

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Abderrahmane Mira de Béjaïa



Faculté des Sciences Exactes Département d'Informatique

Mémoire de fin d'étude

En vue de l'obtention du diplôme de MASTER en Informatique

Option : Génie logiciel

Thème

*Conception et Réalisation d'une application web
pour le suivi et le traitement des agressions
sur les ouvrages hydrocarbures
de la SONATRACH*



Réalisé par :

- ❖ *M^{elle} BERKATI Alicia*
- ❖ *M^{elle} OUAICHOUCHE Ahlem*

Sous la direction de :

M^{me} AIT HACENE Souhila

Devant le jury :

- Président : Dr. ATMANI Mouloud
- Examinatrice : Dr. BELKHIRI Louiza

2022/2023

Remerciement

« Le plus grand remerciement s'adresse au bon Dieu qui nous a donné la force, le courage et la volonté pour accomplir ce travail »

Nous tenons à exprimer de tout cœur nos sincères remerciements à notre encadreur M^{me} AIT HACENE pour tous le temps qu'elle nous a consacré, pour ses précieux conseils, pour toute son aide et son appui durant la réalisation de ce travail.

Nous remercions également le personnel de l'entreprise SONATRACH, en particulier le chef du centre Informatique M^r ARKOUB et M^{me} ALITOUCHE notre maître de stage pour sa gentillesse, sa disponibilité, qui a eu l'amabilité de nous orienter et de répondre à toutes nos questions tout au long de notre stage.

Nos remerciements s'adressent aussi à nos familles respectives et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

Dédicaces

Avec un énorme plaisir et une immense joie, que je dédie notre modeste travail à ma chère famille particulièrement :

Aux deux être les plus chères au monde ; ma mère la prunelle de mes yeux, mon père la lumière de ma vie qui ont toujours fait le meilleur d'eux même pour moi, que Dieu me les garde et me les protège.

A mes deuxièmes mamans, mes tentes jumelles qui ont toujours été à mes cotés pour me chérir et me soutenir tout au long de ma vie ;

Dida et son mari Slimane ainsi que ses deux anges Lyna et Sadek,

Chafia et son chère mari Nabil

Une mention spéciale

A mes très chères grands parents maternels Papi et Mimi que Dieu nous les garde et

A ma très chère grands mère Tsitsi Kouka que Dieu la garde

A ma grande sœurs Anais et mes frères jumeaux Amelia et Aksel

A tous mes oncles maternels et paternels ainsi que leurs familles respectives « mes petits cousins et cousines adorés »

A ma binôme Ahlem ; Merci pour les beaux moments que nous avons passé ensemble

A mes amis et tous ceux que j'aime.

Merci

Alicia

Dédicaces

Avec un énorme plaisir et une immense joie, que je dédie notre modeste travail à ma chère famille particulièrement :

Aux deux être les plus chères au monde ; ma mère la prunelle de mes yeux, mon père la lumière de ma vie qui ont toujours fait le meilleur d'eux même pour moi, que Dieu me les garde et me les protège.

A mes chères sœurs :

Melaaz mon binôme de la vie

Zakia et son mari ainsi que ses princes Mohand et Céline

Une mention spéciale

A Amer, mon aimable et très cher fiancé ainsi qu'à ma belle famille ;

Ma belle-mère Bahia, Mon beau père Mohand

Mes belles sœurs Djouher, Amal Et mon beau-frère Soufiane

A tous mes oncles maternels et paternels ainsi que leurs familles respectives « mes petits cousins et cousines adorés »

A ma binôme Alicia ; Merci pour les beaux moments que nous avons passés ensemble

Et pour toute sa famille pour leur confiance et leur précieuse aide

A mes amis et tous ceux que j'aime.

Merci

Ahlem

Table de matière

Liste des figures	8
Liste des tableaux	11
Liste des abréviations	12
Introduction générale	1
Chapitre I : Etude de l'existant	2
1. Introduction :	2
2. Présentation de l'organisme d'accueil :	2
2.1 Historique de l'entreprise	2
2.2 Présentation de SONATRACH	2
2.3 Description des principales activités de la SONATRACH	3
2.4 Activité de Transport par Canalisation de SONATRACH (TRC).....	3
2.5. Pipelines et agressions	6
3. Cadre d'étude :	7
3.1 Présentation du cadre d'étude.....	7
3.2 Mission du « service ligne » :	9
4. Problématique :	10
5. Solution envisagée :	10
6. Outils d'utilisation de l'entreprise :	11
7. Application Web :	12
7.1 Définition	12
7.2 Caractéristique d'une application web	12
7.3 Comment fonctionnent les applications Web.....	12
7.4 Les types d'applications web	13
8. Méthodologie de travail :	14
8.1. Méthodologie de développement.....	14
9. Conclusion :	15
Chapitre II : Spécification des besoins	16
1. Introduction :	16
2. Identification des besoins :	16
2.1 Besoin fonctionnel	16
2.2 Besoin non fonctionnel	16
3. Identification des Acteurs :	17
4. Identification des cas d'utilisation :	17
➤ Diagramme de cas d'utilisation	19

5. Description textuelle des cas d'utilisation :	20
5.1 Cas d'utilisation « S'authentifier »	20
5.2 Cas d'utilisation « Consulter situations d'agressions »	21
5.3 Cas d'utilisation « Saisir une agression »	21
5.4 Cas d'utilisation « Valider une agression »	22
5.5 Cas d'utilisation « Rédiger les écrits aux administrations »	22
5.6 Cas d'utilisation « Imprimer les écrits »	23
5.7 Cas d'utilisation « Gérer compte utilisateur »	23
6. Conclusion :	24
1. Introduction :	25
2. Présentation des diagrammes de séquence :	25
3. Elaboration des diagrammes de séquences des cas d'utilisation du système :	25
3.1 Diagramme de séquence du cas d'utilisation : « S'authentifier »	25
3.2 Diagramme de séquence du cas d'utilisation « rechercher une agression »	27
3.3 Diagramme de séquence du cas d'utilisation « consulter les situations d'agressions »	28
3.4 Diagramme de séquence du cas d'utilisation « saisir une agression »	29
3.5 Diagramme de séquence du cas d'utilisation « valider une agression »	30
3.6 Diagramme de séquence du cas d'utilisation « notifier »	31
3.7 Diagramme de séquence du cas d'utilisation « rédiger les écrits aux administrations »	32
3.8 Diagramme de séquence du cas d'utilisation « imprimer les écrits »	33
3.9 Diagrammes de séquence du cas d'utilisation « Ajouter un utilisateur »	34
3.10 Diagramme de séquence du cas d'utilisation « rechercher utilisateur »	35
3.11 Diagramme de séquence du cas d'utilisation « modifier un utilisateur »	36
3.12 Diagramme de séquence du cas d'utilisation « supprimer utilisateur »	37
4. Dictionnaire de données :	38
5. Diagramme de classe :	41
6. Règles de passage appliqué :	43
7. Model relationnel :	44
8. Conclusion :	44
Chapitre IV : Réalisation	45
1. Introduction :	45
2. Environnement de développement :	45
2.1 ORACLE APEX	45
2.2 Oracle Application Express Architecture	45
3. Langages de programmation :	48
3.1 HTML : (Hyper Text Markup Language)	48

3.2 CSS : (Cascading Style Sheet)	48
3.3 JavaScript :	48
3.4 SQL/PLSQL	49
4. Logiciel de conception :	49
Visual Paradigm	49
5. Présentation des interfaces de notre application :	50
5.1 Interface « Authentification »	50
5.2 Interface « Accueil »	51
5.3 Interface « Consulter les situations d'agressions »	52
5.4 Interface « Information sur l'ouvrage »	52
5.5 Interface « Suivi des agressions »	53
5.6 Interface « Ajouter un agresseur »	53
5.7 Interface « Ajouter une agression »	54
5.8 Interface « Liste des agressions »	54
5.9 Interface « Validation »	55
5.10 Interface « Traitement des agressions »	55
5.11 Interface « Rédiger l'écrit à la DDE »	56
5.12 Interface « Administrations saisies »	57
5.13 Interface « Actions prises »	57
5.14 Interface « Gérer les ouvrages et les secteurs »	58
5.15 Interface « Gestion des comptes utilisateurs »	59
6. Conclusion :	60
Conclusion générale	61
Bibliographie	63

Liste des figures

Figure 1.1 – Organigramme de la direction Région Transport Centre RTC/ DRGB.....	5
Figure 1.2 – Carte du Gaz et du Pétrole d’Algérie	6
Figure 1.3 – Oléoduc et Gazoduc OB1/ROB1/GG1.....	6
Figure 1.4 – Gazoduc GG1-42.....	6
Figure 1.5 – Organigramme du Département Exploitation des Oléoducs – Sous-Direction Exploitation Oléoducs Gazoducs.....	8
Figure 1.6 – Diagramme d’activité du suivi et du traitement des agressions.....	9
Figure 1.7 – Architecture des applications web	13
Figure 2.1 – Diagramme de cas d’utilisation.....	19
Figure 3.1 – Diagramme de séquence « S’authentifier »	26
Figure 3.2 – Diagramme de séquence « rechercher une agression ».....	27
Figure 3.3 – Diagramme de séquence « consulter les agressions ».....	28
Figure 3.4 – Diagramme de séquence « saisir une agression ».....	29
Figure 3.5 – Diagramme de séquence « valider une agression »	30
Figure 3.6 – Diagramme de séquence « notifier ».....	31
Figure 3.7 – Diagramme de séquence « rédiger les écrits».....	32
Figure 3.8 – Diagramme de séquence « imprimer les écrits ».....	33
Figure 3.9 – Diagramme de séquence « ajouter un utilisateur »	34
Figure 3.10 – Diagramme de séquence « rechercher un utilisateur ».....	35
Figure 3.11 – Diagramme de séquence « modifier un utilisateur	36
Figure 3.12 – Diagramme de séquence « supprimer un utilisateur »	37
Figure 3.13 – Diagramme de classe.....	42

Figure 4.1 – Oracle Application Express Architecture.....	45
Figure 4.2 – Oracle Rest Data Services.....	46
Figure 4.3 – Oracle Apex.....	46
Figure 4.4 – Image illustrant l’exécution d’une application apex.....	47
Figure 4.5 – Logo SQL Developer.....	47
Figure 4.6 – Logo HTML.....	48
Figure 4.7 – Logo CSS.....	48
Figure 4.8 – Logo JavaScript.....	48
Figure 4.9 – Oracle PL/SQL.....	49
Figure 4.10 – Logo Visual Paradigm.....	49
Figure 4.11 – Page d’authentification.....	50
Figure 4.12 – Page d’accueil.....	51
Figure 4.13 – Page « consultation les situations d’agressions ».....	52
Figure 4.14 – Page « information de l’ouvrage ».....	52
Figure 4.15 – Page « suivi des agressions ».....	53
Figure 4.16 – Page « ajouter un agresseur ».....	53
Figure 4.17 – Page « ajouter une agression ».....	54
Figure 4.18 – Page « liste des agressions ».....	54
Figure 4.19 – Page « validation ».....	55
Figure 4.20 – Page « traitement des agressions ».....	55
Figure 4.21 – Page « rédiger l’écrit à la DDE ».....	56
Figure 4.22 – Page « administrations saisies ».....	57
Figure 4.23 – Page « actions prises ».....	57

Figure 4.24 – Page « ajouter un ouvrage ».....	58
Figure 4.25 – Page « modifier ou supprimer un ouvrage ».....	58
Figure 4.26 – Page « ajouter un secteur ».....	59
Figure 4.27 – Page « gestion des comptes utilisateurs ».....	59

Liste des tableaux

Table 2.1 – Liste des cas d'utilisation du système.....	18
Table 2.2 – Description du cas d'utilisation « S'authentifier ».....	20
Table 2.3 – Cas d'utilisation « Consulter situations d'agressions ».....	21
Table 2.4 – Cas d'utilisation « Saisir une agression ».....	21
Table 2.5 – Cas d'utilisation « valider une agression ».....	22
Table 2.6 – Cas d'utilisation « Rédiger les écrits aux administrations ».....	22
Table 2.7 – Cas d'utilisation « Imprimer les écrits ».....	23
Table 2.8 – Cas d'utilisation « Gérer compte utilisateur ».....	23
Table 3.1 – Dictionnaire de données.....	40

Liste des abréviations

APEX : **AP**plication **E**xpress

BPMN: **B**usiness **P**rocess **M**odel and **N**otation

CSS: **C**ascading **S**tyle **S**heet

DDE: **D**irection **D**e l'**E**nergie

DFD: stands for **D**ata **F**low **D**igram

DOG1: **D**éviati**O**n **O**léoduc **A**lger 1

DRGB: **D**irection **R**e**G**ional **B**ejaia

ENEP : **E**lectricité de France **N**ouvelles **E**nergies **P**articipations

ENGTP : **E**ntreprise **N**ationale des **G**rands **T**ravaux **P**étroliers

GG1 : **G**azoduc **A**lger 1

GNL : **G**az **N**aturel **L**iquéfié

GPL : **G**az du **P**étrole **L**iquéfié

HTML : **H**yper **T**ext **M**arkup **L**anguage

MySQL: **M**y **S**tructured **Q**uery **L**anguage

NAFTAL: **N**ational **C**ompany for **T**rade and **D**istribution of **P**etroleum **P**roducts

OB1: **O**léoduc **B**ejaia 1

OMG: **O**bject **M**anagement **G**roup

ORDS: **O**racle **R**est **D**ata **S**ervices

PAPC : **P**résident de l'**A**ssemblé **P**opulaire **C**ommunale

PL/SQL: **P**rocedural **L**anguage/**S**tructured **Q**uery **L**anguage

PNB : **P**roduit **N**ational **B**rut

ROB1: Réhabilitation Oléoduc Bejaia 1

RTC : Région Transport Centre

RTE : Région Transport Est

RTH : Région Transport Haoud El Hamra

RTI : Région Transport In Amenas

RTO : Région Transport Ouest

SGBD : Système de Gestion de Base de Données

SONATRACH : SOciété NAtionale pour la Recherche, la Production, le TRAnsport, la Transformation et la Commercialisation des Hydrocarbures

SQL: Structured Query Language

SysML: stands for Systems Modeling Language

TRC : L'activité de Transport par Canalisation

UML: Unified Modeling Language

UP: Unified Process

URD: User Requirements Document

Introduction générale

Introduction

Introduction générale

Dans l'ère actuelle, le monde est témoin d'une avancée technologique majeure dans tous les domaines, principalement grâce à l'informatique. De plus en plus, le suivi de certaines procédures, à savoir le stockage et le traitement manuels des données est automatisé dans de nombreux secteurs d'activité. Ainsi, les données sont désormais centralisées dans une base de données. Cette automatisation permet d'éviter de considérables pertes de temps lors du traitement de ces informations tout en améliorant l'efficacité, la précision et la fiabilité des opérations liées aux données, ce qui offre un meilleur suivi et une bonne gestion des entreprises.

