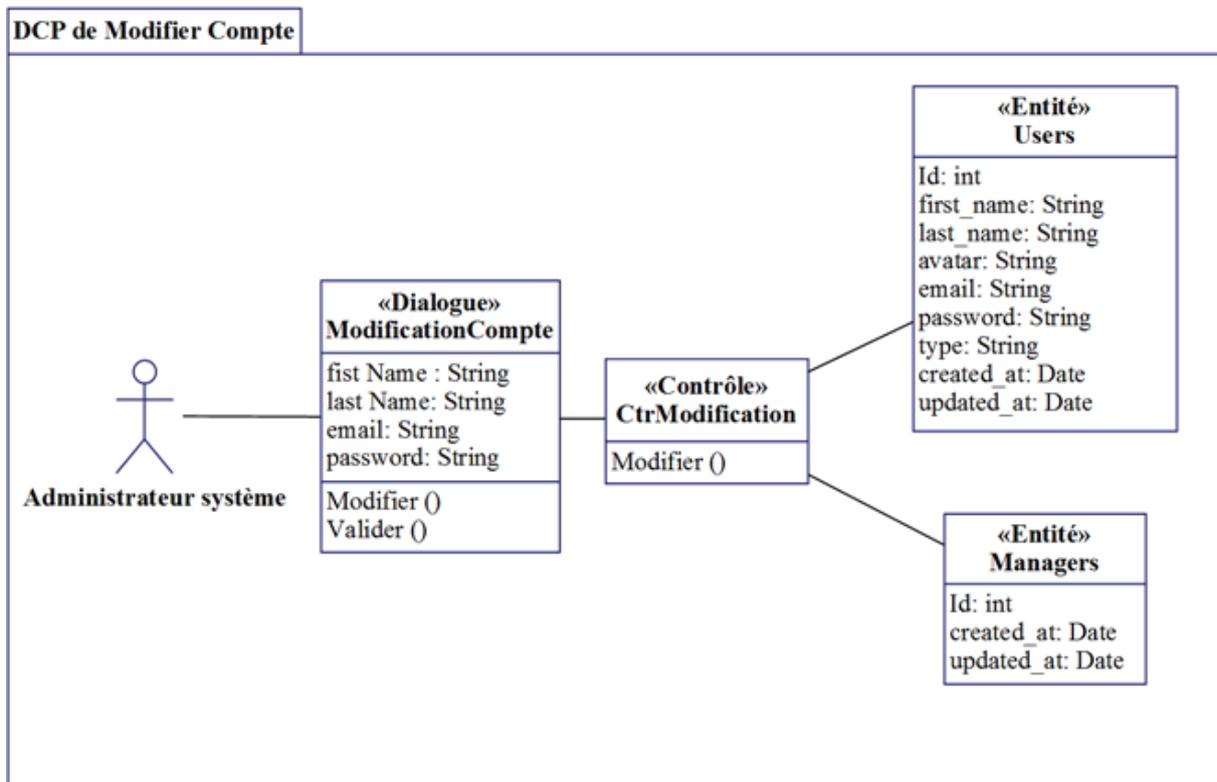


Figure 3.35: Diagramme de classes participantes de « Modifier compte »

6.1.6 Diagramme de classes participantes de « Supprimer compte »

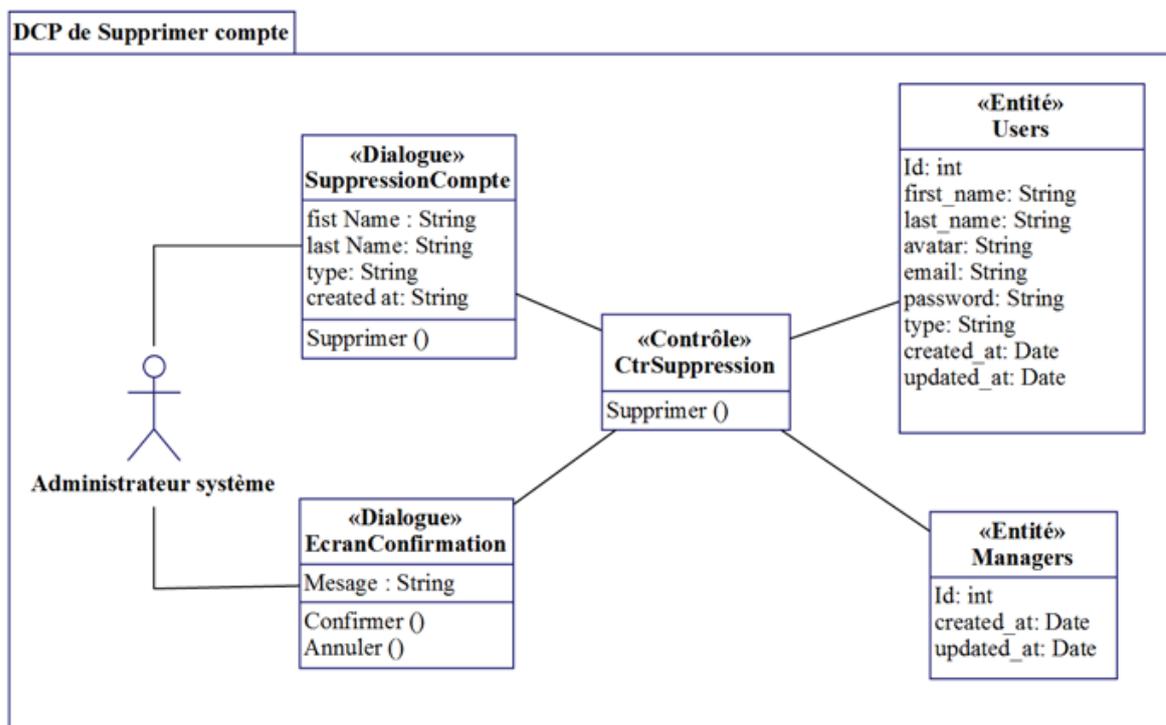


Figure 3.36: Diagramme de classes participantes de « Supprimer compte »

6.2 L'acteur « Responsable service »

6.2.1 Diagramme de classes participantes de « S'authentifier »

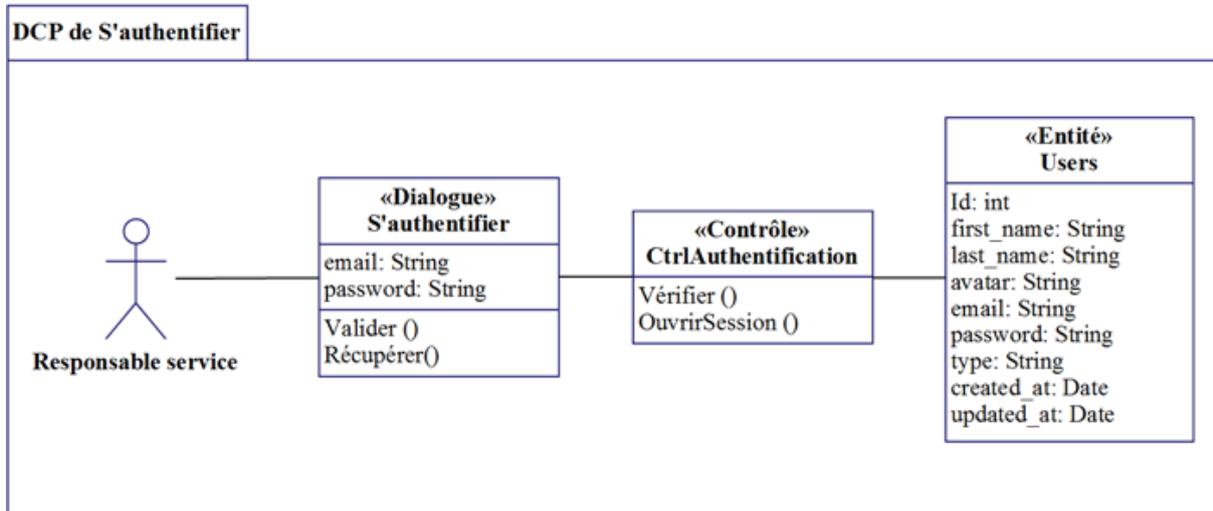


Figure 3.37: Diagramme de classes participantes de « S'authentifier »

6.2.2 Diagramme de classes participantes de « Gérer les comptes des agents »

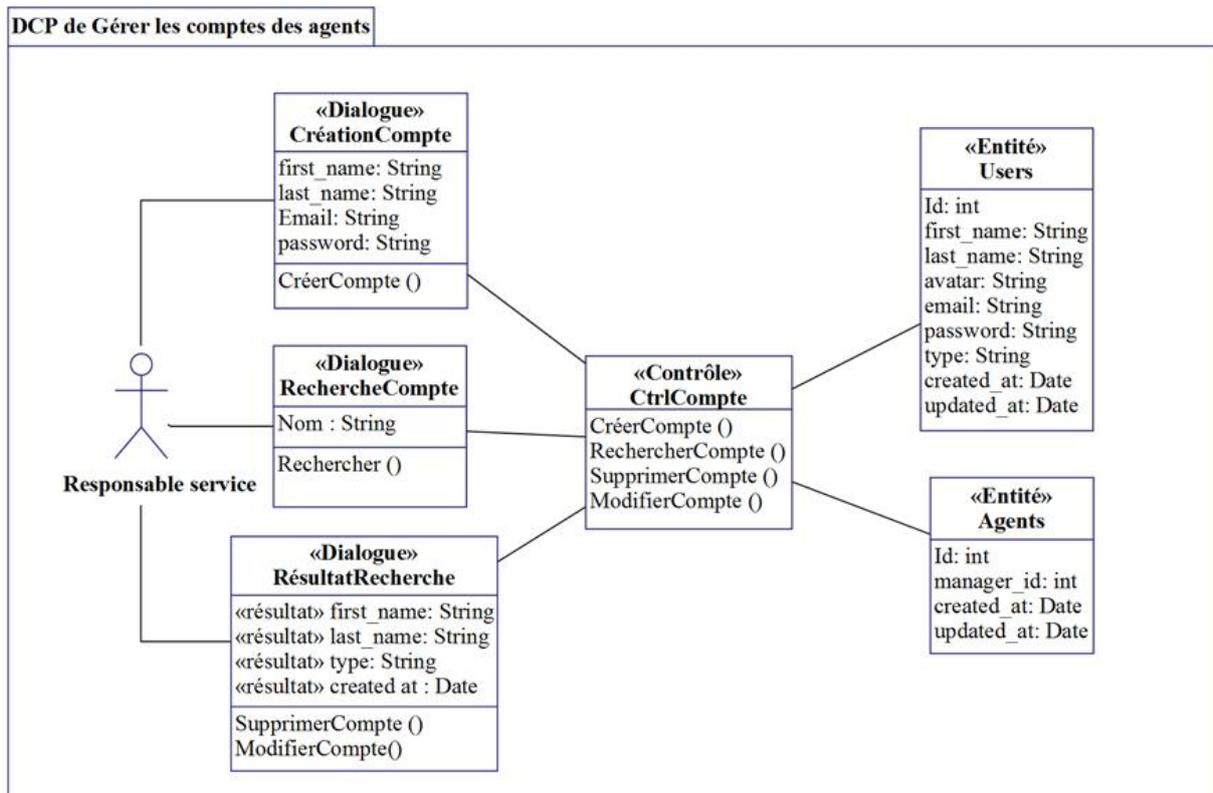


Figure 3.38: Diagramme de classes participantes de « Gérer les compte des agents»

6.2.3 Diagramme de classes participantes de « Rechercher compte »

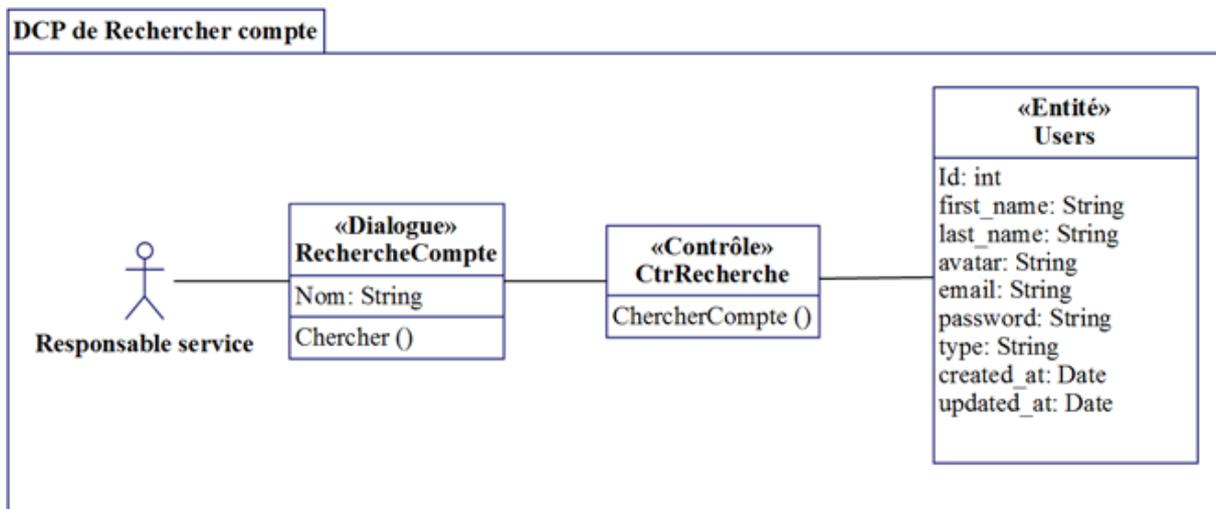


Figure 3.39: Diagramme de classes participantes de « Rechercher compte»

6.2.4 Diagramme de classes participantes de « Modifier compte »

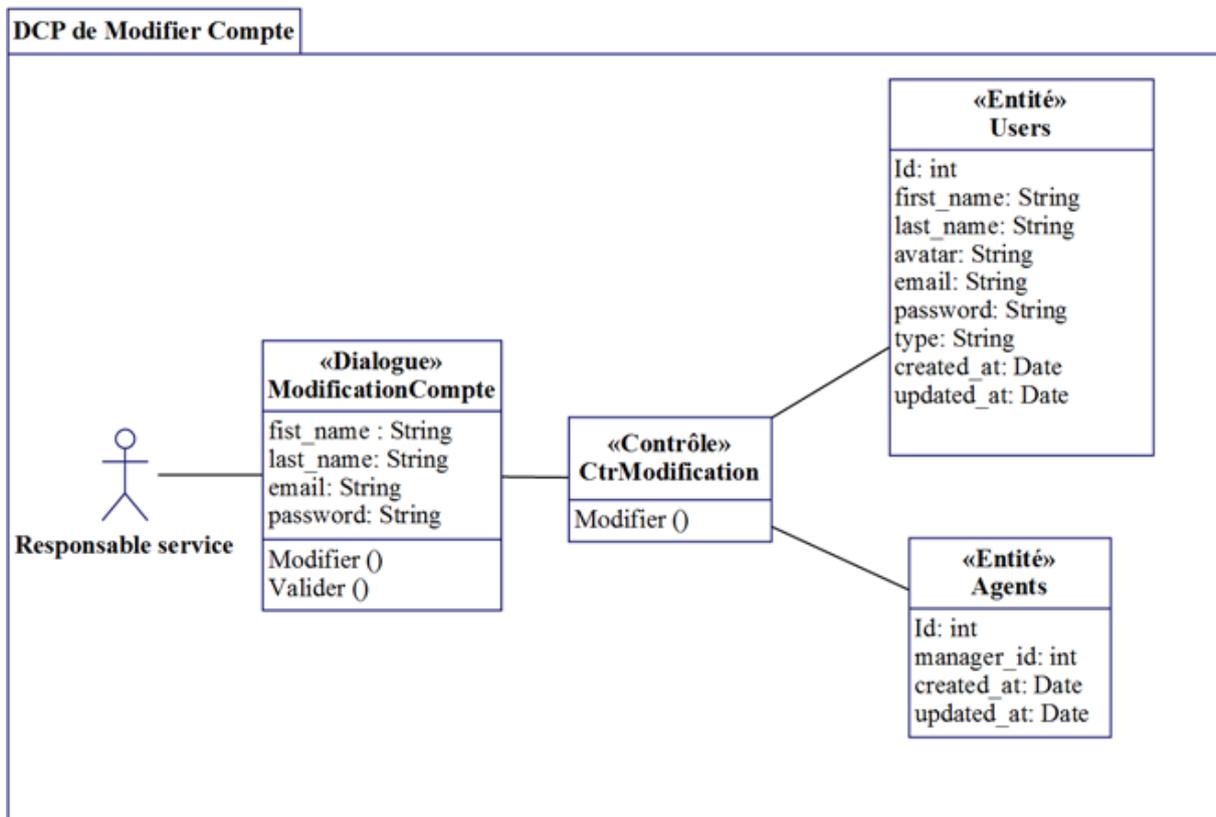


Figure 3.40: Diagramme de classes participantes de « Modifier compte»

6.2.5 Diagramme de classes participantes de « Supprimer compte »

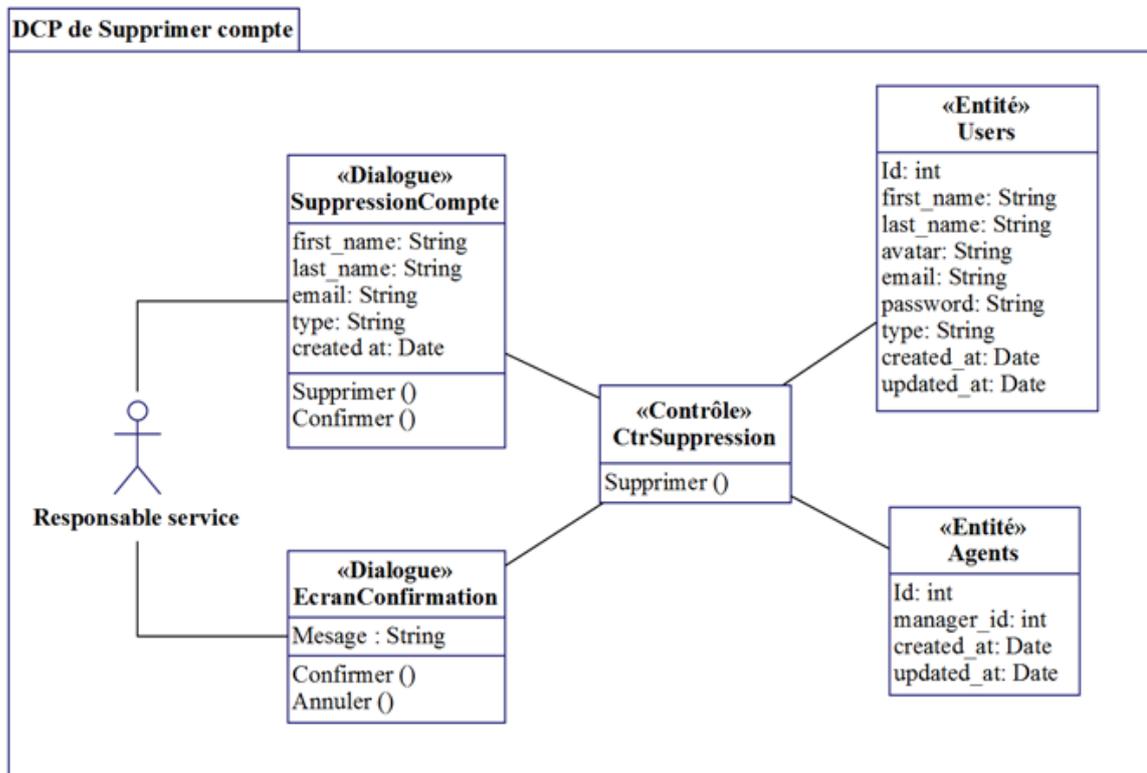


Figure 3.41: Diagramme de classes participantes de « Supprimer compte»

6.3 L'acteur « Agent »

6.3.1 Diagramme de classes participantes de « S'authentifier »

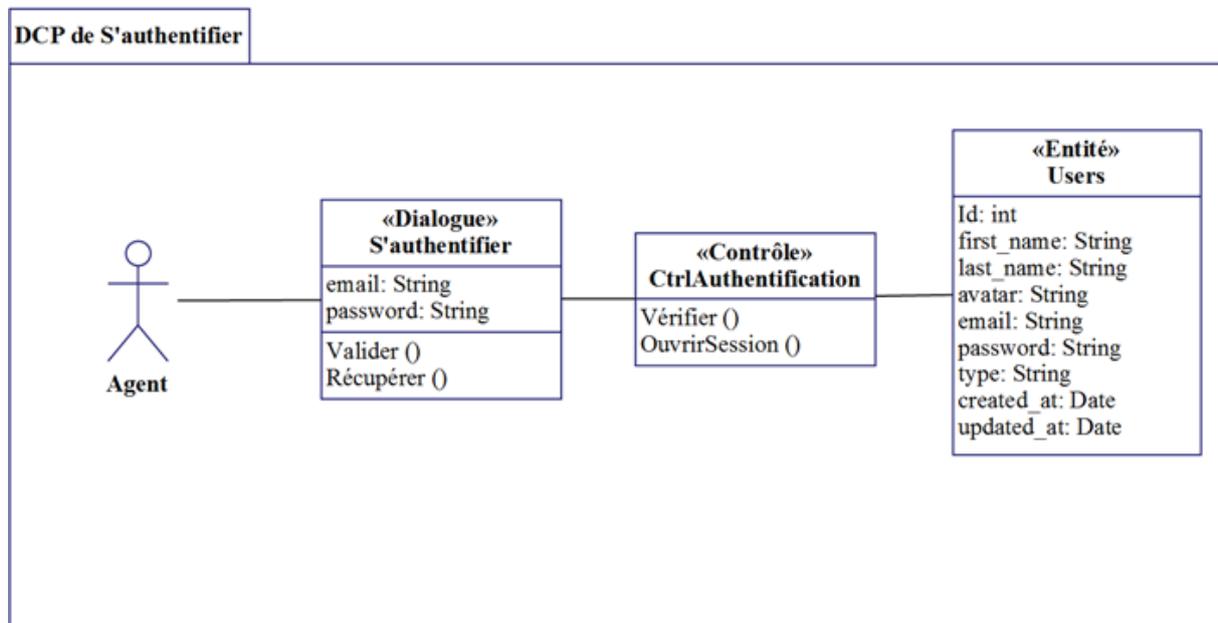


Figure 3.42: Diagramme de classes participantes de « S'authentifier »

6.3.2 Diagramme de classes participantes de « Gérer les plans du cadastre »

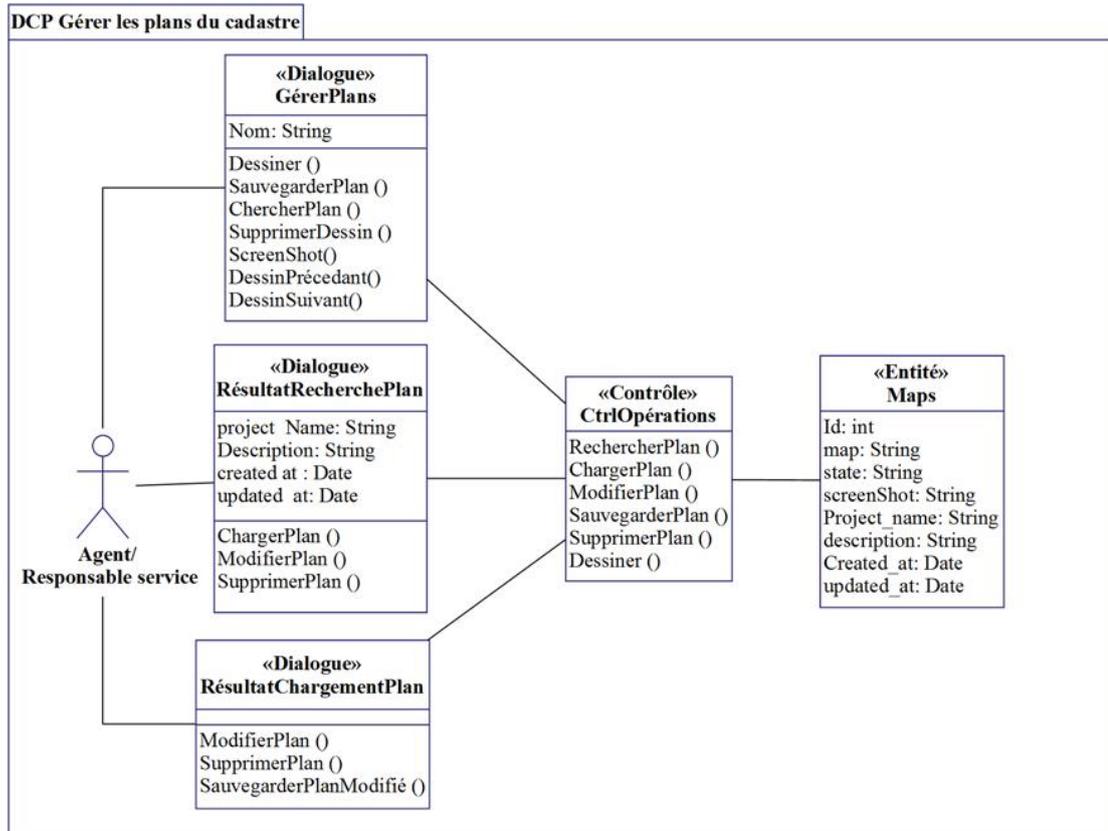


Figure 3.43 Diagramme de classes participantes de « Gérer les plans du cadastre»

6.4 L’acteur « Visiteur »

6.4.1 Diagramme de classes participantes de « Consulter l’application »

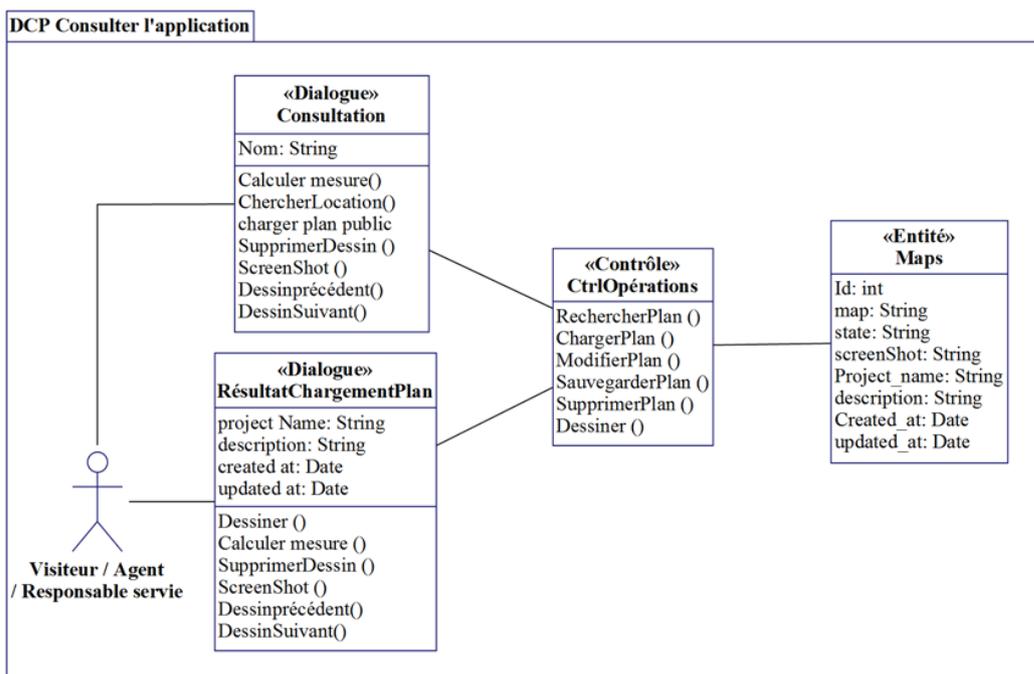


Figure 3.44: Diagramme de classes participantes de « Consulter l’application»

## 7. Diagramme d'état de navigation

### 7.1 L'acteur « Administrateur système »

#### 7.1.1 Diagramme d'état de navigation de « S'authentifier »

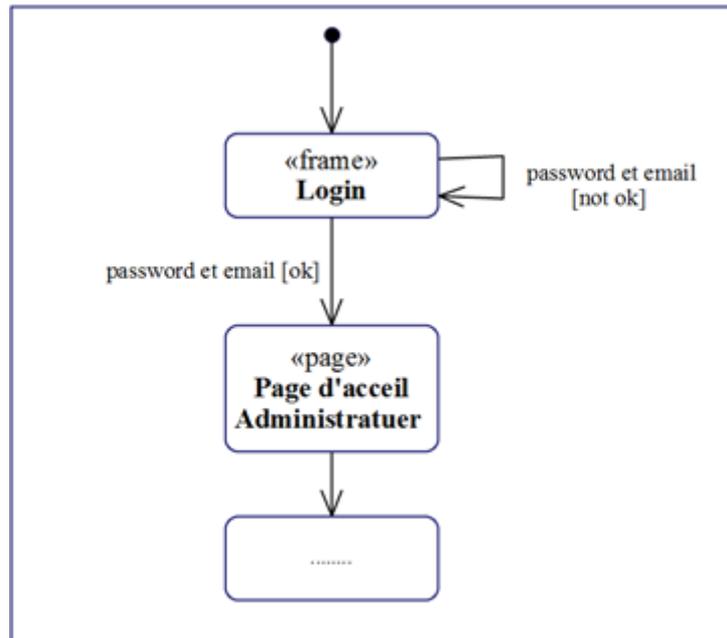


Figure 3.45: Diagramme de navigation de «S'authentifier »