Étant une entreprise de renommée mondiale, SONATRACH figure parmi les leaders du classement des entreprises qui manipule un volume important de données pour exécuter différentes tâches et suivre des procédures tels que le suivi des agressions sur les ouvrages hydrocarbures qui représente un danger et pour la société et pour l'environnement. Cette position exige qu'elle se dote de tous les outils nécessaires afin de garantir un développement durable.

Notre étude consiste à élaborer au profit de SONATRACH une application web dynamique de suivi des agressions sur la bande servitude des ouvrages hydrocarbures (pipelines). Notre principal objectif est de permettre le suivi et le traitement des agressions ainsi que l'élaboration de documents techniques et administratifs en relation avec les agressions traitées. Ce mémoire est organisé en quatre chapitres :

Chapitre 1 : Dans le cadre du premier chapitre, nous commencerons par présenter l'organisme d'accueil, puis nous examinerons la problématique qui sera suivie des motivations du projet. Enfin, nous concluons ce chapitre en décrivant la méthodologie de développement adoptée.

Chapitre 2 : Dans ce chapitre, nous nous pencherons sur la spécification des besoins en identifiant les acteurs qui auront un rôle dans l'application à développer. Le diagramme de cas d'utilisation accompagné des descriptions textuelles sera inclus pour définir les fonctionnalités du système.

Chapitre 3 : L'analyse et la conception seront décrites dans le troisième chapitre. Dans un premier lieu nous établiront les diagrammes de séquence système. A la fin de ce chapitre, nous présenteront le diagramme de classe d'une base de données qui représente les données de l'entreprise.

Chapitre 4 : Ce dernier chapitre mettra en évidence la phase de réalisation de l'application. Nous commencerons par présenter l'environnement et les langages de développement utilisés pour concrétiser le projet. Ensuite, nous exposerons quelques interfaces clés de l'application développée. Enfin, nous concluons ce chapitre en résumant les principales réalisations et en fournissant une conclusion générale.

Chapitre I

Chapitre I : Etude de l'existant**1. Introduction :**

Dans ce premier chapitre, nous fournissons en premier une vue globale sur l'entreprise SONATRACH et la région transport centre (TRC) de Bejaia, nous présentons par la suite l'organisme d'accueil qui a pour mission de gérer et suivre les situations d'agressions sur la bande de servitude des ouvrages hydrocarbures, puis nous exposons la problématique traitée dans ce projet et la solution proposée dans le but de satisfaire et répondre aux besoins du département exploitation liquide ainsi qu' une brève présentation des applications web. Pour finir, nous présentons la méthode de travail adoptée pour le développement de notre application.

2. Présentation de l'organisme d'accueil :**2.1 Historique de l'entreprise**

SONATRACH a été créé le 31 décembre 1963 par le décret N°63/491 dont la mission se limitait au transport et à la commercialisation des hydrocarbures. Le 22 octobre 1966, le statut de la Sonatrach a été modifié par le décret N 66/292 pour élargir ses activités et devenir " **SO**ciété **NA**tionale pour la Recherche, la Production, le **Tr**ansport, la Transformation et la **Co**mmercialisation des **H**ydrocarbures". Après 1971, la nationalisation des secteurs des hydrocarbures conduit à une restructuration et réorganisation efficace qui a donné naissance à 18 filiales à savoir NAFTAL, ENEP, ENGTP, etc [1].

2.2 Présentation de SONATRACH

SONATRACH est la première entreprise pétrolière du continent africain. Elle est classée 11^{ème} compagnie pétrolière mondiale, 2^{ème} exportateur de Gaz naturel liquéfié (GNL) et de gaz du pétrole liquéfié (GPL) et 3^{ème} exportateur en gaz naturel. Sa production globale (tous produits confondus) est de 2002 millions de tonnes. Ses activités constituent environ 30% du produit national brut (PNB) de l'Algérie et emploie environ 200 000 personnes dans l'ensemble du groupe.

SONATRACH est la plus importante compagnie d'hydrocarbures en Algérie et en Afrique. Elle doit répondre au souci de mobiliser les ressources de la rente pétrolière perçue très tôt comme un élément moteur dans le développement de l'Algérie. Au fil des années, la société devient un pilier de stabilité et de développement économique et social [1].

2.3 Description des principales activités de la SONATRACH

SONATRACH exerce quatre activités qui se présentent comme suit :

- A) L'activité Amont :** recouvre les métiers de recherche, d'exploration, de développement et de production des hydrocarbures.
- B) L'activité Aval :** prend en charge le développement et l'exploitation des complexes hydrocarbures (liquéfaction, raffinerie, etc...).
- C) L'activité Commercialisation :** a pour mission l'élaboration de l'application de la stratégie commerciale de SONATRACH sur le marché nationale et internationale.
- D) L'activité Transport :** assure l'acheminement des différents hydrocarbures par canalisation [2].

Dans ce qui suit, nous nous intéressons à l'activité transport des hydrocarbures par canalisation (TRC Bejaia) où nous avons effectué notre stage pratique.

2.4 Activité de Transport par Canalisation de SONATRACH (TRC)

L'activité de Transport par Canalisation (TRC) est chargée de l'expédition des hydrocarbures (pétrole brut, gaz naturel, GPL (gaz de pétrole liquéfié), et condensat) depuis les champs de production jusqu'aux zones de stockage, aux raffineries et aux ports pétroliers pour exportation.

Parmi les différentes tâches de la TRC nous citons le stockage d'hydrocarbures liquides (pétrole) et gazeux en amont et en aval et leur transport à travers le réseau secondaire et principal, le chargement des navires pétroliers, la maintenance et l'entretien des ouvrages de canalisation...etc [3].

La SONATRACH possède cinq directions régionales de transport des hydrocarbures .

2.4.1 Directions régionales

Dotées d'infrastructures industrielles modernes, ces régions exploitent et assurent la maintenance de leurs ouvrages dans les meilleures conditions d'économie de qualité de sécurité et de respect de l'environnement.

Ces régions couvrent tout le territoire national à travers un maillage constitué de pipelines (oléoducs (pétrole) et gazoducs), de parcs de stockage et de stations de pompage et de compression.

Les cinq régions sont :

- 1.RTO : Région Transport Ouest (Arzew) ;
- 2.RTH : Région Transport Haoud El Hamra (Centre de distribution) ;
- 3.RTE : Région Transport Est (Skikda) ;
- 4.RTC : Région Transport Centre (Bejaia) ; (1 ere réalisé en Algérie en 1959..)
- 5.RTI : Région Transport In Amenas [3].

2.4.2 Présentation de la Région Transport Centre RTC de Bejaia ou DRGB

La région de transport centre Bejaia est l'une des cinq régions de transport d'hydrocarbures de la SONATRACH qui se situe au nord est de l'Algérie à la wilaya de Bejaia qui est une ville cotière. RTC s'occupe de l'exportation du pétrole (vers des pays étrangers) à travers son port . Elle a pour mission de transporter, de stocker et de livrer les hydrocarbures liquides via les pipelines. Elle est aussi chargée de la gestion et l'exploitation de deux oléoducs, d'un gazoducs, d'un parc de stockage, d'un port pétrolier qui est doté de deux postes de chargement et d'un troisième en mer SPM (single point mooring) au large de la cote.

Son effectif est d'environ quatre cent quatre vingt (480) employes répartis sur onze sites géographiques (terminal marin nord et sud et les stations de pompage (SP1 bis (Djamaa), SP2 (Biskra), SP3 (Msila) et SBM (Beni Mansour)) [1].

La **DRGB** regroupe différentes sous directions et départements qui sont représenté dans l'organigramme ci-dessous :

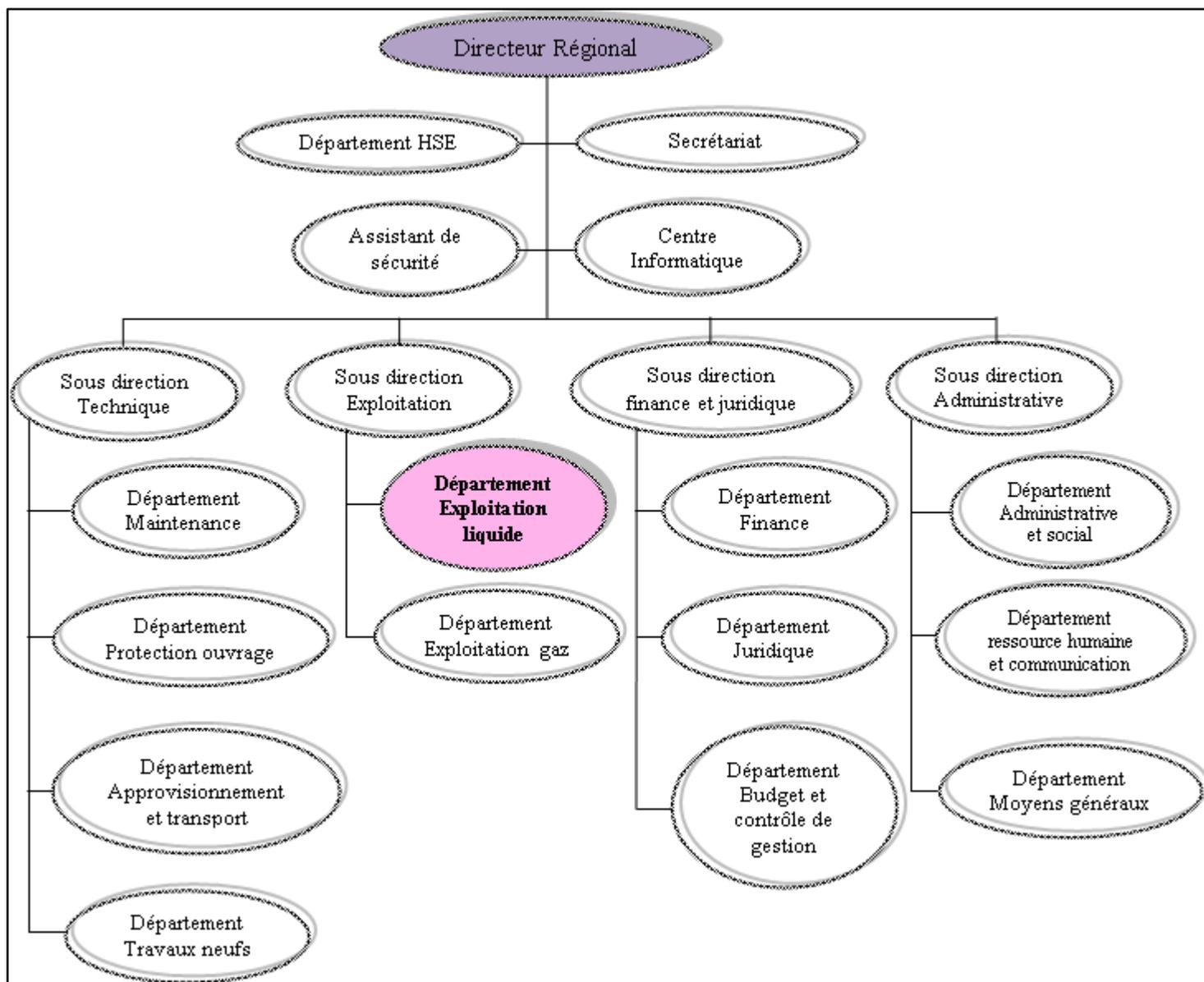


Figure 1.1 Organigramme de la direction Région Transport Centre RTC/ DRGB

2.5. Pipelines et agressions

Les pipelines qui sont de différents ouvrages (OB1, ROB1, OG1, DOG1, GG1, RGG1) véhiculent le pétrole et le gaz en traversant l'Algérie depuis le Sahara ;

Concernant le pétrole, l'oléoduc prend le départ de Hassi Messaoud vers les wilayas du nord (Bejaia, Skikda et Arzew) et pour le gaz, le gazoduc démarre de Hassi Rmel se dirigeant vers Cap Djenet (Boumerdes) et cela en alimentant les autres wilayas du pays. Ces pipes sont traversées par de différentes stations de pompages à savoir SP1 bis de Djamaa, SP2 de Biskra, SP3 de Msila et SBM de Beni Mansour.