#### 7.1.2 Diagramme d'état de navigation de « Créer compte »

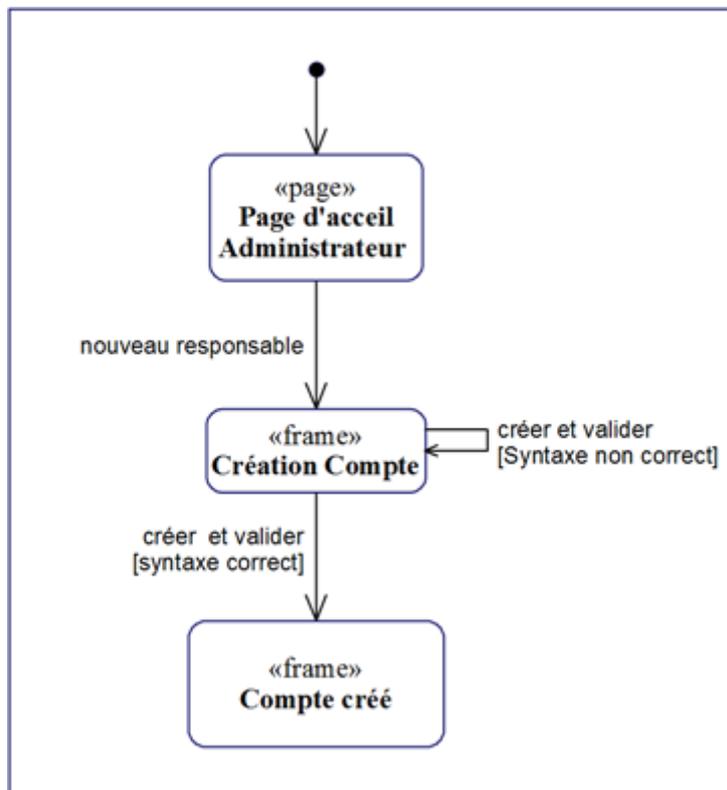


Figure 3.46: Diagramme de navigation de «Créer compte »

7.1.3 Diagramme d'état de navigation de « Rechercher compte »

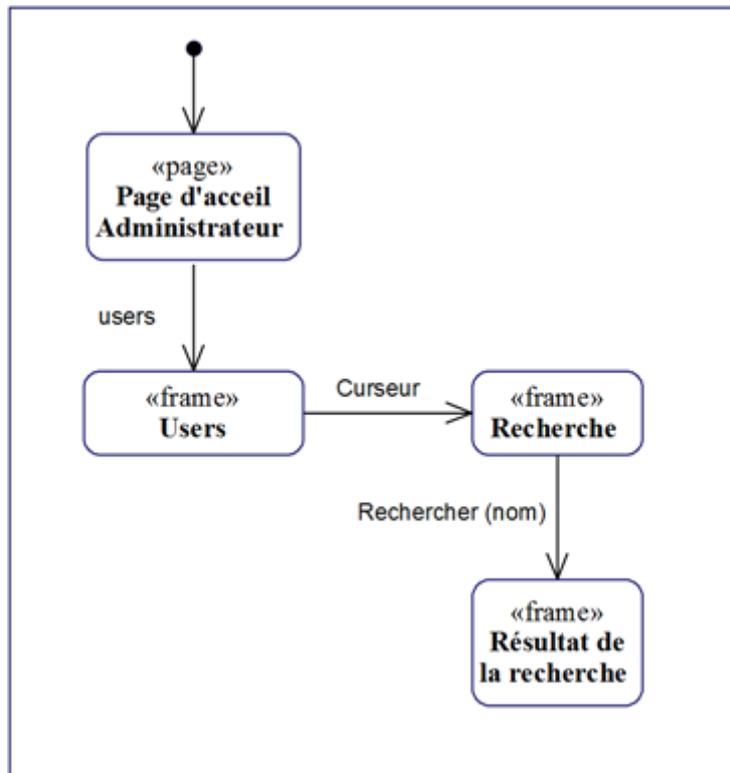


Figure 3.47: Diagramme de navigation de «Rechercher compte »

7.1.4 Diagramme d'état de navigation de « Modifier compte »

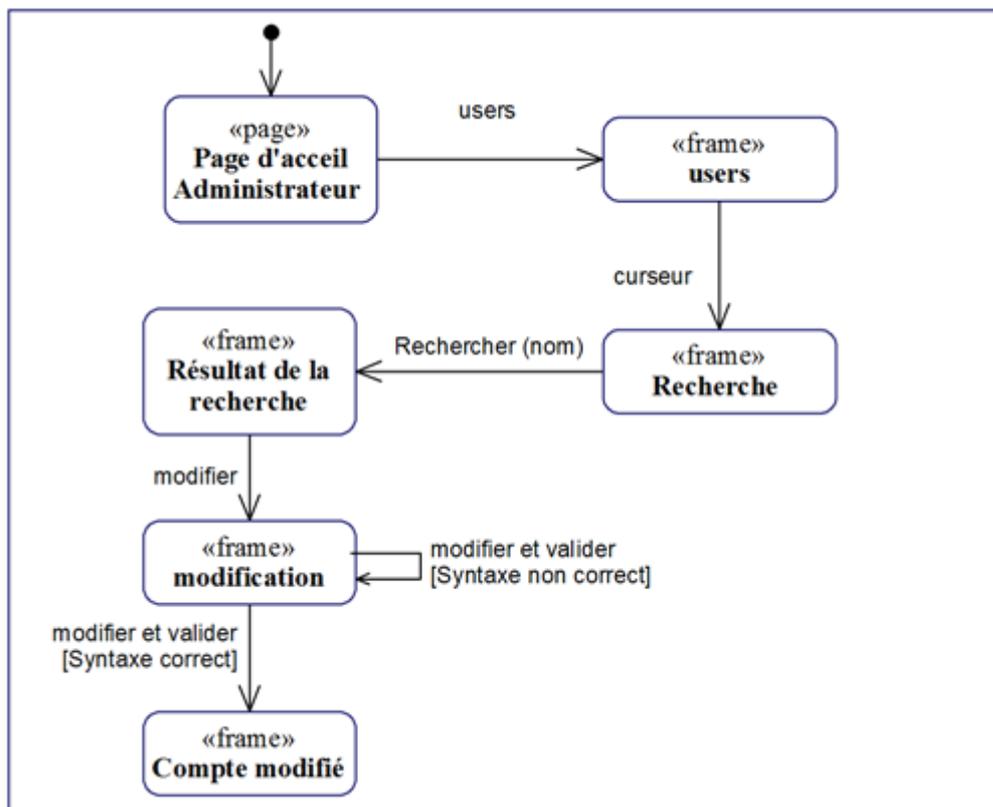


Figure 3.48: Diagramme de navigation de «Modifier compte »

7.1.5 Diagramme d'état de navigation de « Supprimer compte »

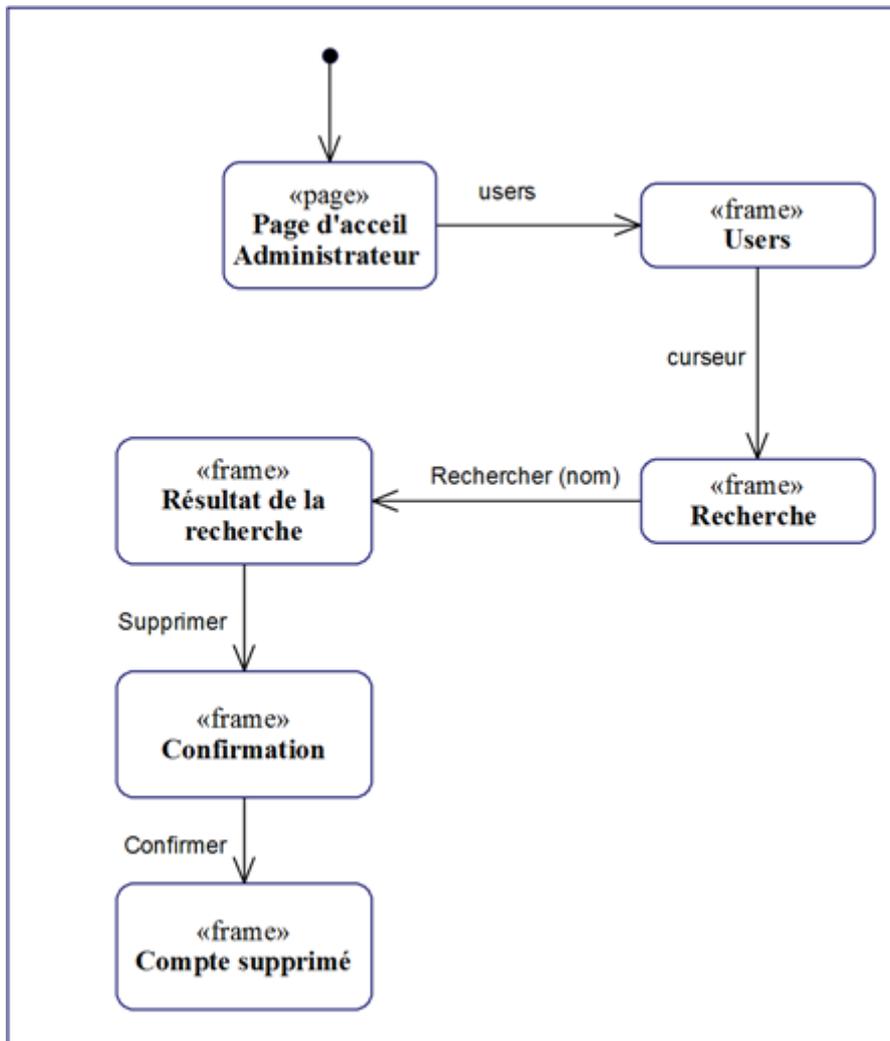


Figure 3.49: Diagramme de navigation de «Supprimer compte »

7.1.6 Diagramme d'état de navigation de « Gérer les comptes des responsables service »

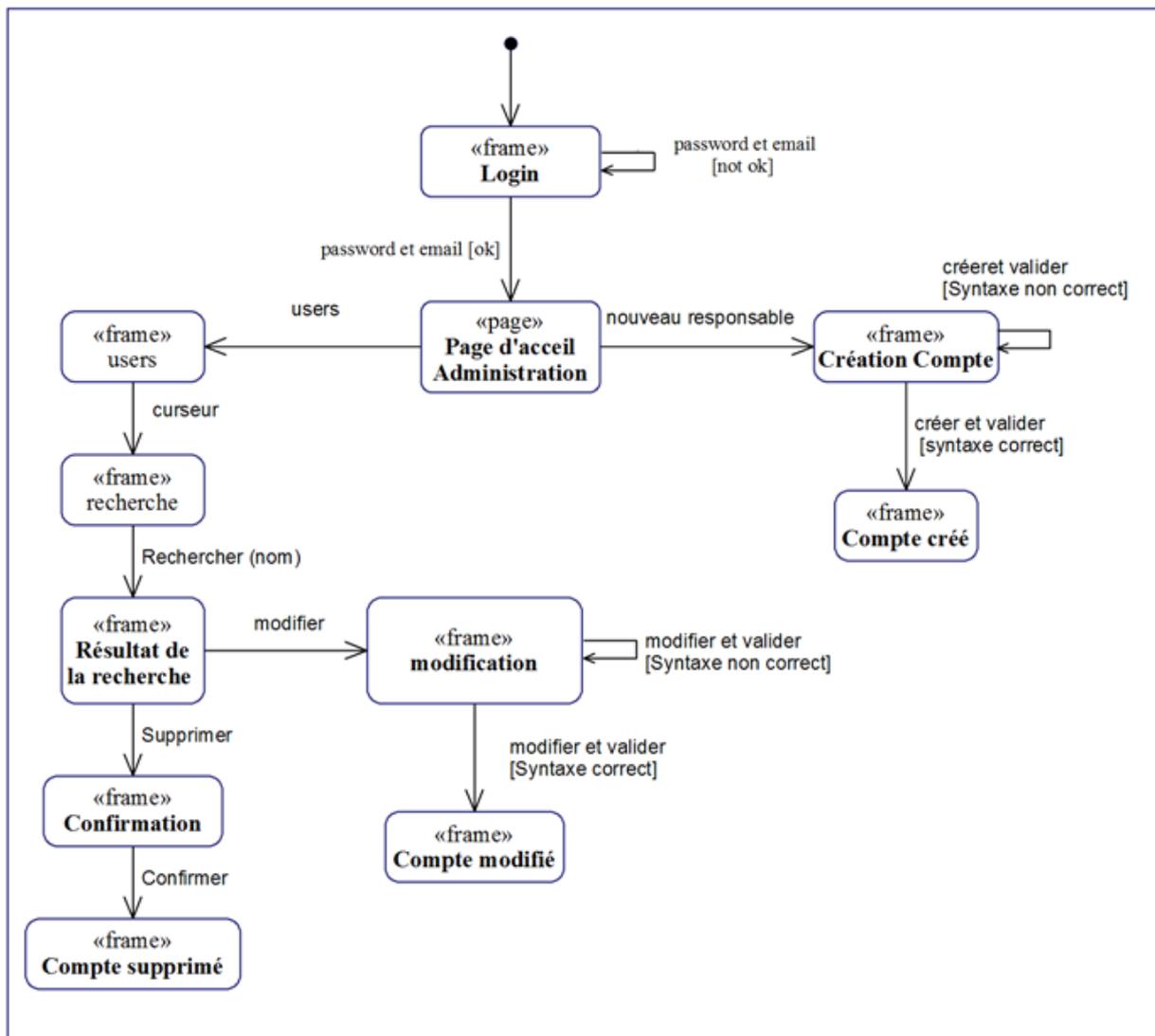


Figure 3.50: Diagramme de navigation de «Gérer les comptes des responsables service»

7.2 L'acteur « Responsable service »

7.2.1 Diagramme d'état de navigation de « S'authentifier »

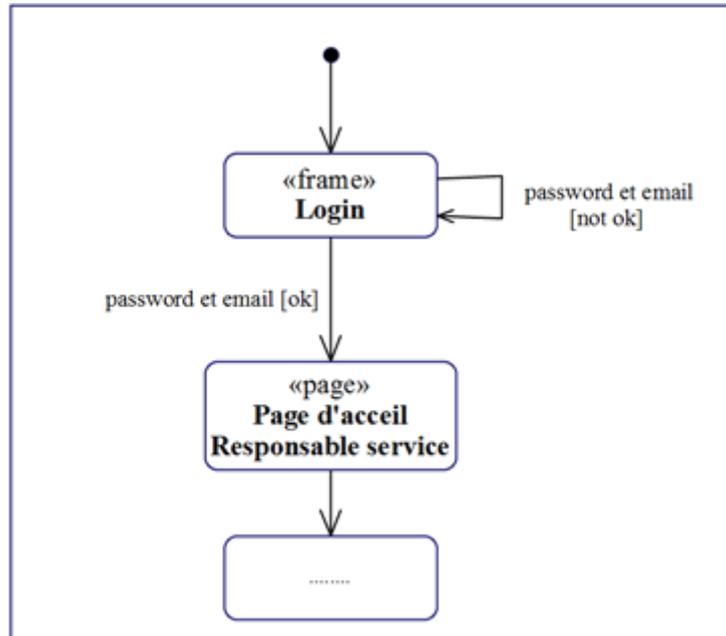


Figure 3.51: Diagramme de navigation de «S'authentifier »

7.2.2 Diagramme d'état de navigation de « Créer compte »

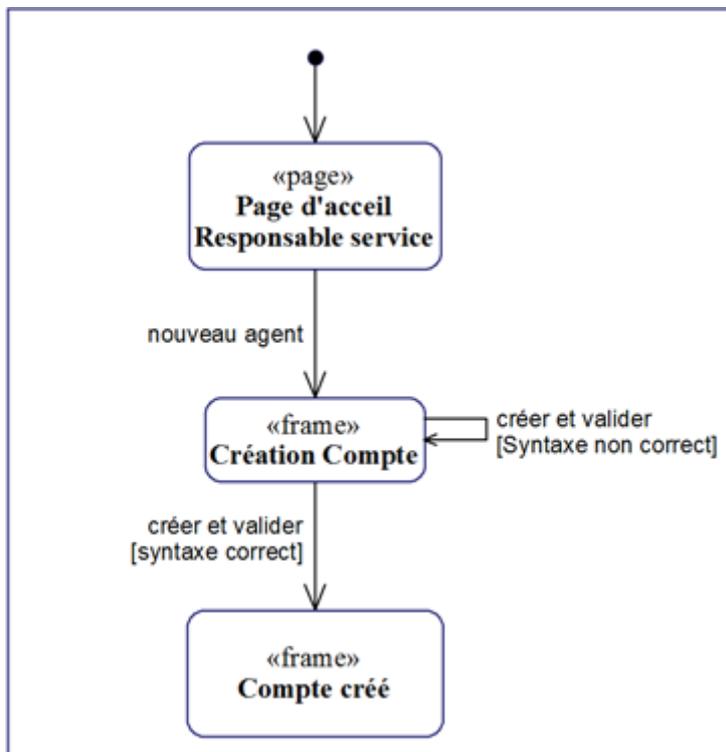


Figure 3.52: Diagramme de navigation de «Créer compte »

7.2.3 Diagramme d'état de navigation de « Rechercher compte »

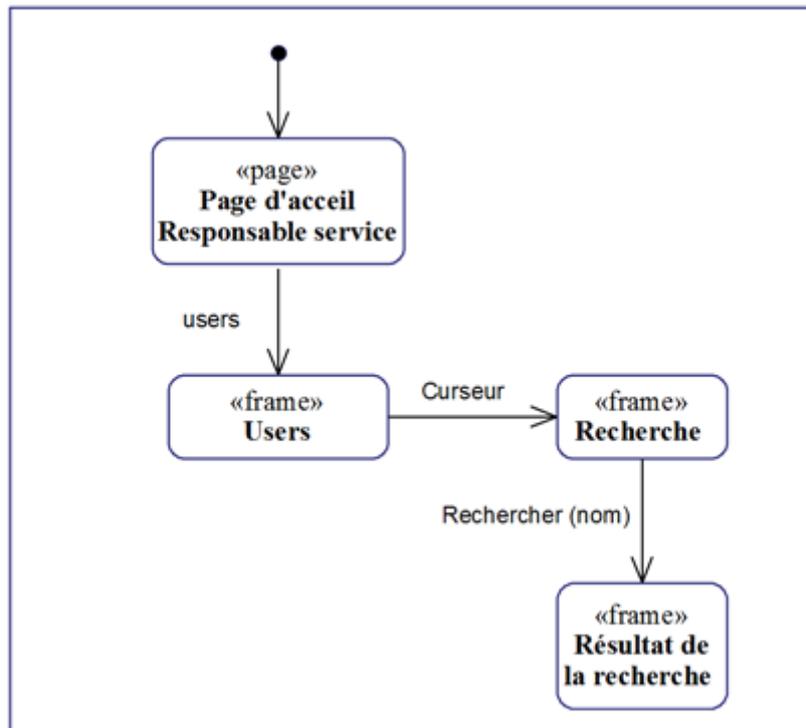


Figure 3.53: Diagramme de navigation de «Rechercher compte »

7.2.4 Diagramme d'état de navigation de « Modifier compte »

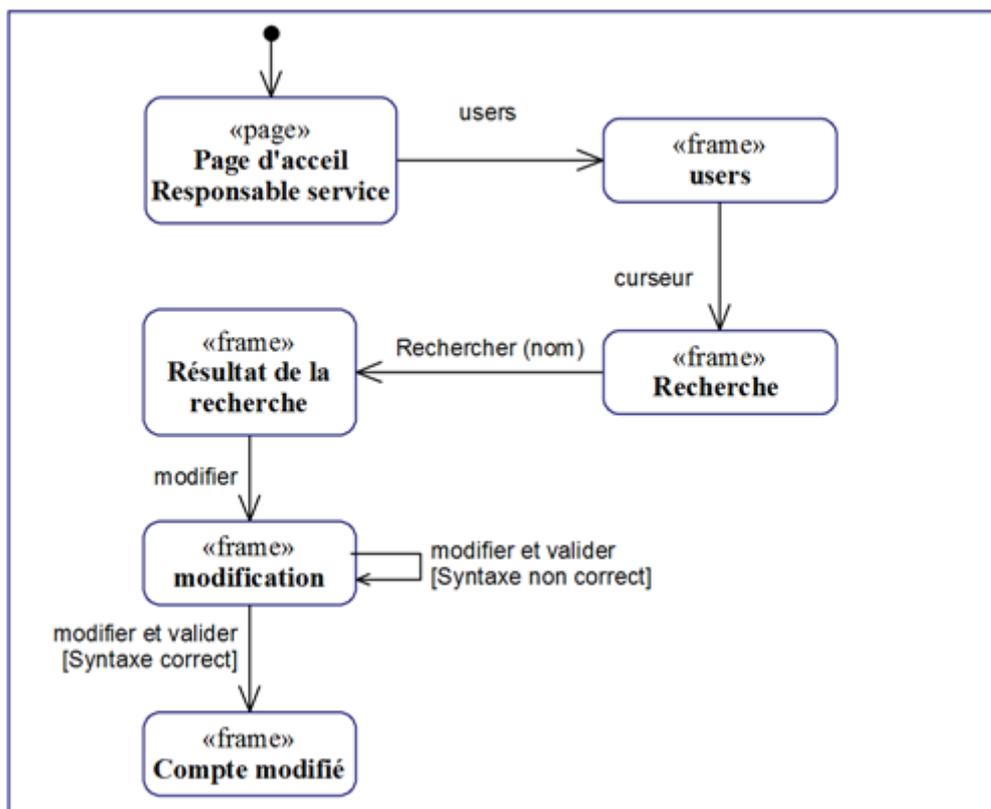


Figure 3.54: Diagramme de navigation de «Modifier compte »

7.2.5 Diagramme d'état de navigation de « Supprimer compte »

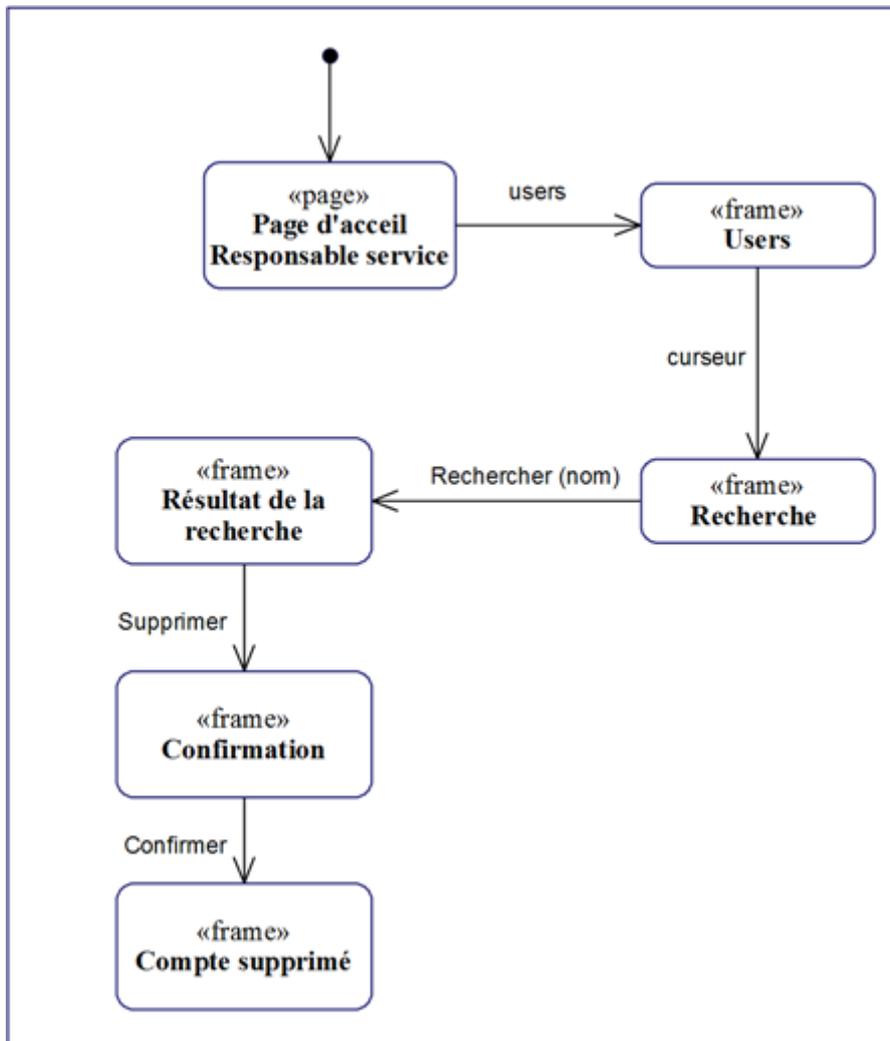


Figure 3.55: Diagramme de navigation de «Supprimer compte »

7.2.5 Diagramme d'état de navigation de « Gérer les comptes des agents »

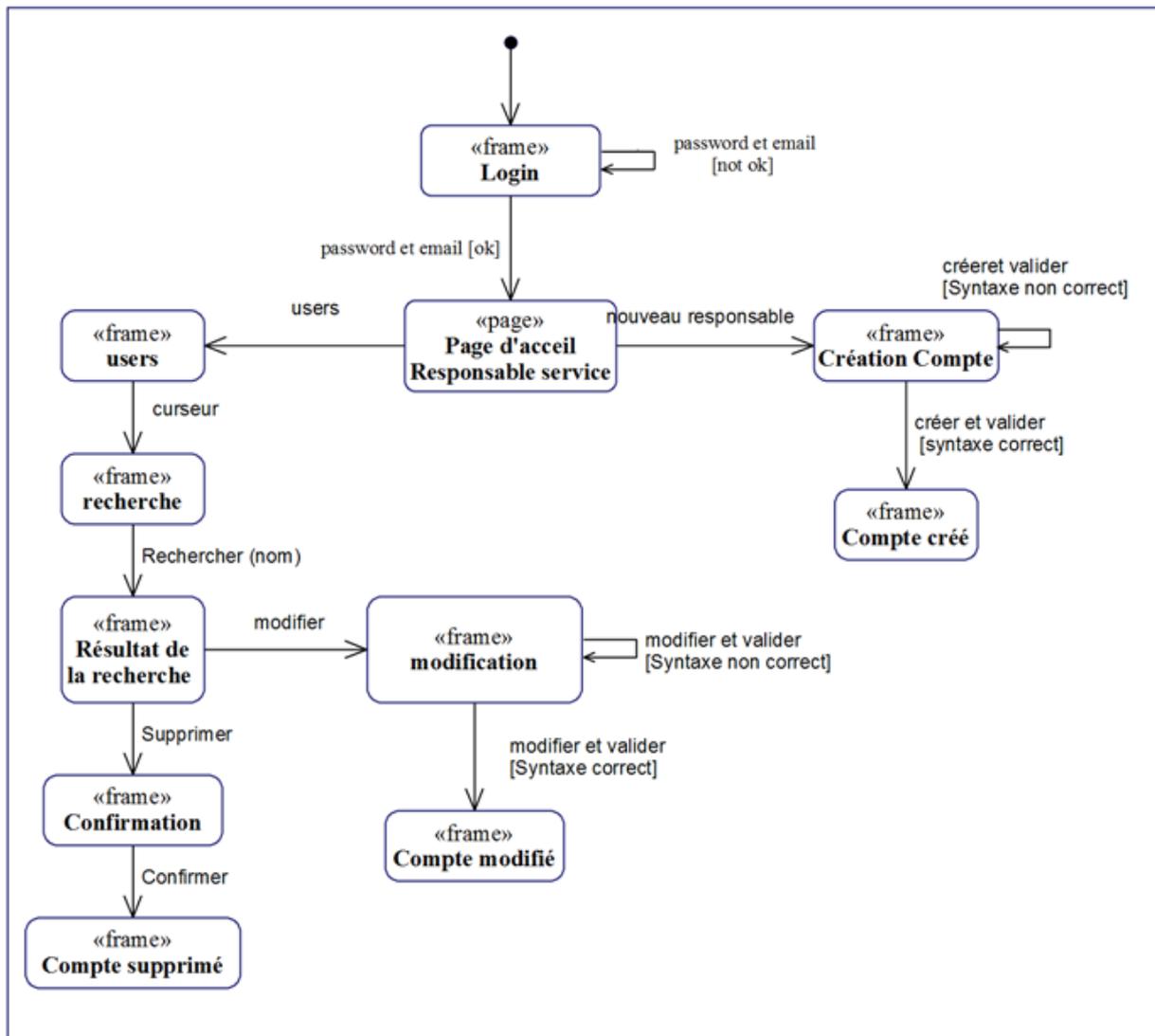


Figure 3.56: Diagramme de navigation de «Gérer les comptes des agents»

7.3 L'acteur « Agent »

7.3.1 Diagramme d'état de navigation de « S'authentifier »

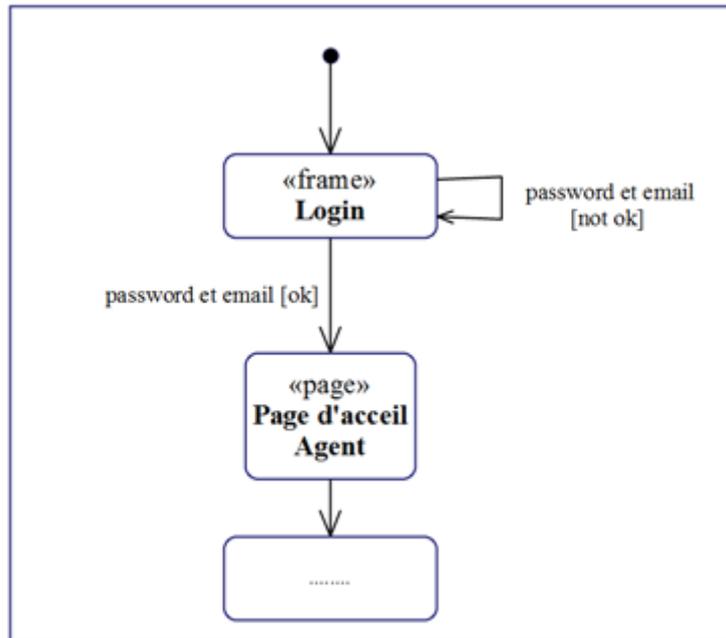


Figure 3.57: Diagramme de navigation de « S'authentifier»

7.3.2 Diagramme d'état de navigation de « Dessiner »

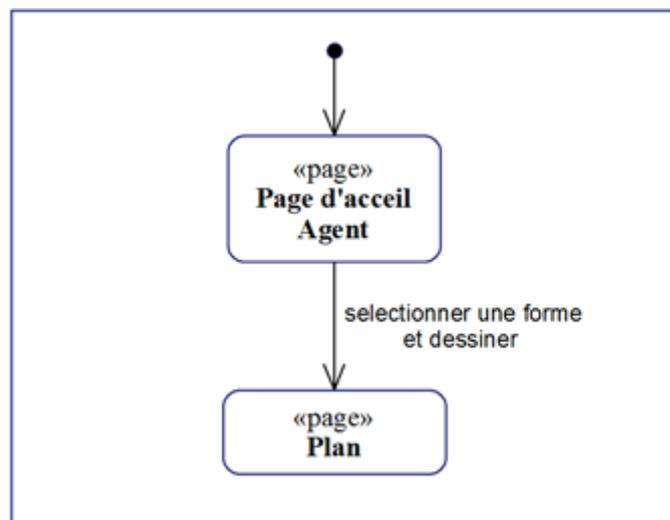


Figure 3.58: Diagramme de navigation de « Dessiner»

7.3.3 Diagramme d'état de navigation de « Sauvegarder plan »

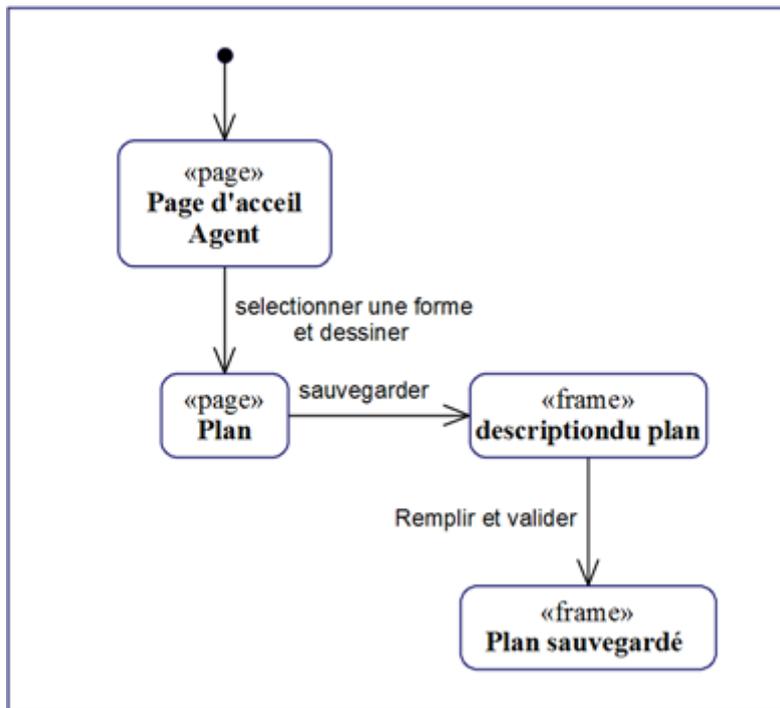


Figure 3.59: Diagramme de navigation de « Sauvegarder plan »

7.3.4 Diagramme d'état de navigation de « Rechercher plan »

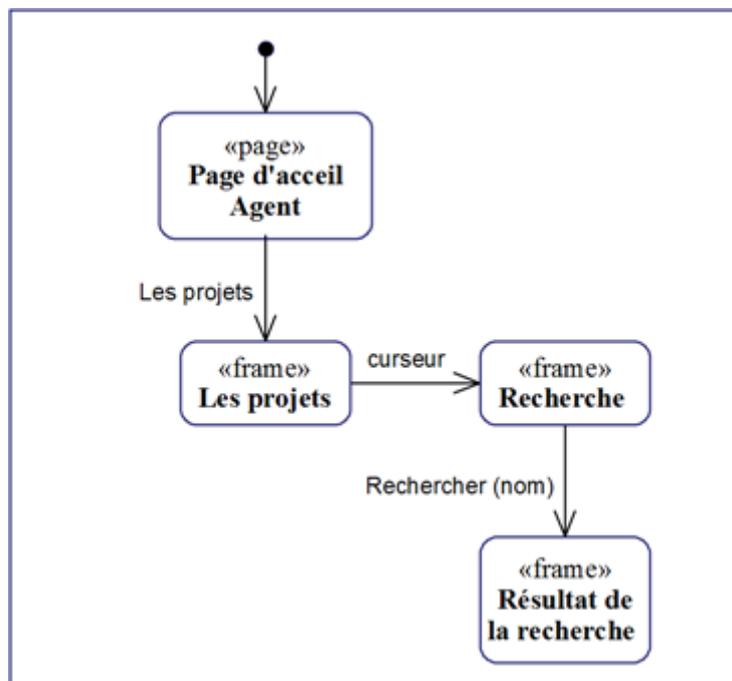


Figure 3.60: Diagramme de navigation de « Rechercher plan »

7.3.5 Diagramme d'état de navigation de « Charger plan »

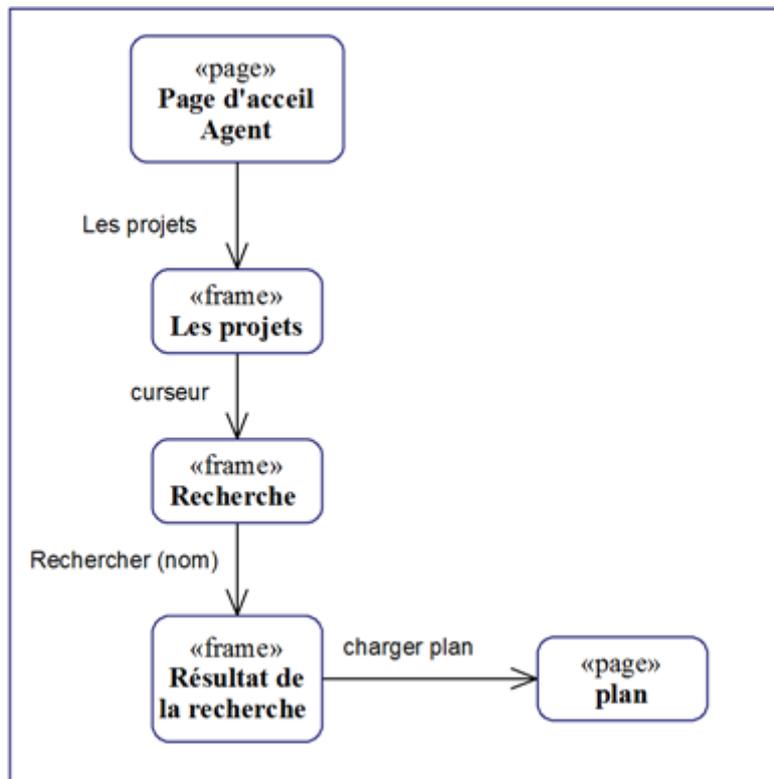


Figure 3.61: Diagramme de navigation de « Charger plan»

7.3.6 Diagramme d'état de navigation de « Modifier plan »

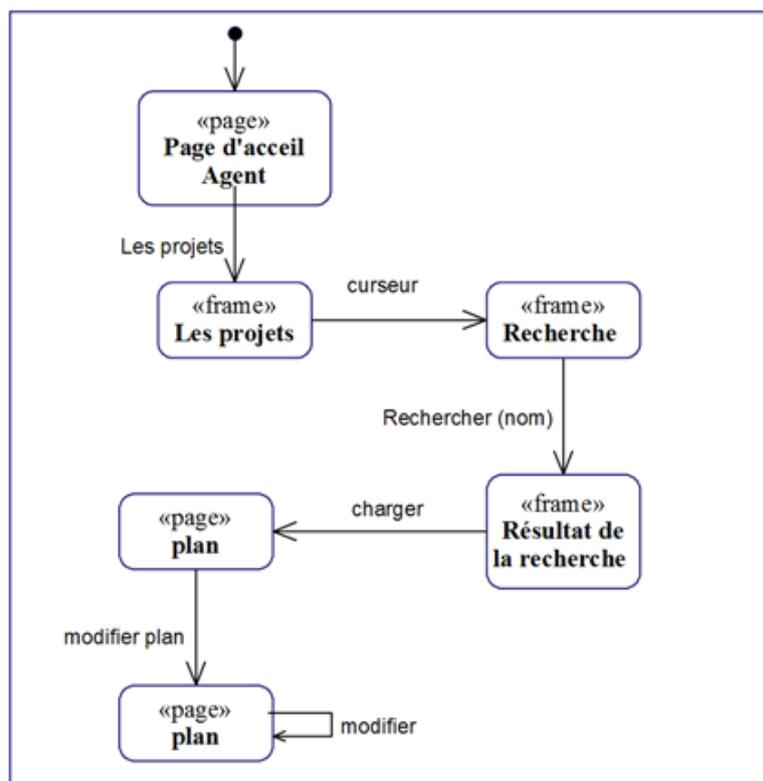


Figure 3.62: Diagramme de navigation de « Modifier plan»

7.3.7 Diagramme d'état de navigation de « Sauvegarder le plan modifié »

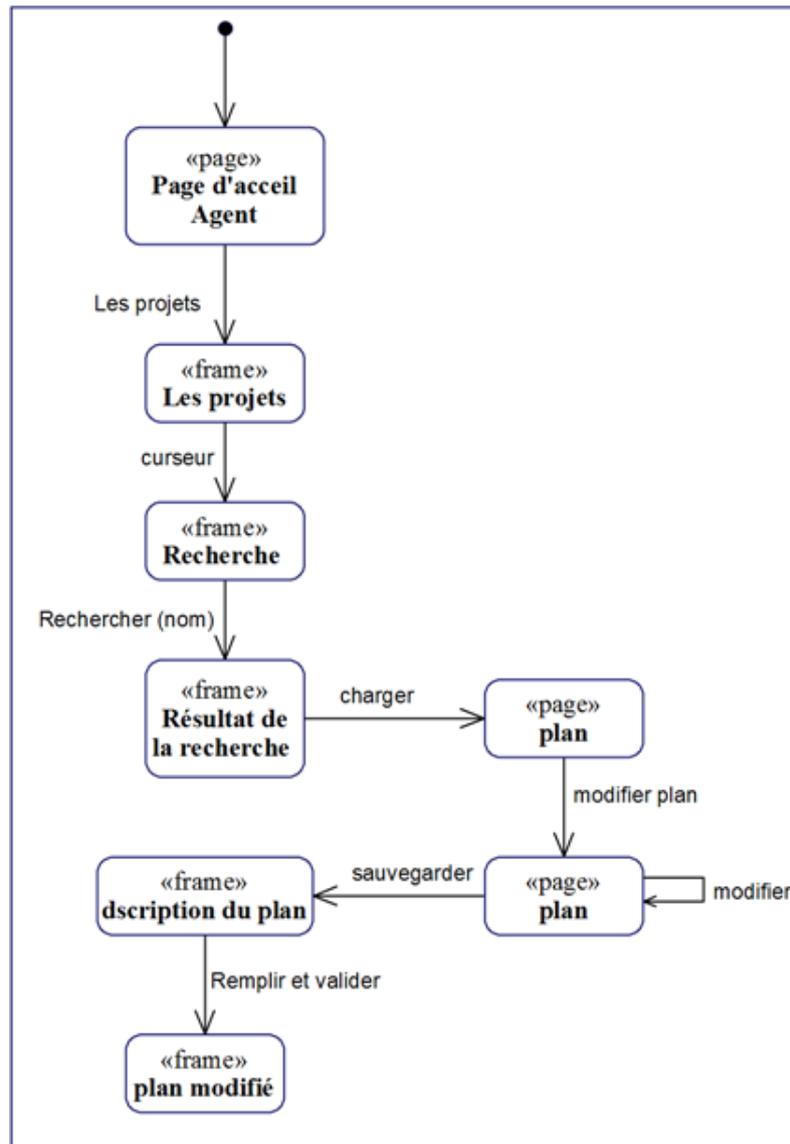


Figure 3.63: Diagramme de navigation de « Sauvegarder plan »

7.3.8 Diagramme d'état de navigation de « Supprimer plan»

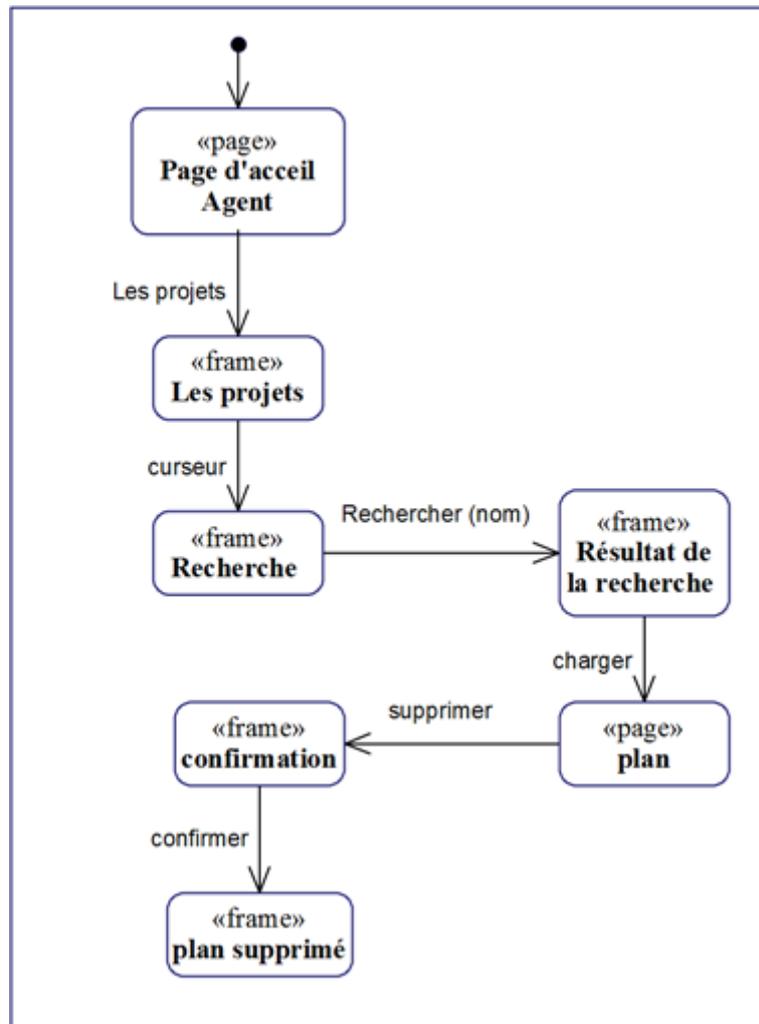


Figure 3.64: Diagramme de navigation de « Supprimer plan»

7.3.9 Diagramme d'état de navigation de « Gérer les plans du cadastre »

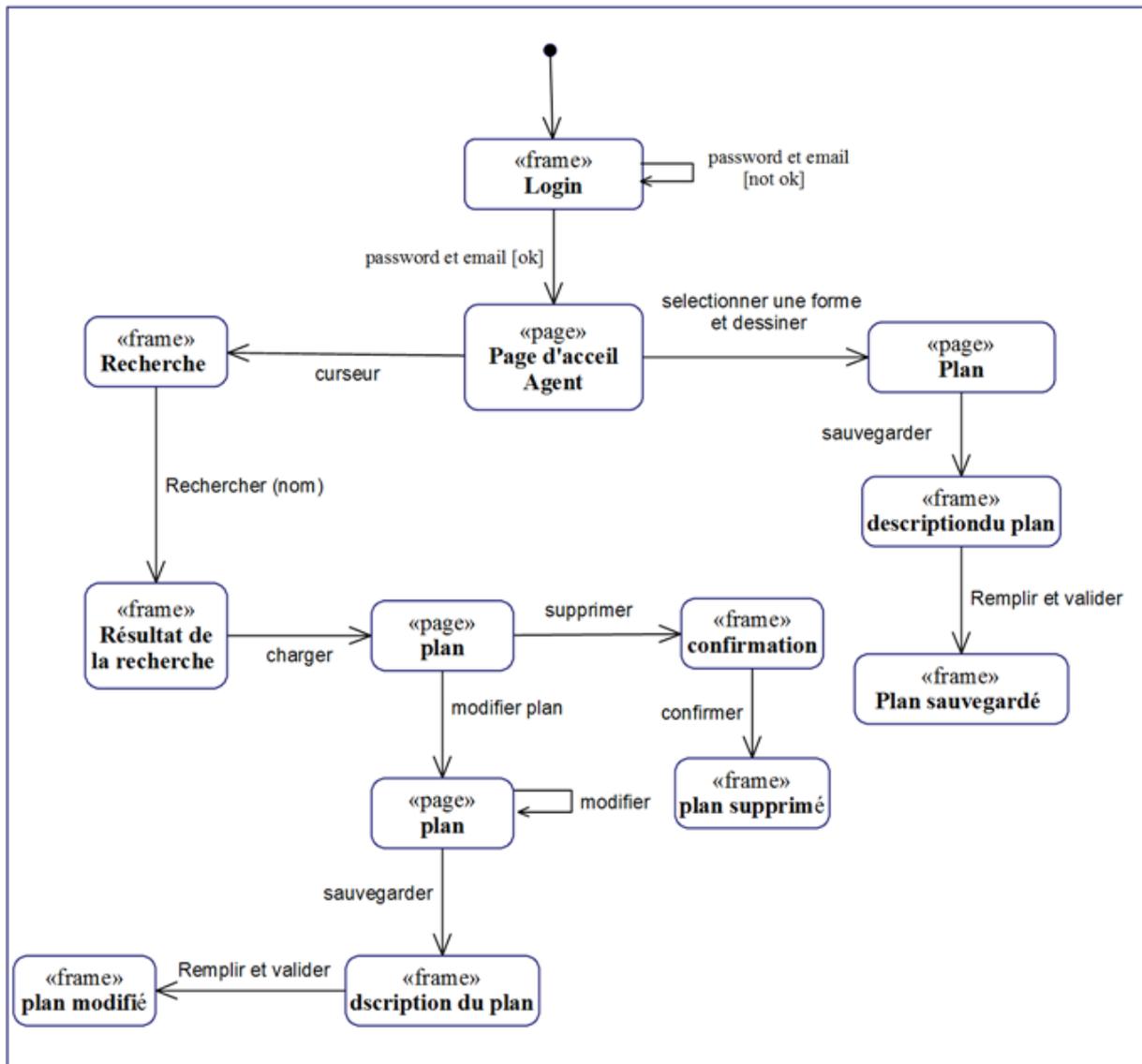


Figure 3.65: Diagramme de navigation de « Gérer les plans du cadastre »

7.4 L'acteur « Visiteur »

7.4.1 Diagramme d'état de navigation de « Dessiner »

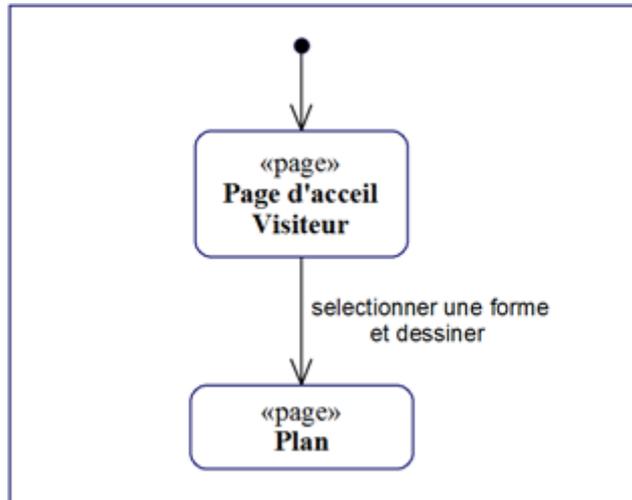


Figure 3.66: Diagramme de navigation de «Dessiner»

7.4.2 Diagramme d'état de navigation de « Calculer mesure »

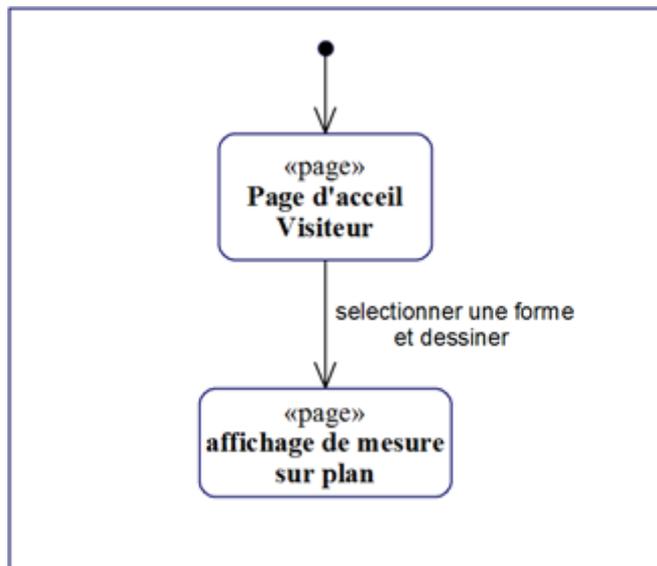


Figure 3.67: Diagramme de navigation de «Calculer mesure »

7.4.3 Diagramme d'état de navigation de « Rechercher location »

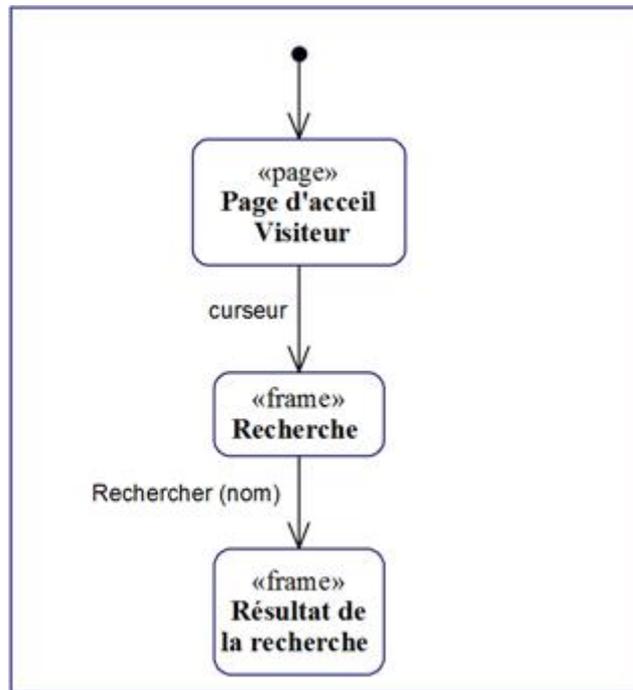


Figure 3.68: Diagramme de navigation de « Rechercher location »

7.4.4 Diagramme d'état de navigation de « Charger plan public »

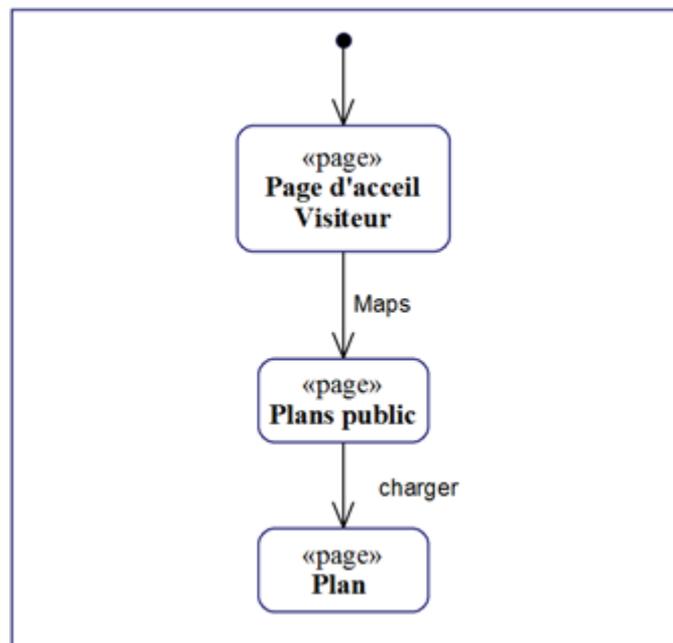


Figure 3.69: Diagramme de navigation de « Charger plan public »

8. Diagrammes de séquence :

8.1 L'acteur « Administrateur système »

8.1.1 Diagramme de séquence de « S'authentifier »

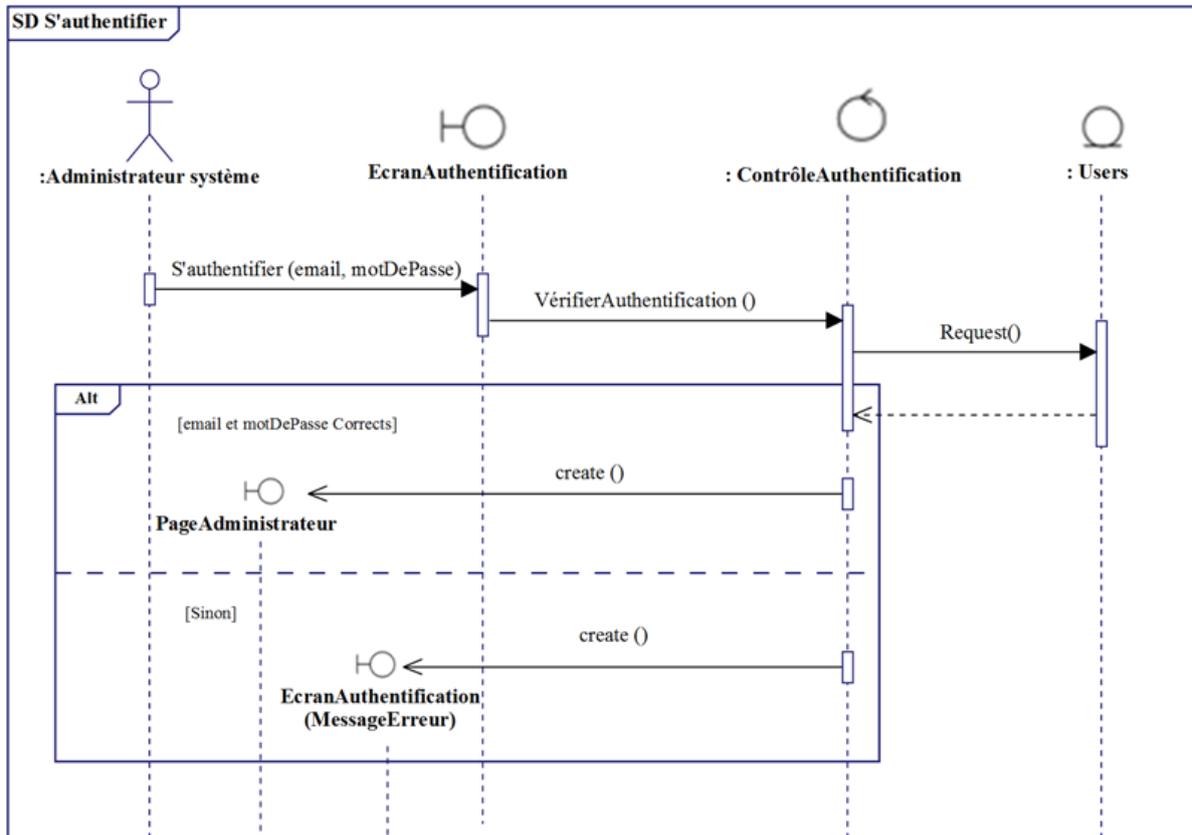


Figure 3.70: Diagramme de séquence de « S'authentifier »