De la station de Beni Mansour à Bejaia le pétrole coule par gravitation, et de Beni Mansour vers la raffinerie d'Alger par pompage. Ce dernier est stocké dans des bacs pour exploitation et raffinage à la raffinerie d'Alger et pour exportation par le biais du port pétrolier à Bejaia vers l'étranger. Voici une image illustrant cela :

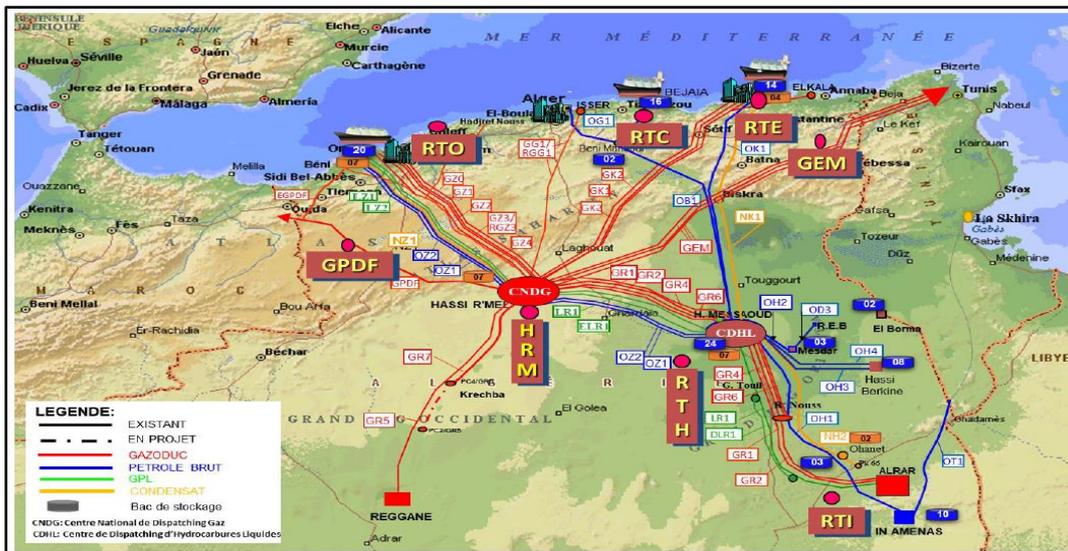


Figure 1.2 Carte du Gaz et du Pétrole d'Algérie OB1/ROB1/GG1

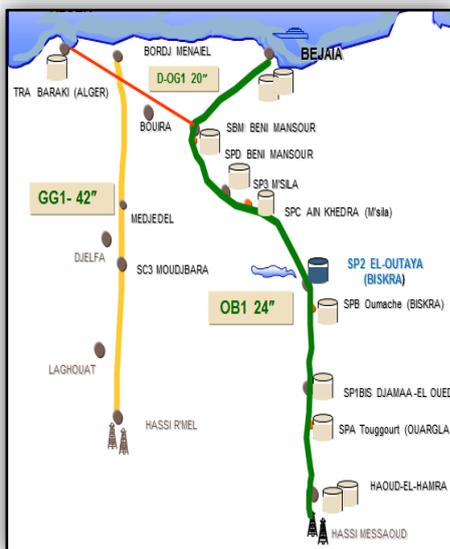


Figure 1.3 Oléoduc et Gazoduc OB1/ROB1/GG1

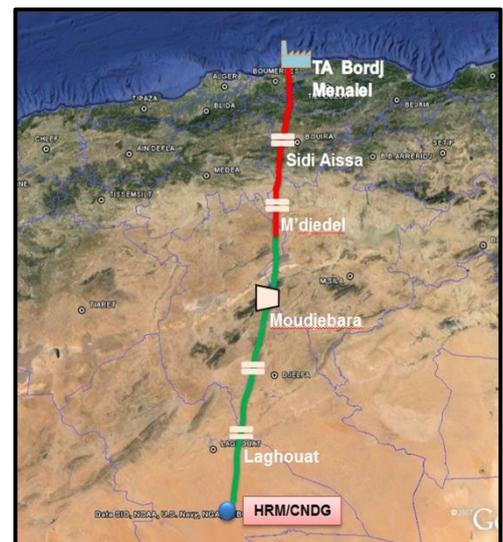


Figure 1.4 Gazoduc GG1-42

Vu le développement de l'urbanisation et de l'agriculture, les pipes sont parfois victimes d'agressions et d'empiétements commise soit par des entreprises ou par des particulier ce qui est considéré comme une menace et un danger pour la vie des habitants et la sécurité des installations de la SONATRACH mais aussi l'environnement, car ce dernier nécessite une attention particulière vu le risque de pollution des nappes souterraines, des oueds et des terres agricoles.

Parmi ces agressions déclarées nous citons un déversement des eaux usées, des travaux agricoles, un croisement sans autorisation par une conduite d'assainissement, une construction d'une habitation, une plantation de palmiers...etc.

3. Cadre d'étude :

3.1 Présentation du cadre d'étude

Notre étude consiste à concevoir une application web pour le suivi des agressions sur la bande servitude des ouvrages hydrocarbures (pipelines) au niveau du département « Exploitation liquide (Oléoducs) » qui s'occupe de la gestion et l'exploitation des oléoducs ainsi que la maintenance des installations de pompage et de transport du pétrole brut.

Le cadre concerné par cette étude se limite au « service ligne » où notre étude sera focalisée. Ce service est composé de trois postes, qui sont :

- ✓ Ingénieur exploitation
- ✓ Technicien inspection
- ✓ Chef des lignes

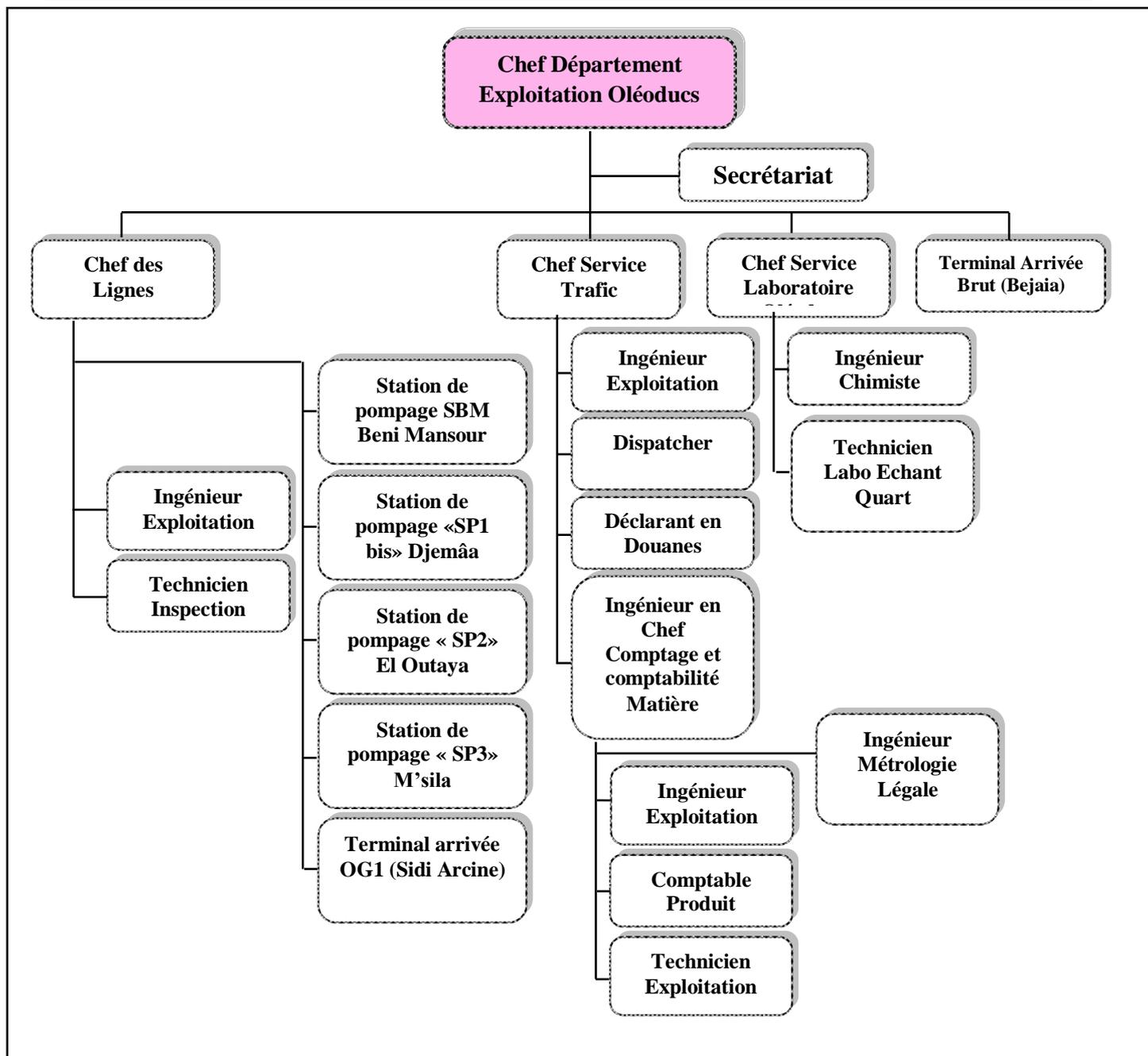


Figure 1.5 Organigramme du Département Exploitation des Oléoducs – Sous-Direction Exploitation Oléoducs Gazoducs

3.2 Mission du « service ligne » :

Le service ligne se charge de l'exploitation des installations de pompage et de transport des hydrocarbures ainsi que le suivi des agressions sur les ouvrages hydrocarbures (pipelines).

Pour prévenir et éviter tout danger et préserver le patrimoine de SONATRACH, cette dernière organise des inspections hebdomadaires faites par des techniciens qualifiés pour vérifier et inspecter l'états des pipes afin de signaler les agressions et permettre le suivi et le traitement de ces dernières.

Lorsqu'une agression est commise, différentes méthodes d'intervention sont envisageables selon certains critères (la nature de l'agression, le type de l'agresseur, la distance et le type de concession de l'ouvrage) et cela en saisissant les administrations concernées et engageant des procédures judiciaires, dans le but de mettre fin à ces situations de danger.

Le logigramme de levé des agressions est traduit par le diagramme d'activité présenté ci-dessous:

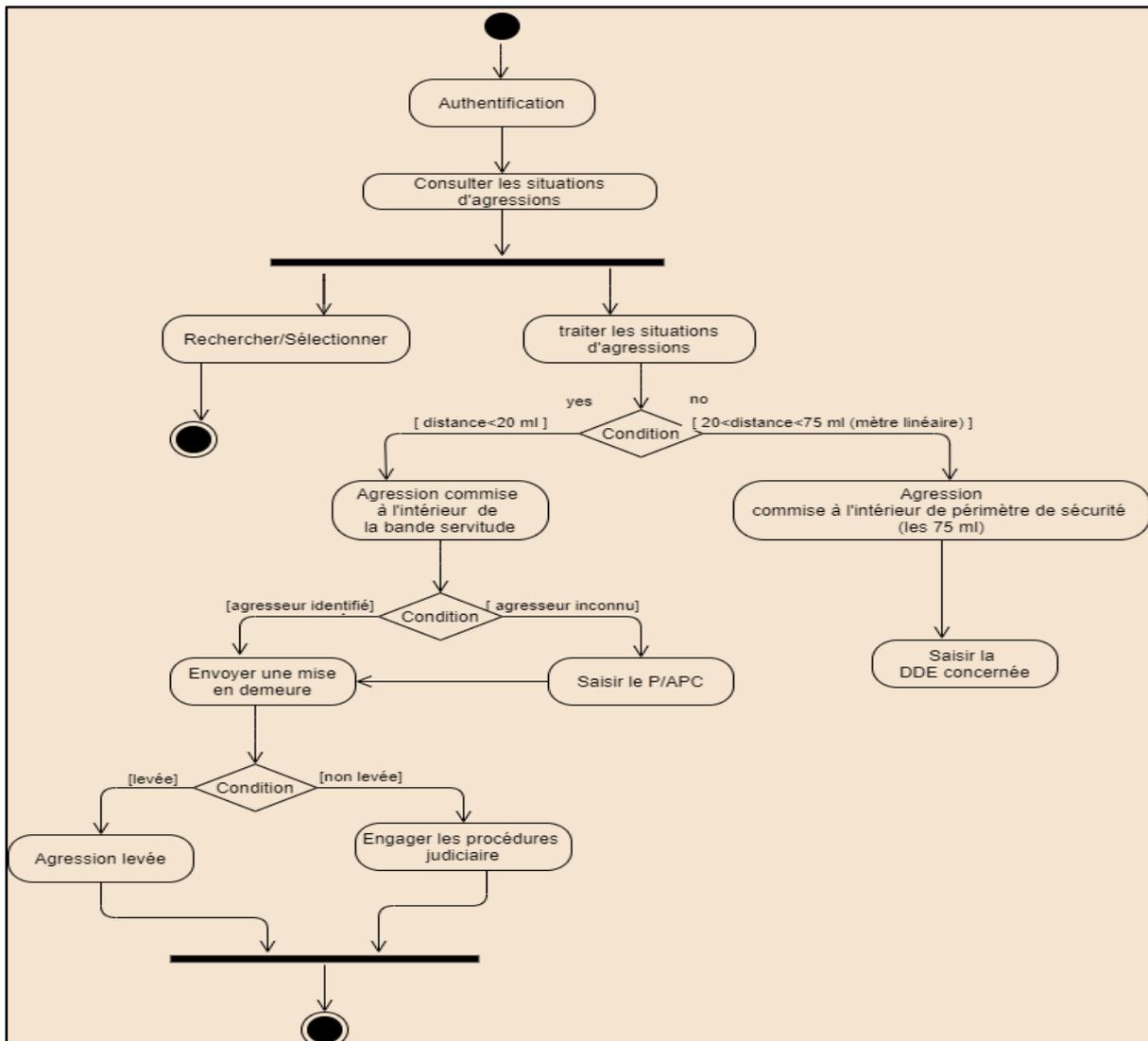


Figure 1.6 Diagramme d'activité du suivi et du traitement des agressions

4. Problématique :

Après avoir effectué un stage au niveau du service ligne du département exploitation des hydrocarbures, il s'est avéré que le service utilise toujours la gestion manuelle pour la saisie, le suivi et le traitement des empiétements (agressions) sur la bande de servitude des ouvrages.