8.1.2 Diagramme de séquence de « Créer compte »

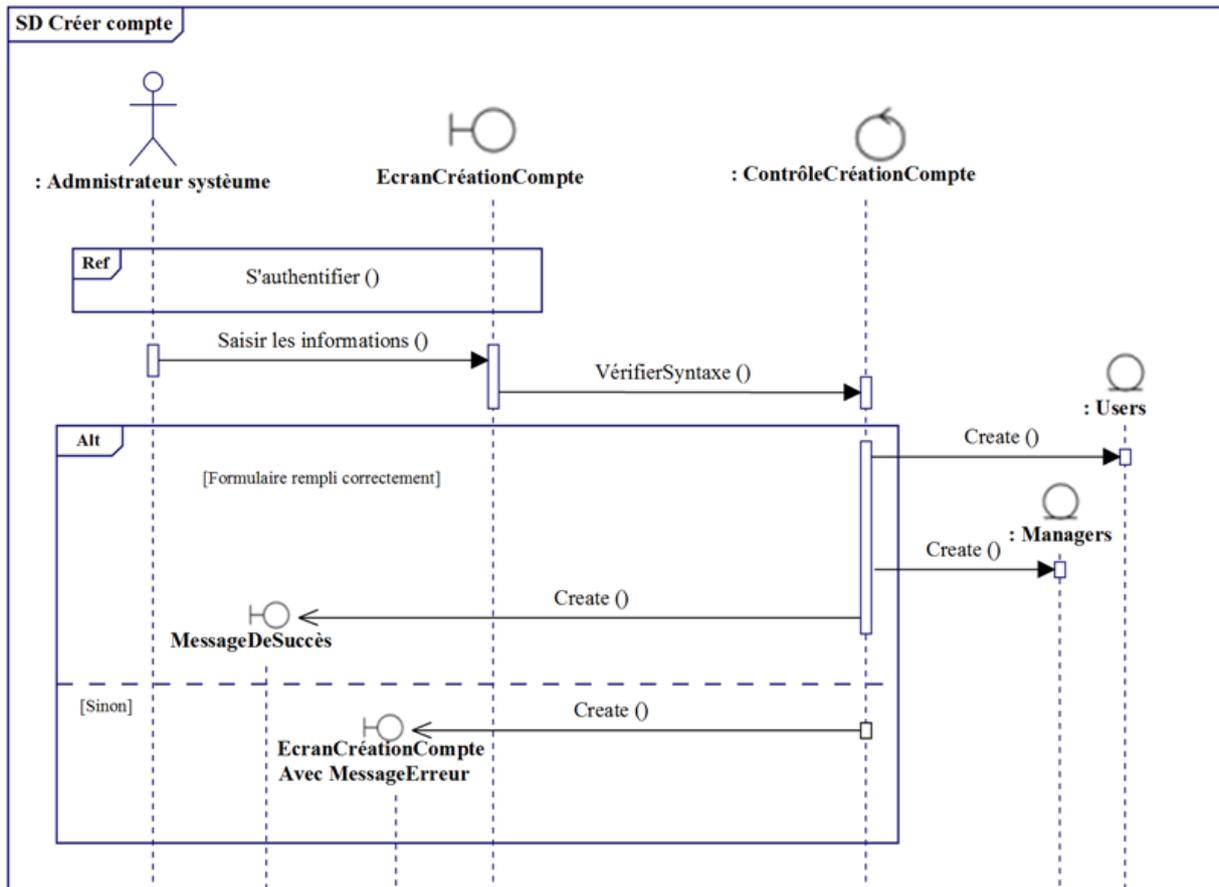


Figure 3.71: Diagramme de séquence de « Créer compte »

8.1.3 Diagramme de séquence de « Recherche compte »

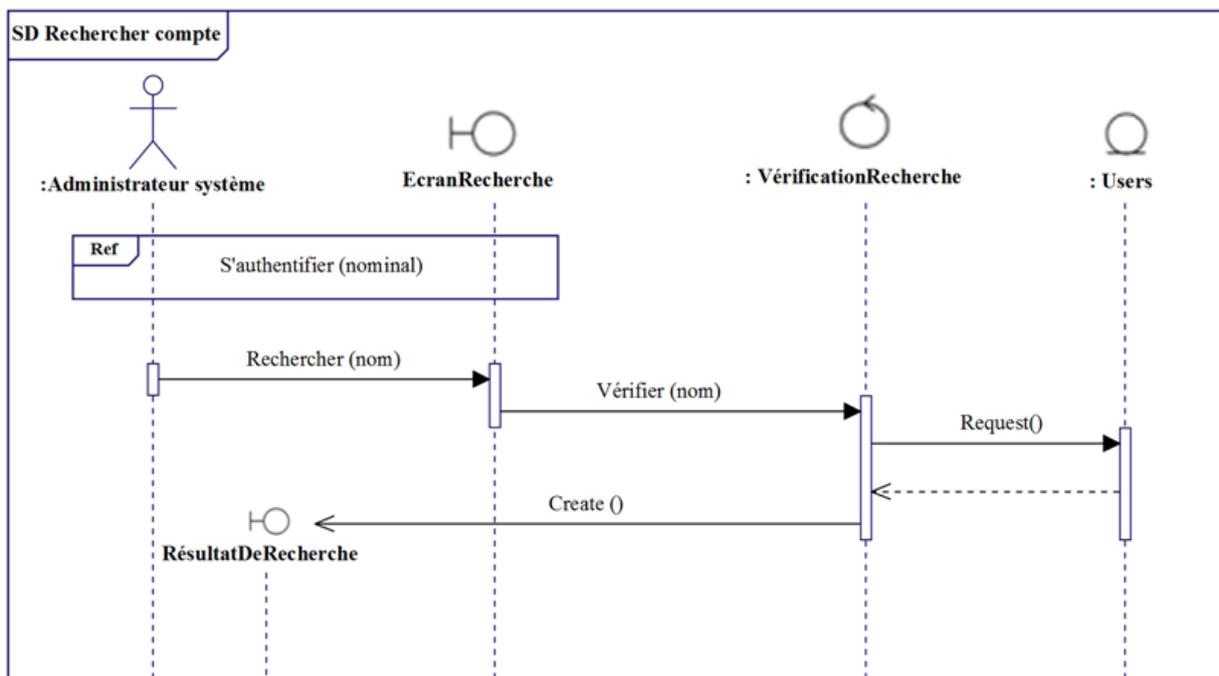


Figure 3.72: Diagramme de séquence de « Recherche compte »

8.1.4 Diagramme de séquence de « Modifier compte »

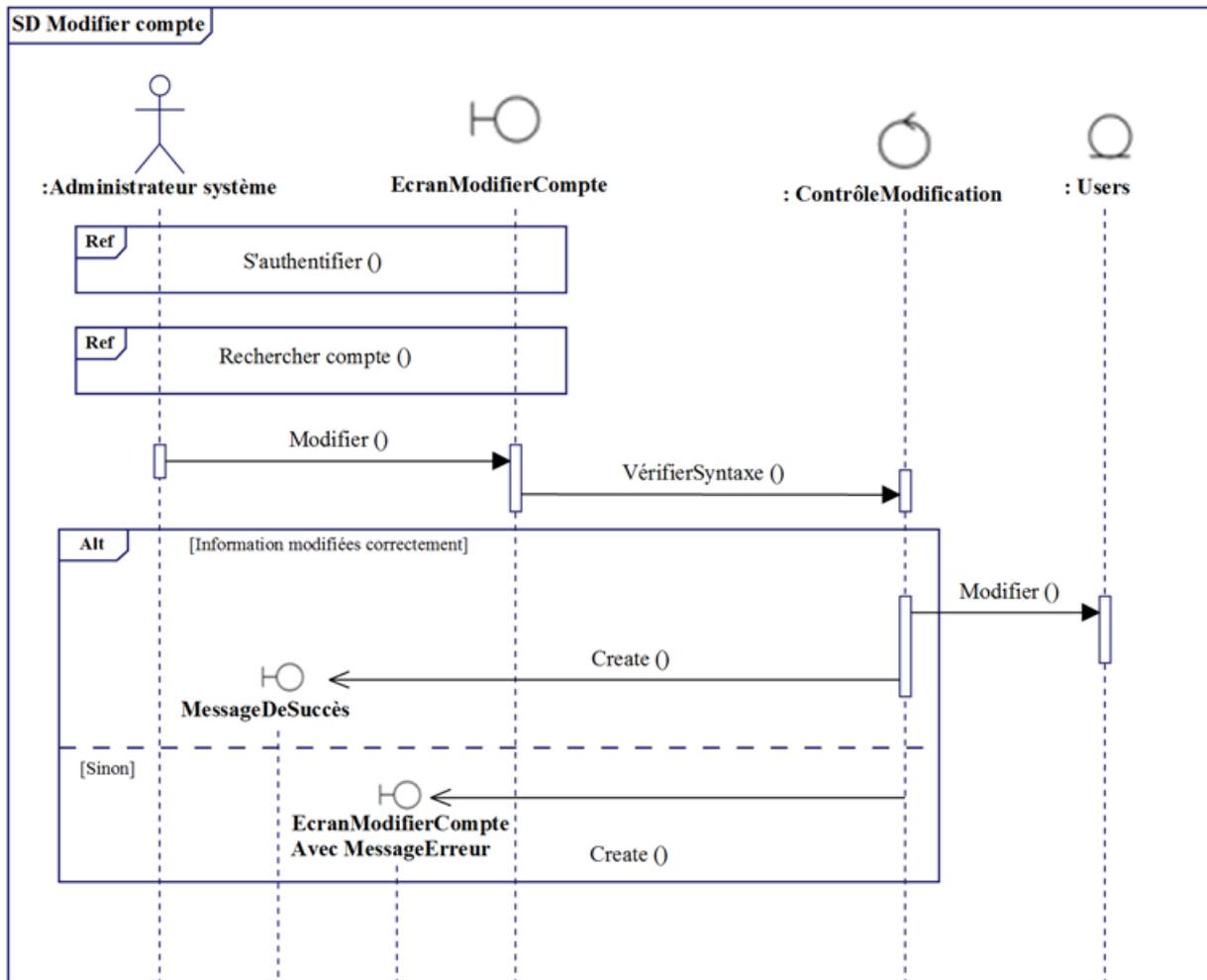


Figure 3.73: Diagramme de séquence de « Modifier compte »

8.1.4 Diagramme de séquence de « Supprimer compte »

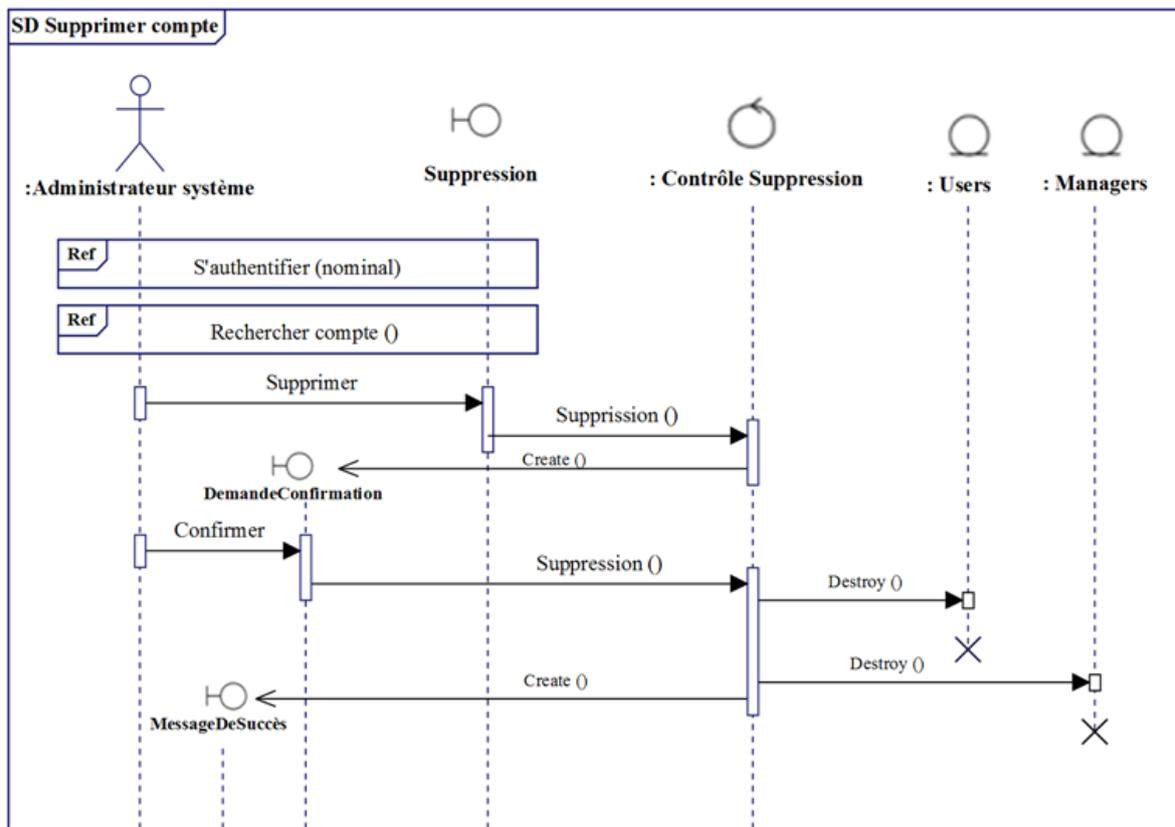


Figure 3.74: Diagramme de séquence de « Supprimer compte »

8.2 L'acteur « Responsable service »

8.2.1 Diagramme de séquence de « S'authentifier »

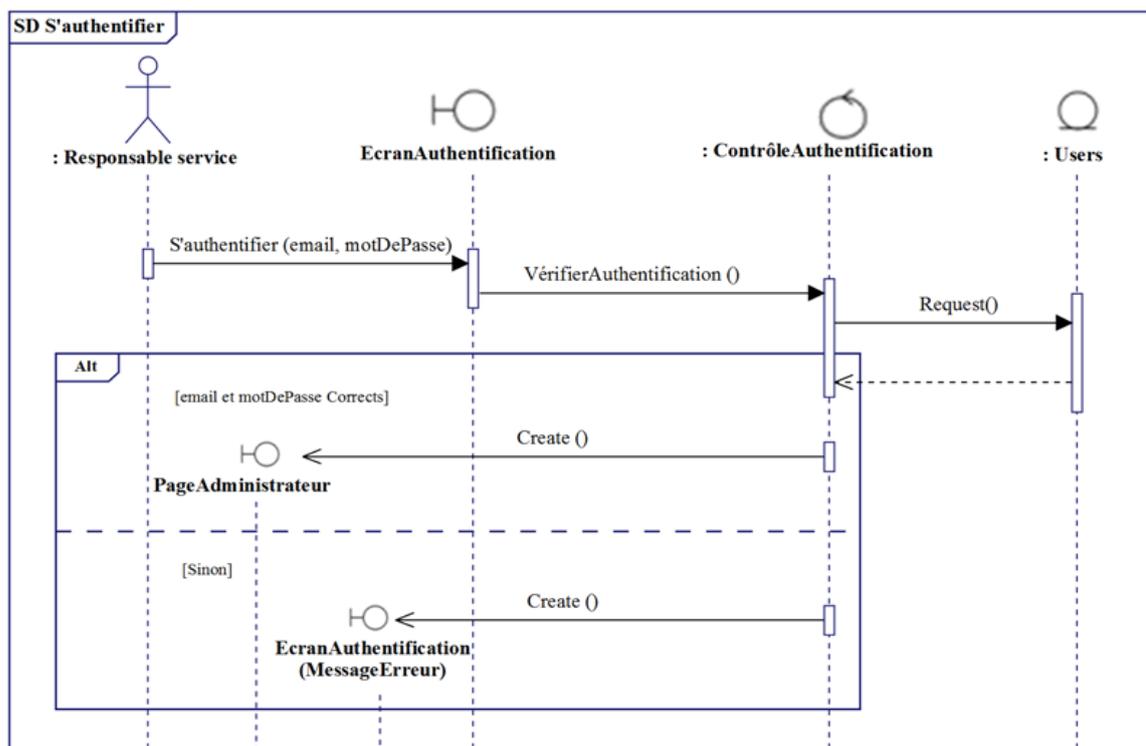


Figure 3.75: Diagramme de séquence de « S'authentifier »

8.2.2 Diagramme de séquence de « Créer compte »

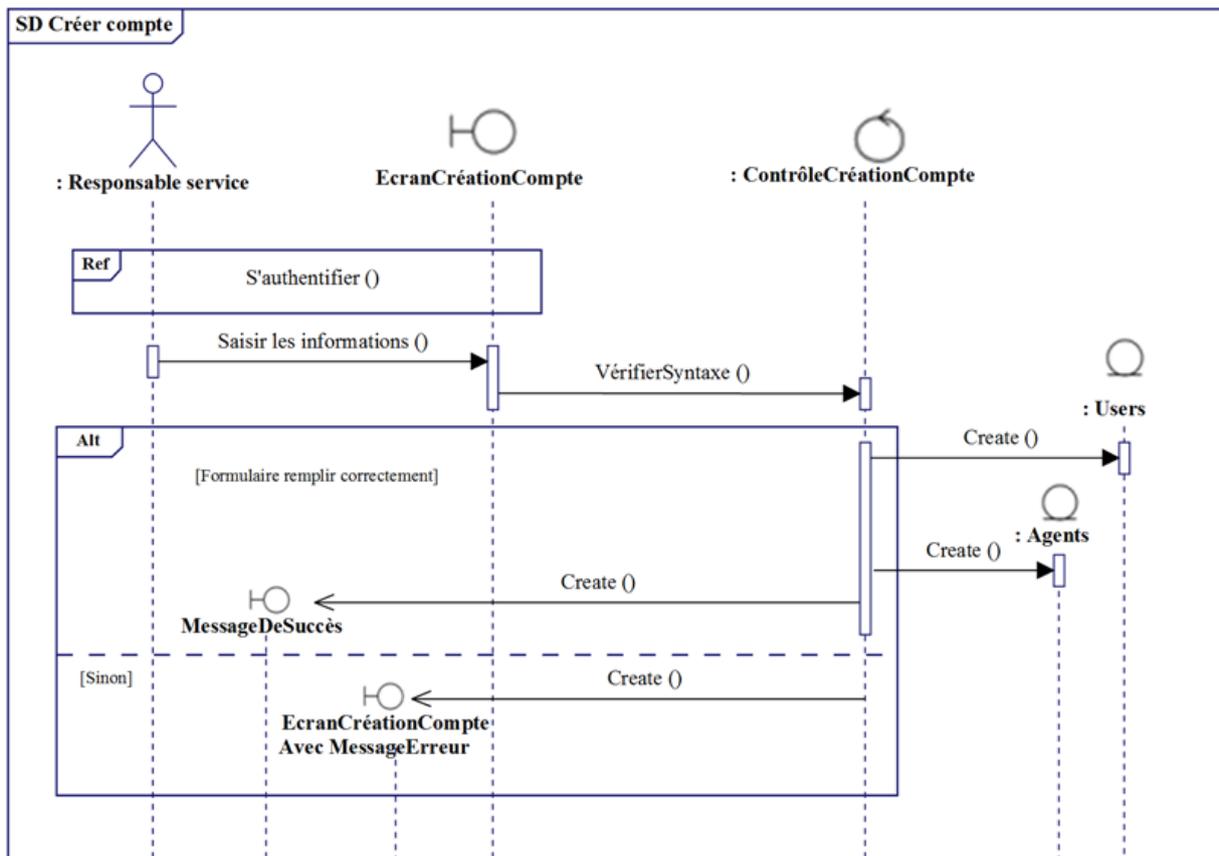


Figure 3.76: Diagramme de séquence de « Créer compte »

8.2.3 Diagramme de séquence de « Rechercher compte »

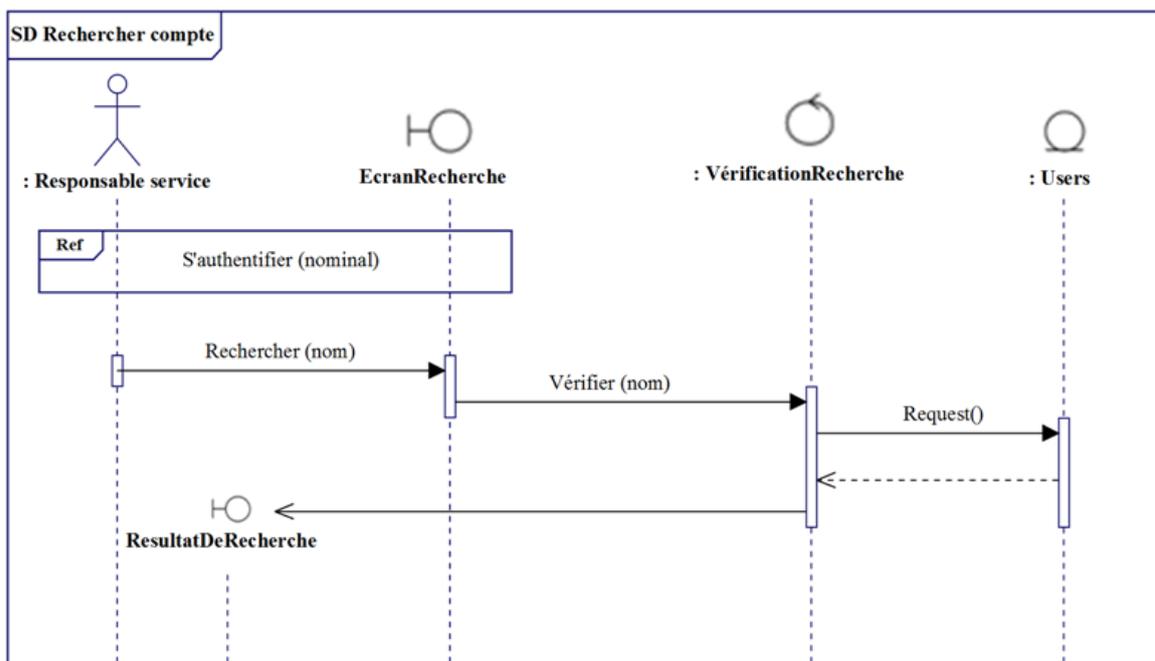


Figure 3.77: Diagramme de séquence de « Rechercher compte »

8.2.4 Diagramme de séquence de « Modifier compte »

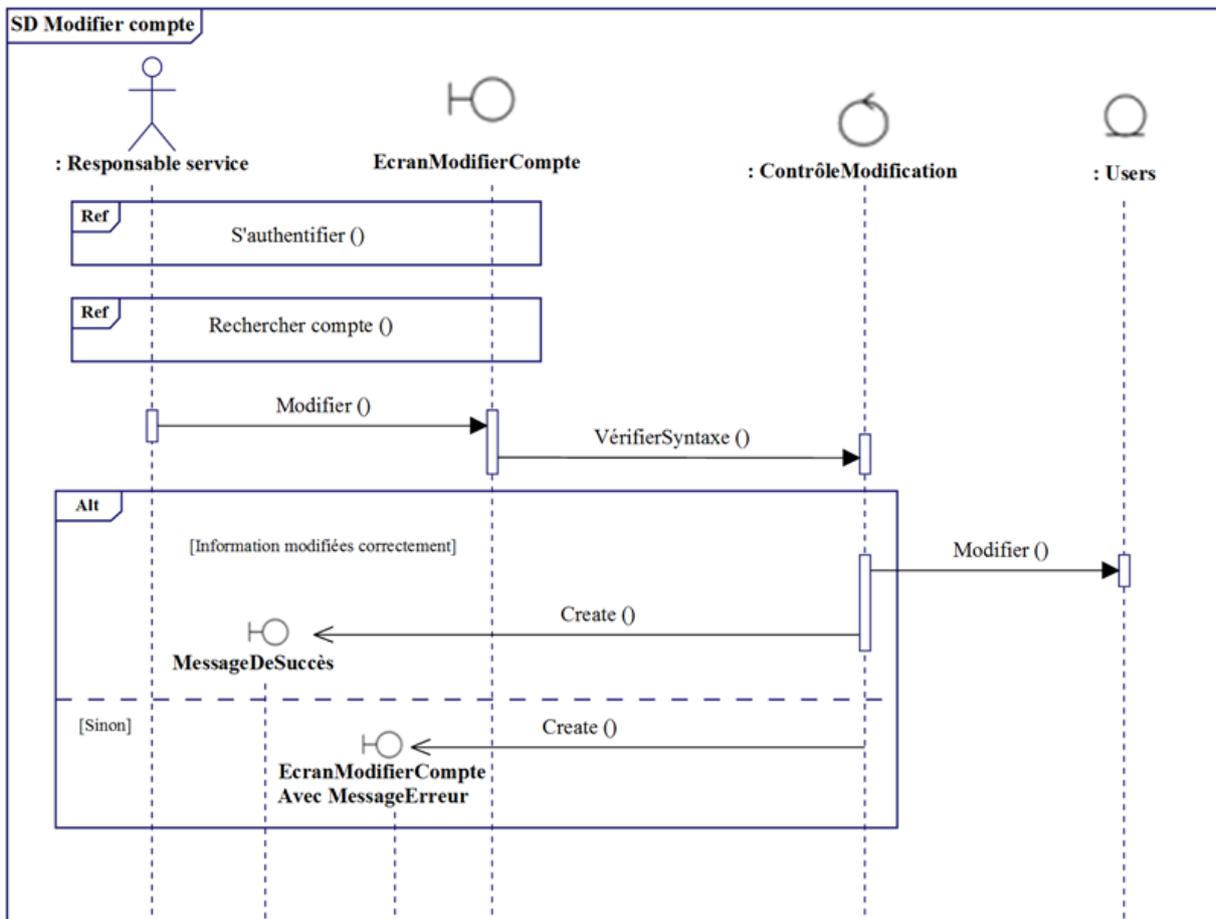


Figure 3.78: Diagramme de séquence de « Modifier compte »

8.2.5 Diagramme de séquence de « Supprimer compte »

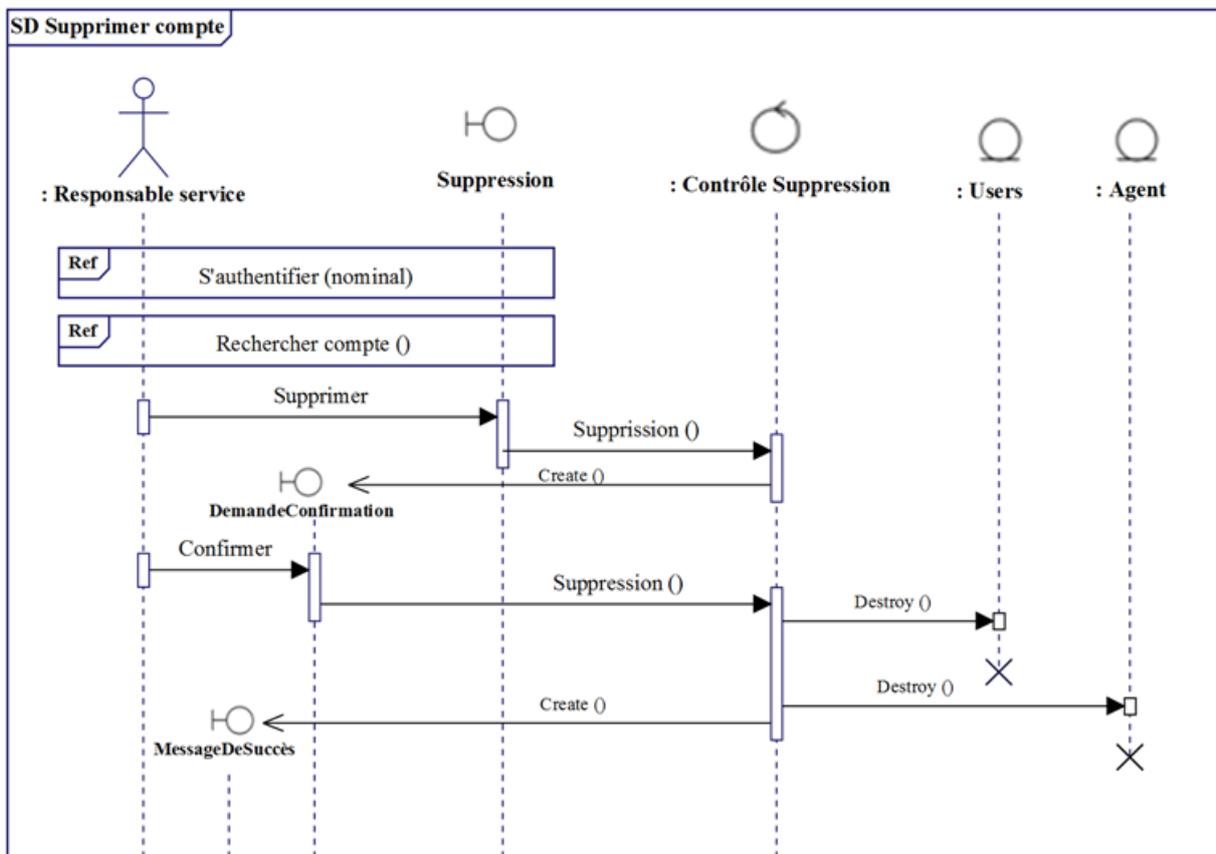


Figure 3.79: Diagramme de séquence de « Supprimer compte »

8.3 L'acteur « Agent »

8.3.1 Diagramme de séquence de « S'authentifier »

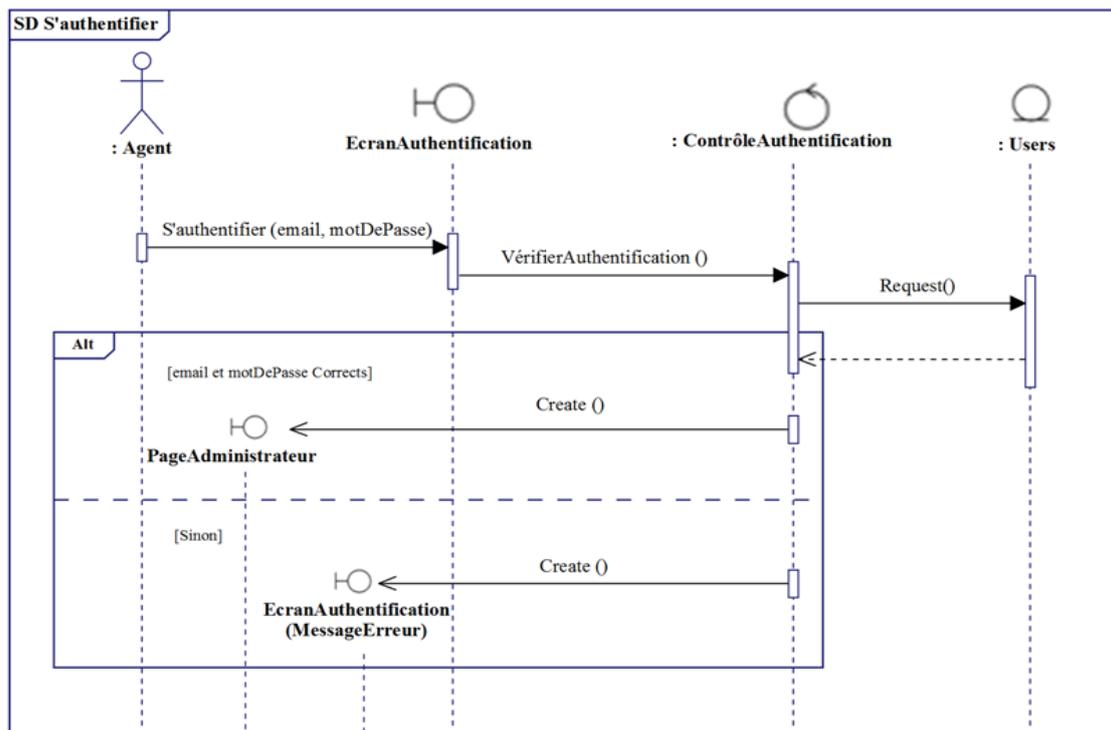


Figure 3.80: Diagramme de séquence de «S'authentifier »

8.3.2 Diagramme de séquence de « Dessiner et sauvegarder plan »

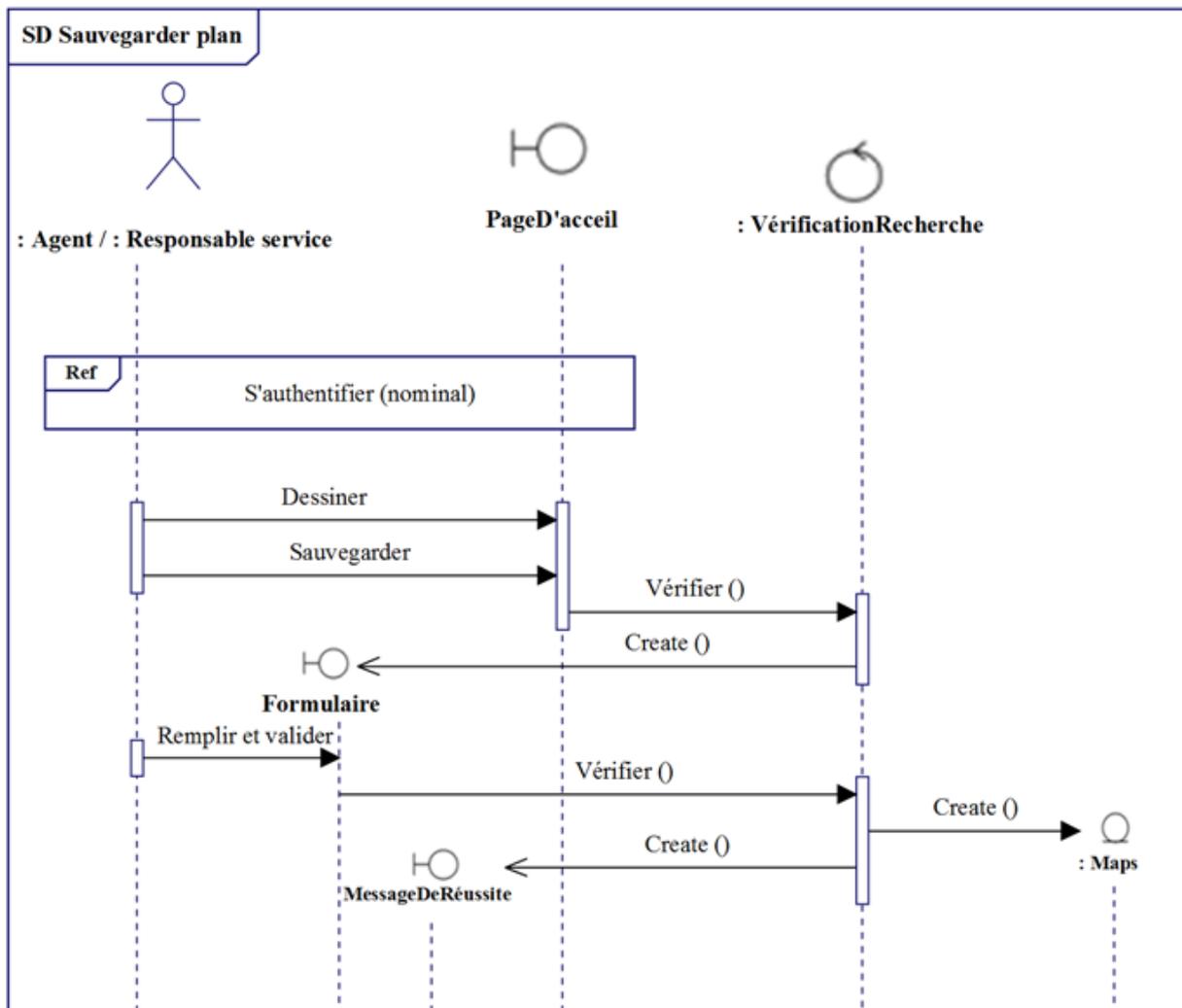


Figure 3.81: Diagramme de séquence de «Dessiner et sauvegarder plan »

8.3.3 Diagramme de séquence de « Rechercher plan »

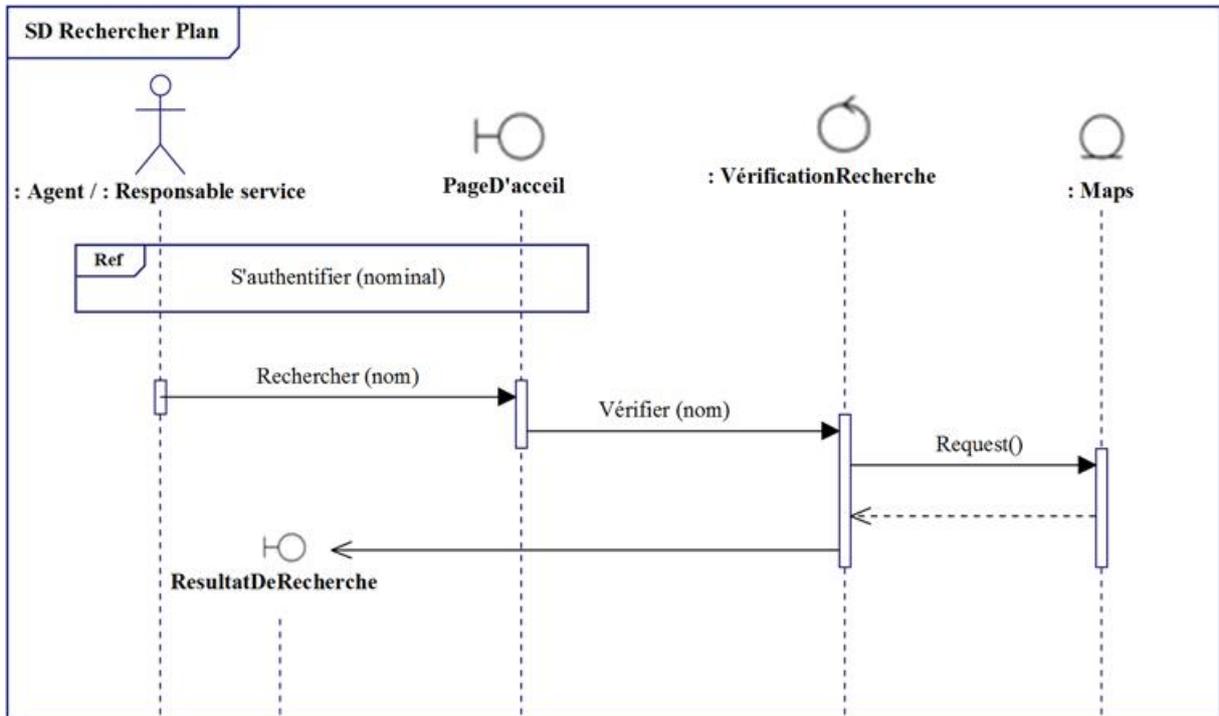


Figure 3.82: Diagramme de séquence de «Rechercher plan »

8.3.4 Diagramme de séquence de « Charger plan »

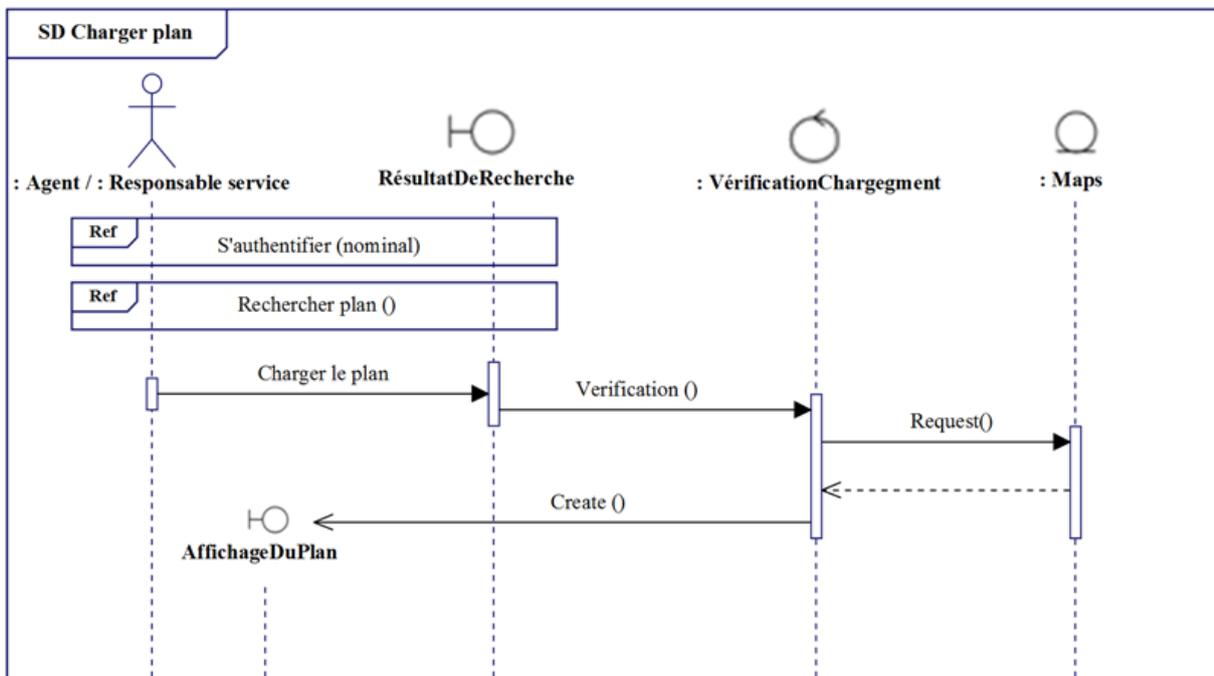


Figure 3.83: Diagramme de séquence de «Charger plan »

8.3.5 Diagramme de séquence de « Supprimer plan »

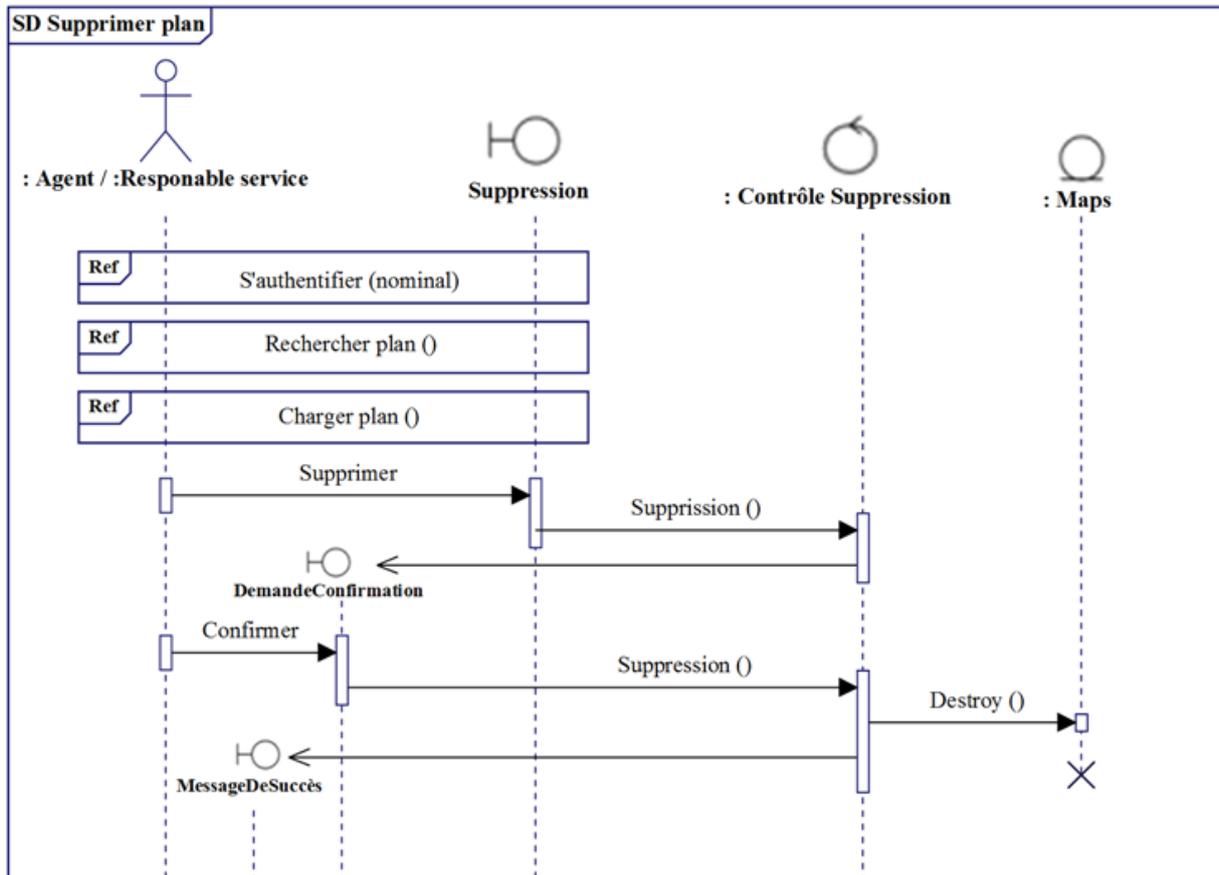


Figure 3.85: Diagramme de séquence de «Supprimer plan »

8.3.6 Diagramme de séquence de « Sauvegarder plan modifié »

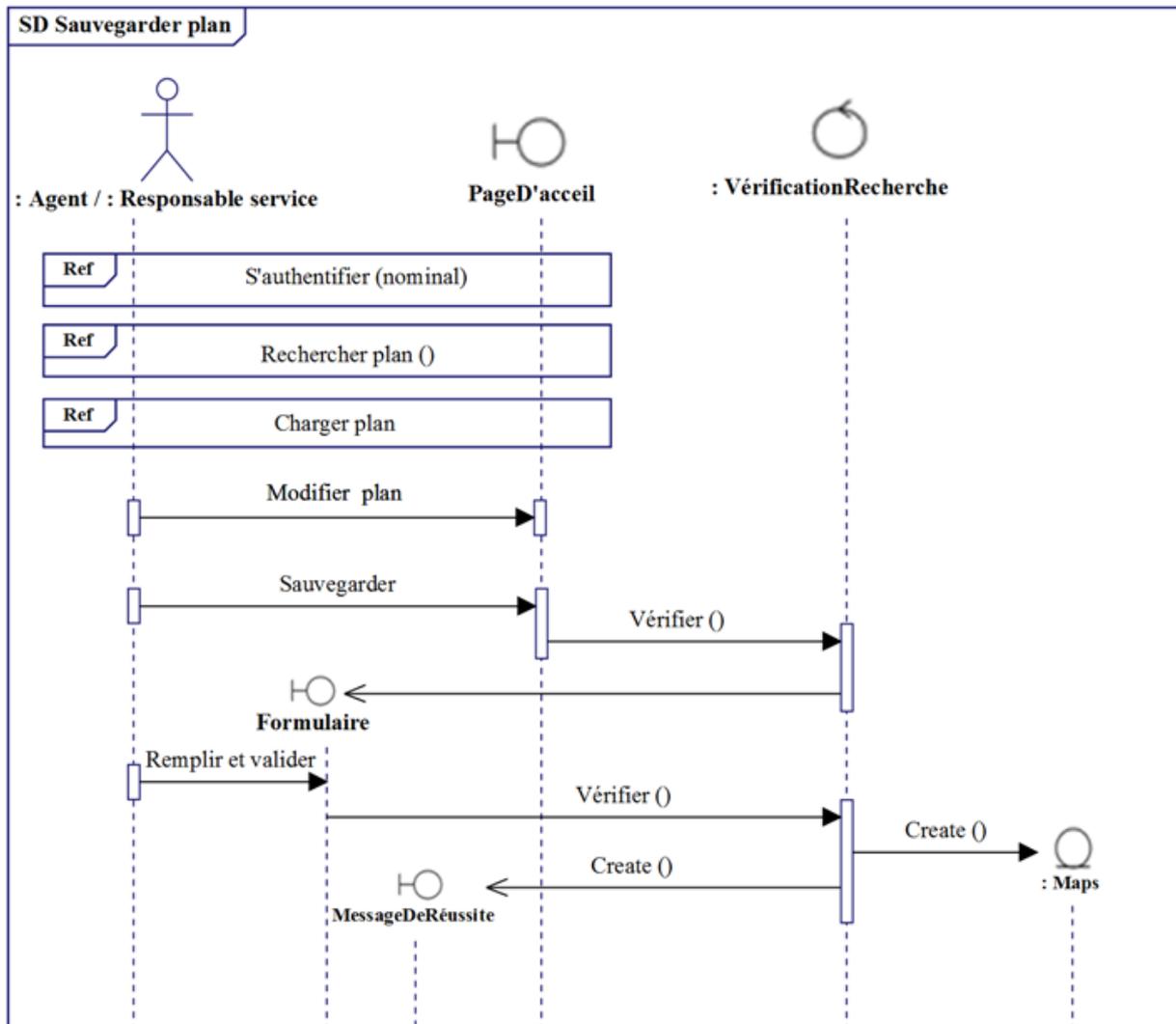


Figure 3.86: Diagramme de séquence de «Sauvegarder plan modifié »

8.4 L'acteur « Visiteur »

8.4.1 Diagramme de séquence de « Charger plan public »

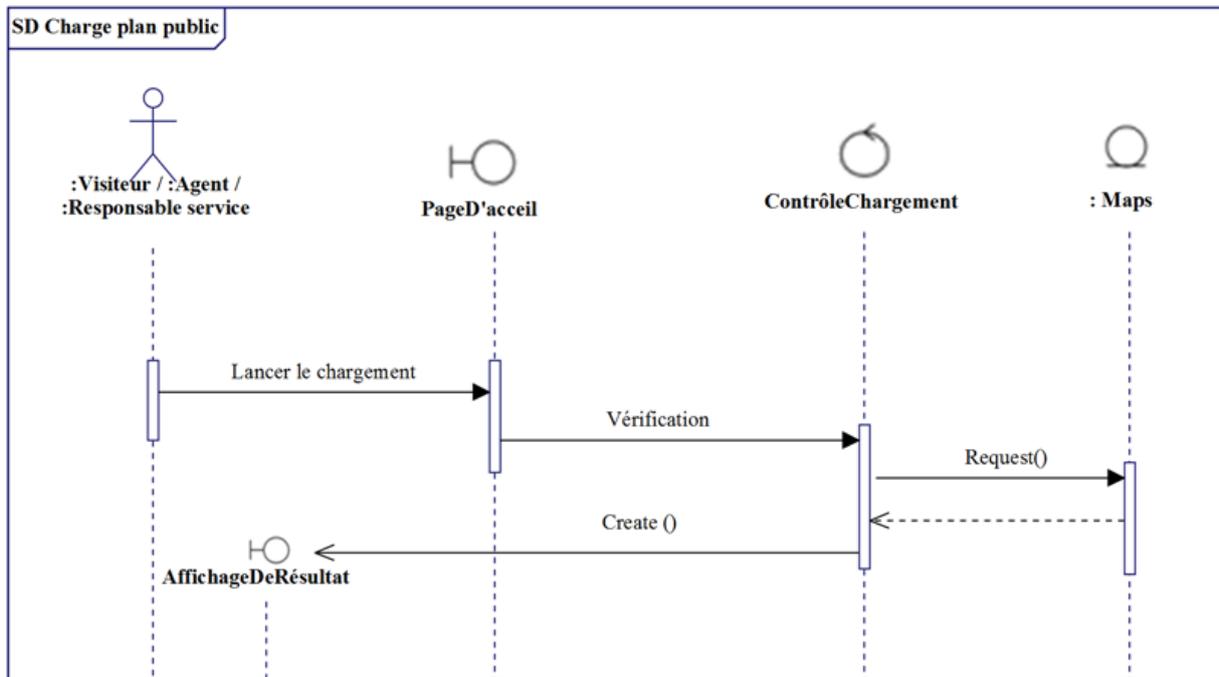


Figure 3.87: Diagramme de séquence de «Charger plan public »

8.4.2 Diagramme de séquence de « Dessiner et calculer mesure »

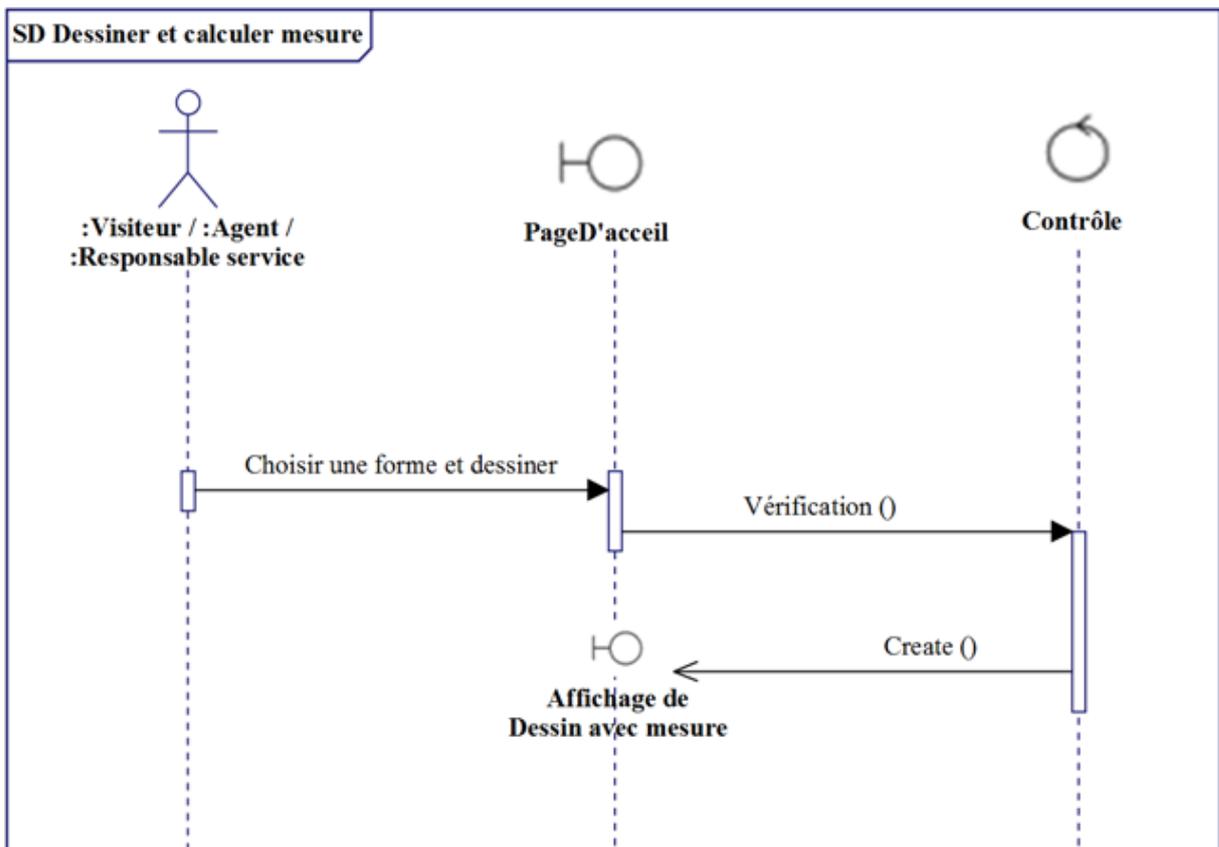


Figure 3.88: Diagramme de séquence de «Dessiner et calculer mesure»

8.4.3 Diagramme de séquence de « Chercher location »

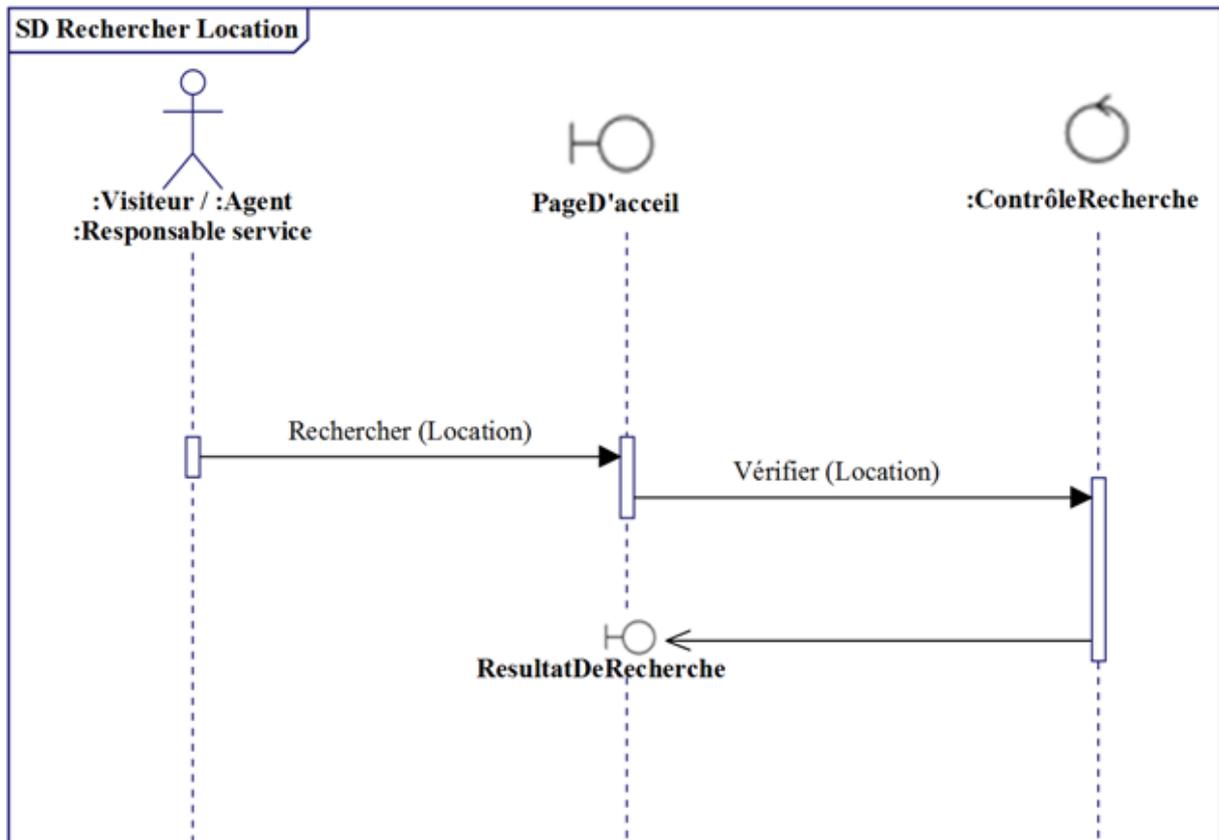


Figure 3.89: Diagramme de séquence de «rechercher location»