Parmi les problèmes causés par l'absence d'un système informatisé de suivi des situations d'agressions dans ce service, nous citons :

- Perte de temps considérable pour l'application des méthodes d'intervention.
- Difficulté dans le suivi des situations d'empiétements et leurs évolutions.
- Retard lors de l'établissement des écrits imprimables aux administrations concernées.
- Perte d'informations dû aux mauvaises conditions d'archivage.

5. Solution envisagée :

Afin de remédier aux problèmes cités ci-dessus et pour prouver qu'il existe un moyen d'améliorer le suivi des situations d'agressions, nous proposons une solution pour répondre aux attentes des employés qui est l'élaboration d'une application web qui permettra de stocker les données pour garder trace des empiétements, pouvoir suivre l'états de ces dernières et les visualiser en temps voulu, mais aussi les traiter en rédigeant des écrits via un modèle adapté mis à disposition.

L'application proposée dans ce mémoire vise à atteindre les objectifs suivants :

- Rendre plus souple la consultation des états d'évolution et d'avancement des situations d'agression.
- Améliorer le suivi des agressions en permettant le déclenchement de notifications après une insertion et une validation
- Traiter les agressions en élaborant des écrits avec un modèle adapté.
- Rapidité dans les traitements pour bien gérer le temps.
- Permettre la gestion des comptes utilisateurs.
- Permettre la maintenance de l'application.

6. Outils d'utilisation de l'entreprise :

➤ Excel pour la saisi des données des agressions :

Situation des empiétements des périmètres de sécurité des ouvrages															
N°	Ouvrage	Diametre	Effluent véhiculé (gaz, huile, GPL, condensat)	Date mise en service	Endroit, PK, Coordonnées, géographiques	Zone de passage (catégorie)	Nature Agression	Date de constatations de l'agression	Agresseur	Localité			Type de concession	Actions prises	Administrations saisies
										Commune	Daira	Wilaya			
1	OB1	24	Huile	1959	44	I	Croisement	21/10/2020	Inconnu	Hassi Messaoud	Hassi Messaoud	Ouargla	Propriétaire	DDE saisie note N 414 du 21/10/2020, N 453 du 04/11/2020, N 267 du 18/04/2021 Rappel DDE note N 267 du 28/04/2022	Directeur de l'Energie copie au Wali
2	OB1	24	Huile	1959	140	I	Implantation poteaux électriques 30KV	16/05/2021	Inconnu	Touggourt	Touggourt	Touggourt	Propriétaire	DDE saisie note N 345 du 16/05/2021 Rappel DDE note N 268 du 28/04/2022	Directeur de l'Energie copie au Wali
3	OB1	24	Huile	1959	263-200	I	Plantation de palmiers	21/10/2020	Inconnu	Oum Thiour	El Mghaier	El Mghaier	Propriétaire	DDE saisie note N 416 du 21/10/2020 Rappel DDE note N 268 du 28/04/2022	Directeur de l'Energie copie au Wali
4	OB1	24	Huile	1959	264-000	I	Plantation de palmiers	03/05/2020	Inconnu	Oum Thiour	El Mghaier	El Mghaier	Propriétaire	DDE saisie note N 199 du 03/05/2020 Rappel DDE note N 268 du 28/04/2022	Directeur de l'Energie copie au Wali
5	OB1	24	Huile	1959	270-600	I	Plantation de palmiers	04/05/2020	Inconnu	Oum Thiour	El Mghaier	El Mghaier	Propriétaire	DDE saisie note N 199 du 03/05/2020 Rappel DDE note N 268 du 28/04/2022	Directeur de l'Energie copie au Wali
6	OB1	24	Huile	1959	270-600	I	Plantation de palmiers	05/05/2020	Inconnu	Oum Thiour	El Mghaier	El Mghaier	Propriétaire	DDE saisie note N 199 du 03/05/2020 et N 416 du 21/10/2020 Rappel DDE note N 268 du 28/04/2022	Directeur de l'Energie copie au Wali
7	OB1	24	Huile	1959	271-000	I	Réalisation des travaux agricole	13/09/2021	Inconnu	STIL	El Mghaier	El Mghaier	Propriétaire	DDE saisie note N 604 du 13/09/2021 Rappel DDE note N 268 du 28/04/2022	Directeur de l'Energie copie au Wali
8	OB1	24	Huile	1959	263-200	I	Plantation de palmiers	17/05/2022	Inconnu	Oum Thiour	El Mghaier	El Mghaier	Propriétaire	PI/APC et DDE saisis notes: N 298 du 17/05/2022 N 297 du 17/05/2022	Président de l'APC, Directeur de l'Energie copie au Wali

➤ Word pour la rédaction des écrits :



7. Application Web :

Avec l'avènement d'Internet, les applications natives ont commencé à utiliser le réseau pour échanger des données entre les clients. Cependant, l'arrivée du web a ouvert de nouvelles perspectives en offrant la possibilité de distribuer des informations via des sites web statiques. Grâce à l'évolution des technologies web, de nouvelles possibilités ont émergé, permettant le développement d'applications interactives et dynamiques sur le web [4].

7.1 Définition

Une application web est une application hébergée sur un serveur et accessible depuis n'importe quel navigateur sur n'importe quel appareil. De plus, contrairement aux applications natives ou mobiles, elles ne nécessitent pas de téléchargement. Les différentes divisions d'une entreprise doivent non seulement échanger des informations mais aussi fournir des services à distance. Aussi, ces entreprises utilisent des applications Web pour faciliter la communication entre ces services [4] [5].

7.2 Caractéristique d'une application web

Les applications web possèdent quatre caractéristiques qui les distinguent des autres types d'applications, à savoir :

- **Elles nécessitent un développement unique pour tout appareil :** Un seul développement en HTML5 suffit pour n'importe quel système d'exploitation.
- **Il n'est pas nécessaire de les télécharger :** L'application est hébergée sur un serveur et est accessible à partir d'un navigateur.
- **Elles sont portables :** Les applications web sont accessibles à partir de n'importe quel navigateur installé (Firefox, Safari, Chrome...).
- **Elles apparaissent comme résultat dans les moteurs de recherche traditionnels :** Comme elles n'ont pas besoin d'être téléchargées, vous ne les trouverez pas dans les app stores, mais elles apparaîtront en conséquence dans des moteurs tels que Google [6].

7.3 Comment fonctionnent les applications Web

Les applications web possèdent une architecture client-serveur. Leur code se divise en deux composants : les scripts côté client et les scripts côté serveur.

➤ **Architecture côté client**

Le script côté client concerne la fonctionnalité de l'interface utilisateur, comme la présence de boutons et de listes déroulantes. Lorsque l'utilisateur final clique sur le lien de l'application Web, le navigateur web charge le script côté client et affiche les éléments graphiques ainsi que le texte pour permettre à l'utilisateur d'interagir avec eux.

➤ **Architecture côté serveur**

Le script côté serveur s'occupe du traitement des données. Le serveur de l'application web traite les demandes du client et leur apporte une réponse. Les demandes concernent généralement l'envoi de données supplémentaires, la modification ou l'enregistrement de nouvelles données [5].

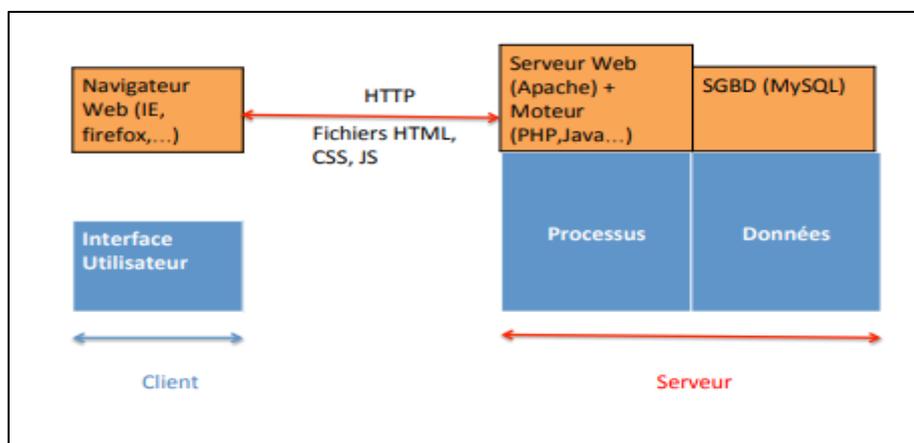


Figure 1.7 Architecture des applications web

7.4 Les types d'applications web

Il existe cinq types d'application web qui sont les applications web statique, les applications web dynamique, les applications web e-commerce, les application web portail et les applications avec gestionnaire de contenu.

Dans notre cas, nous allons développer une application web dynamique. Ce type d'application web est complexe sur le plan technique car elles utilisent des bases de données dont le contenu est mis à jour à chaque fois que l'utilisateur accède à l'application. Ainsi les applications web dynamiques offrent une expérience interactive, personnalisée aux utilisateurs grâce à leur capacité à fournir du contenu en temps réel, ce qui les rend idéales pour de nombreux projets et entreprises [7].

Nous passons dans la section suivante à la sélection de la méthodologie de développement, nous commençons par la définition de la méthodologie de développement puis la présentation de la méthode UP choisie pour le développement de notre application.

8. Méthodologie de travail :

Le choix d'une méthodologie de développement de logiciel est un processus critique qui dépend de la nature du projet lui-même, de sa taille et de sa complexité.

8.1. Méthodologie de développement

C'est la structure de planification et de contrôle de la procédure de création d'un système d'information.

Pour développer notre application web, notre choix s'est porté sur le processus unifié (UP) basé sur le langage de modélisation UML (Unified Modeling Language), une solution qui s'adapte à tous types de projets parce qu'il est guidé par les cas d'utilisations, aiguillé sur l'architecture et itératif et incrémental [8].

8.1.1 Le Processus UP

Le processus unifié (UP, pour Unified Process) est un processus de développement logiciel associé à UML, il est « itératif et incrémental » centré sur l'architecture conduite par les cas d'utilisation et piloté par les risques [9].

UP processus itératif et incrémental : le projet est découpé en itérations de courte durée qui aident à mieux suivre l'avancement global. A la fin de chaque itération, une partie exécutable du système final est produite, de façon incrémentale.

UP est centré sur l'architecture : tout système complexe doit être décomposé en parties modulaires afin de garantir une maintenance et une évolution facilitées. Cette architecture doit être modélisée en UML.

UP est conduit par les cas d'utilisation : le projet est mené en tenant compte des besoins et des exigences utilisateurs. Les cas d'utilisation du futur système sont identifiés et décrits avec précision.

UP est piloté par les risques : les risques majeurs du projet doivent être identifiés au plus tôt mais surtout levés le plus rapidement possible.

Les caractéristiques du processus unifiés lui permettent de s'adapter à une large classe de systèmes logiciels de différents domaines d'application, à différentes tailles d'entreprises de différents types.

8.1.2 Le formalisme UML

Le sigle UML se lit en Anglais Unified Modeling Language, ce qui se traduit en Français par le langage de modélisation unifié, qui a été développé en novembre 1997 en réponse à l'appel à propositions lancé par l'OMG (Object Management Group). Le but est de définir une notation standard pour la modélisation des applications construites à l'aide d'objets [10].

Ce dernier s'appuie sur des diagrammes et permet de spécifier, visualiser et de documenter les systèmes logiciels orientés-objet. UML propose treize diagrammes qui peuvent être utilisé pour la description d'un système à savoir le diagramme de cas d'utilisation, diagramme de classe, diagramme d'activités, de séquence...etc.

9. Conclusion :

Après présentation du cadre général du projet, notamment l'organisme d'accueil de SONATRACH, nous avons posé la problématique et proposé une solution répondant aux besoins de l'entreprise. L'étude de l'existant nous a permis d'avoir une vision plus claire du projet et de ses exigences. De ce fait, nous avons pu choisir la démarche à suivre afin de mener à bien notre projet et qui sera appliquer dans le prochain chapitre.

Chapitre II

Chapitre II : Spécification des besoins**1.Introduction :**

Dans ce chapitre, nous exposerons notre travail suivant le processus UP, nous spécifierons les différents besoins fonctionnels et non fonctionnels qui sont nécessaires pour se lancer dans la phase de réalisation, nous identifierons par la suite les acteurs qui utilisent le système suivi d'un diagramme de cas d'utilisation qui décrit les fonctionnalités de notre future application.