9. Diagramme de classes de conception préliminaire

9.1 L'acteur « Administrateur système »

9.1.1 Diagramme de classes de conception de « S'authentifie »

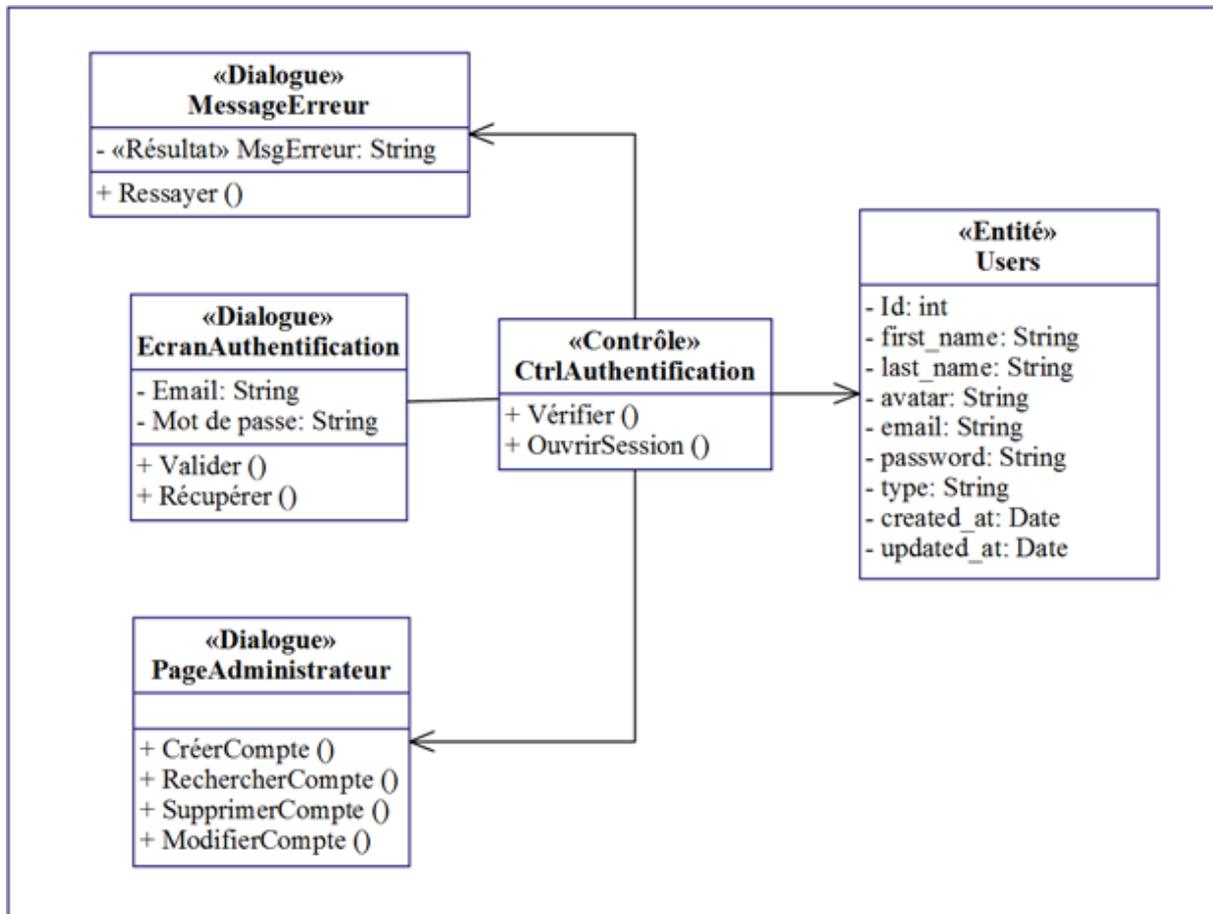


Figure 3.90: Diagramme de classe de conception de « S'authentifier »

9.1.2 Diagramme de classes de conception de « Créer compte »

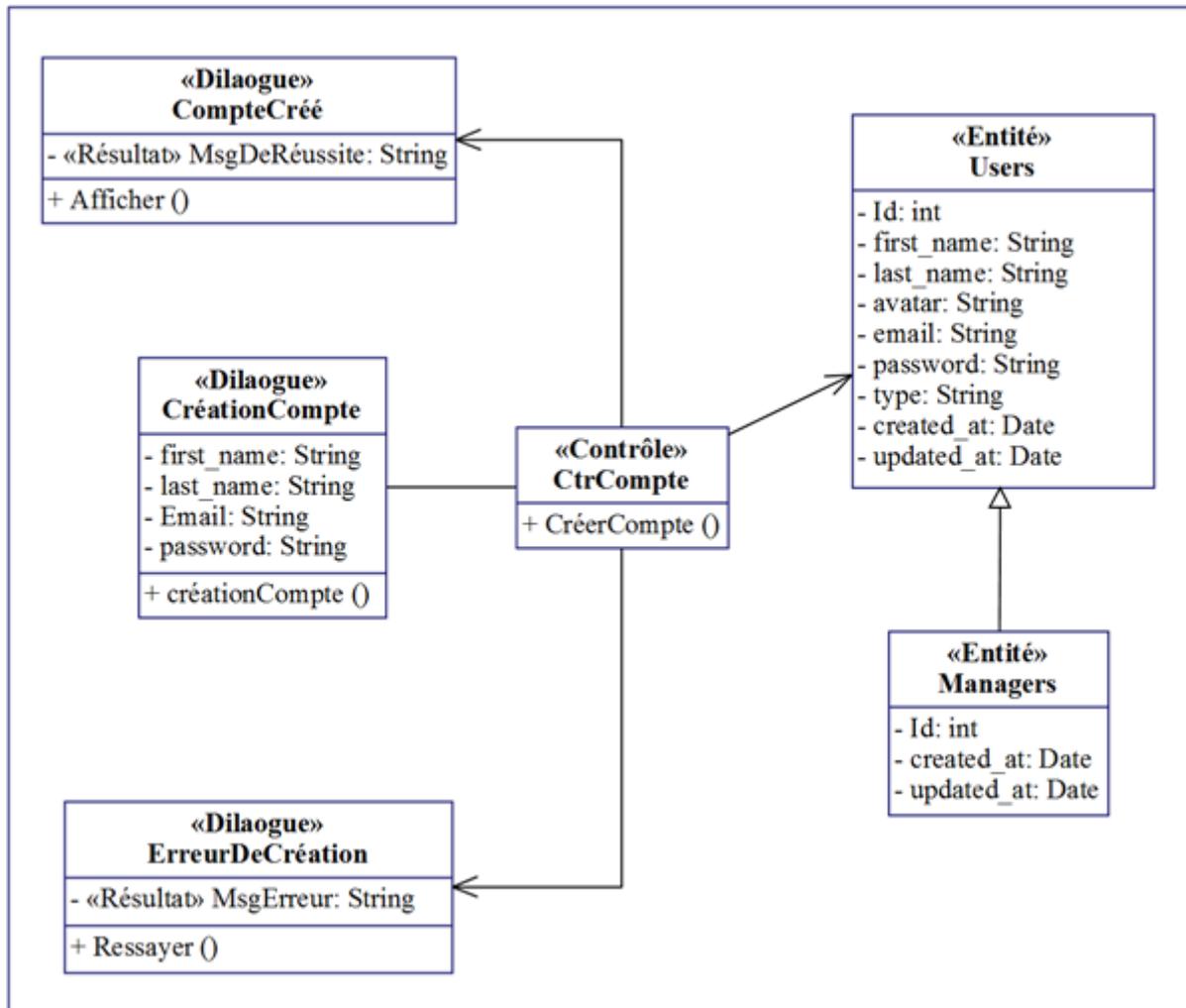


Figure 3.91: Diagramme de classe de conception de « Créer compte »

9.1.3 Diagramme de classes de conception de « Recherche compte »

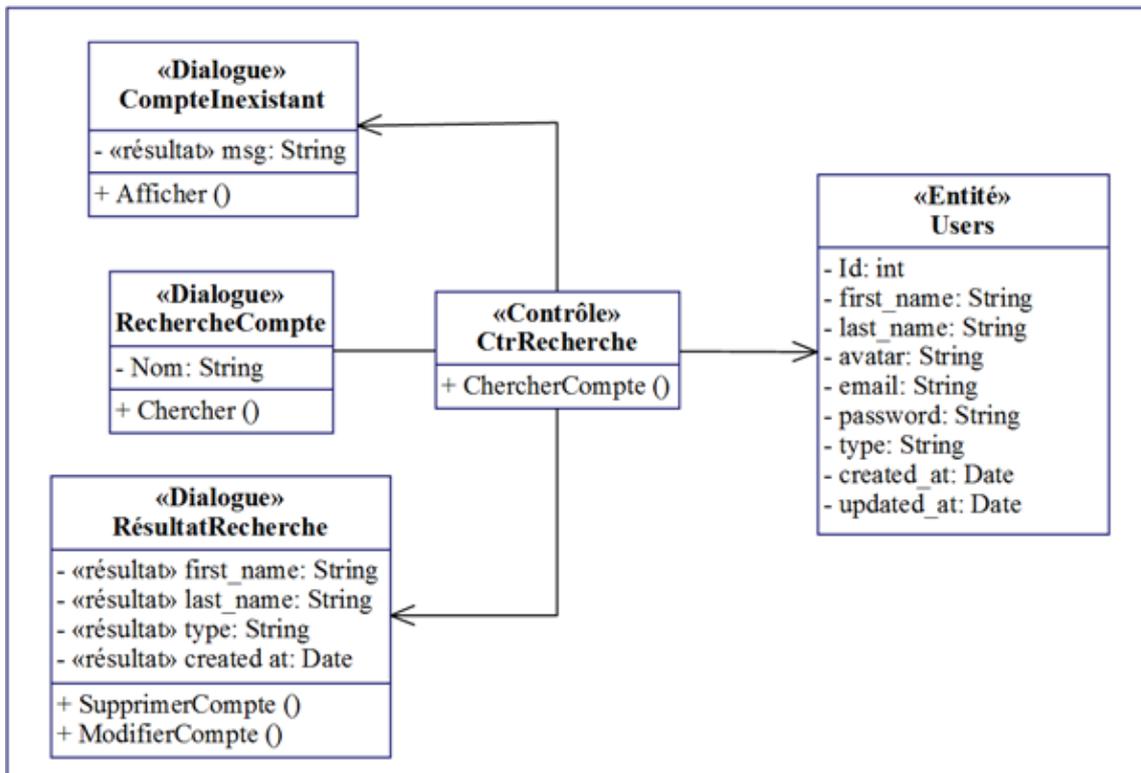


Figure 3.92: Diagramme de classe de conception de « Recherche compte »

9.1.4 Diagramme de classes de conception de « Supprimer compte »

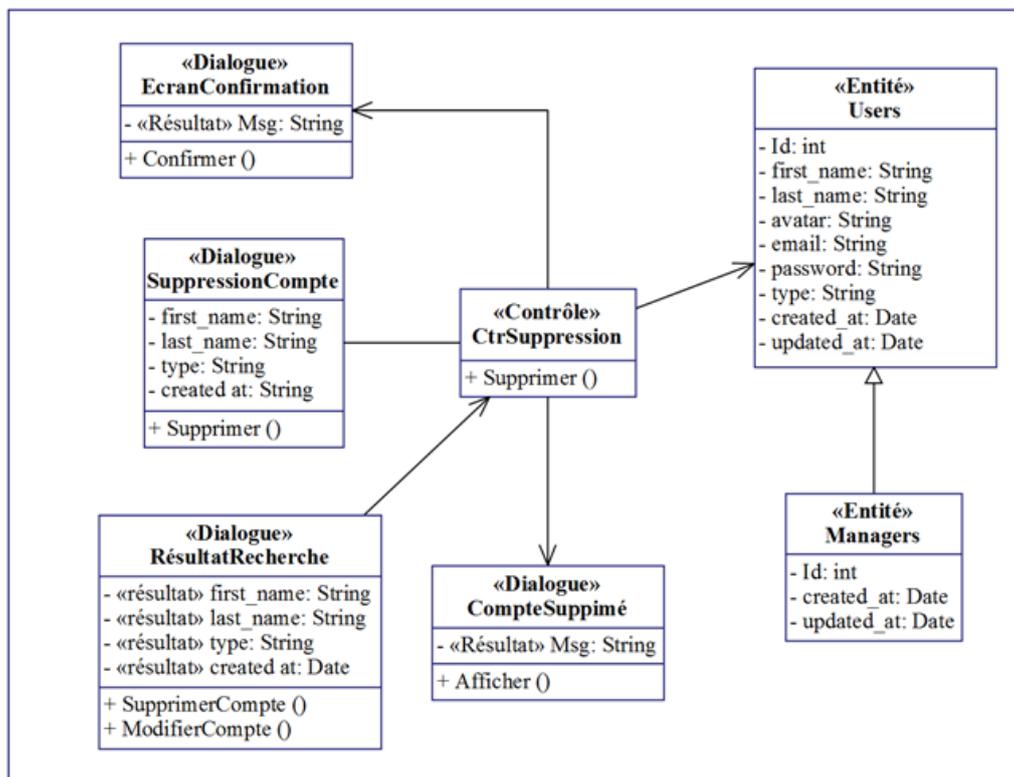


Figure 3.93: Diagramme de classe de conception de « supprimer compte »

9.1.5 Diagramme de classes de conception de « Modifier compte »

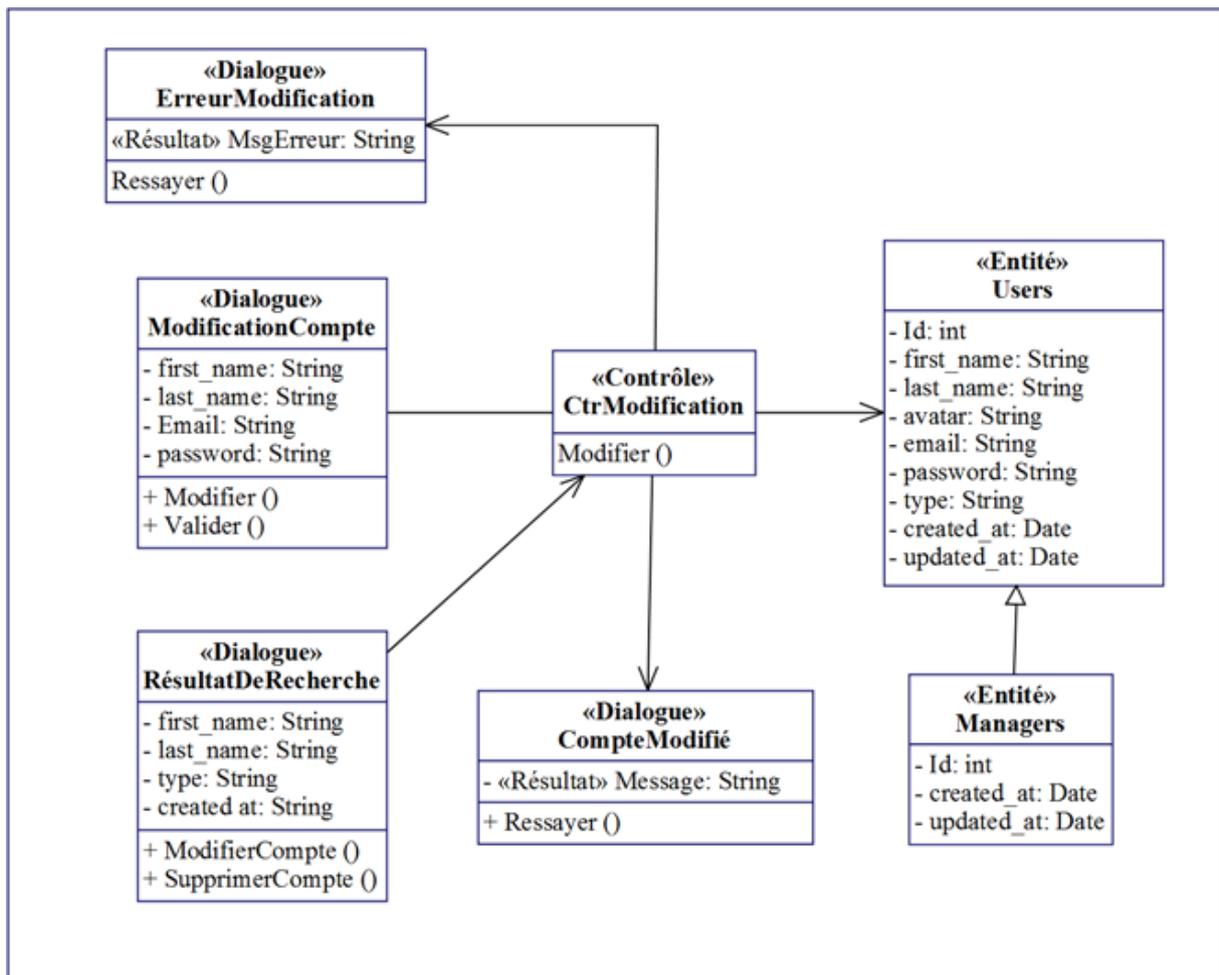


Figure 3.94: Diagramme de classe de conception de « Modifier compte »

9.2 L'acteur « Responsable service »

9.2.1 Diagramme de classes de conception de « S'authentifier »

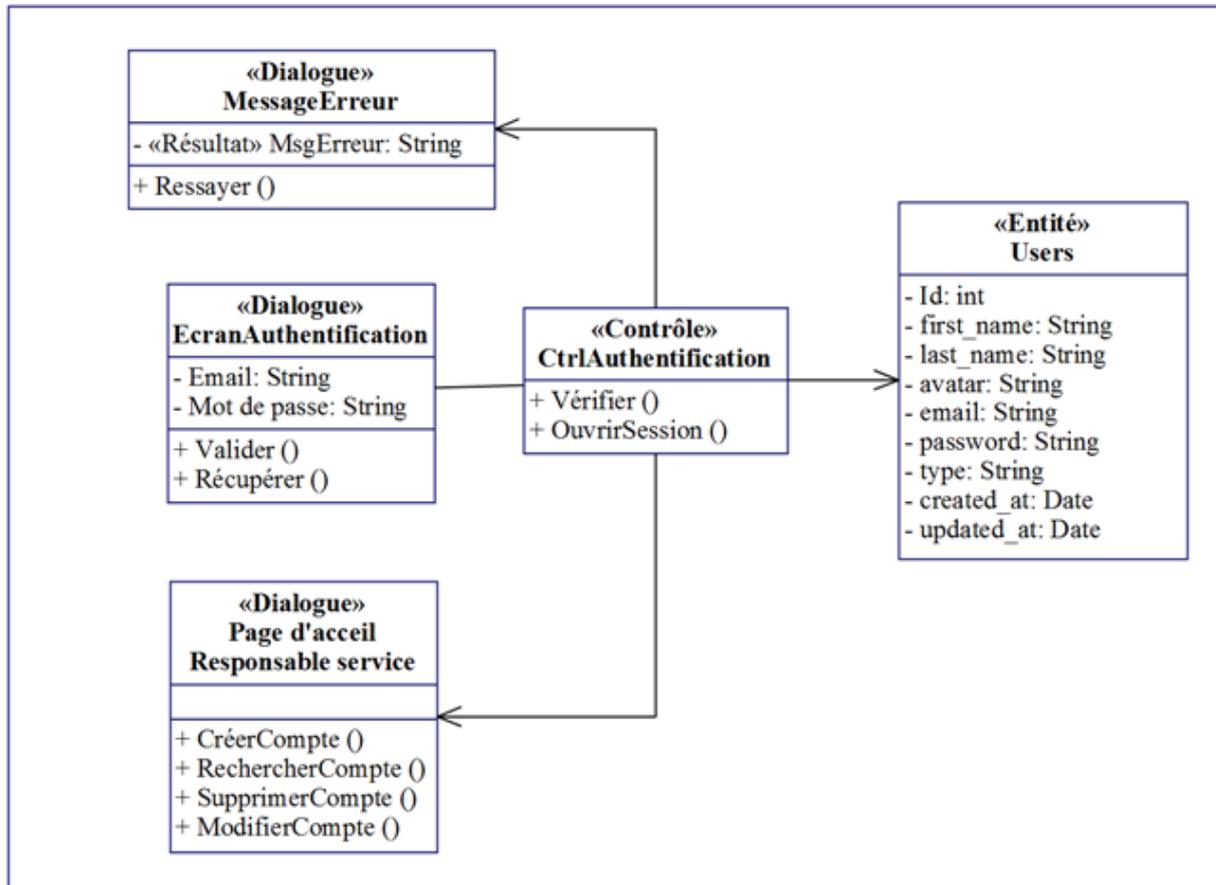


Figure 3.95: Diagramme de classe de conception de « S'authentifier »

9.2.2 Diagramme de classes de conception de « Créer compte »

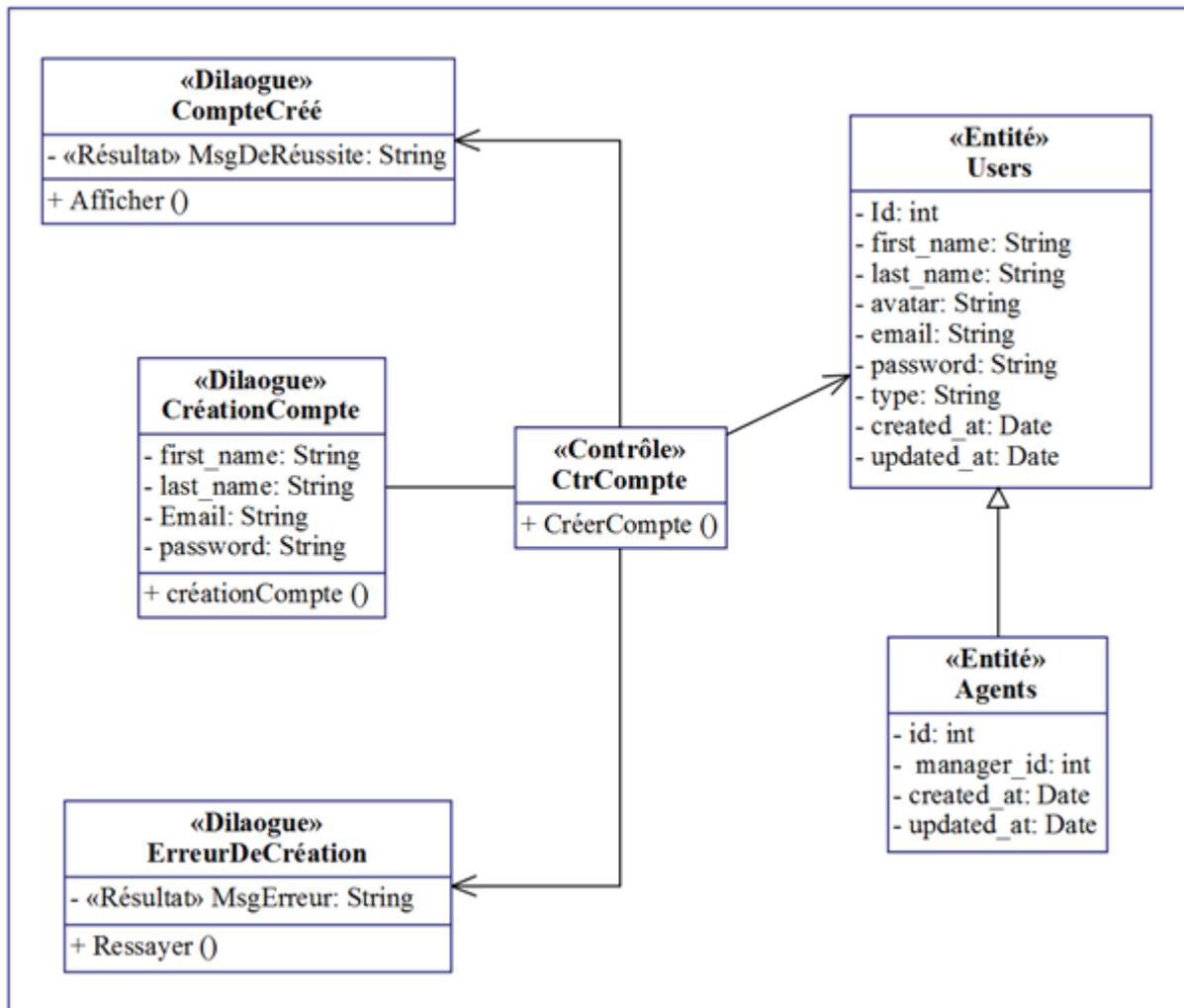


Figure 3.96: Diagramme de classe de conception de « Créer compte »

9.2.3 Diagramme de classes de conception de « Rechercher compte »

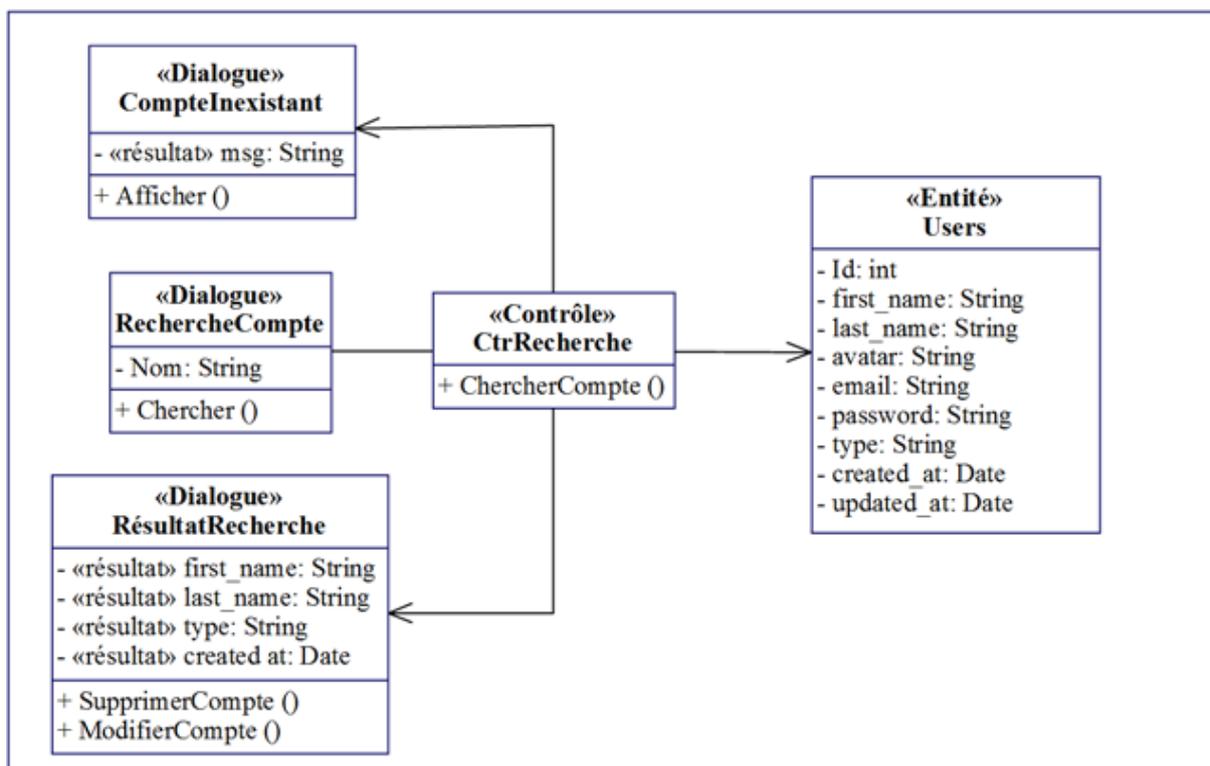


Figure 3.97: Diagramme de classe de conception de « Rechercher compte »

9.2.4 Diagramme de classes de conception de « Modifier compte »

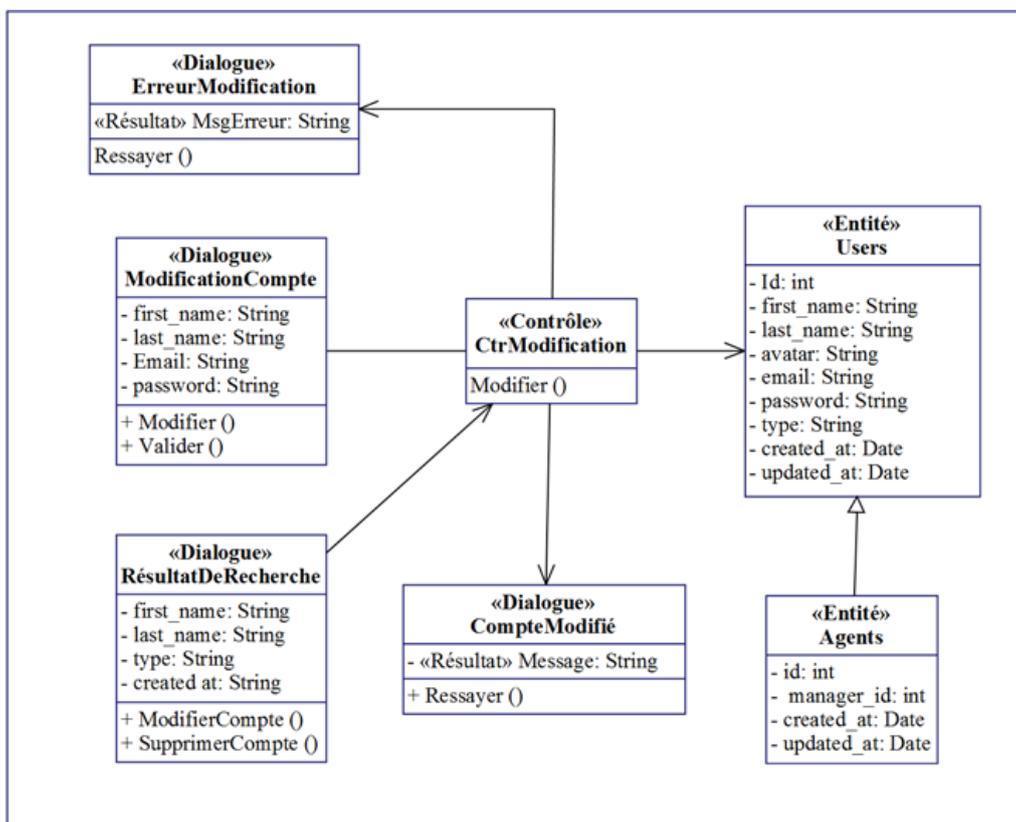


Figure 3.98: Diagramme de classe de conception de « Modifier compte »