2. Identification des besoins :

L'identification des besoins est une étape primordiale qui a pour objectifs le recueil des besoins du client en utilisant les cas d'utilisations proposé par UML. Ces besoins se déclinent en deux types : fonctionnels et non fonctionnels [11].

2.1 Besoin fonctionnel

Les besoins fonctionnels comme leur nom l'indique décrivent les fonctionnalités du système à réaliser de manière claire et précise. Notre application doit couvrir les besoins fonctionnels décrits ci-après :

- ✓ L'authentification où le système doit pouvoir récupérer les informations de chaque utilisateur suivant son nom d'utilisateur et son mot de passe pour lui permettre un accès à l'application.
- ✓ La saisie d'une agression qui mène à son traitement en rédigeant des écrits imprimables aux administrations concernées (Direction De l'Energie (DDE) ou Administration Populaire Communale (APC)).
- ✓ L'ajout et la validation d'une agression qui sera suivie d'un déclenchement d'une notification.
- ✓ La consultation des situations d'agressions permettant de suivre leurs états d'évolution.
- ✓ La recherche des empiétements avec possibilité de filtrage.
- ✓ La gestion des comptes des utilisateurs (ajouter, modifier, supprimer).

2.2 Besoin non fonctionnel

Les besoins non fonctionnels représentent les exigences implicites auquel le système doit répondre. Parmi ces besoins nous citons :

- Sécurité : La solution proposée garantit à l'utilisateur une navigation sécurisée.
- Disponibilité : L'application doit être opérationnelle tous les jours 7j/7, 24h/24.
- Ergonomie : L'application doit satisfaire les critères de l'ergonomie suivants : La lisibilité, le guidage et la possibilité de correction d'erreurs ainsi que l'adaptation aux conditions de travail de l'utilisateur.
- Utilisabilité : Facilité et simplicité des interfaces du système élaboré.

Le système doit être conforme aux besoins techniques suivants :

- a. Utilisateur du SGBD ORACLE DATABASE pour manipuler les données.
- b. Utilisateur de ORACLE APEX pour concevoir l'application web.

3. Identification des Acteurs :

Un acteur représente une entité externe qui définit le rôle joué par un utilisateur ou par un système (utilisateur humain, dispositif matériel ou autres systèmes) qui interagit directement avec le système développé [12].

Dans notre application nous avons cinq acteurs :

L'administrateur de l'application : Gère les utilisateurs c'est à dire c'est lui qui affecte les logins et les mots de passes. Cet administrateur peut ajouter, modifier ou supprimer un compte utilisateur.

L'ingénieur exploitation : S'occupe du suivi des situations d'agressions à savoir la saisie des agressions, leur traitement et leur suppression.

Technicien inspection : Saisie les agressions et effectue des recherches d'agressions.

Le chef des lignes : Cet acteur peut valider la saisie d'une agression et jouer le rôle de l'ingénieur exploitation et du technicien inspection.

4. Identification des cas d'utilisation :

Un cas d'utilisation (use case) représente un ensemble de séquences d'actions réalisées par le système, et produisant un résultat observable intéressant pour un acteur particulier. Un cas d'utilisation modélise un service rendu par le système. L'objectif principal est que l'ensemble des cas d'utilisation doit décrire exhaustivement les exigences fonctionnelles du système [13] [14].

Dans le système à développer, nous avons identifié les cas d'utilisation suivants :

Cas d'utilisation		Acteur	
S'authentifier		L'administrateur de l'application L'ingénieur exploitation Le technicien inspection Le chef des lignes	
Gérer les comptes utilisateur	Ajouter	L'administrateur de l'application	
	Supprimer		
	Modifier		
Gérer les rôles et privilège			
Suivre situation d'agressions	Saisir une agression suivie d'une notification	Ajouter	L'ingénieur exploitation Le chef des lignes
		Modifier	
		Supprimer	
	Traiter une agression	Rédiger les écrits	
		Imprimer	
	Saisir état d'agression	Saisir levée	
Saisir non levée			
<ul style="list-style-type: none"> - Consulter les situations d'agressions ce qui permet la recherche en filtrant les données. - Saisir une agression. 		L'ingénieur exploitation Le chef des lignes Le technicien inspection	
Valider une agression suivie d'une notification		Le chef des lignes	

Table 2.1 – Liste des cas d'utilisation du système

➤ Diagramme de cas d'utilisation

C'est un formalisme qui permet de modéliser le fonctionnement d'un système par découpage de celui-ci en fonctionnalités [15].

Ce diagramme illustre les différents comportements fonctionnels de notre système.

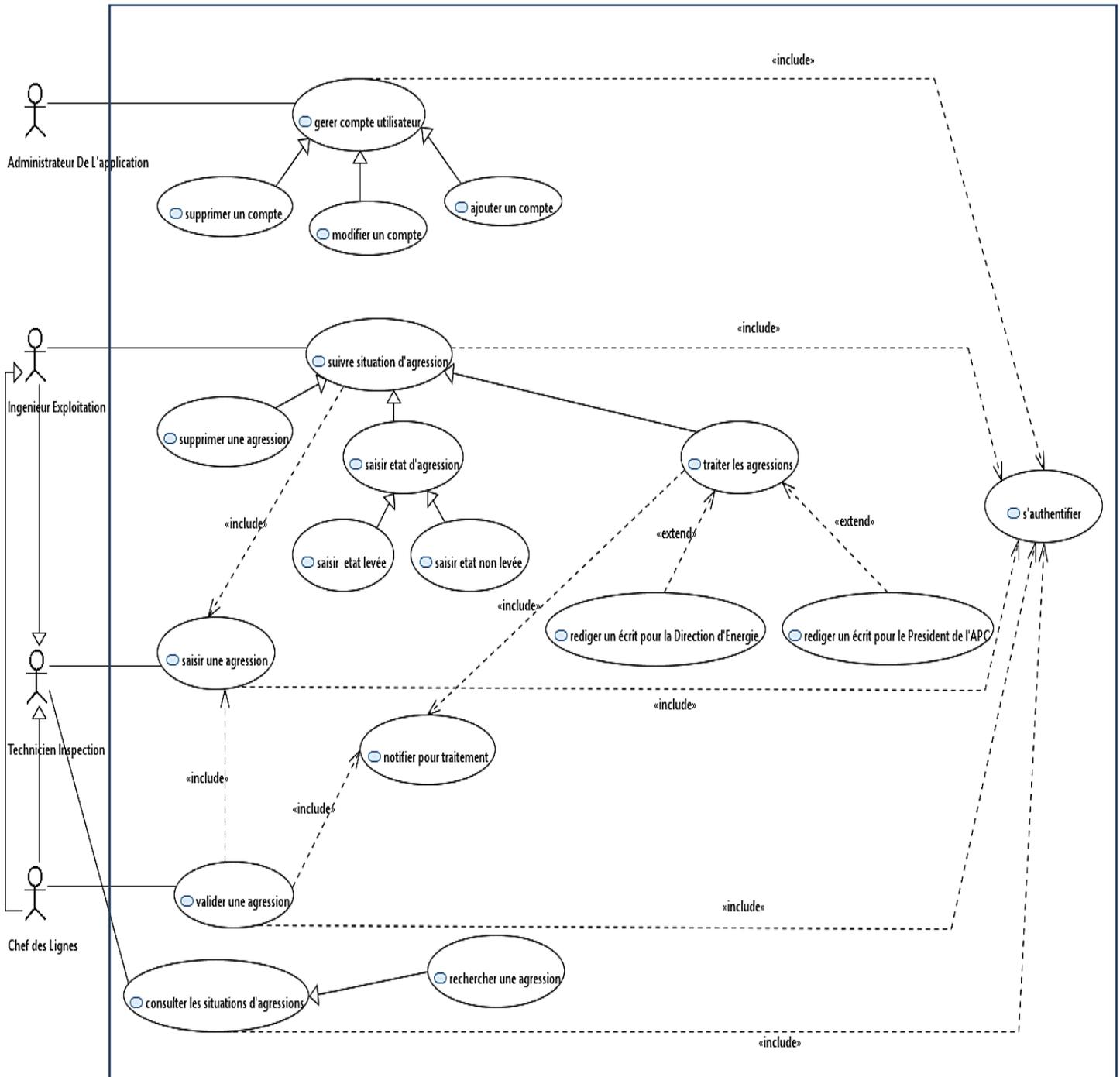


Figure 2.1 – Diagramme de cas d'utilisation

5. Description textuelle des cas d'utilisation :

La description textuelle est libre. Cependant, cette description prend souvent une forme rédigée qui convient mieux à la communication avec les utilisateurs.

Nous présentons ci-dessous une description détaillée de chaque cas d'utilisation. Il s'agit de définir les scénarios possibles qui se réalisent lors du déclenchement de chaque cas d'utilisation.

5.1 Cas d'utilisation « S'authentifier »

Nom	- S'authentifier.
Acteur	- Tous les acteurs.
Description	- Permet à l'utilisateur de s'authentifier pour pouvoir accéder aux fonctionnalités de l'application.
Scénario nominal	<ul style="list-style-type: none"> - L'utilisateur accède à l'application. - Le système affiche l'interface d'authentification. - L'utilisateur saisit son login et son mot de passe. - Le système vérifie la conformité des informations. - Le système affiche l'interface correspondante.
Scénario alternatif	- Dans le cas où les informations saisies sont fausses ou l'utilisateur n'existe pas ou les champs ne sont pas tous remplis, le système réaffiche le formulaire d'authentification.
Exception	- Dans le cas où l'utilisateur se trompe dans le troisième essai, le système le dirige vers un formulaire pour changer ses coordonnées.

Table 2.2 – Cas d'utilisation « S'authentifier »

5.2 Cas d'utilisation « Consulter situations d'agressions »

Nom	- Consulter situations d'agressions.
Acteur	- Tous les acteurs.
Description	- Ce cas d'utilisation permet à l'utilisateur de consulter un tableau listant toutes les situations d'agressions.
Précondition	- S'authentifier.
Scénario nominal	- L'utilisateur accède à l'interface de consultation des agressions - Le système affiche le tableau des agressions. - L'utilisateur saisi le champ de la recherche. - Le système affiche le résultat de la recherche.

Table 2.3 – Cas d'utilisation « Consulter situations d'agressions »

5.3 Cas d'utilisation « Saisir une agression »

Nom	- Saisir une agression.
Acteur	- L'ingénieur exploitation - Le technicien inspection
Description	- Permet à l'utilisateur de saisir une nouvelle agression.
Précondition	- S'authentifier.
Scénario nominal	- L'utilisateur renseigne les champs des formulaires concernant l'agression. - Il valide, et l'agression sera ajoutée avec succès.

Table 2.4 – Cas d'utilisation « Saisir une agression »

5.4 Cas d'utilisation « Valider une agression »

Nom	- Valider une agression.
Acteur	- Chef de station
Description	- Permet au chef de station de valider une agression après l'avoir vérifiée.
Précondition	- S'authentifier.
Scénario nominal	- Le chef de station consulte les agressions pour vérifier les données. - Le chef de station valide l'agression si les données sont conformes.
Scénario alternatif	- Si les données ne sont pas conformes par rapport aux informations récoltées sur le terrain, le chef de station modifie les données puis valide.

Table 2.5 – Cas d'utilisation « valider une agression »

5.5 Cas d'utilisation « Rédiger les écrits aux administrations »

Nom	-Rédiger les écrits.
Acteur	- L'ingénieur exploitation.
Description	- Permet à l'ingénieur exploitation de traiter les agressions en rédigeant des écrits pour saisir les administrations concernées.
Précondition	- S'authentifier.
Scénario nominal	- Après l'authentification, l'ingénieur exploitation va sélectionner l'agression selon les critères puis choisit le modèle de rédaction adapté. - Le système effectue une recherche au niveau de la base de données, puis affiche le document correspondant à l'agression.
Scénario alternatif	- Le système affiche aucun élément trouvé.

Table 2.6 – Cas d'utilisation « Rédiger les écrits aux administrations »

5.6 Cas d'utilisation « Imprimer les écrits »

Nom	- Imprimer les écrits.
Acteur	- L'ingénieur exploitation
Description	- Permet à l'ingénieur exploitation d'imprimer les écrits.
Précondition	- S'authentifier.
Scénario nominal	- L'ingénieur exploitation demande d'imprimer les écrits. - Le système affiche l'interface d'impression. - L'ingénieur exploitation clique sur le bouton imprimer.
Scénario alternatif	- L'ingénieur exploitation clique sur le bouton annuler.

Table 2.7 – Cas d'utilisation « Imprimer les écrits »

5.7 Cas d'utilisation « Gérer compte utilisateur »

Nom	- Gérer compte utilisateur.
Acteur	- L'administrateur de l'application.
Description	- Ce cas permet à l'administrateur de gérer les comptes utilisateurs (ajouter, modifier)
Précondition	- S'authentifier.
Scénario nominal	- L'administrateur de l'application demande le formulaire de (ajouter, modifier) un compte utilisateur. - Le système affiche le formulaire demandé. - L'administrateur saisit les données puis valide. - Le système vérifie les données puis affiche un message de confirmation.
Scénario alternatif	- Le système affiche un message d'erreur si les données sont incomplètes.

Table 2.8 – Cas d'utilisation « Gérer compte utilisateur »

6. Conclusion :

Dans ce deuxième chapitre, nous nous sommes focalisés sur l'expression des besoins du système. Cela nous a permis une meilleure compréhension de ce dernier pour bien définir ses principales fonctionnalités. Dans le prochain chapitre, nous allons entamer la partie conception de notre application.