9.2.5 Diagramme de classes de conception de « Supprimer compte »

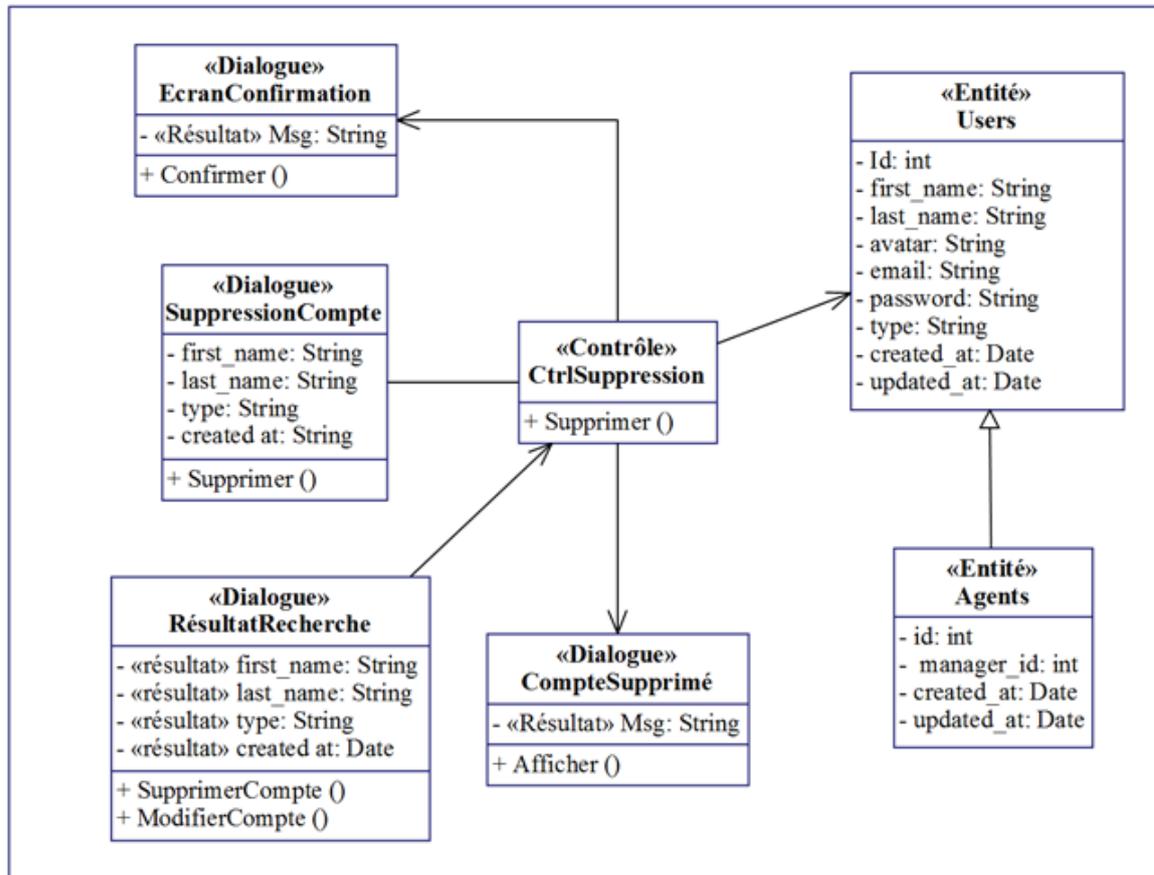


Figure 3.99: Diagramme de classe de conception de « Supprimer compte »

9.3 L'acteur « Agent »

9.3.1 Diagramme de classes de conception de « S'authentifier »

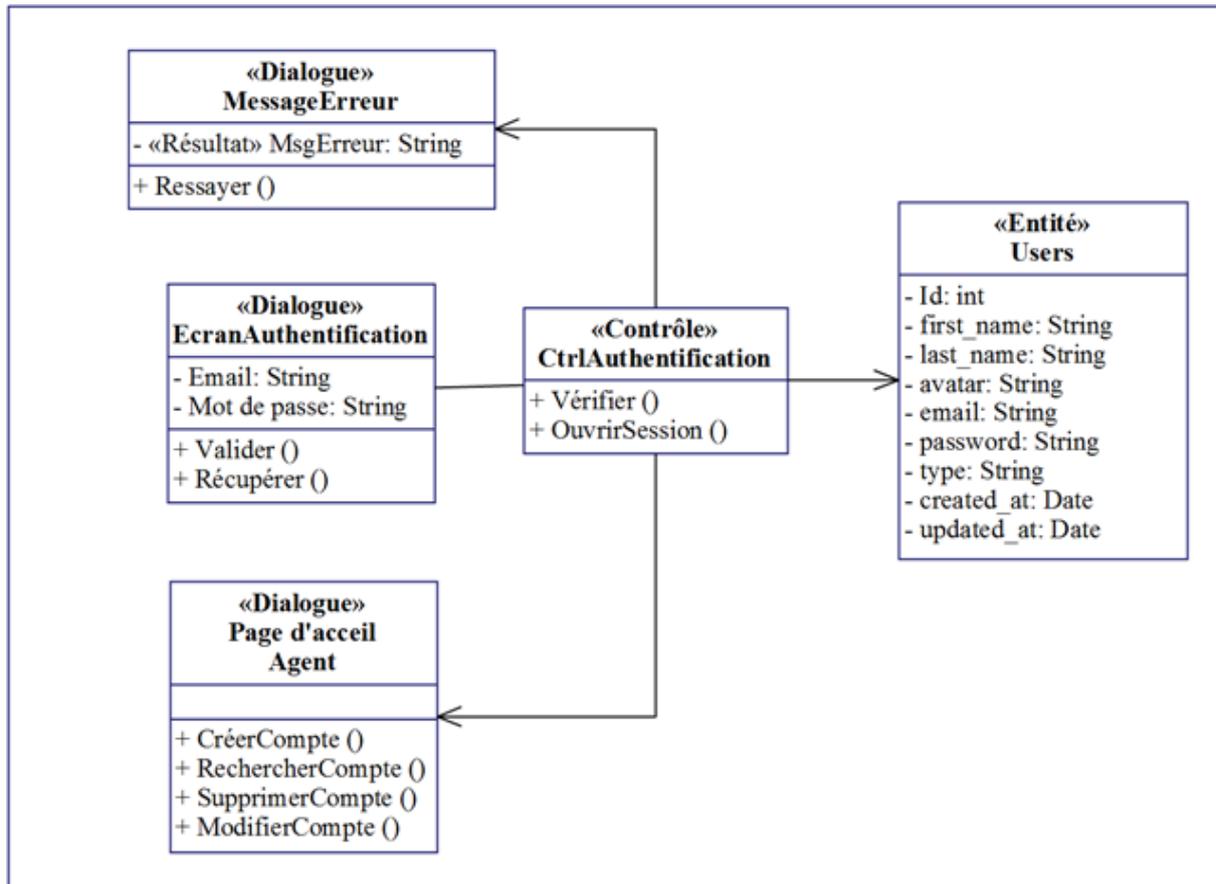


Figure 3.100: Diagramme de classe de conception de «S'authentifier»

9.3.2 Diagramme de classes de conception de « Gérer les plans du cadastre »

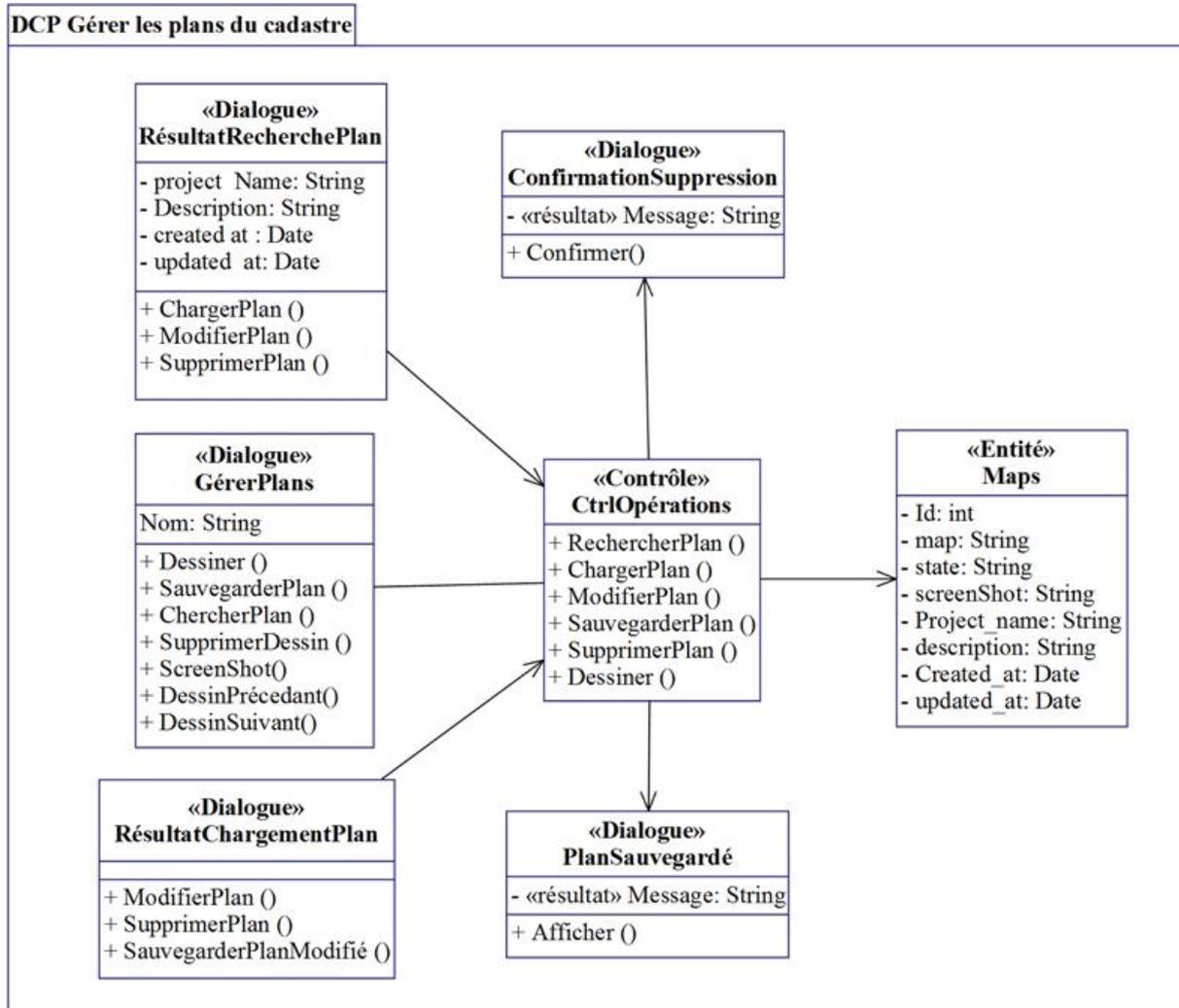


Figure 3.101: Diagramme de classe de conception de «Gérer les plans du cadastre»

9.4 L'acteur « Visiteur »

9.4.1 Diagramme de classes de conception de « Consulter l'application »

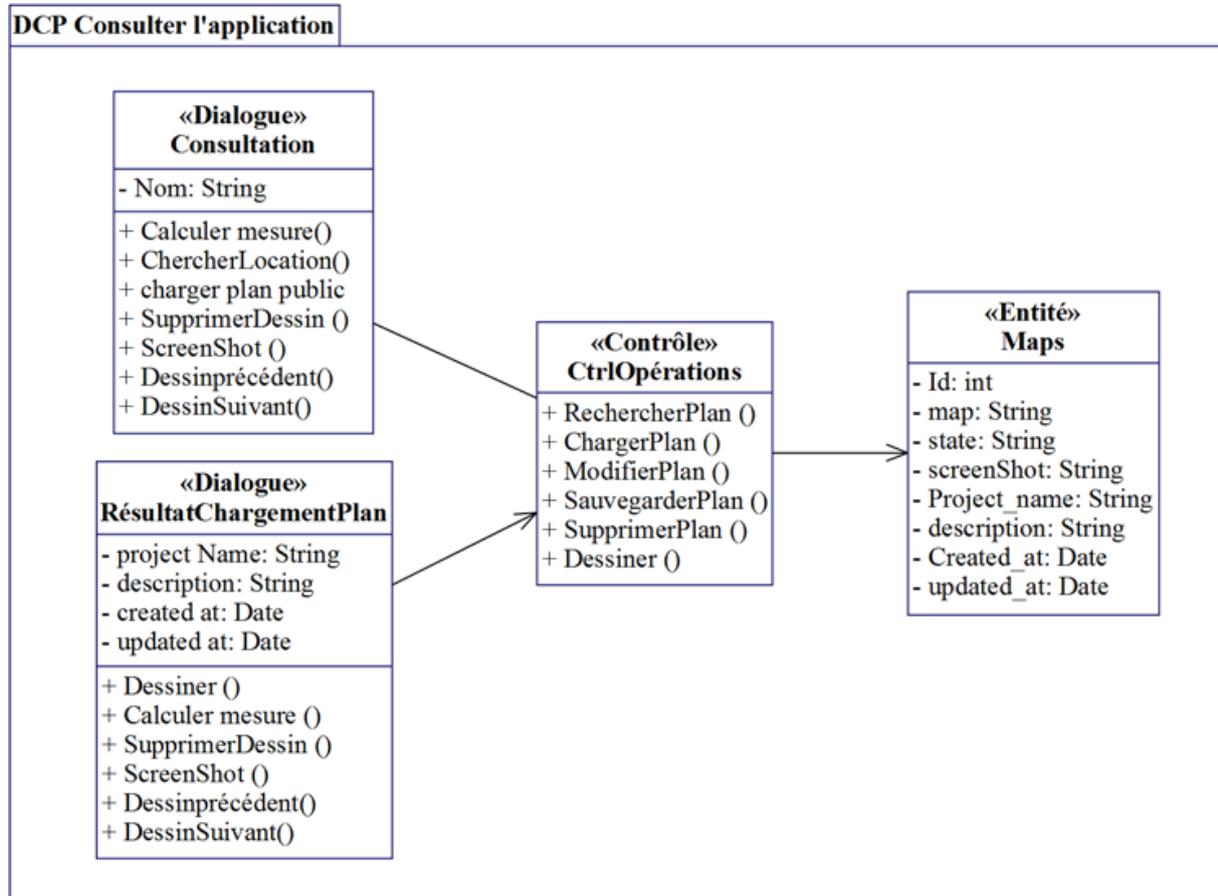


Figure 3.102: Diagramme de classe de conception de «Consulter l'application»

10. Diagramme de classe détaillé

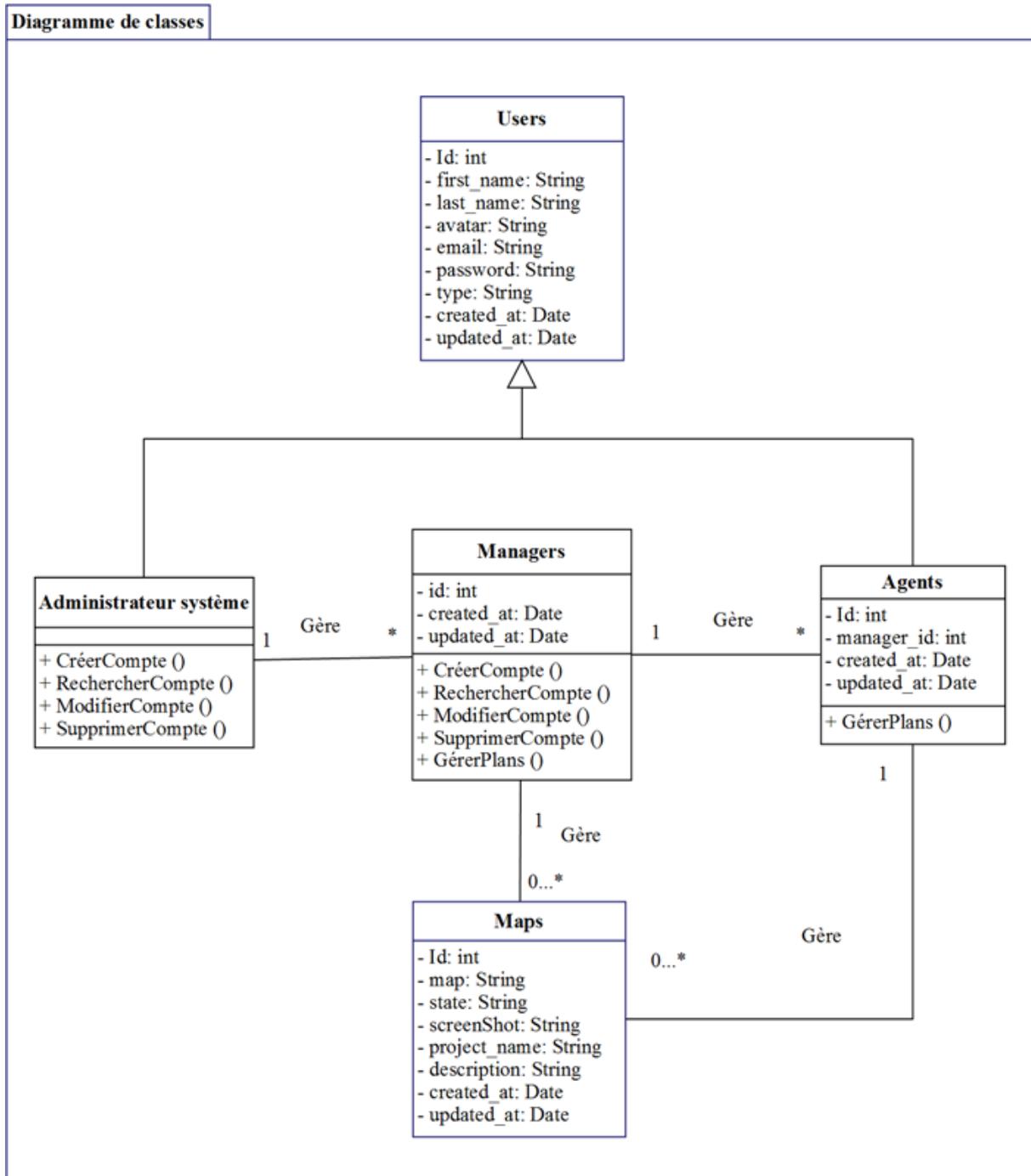


Figure 3.103: Diagramme de classes détaillé

**11. Passage du modèle de conception de donnée (MCD) au modèle relationnel(MR)**

- **Règle 01** : Tout entité devient une relation ayant pour clé primaire son identifiant. Chaque propriété se transforme en attribut.

**Users** (id, first\_name, last\_name, avatar, email, password, type, created\_at, updated\_at)

**Maps** (id, user\_id, map, state, screenshot, project\_name, description, created\_at, updated\_at)

-**Règle 02** : Toute association hiérarchique se traduit par une clé étrangère. La clé primaire correspondant à l'entité père migre comme clé étrangère dans la relation correspondant l'entité fils. Et c'est le cas pour les deux table Managers et la table Agents

**Managers** (**id**, created\_at, updated\_at)

**Agent** (**id**, manager\_id, created\_at, updated\_at)

**Conclusion**

Le processus que nous avons adopté pour le développement de notre application web est proposé par Pascal Roques dans son livre « UML 02 modéliser une application Web », C'est une méthode qui propose une approche très itérative de la gestion de projets.

Les diagrammes réalisés suivant ce processus ont bien clarifiés le système vu de l'intérieur, en tenant en compte les besoins des utilisateurs et leurs satisfactions, ce que fait faciliter la phase de l'implémentation que nous en allons présenter dans le chapitre suivant.

# **Chapitre 4**

## **L'implémentation**

## Introduction

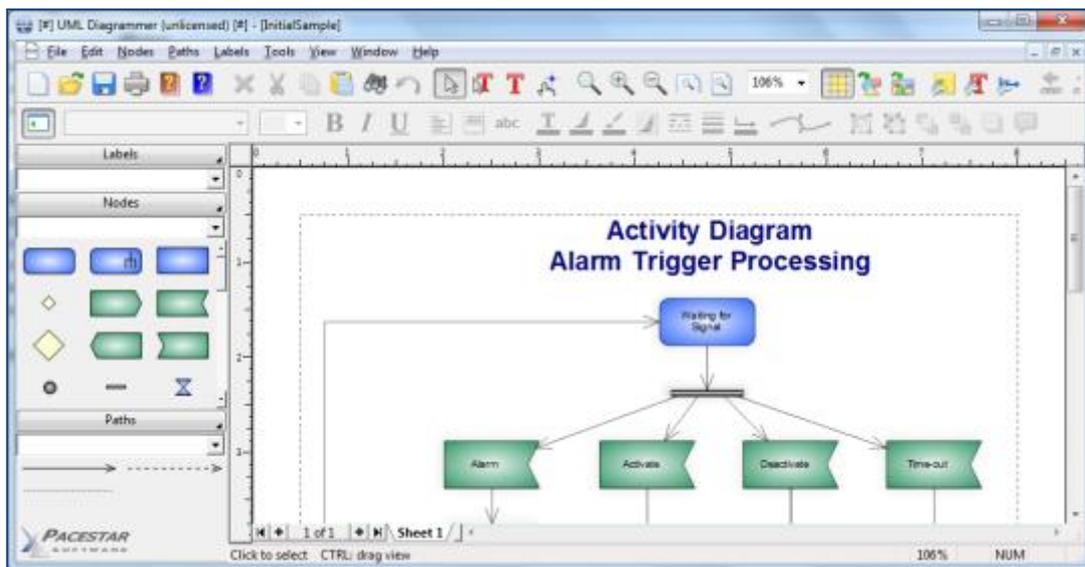
La conception et l'analyse qui a été faite dans le chapitre précédent, a éclairé le passage des besoins des utilisateurs au code de l'application, ce que fait faciliter la phase de l'implémentation.

Dans ce chapitre nous allons présenter les outils utilisés pendant l'implémentation de notre application, On suite nous allons exposer l'application à travers des prise d'écran des interfaces essentielles en montrant ses différents fonctionnalités.

### 1. Les langages et les outils de développement :

#### 1.1 Pacestar UML diagrammer :

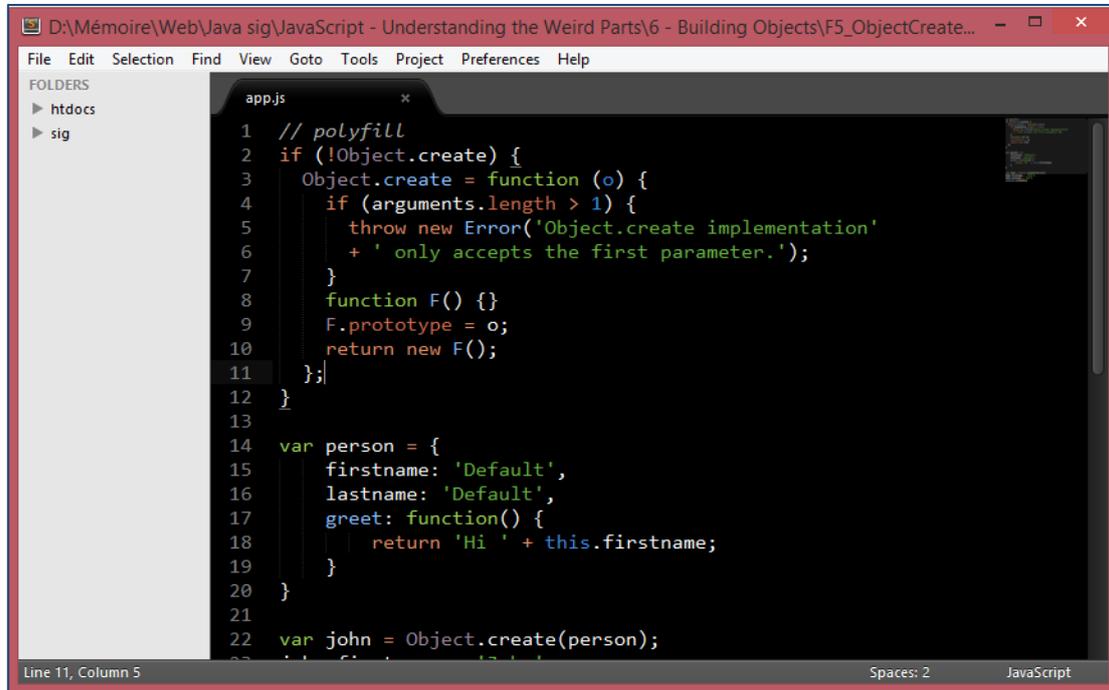
Est un logiciel de développement ayant un outil de modélisation graphique utilisé par les développeurs pour l'analyse et la conception des logiciels.



**Figure 4.1** : Pacestar UML diagrammer

### 1.2 Sublime text:

C'est un éditeur de texte à mi-chemin de l'IDE avec une auto-complétion des fonctions de base de différents langages supportés (PHP, C, C++, etc.) [34].



```
1 // polyfill
2 if (!Object.create) {
3   Object.create = function (o) {
4     if (arguments.length > 1) {
5       throw new Error('Object.create implementation
6         + ' only accepts the first parameter.');
```

Figure 4.2 : Sublime text

### 1.3 MySQL :

MySQL est un Système de Gestion de Bases de Données Relationnelles (abrégié SGBDR). C'est-à-dire un logiciel qui permet de gérer des bases de données, et donc de gérer de grosses quantités d'informations. Il utilise pour cela le langage SQL.

Il s'agit d'un des SGBDR les plus connus et les plus utilisés. Et c'est certainement le SGBDR le plus utilisé à ce jour pour réaliser des sites web dynamiques [35].

## 1.4 XAMPP :

XAMPP est un ensemble de logiciels permettant de mettre en place facilement un serveur Web et un serveur FTP. Il s'agit d'une distribution de logiciels libres (X Apache MySQL Perl PHP) offrant une bonne souplesse d'utilisation, réputée pour son installation simple et rapide. Ainsi, il est à la portée d'un grand nombre de personnes puisqu'il ne requiert pas de connaissances particulières et fonctionne, de plus, sur les systèmes d'exploitation les plus répandus [36].

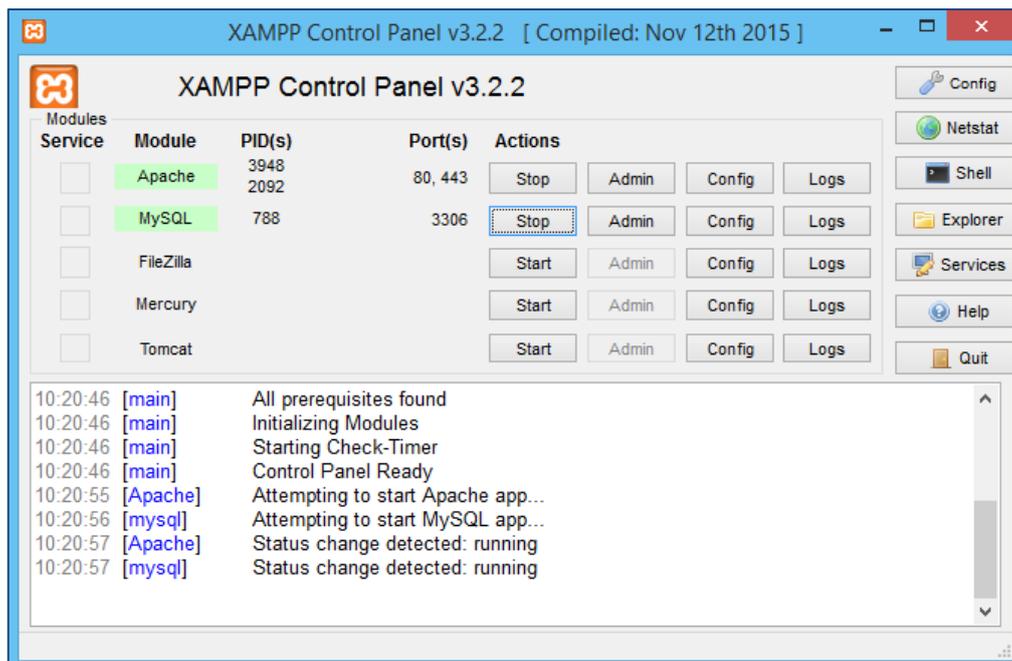


Figure 4.3 : XAMPP Control Panel

## 1.4 HTML ( HyperText Mark-Up Language )

Le HTML est un langage dit de marquage de structuration ou de balisage dont le rôle est de formaliser l'écriture d'un document avec des balises de formatage. Les balises permettent d'indiquer la façon dont doit être présenté le document et les liens qu'il établit avec d'autres documents [37].

```
<div class="input-field col s6">
  <select id="state">
    <option value="Public">Publique</option>
    <option value="Private">Privé</option>
  </select>
</div>
```

## 1.5 CSS (Cascading Style Sheets )

Le terme CSS est l'acronyme qui peut se traduire par "feuilles de style en cascade". Le CSS est un langage informatique utilisé sur l'internet pour mettre en forme les fichiers HTML ou XML. Ainsi, les feuilles de style, aussi appelé les fichiers CSS, comprennent du code qui permet de gérer le design d'une page en HTML [38].

```
21     #map {
22         z-index: 10;
23         height: 450px!important;
24         width: 850px!important;
25         margin-bottom: 5px!important;
26         margin-top: 15px!important;
27     }
```

## 2. Les langages de programmation et les framwroks

### 2.1 Laravel :

Un Framework est un outil qui regroupe tout un ensemble de fonctionnalités. Il permet de bénéficier d'une architecture d'application de base et offre ainsi aux développeurs un confort de conception grâce à une facilité et à une rapidité de développement, à des conventions précises et à une décomposition de l'application méthodique et logique [39].