Chapitre III

Chapitre III : Analyse et Conception**1.Introduction :**

Dans ce chapitre, nous allons aborder les phases d'analyse et de conception. Les modèles présentés dans l'expression des besoins seront traduits dans un langage proche de celui des informaticiens. Les modèles d'analyse décriront ce que doit faire le système interprété dans des diagrammes de séquences qui décrivent bien la structuration et l'architecture de notre application. Les modèles de conception quant à eux décriront la structure du système c'est à dire les composants du système en un diagramme de classe.

2.Présentation des diagrammes de séquence :

C'est une description de l'ordre des interactions entre les objets qui composent le système. Sa représentation se concentre sur la séquence des interactions d'un point de vue temporel, il permet la modélisation des scénarios de chaque cas d'utilisation en mettant l'accent sur la chronologie des opérations en interaction avec les objets [16].

3. Elaboration des diagrammes de séquences des cas d'utilisation du système :**3.1 Diagramme de séquence du cas d'utilisation : « S'authentifier »**

L'authentification consiste à vérifier l'identité de l'utilisateur pour pouvoir accéder à l'application. Pour cela il demande à s'authentifier, et le système lui affiche la page du formulaire où il saisit son login et mot de passe. Dans le cas où ces informations sont correctes, il pourra accéder à l'interface correspondante, sinon le système affichera un message d'erreur.

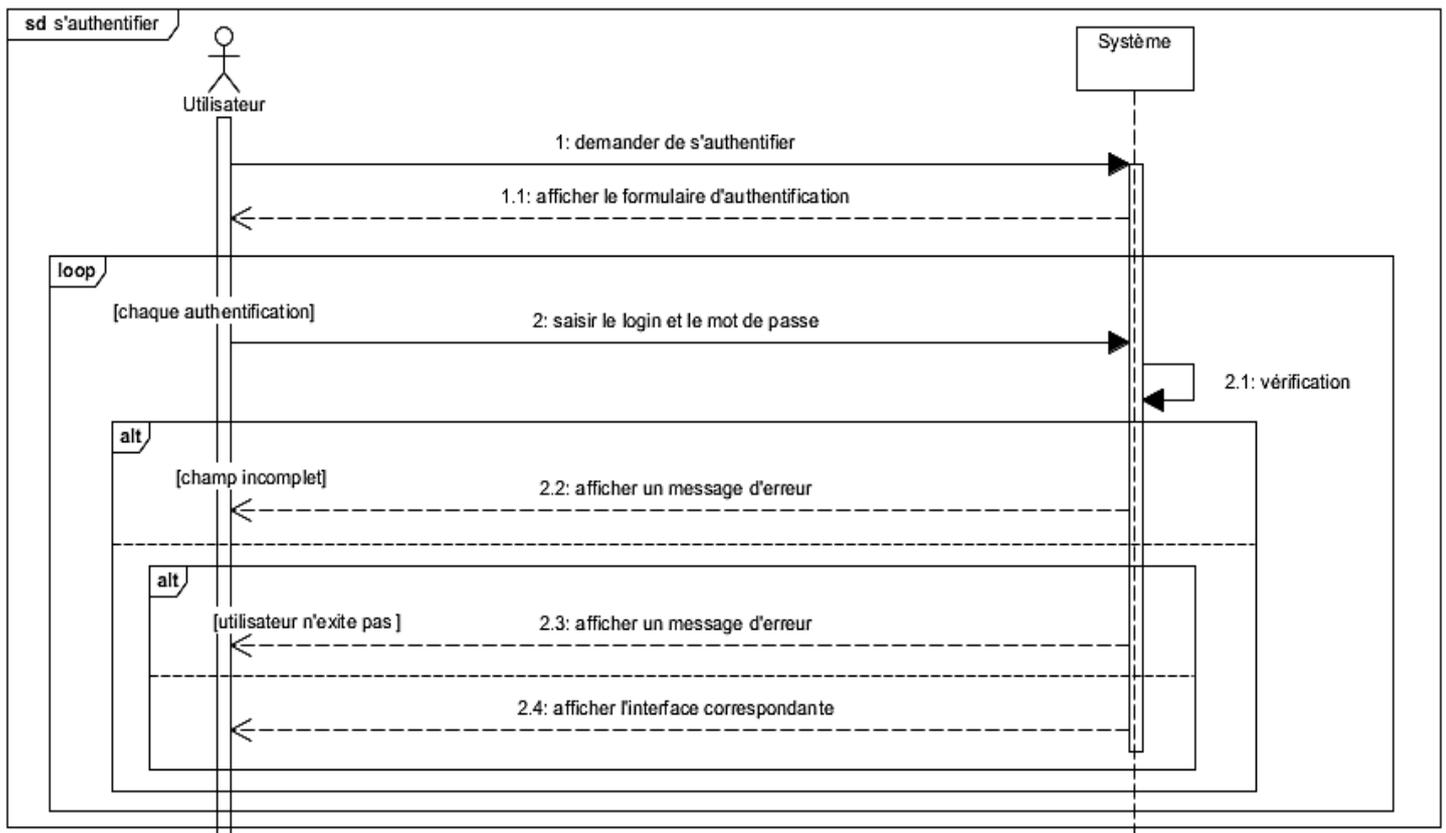


Figure 3.1 – Diagramme de séquence « S’authentifier »

3.2 Diagramme de séquence du cas d'utilisation « rechercher une agression »

L'utilisateur saisit le champ de la recherche et clique sur le bouton rechercher, le système lui affiche le résultat.

Ce diagramme illustre le cas d'utilisation « rechercher une agression »

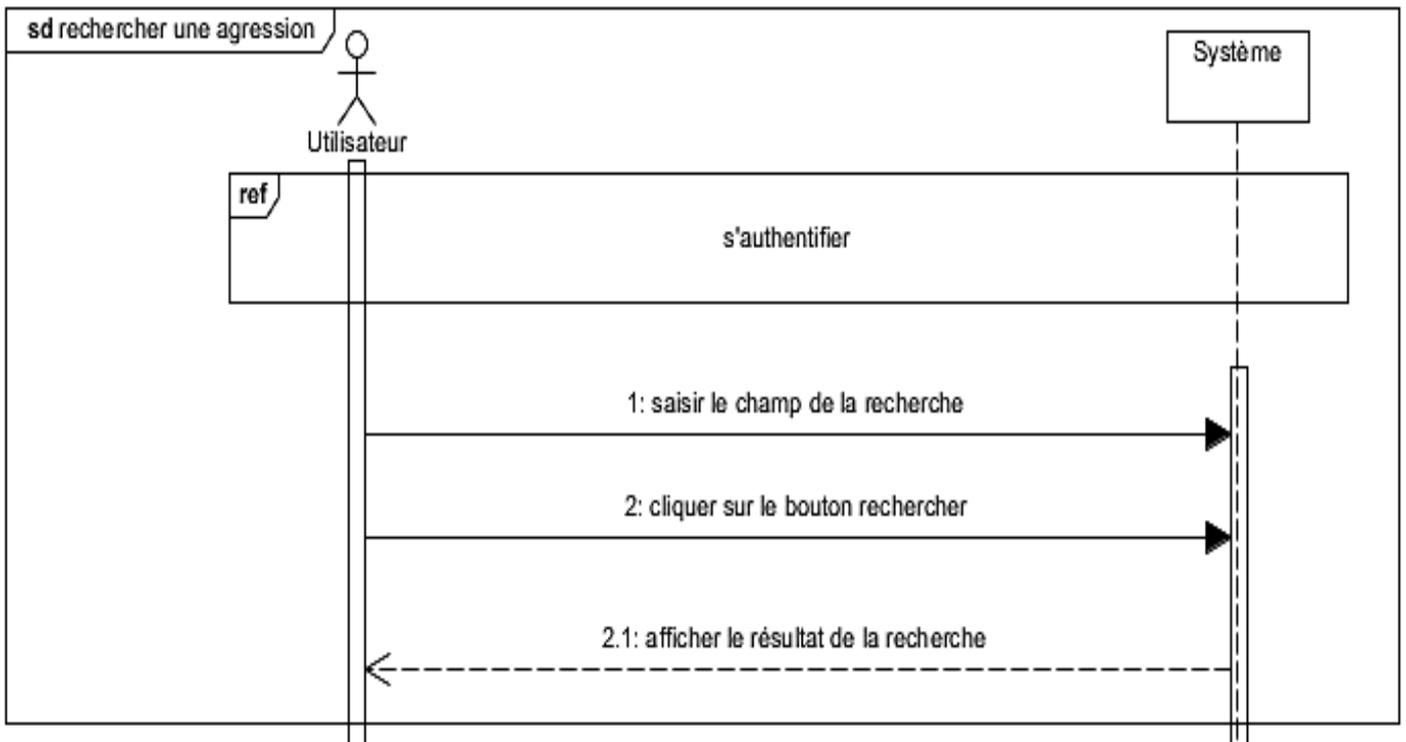


Figure 3.2 – Diagramme de séquence « rechercher une agression »

3.3 Diagramme de séquence du cas d'utilisation « consulter les situations d'agressions »

Ce diagramme illustre le cas d'utilisation « consulter l'espace des situations d'agressions »

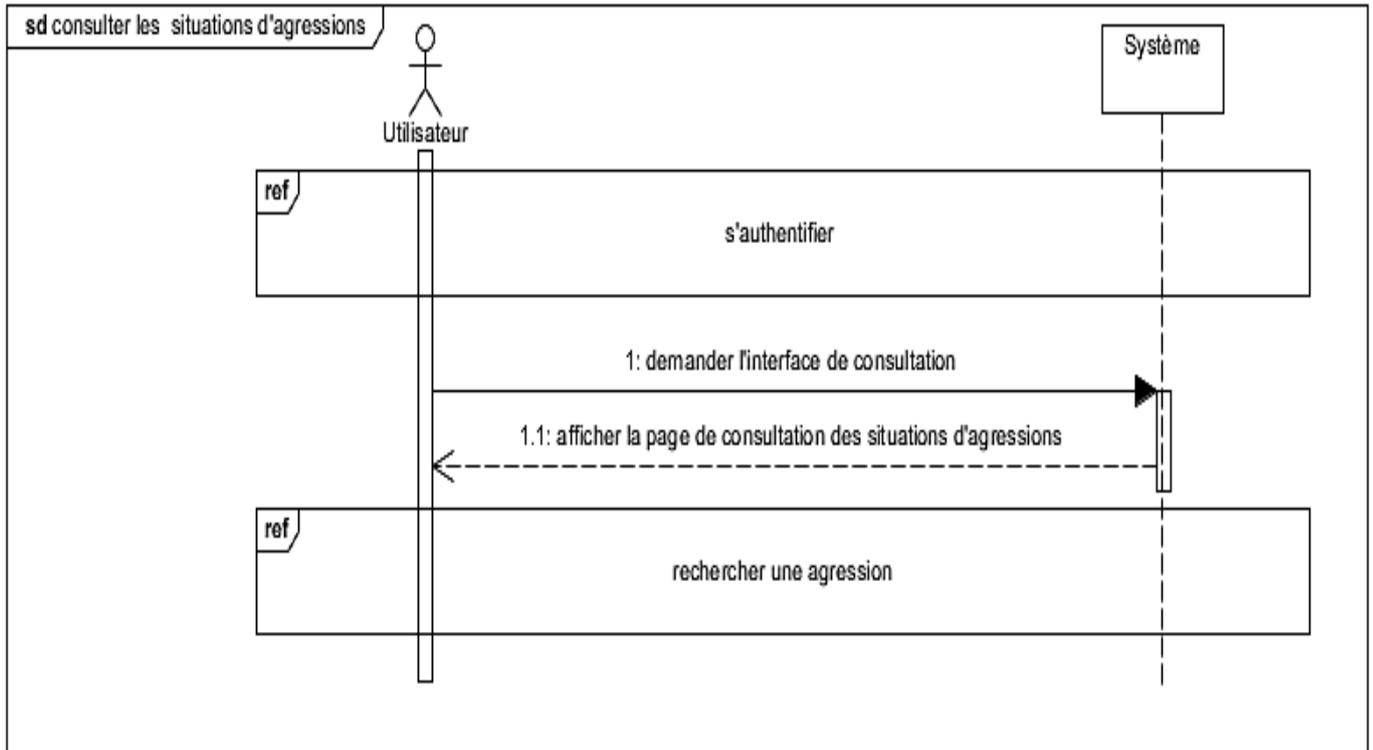


Figure 3.3 – Diagramme de séquence « consulter les situations d'agressions »

3.4 Diagramme de séquence du cas d'utilisation « saisir une agression »

Ce diagramme illustre le cas d'utilisation « saisir une agression »