Laravel est un framework PHP qui été créé par Taylor Otwel, qui initie alors une nouvelle façon de concevoir un framework en utilisant ce qui existe de mieux pour chaque fonctionnalité. Il a été, en ce sens, construit en se basant sur Symfony, un autre framework PHP reconnu mondialement pour sa robustesse. De fait, il embarque des briques logiciel testés et approuvés par une grande communauté permettant d'améliorer la rapidité de développement et de la robustesse de l'application [39].

### 2.2 PHP (Hypertext Preprocessor)

Le PHP est un langage informatique utilisé sur l'internet. Il est principalement utilisé pour produire un site web dynamique. Il est courant que ce langage soit associé à une base de données, tel que MySQL. Exécuté du côté serveur (l'endroit où est hébergé le site) il n'y a pas besoin aux visiteurs d'avoir des logiciels ou plugins particulier [40].

### 2.3 Le framework CSS Materialize

Créé et conçu par Google, le Material Design est un langage de conception qui combine les principes classiques d'un design réussi ainsi que l'innovation et la technologie. Le but de Google est de développer une technique de conception pour une expérience utilisateur unifiée au travers de leurs produits sur n'importe quelle plateforme [41].

### 2.4 Javascript :

Est un langage de programmation pour le web, il nous permet de renforcer la puissance des interactions des sites Web, il est aussi la fondation de plusieurs bibliothèques très utilisées à savoir JQuery, et des frameworks comme (AngularJS, ReactJS and NodeJS) [42].

C'est avec Javascript l'API Google maps est développée, ce qui aide les développeurs familiarisés avec ce langage à développer leurs propres applications utilisant les services de Google maps [42].

```
<script async defer
  src="https://maps.googleapis.com/maps/api/js?key=YOUR_API_KEY&callback=initMap">
</script>
```

### 2.5 jQuery :

jQuery est un framework Javascript sous licence libre qui permet de faciliter des fonctionnalités communes de Javascript. L'utilisation de cette bibliothèque permet de gagner du temps de développement lors de l'interaction sur le code HTML d'une page web, l'AJAX ou la gestion des événements. jQuery possède par la même occasion l'avantage d'être utilisable sur plusieurs navigateurs web (Internet Explorer, Firefox, Chrome, Safari ou Opera). [43]

### 3. quelques interfaces de l'application

**3.1 L'acteur « Administrateur Système »** L'administrateur système est chargé de gérer les comptes des responsable service, il peut créer des comptes, rechercher des comptes, les modifier et les supprimer, ces opérations sont illustrées ci-dessus.

#### 3.1.1 S'authentifier

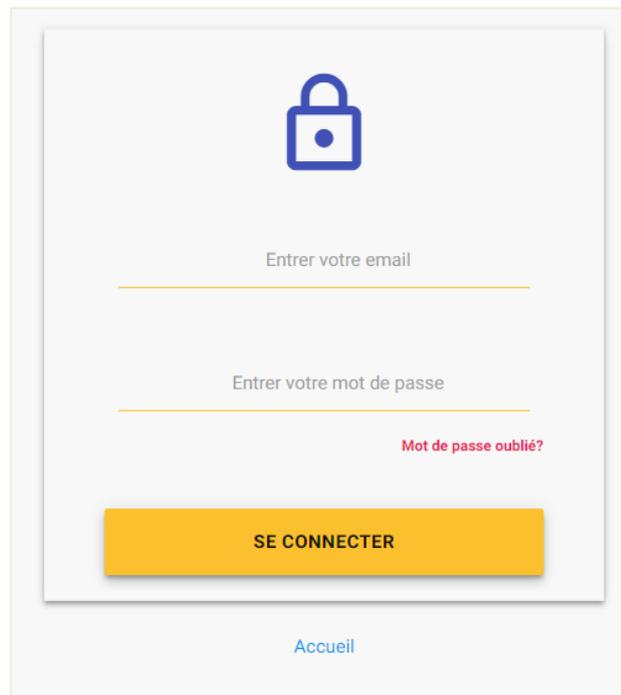


Figure 4.1 : S'authentifier

#### 3.1.2 Page d'accueil d'administrateur système :

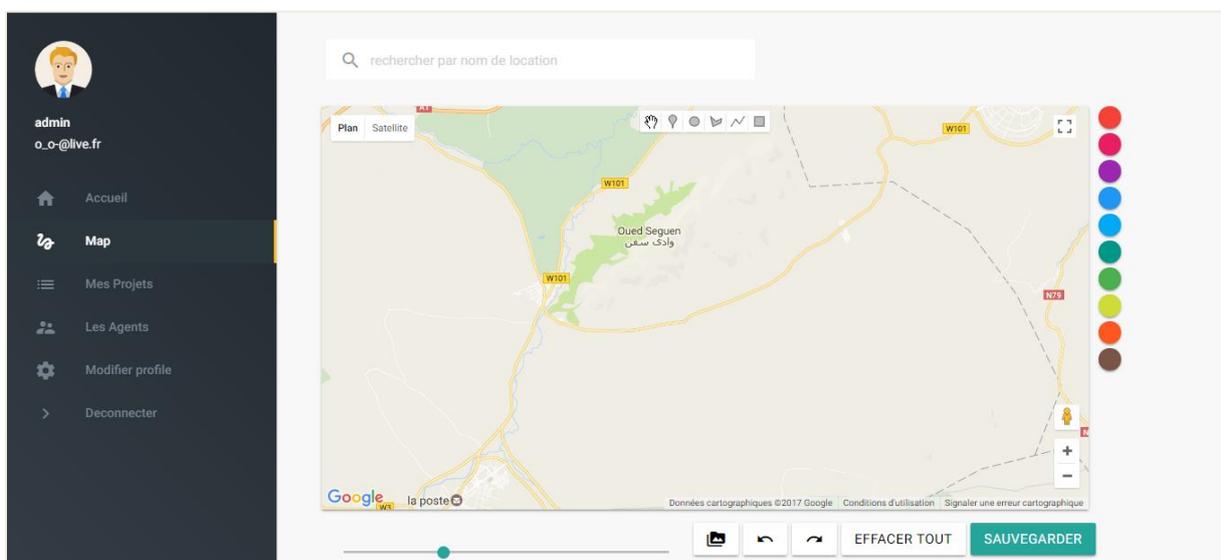


Figure 4.2 : Page d'accueil d'administrateur système

## 3.1.2 Créer compte :

Figure 4.3: Créer compte

## 3.1.3 Rechercher compte :

Nom	Prénom	email	type	Créé le	Actions
Zerrari	Salah eddine	Zer@gmail.com	agent	2017-05-24 00:05:37	<a href="#">edit</a> <a href="#">delete</a>
Laziz	Skandar	sk@gmail.com	agent	2017-05-24 00:05:21	<a href="#">edit</a> <a href="#">delete</a>
Fouile	Soufiane	Soufiane@gmail.com	agent	2017-05-23 23:44:19	<a href="#">edit</a> <a href="#">delete</a>
Ben Amara	Salim	Salim@gmail.com	agent	2017-05-23 23:43:51	<a href="#">edit</a> <a href="#">delete</a>
Azizi	Djamel Eddine	z4ki.xy@gmail.com	manager	2017-05-23 23:36:17	<a href="#">edit</a> <a href="#">delete</a>
Soufiane	Fouile	Souf@g.co	agent	2017-05-23 21:25:54	<a href="#">edit</a> <a href="#">delete</a>
Salim	Ben Amara	Salim@g.co	agent	2017-05-23 21:19:34	<a href="#">edit</a> <a href="#">delete</a>
qsfkjml	qmslfdkj	f@gm.co	agent	2017-05-23 21:18:59	<a href="#">edit</a> <a href="#">delete</a>

Figure 4.4 : Rechercher compte

**3.2 L'acteur « Responsable service » :** Le responsable service est chargé de gérer les comptes des agents, (ajouter, modifier supprimer compte...), il bénéficie de tous les services offerts à celui-ci.

Les interfaces montrant les opérations que le responsable peut effectuer sont les même de l'administrateur système.

**3.2 L'acteur « Agent » :** L'agent est chargé de gérer les plans du cadastre, il peut dessiner les plans et les sauvegarder dans la base de donnée et les récupérer, avec la possibilité de les modifier et les sauvegarder encore une fois, il bénéficie de tous les services offert aux visiteurs

### 3.2.1 Page d'accueil Agent :

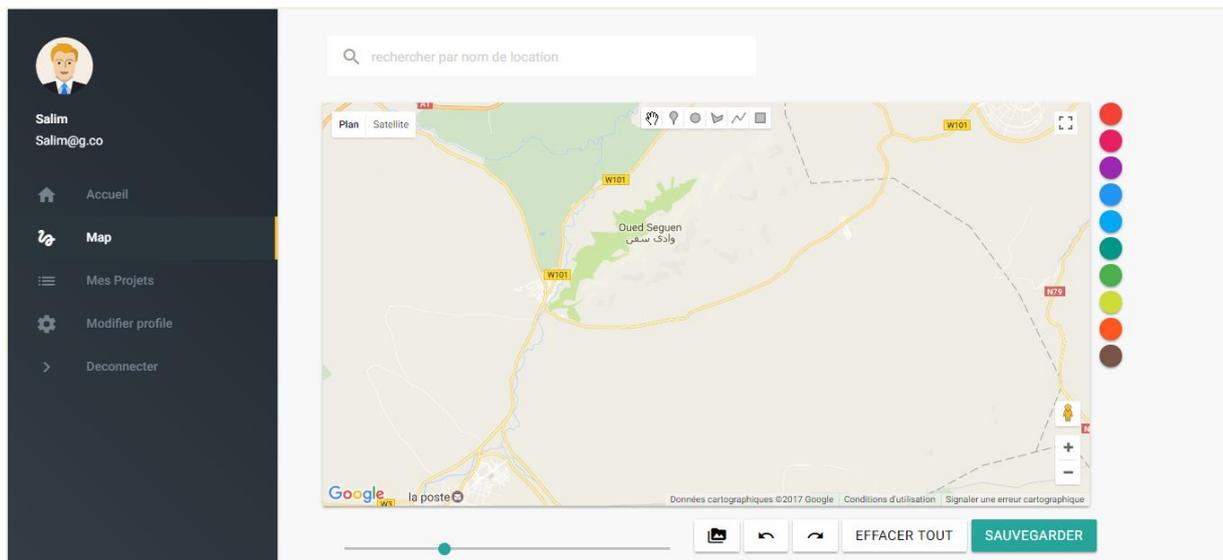


Figure 4.5 : Page d'accueil de l'agent

### 3.2.2 Dessiner les plans :



Figure 4.6: Dessiner les plans

### 3.2.3 Liste des plans dessinés

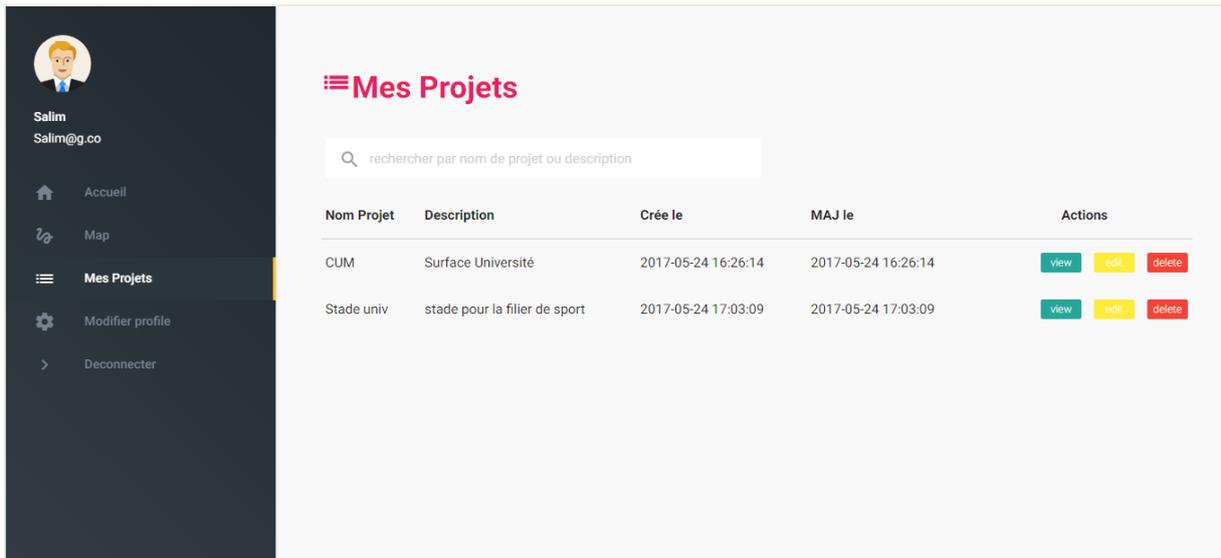


Figure 4.6: liste des plans dessinés

### 3.2.4 Calculer mesure



Figure 4.6: Calculer mesure

**3.3 L'acteur « visiteur » :** les visiteurs ont accès à un nombre limité de services à savoir : chercher une location, chargement d'un plan public, dessiner et calculer les mesures.

### 3.3.1 Page d'accueil du visiteur

Map Tools

Accueil Outils Maps Connecter

# GOOGLE MAPS TOOLS

ESSAYER NOS OUTILS!

## Ce que vous pouvez faire avec nos outils

**Distance**

Calculer la distance entre deux ou plusieurs endroits.

UTILISER

**Surface**

Calculer la surface d'une parcelle que ça soit rectangle, cercle ou un polygone.

UTILISER

**Dessiner des plans**

Dessiner un plan en utilisant des rectangles, cercles ou des polygones.

UTILISER

**Contactez nous!**

Nom \_\_\_\_\_ Email \_\_\_\_\_

Message \_\_\_\_\_

ENVOYER!

© 2017 Copyright  
Centre Universitaire Mila

**Vous pouvez nous trouvé par ici**

LOTISSEMENT NORD  
CITÉ BENSAÏAH (FILADJ NIGROU)  
CITÉ BOUTOUT  
AIN K  
LOTISSEMENT BRIK MED TAHAR  
Mila  
CITÉ CHATEAU D'EAU  
CITÉ CHAABA D'EAU  
CITÉ 240 LOGTS  
OJURA

**Figure 4.6:** Page d'accueil du visiteur

### 3.3.1 Les outils offerts

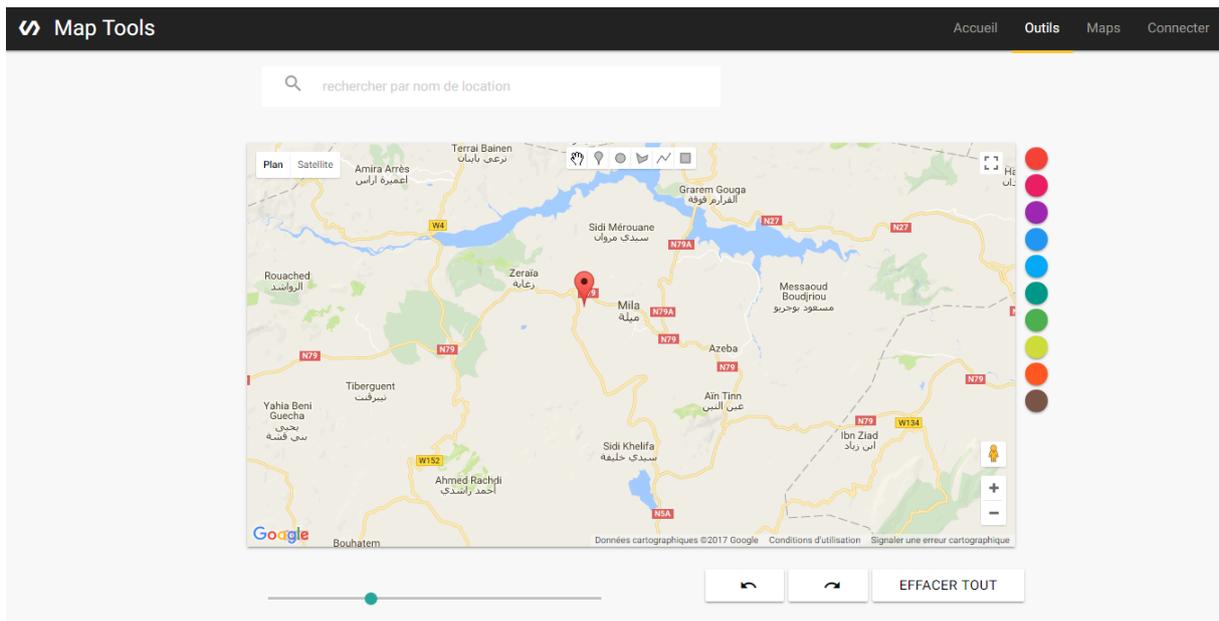


Figure 4.6: les outils offerts

### 3.3.1 Charger les plans publics

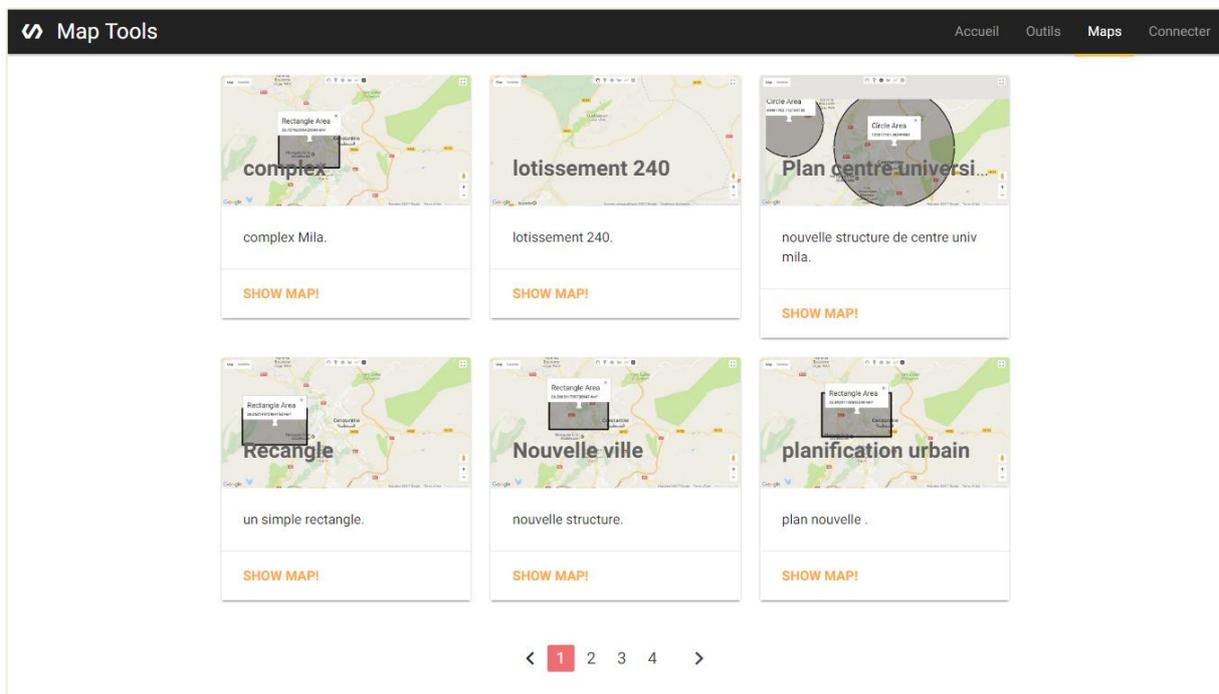


Figure 4.6: Charger les plans publics

**Conclusion :**

Dans ce chapitre nous avons présenté les outils et les langages de programmation utilisés pendant l'implémentation, avec une brève disruption de chacun, puis nous avons exposé les interfaces essentielles de l'application.

# **Conclusion Générale**

### 1. Bilan

L'objectif de notre projet était de mettre en œuvre un système d'information géographique permettant une meilleure gestion du cadastre. Pour cela nous avons proposé de mettre en place une application web qui regroupe les différentes tâches du cadastre tels que dessiner les plans les sauvegarder et les récupérer, faire des calculs cadastrals et gérer les comptes des utilisateurs, Tout en exploitant les services Web fournis par Google Maps.

Nous avons donc commencé par faire l'étude des différentes solutions existantes, en partant de l'étude du système d'information géographique et les services Webs, en passant par les services offerts par Google maps et ses API, puis nous avons poursuivi par la modélisation de notre système et enfin par la mise en œuvre de notre application web.

Pour l'analyse et la conception de cette application, nous avons fait recours à une méthode proposée par Pascal Roque, Elle se situe à mi-chemin entre UP (UnifiedProcess), et les méthodes agiles en vogue actuellement, Il s'inspire également des bonnes pratiques prônées par les tenants de la modélisation agile (Agile Modeling), Quant à l'implémentation plusieurs technologies ont été nécessaires à savoir HTML, CSS, le framework PHP Laravel, Javascript, et MySql pour gérer la base de donnée.

Ce travail donne une solution facile et économique surtout pour les organisations à budget limité, avec ce service de Google et l'API de développement associé, il est possible de développer de véritable système d'information géographique professionnel et permet de surmonter la difficulté liée à la base de données géographique, Un intérêt économique se dégage aussi de ce travail car la planification des investissements futurs vont améliorer.

Comme intérêts personnels nous avons acquis une expérience intéressante, qui nous a permis d'améliorer nos connaissances et nos compétences dans le domaine de la programmation Web, et la conception, Nous avons appris à mieux manipuler les langages du Web HTML, CSS, PHP, et JavaScript.

### 2. Perspectives :

Tout système étant appelé à évoluer dans le temps, des améliorations peuvent être apportées à ce travail afin de le rendre plus utile :

- On pourrait ajouter la possibilité qu'un utilisateur pourrait extraire son propre plan foncière.
- On pourrait permettre aux responsables service de communiquer avec les agents.
- On pourrait penser à une intégration de ce système à d'autres applications de suivi des investissements publics comme la planification urbaine par exemple.

Et comme point de départ de ces perspective ne comptons à mettre cette application sur le Web pour la tester et étudier les fonctionnalités à ajouter au fil du temps.

## *Les références*

- [1]. Archive municipal-France, « Livre terrier au cadastre napoléonien », 1685.
- [2]. Archive municipale de Brive « Le cadastre, histoire d'un impôt vieux comme le monde », Brive magazine, | N° 209 – 19.
- [3]. « Urbanisme / Cadastre, Remontons dans le temps » [En ligne], 2005, disponible sur : <http://www.etainclus.fr>
- [4]. Francis Roy , Alain A. Viau, « Les systèmes cadastraux: des instruments de base pour la gouvernance des territoires en Amérique latine ? », Norois, 209 | 2008, 147-166.
- [5]. <http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/cadastre/>
- [6]. Marc Vanderschueren , Belgium « Distinction entre le Cadastre de type juridique et le cadastre de type non juridique », Administration générale de la Documentation patrimoniale, 2015.  
-« Pourquoi un cadastre solaire », [En ligne], disponible sur : <http://steblandine.hespul.org/>
- [7]. M.Franchomme, « du cadastre Napoleonien a la trame verte », archives-ouvertes, 2008
- [8]. Francis Roy and Alain A. Viau, « Les systèmes cadastraux: des instruments de base pour la gouvernance des territoires en Amérique latine ? », Norois, 209 | 2008, 147-166
- [9]. l'administration du cadastre et de la topographie, grand-duché de Luxembourg, «Plan cadastral », [En ligne], Le 12 Mars 2010, Disponible sur : <https://act.public.lu>.
- [10]. L'administration du cadastre et de la topographie du Grand-Duché de Luxembourg, « Le plan cadastral numérisé ».
- [11]. « Numérisation du cadastre. Pourquoi ? Comment ? », [En ligne], disponible sur : <http://www.amj-groupe.com/numerisation-du-cadastre-pourquoi-comment/>
- [12]. « Définition système d'information », [En ligne], disponible sur : <http://www.additeam.com/SSII/systeme-d'information-si/>
- [13]. Sanae El Janyani , « Introduction aux SIG Systèmes d'Information Géographique Université de la Sorbonne, 2014-2015.

- [14]. « Association for Geographic Information du R.U », 1991.
- [15]. Élisabeth HABERT, « Qu'est-ce qu'un système d'information géographique »  
Institut de recherche pour le développement, Laboratoire de cartographie, | IRD – 2000.
- [16]. Dr Rakotomanana Fanjaso, Dr Rendremanana Rindra Vatosoa, Groupe de Recherche sur le paludisme « Le Système d'information géographique », Institut Pasteur de Madagascar, 15 mars 2004 -24 avril 2004.
- [17]. ENTE établissement d'Aix-en-Provence « Les bases de l'information géographique », Ecole nationale des sciences géographique-France, 15 mai 2013.
- [18]. Dr.Lilia SFAXI, « Introduction aux technologies Web et SOA », Institut National des Sciences Appliquées et de Technologie, SIL - 2013-2014
- [19]. Définition de **W3C** (World Wide Web Consortium)
- [20]. Sana Sellami, « Les services Web », Laboratoire des sciences de l'information et des systèmes, 2016-2017.
- [21]. OpenClassRoom, « Les services Web », [En ligne], Le mercredi 22 février 2017 disponible sur : <https://openclassrooms.com/courses/les-services-web>
- [22]. L'Espace Multimédia Médiathèque Neptune – Brest, « Les services de Google », Bibliothèques de Brest, Mai 2013 Bibliothèques de Brest
- [23]. « Créer une carte personnalisée avec Google Map », [En ligne], Le 12/06/2014, disponible sur : <http://jemeformeunumerique.fr/2012/07/29/tutoriel-creer-une-carte-personnalisee-avec-google-map/>
- [24]. « Keyhole Markup Language (KML) », [En ligne], Le 21 janvier 2016, Disponible sur : [http://code.google.com/apis/kml/documentation/kml\\_tags\\_beta1.html](http://code.google.com/apis/kml/documentation/kml_tags_beta1.html)
- [25]. The Coding Machine, Bovino « Introduction à l'API Google Maps », [En ligne], Le 25 Octobre 2011, Disponible sur : <http://thecodingmachine.developpez.com/tutoriels/javascript/introduction-api-google-maps/>
- [26]. « Google Maps API », [En ligne], disponible sur : <https://enterprise.google.fr/intl/fr/maps/products/mapsapi.html>

- [27]. « API Google Maps JavaScript version 3 exemples et tutoriels », [En ligne], disponible sur : <https://www.touraineverte.fr/google-maps-api-version-3/index.html>
- [28]. « Google Maps Api, Avantages », [En ligne], disponible sur : <https://enterprise.google.fr/intl/fr/maps/products/mapsapi.html>
- [29]. Nathan Francis and Oliver Archibald, « Collection of the Coolest uses of the Google Maps API », [En ligne], Le 22 Mai 2012, Disponible sur : <https://www.noupe.com/development/collection-of-the-coolest-uses-of-the-google-maps-api.html>
- [30]. Djibril Gueye, « Plateformes de services intégrés pour mobiles », Université Cheikh Anta Diop Dakar, 2008.
- [31]. Pascal Roques, « Le cahier du programmeur UML 2, Modéliser une application Web », Edition EYROLLS, 2007
- [32]. Sadak Ben Hammada, « Introduction Au langage De Modélisation UML », Centre universitaire de Mila, 2014
- [33]. « UML en français », [En ligne], Disponible sur : <http://uml.free.fr/>
- [34]. « Sbulime-text », [En ligne], Disponible sur : <https://www.sublimetext.com/>
- [35] « Administrez vos bases de données avec MySQL », [En ligne], Le 21 février 2017, Disponible sur : [www.openclassrooms.com](http://www.openclassrooms.com)
- [36]. Mimie, « XAMPP : plateforme pour héberger son propre site web », Le le 6 Novembre 2009, Disponible sur : <https://desgeeksetdeslettres.com/programmation-java/xampp-plateforme-pour-heberger-son-propre-site-web>
- [37]. Jean-François PILLOU, « Html – langage », [En ligne], Septembre 2015, Disponible sur [www.commentcamarche.ne](http://www.commentcamarche.ne).
- [38]. « informations et ressources pour web masters », [En Ligne], 2017, disponible sur <http://glossaire.infowebmaster.fr/css/>
- [39]. Nabil PENOT, «Présentation du framework PHP Laravel », [En ligne], le Publié le 29/10/2016 à 20:53:40, Disponible sur : [www.supinfo.com](http://www.supinfo.com).

**[40].** « PHP (Hypertext Preprocessor) », [En ligne], Mai 2017, Disponible sur <http://www.journaldunet.com>

**[41].** « Material design », [En ligne], 2014/2017 Disponible sur : <http://materializecss.com>

**[42].** « javascript » [En ligne], Disponible sur : <https://www.codecademy.com/learn/javascript>

**[43].** « jQuery », [En ligne], 2007/2017, Disponible sur : [www.infowebmaster.fr](http://www.infowebmaster.fr)