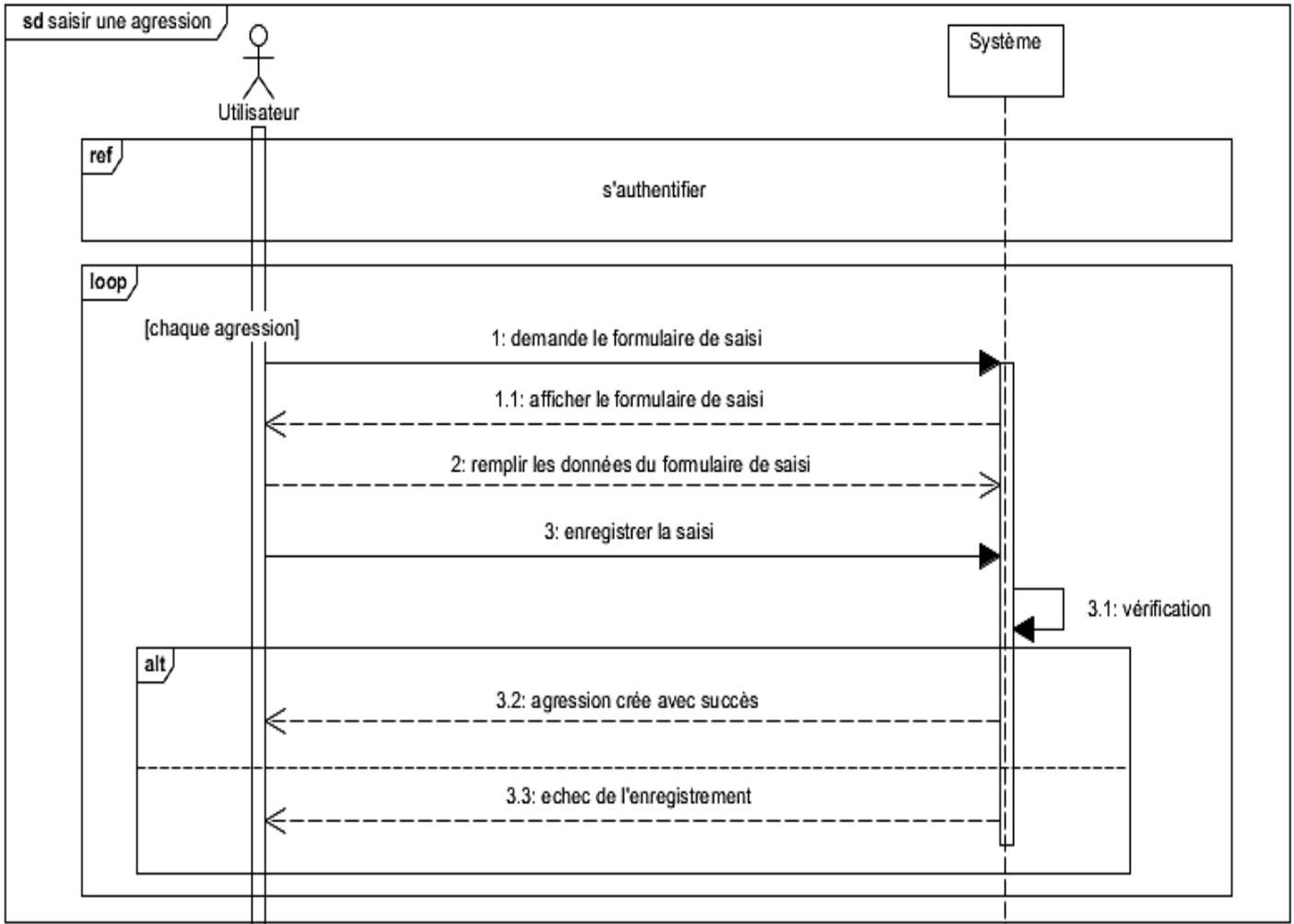


Figure 3.4 – Diagramme de séquence « saisir une agression »

3.5 Diagramme de séquence du cas d'utilisation « valider une agression »

Ce diagramme illustre le cas d'utilisation « valider une agression »

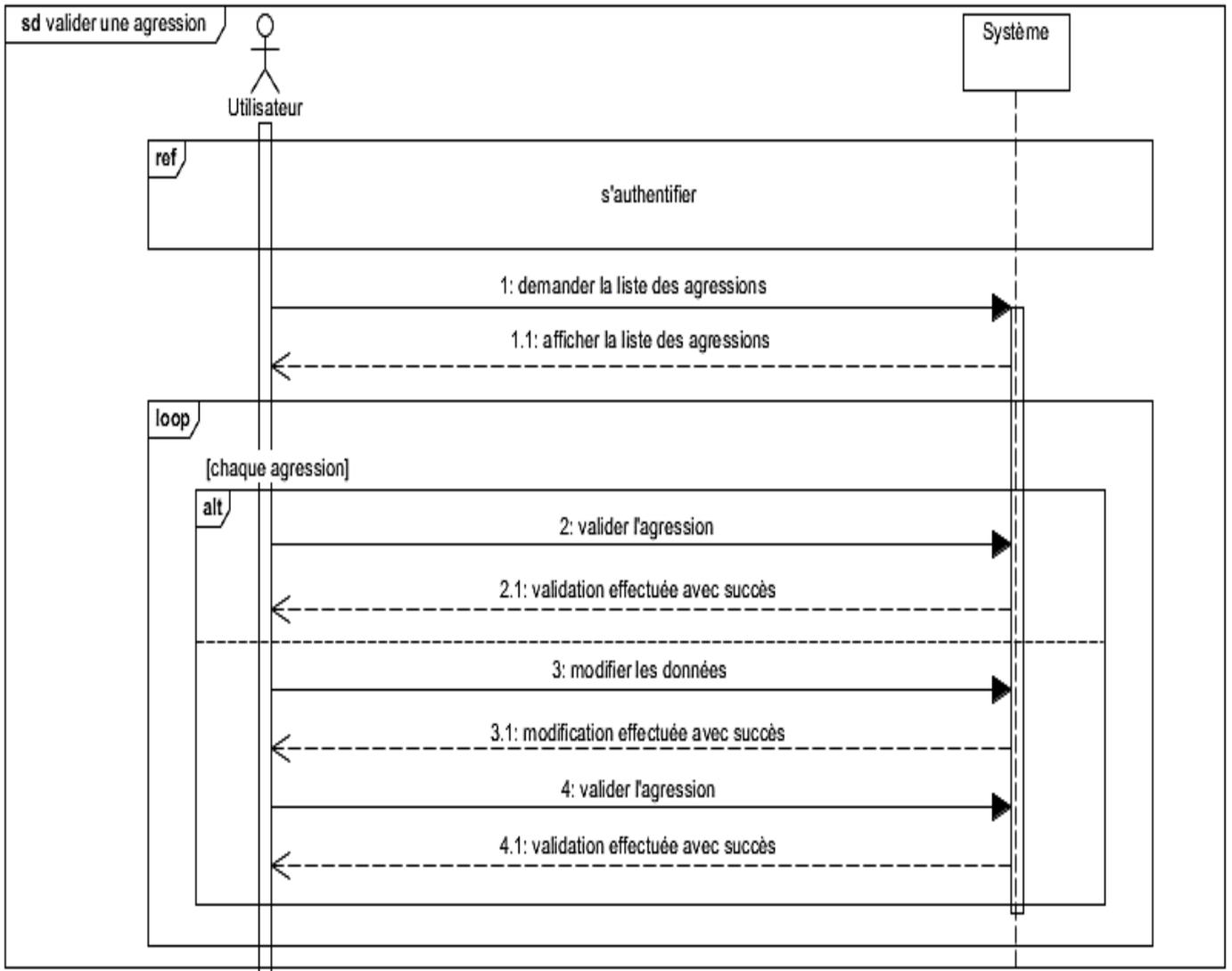


Figure 3.5 – Diagramme de séquence « valider une agression »

3.6 Diagramme de séquence du cas d'utilisation « notifier »

Ce diagramme illustre le cas d'utilisation « déclencher une notification »

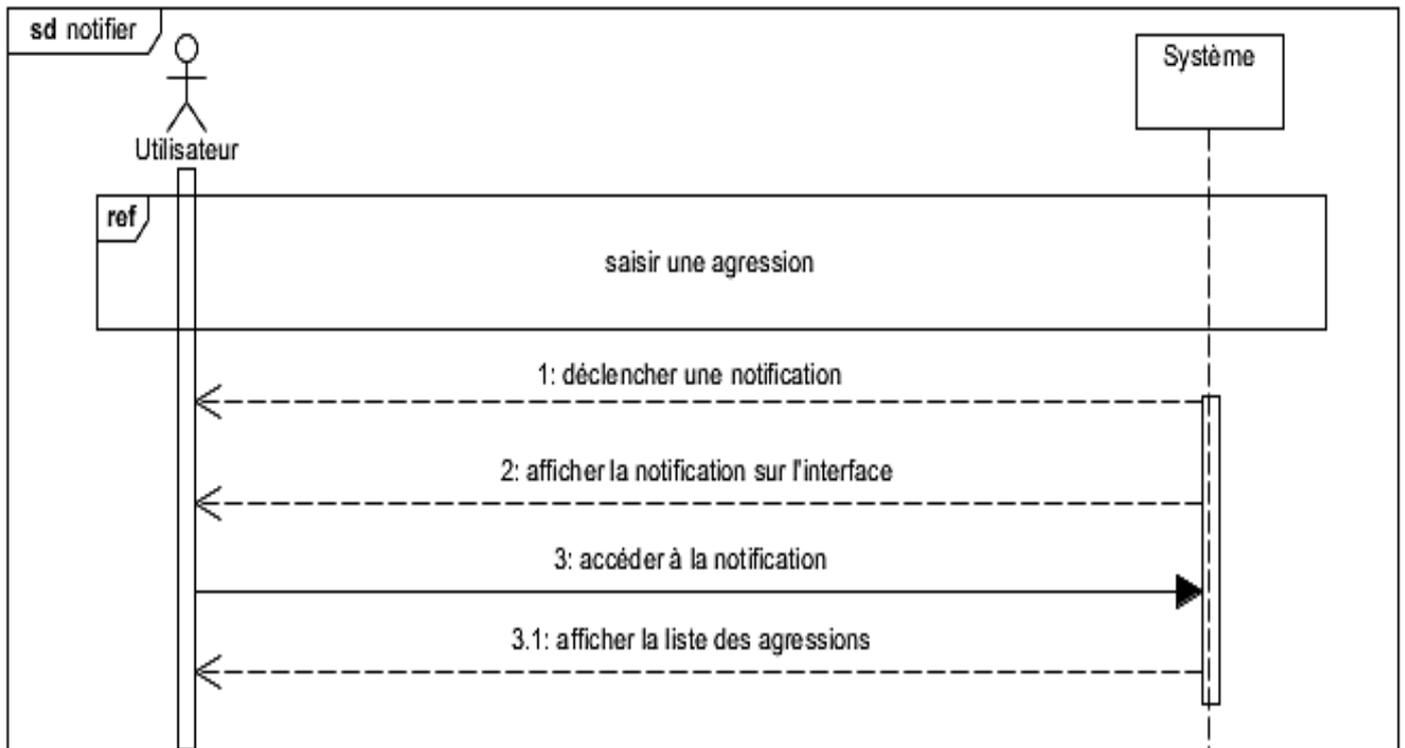


Figure 3.6 – Diagramme de séquence « notifier »

3.7 Diagramme de séquence du cas d'utilisation « rédiger les écrits aux administrations »

Ce diagramme illustre le cas d'utilisation « rédiger les écrits aux administrations »

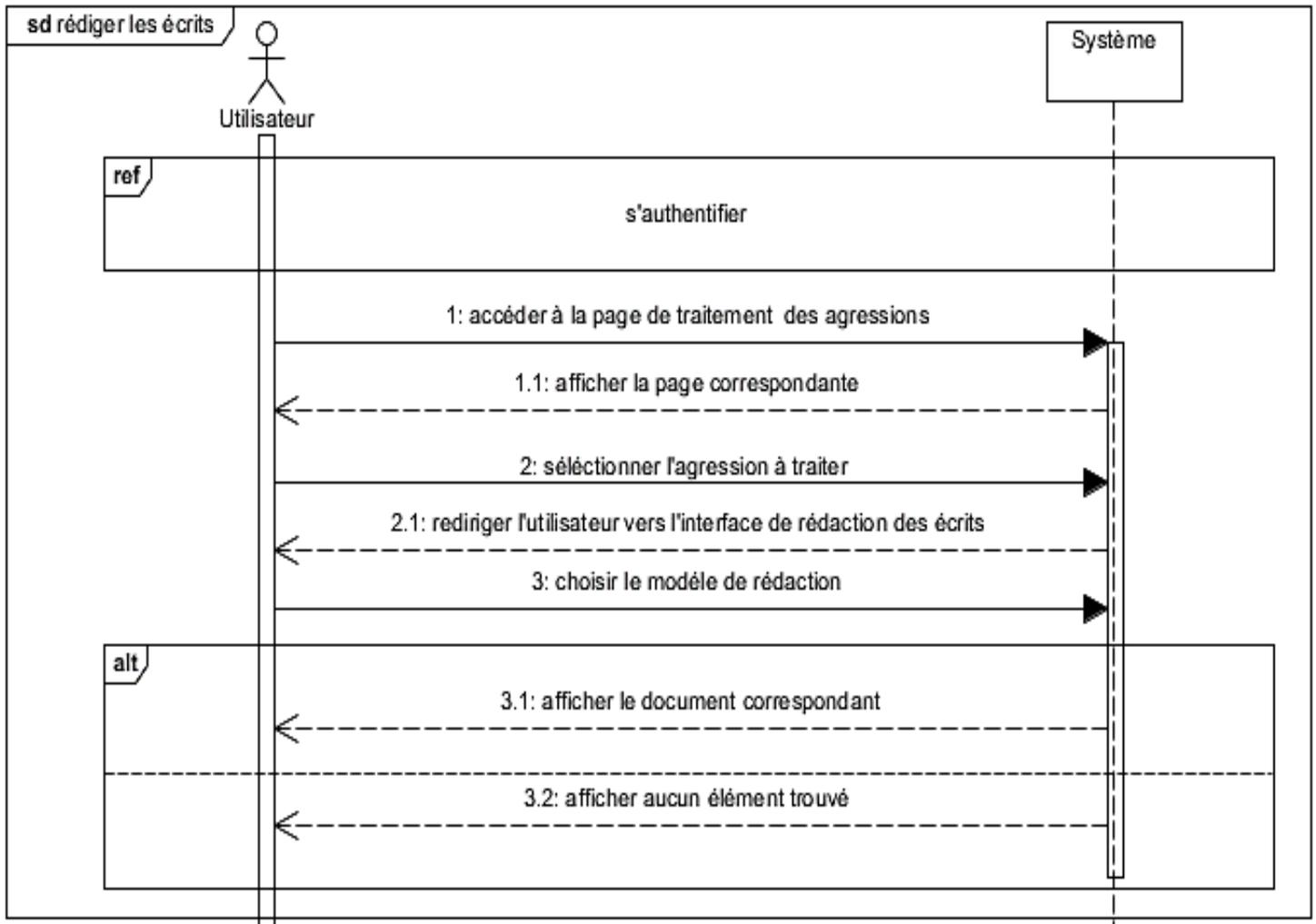


Figure 3.7 – Diagramme de séquence « Rédiger les écrits aux administrations »

3.8 Diagramme de séquence du cas d'utilisation « imprimer les écrits »

Ce diagramme illustre le cas d'utilisation « imprimer les écrits »

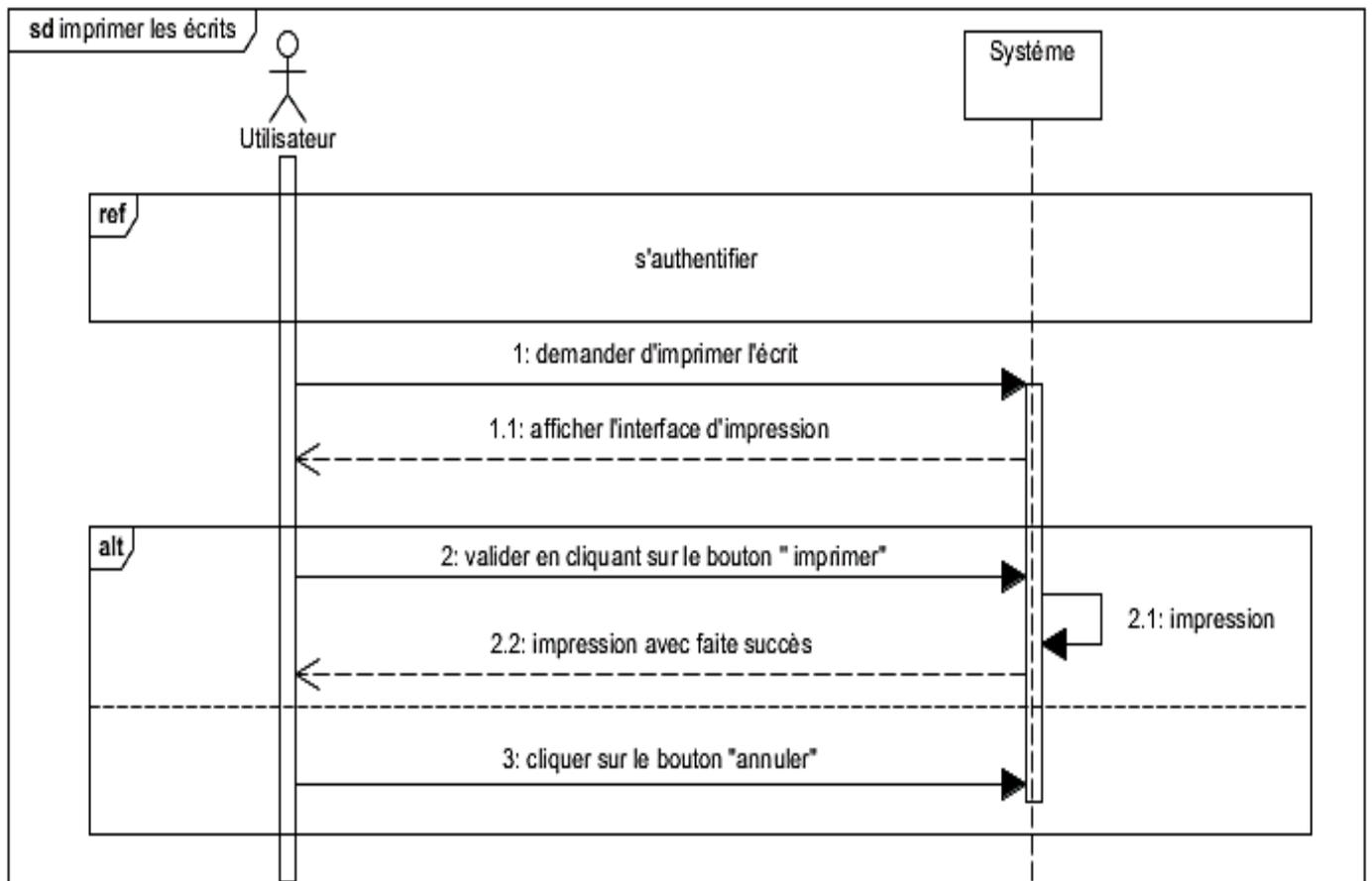


Figure 3.8 – Diagramme de séquence « imprimer les écrits »

3.9 Diagrammes de séquence du cas d'utilisation « Ajouter un utilisateur »

Ce diagramme illustre le cas d'utilisation « ajouter un utilisateur »

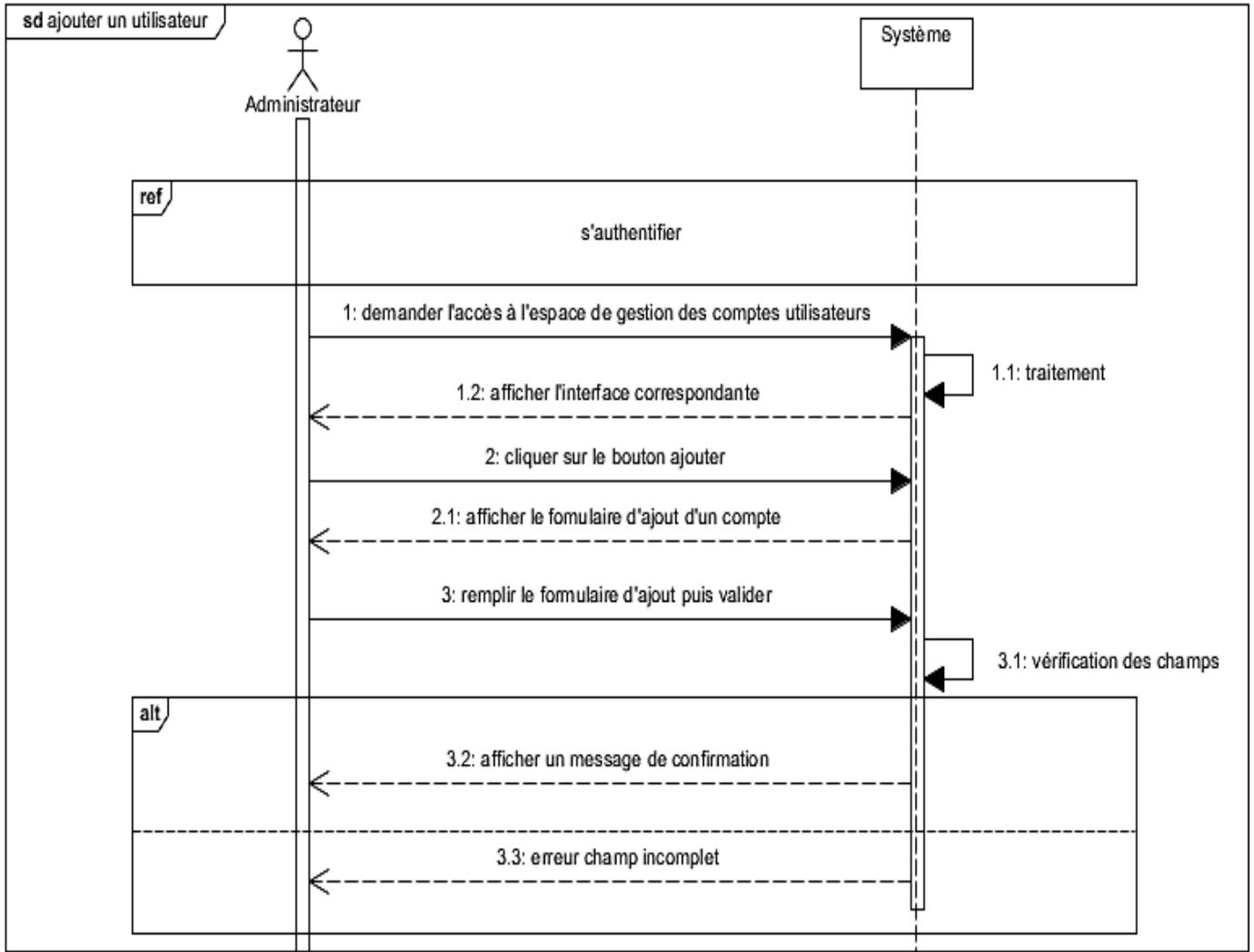


Figure 3.9 – Diagramme de séquence « ajouter un utilisateur »

3.10 Diagramme de séquence du cas d'utilisation « rechercher utilisateur »

Ce diagramme illustre le cas d'utilisation « rechercher un utilisateur »

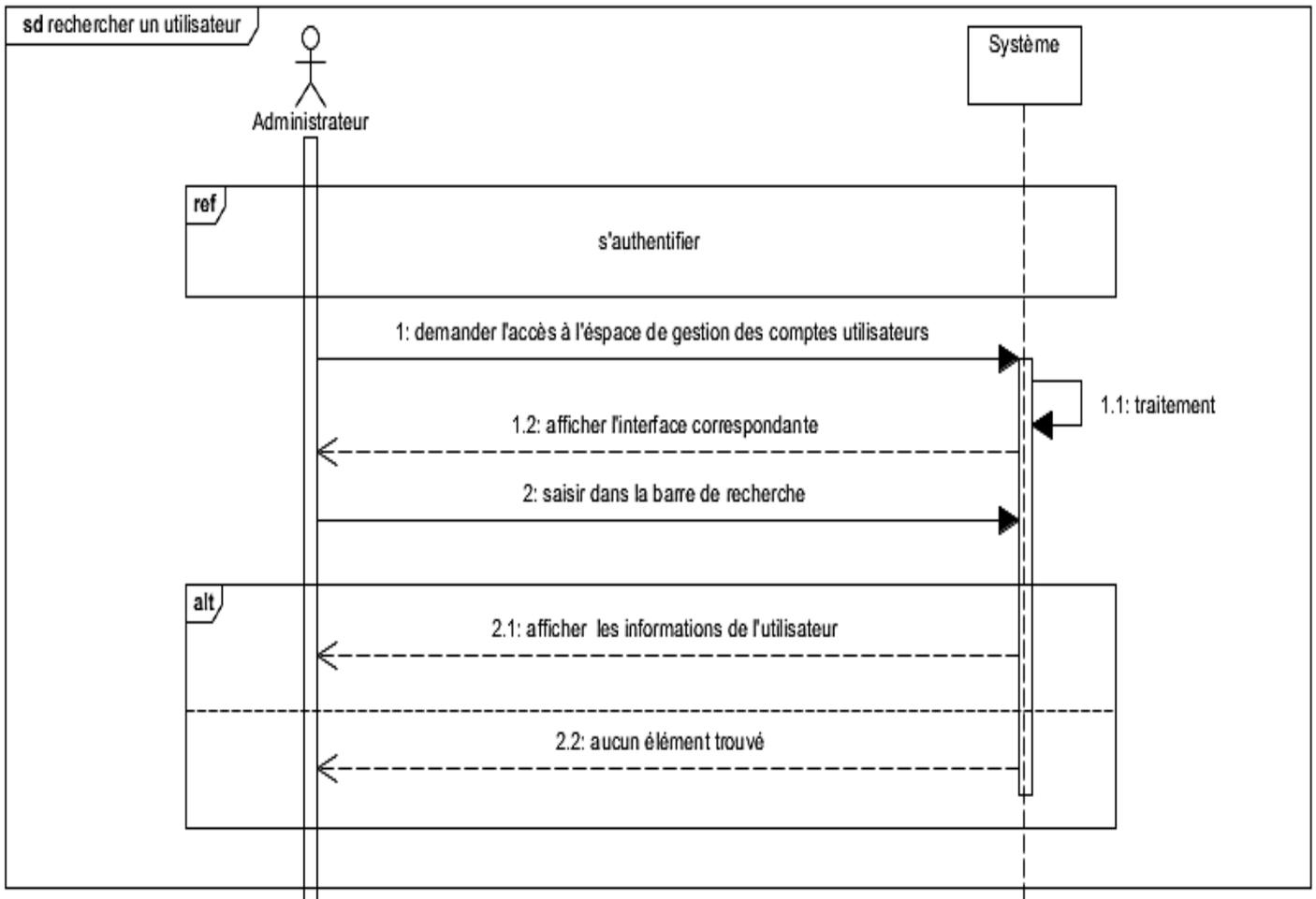


Figure 3.10 – Diagramme de séquence « rechercher un utilisateur »

3.11 Diagramme de séquence du cas d'utilisation « modifier un utilisateur »

Ce diagramme illustre le cas d'utilisation « modifier un utilisateur »

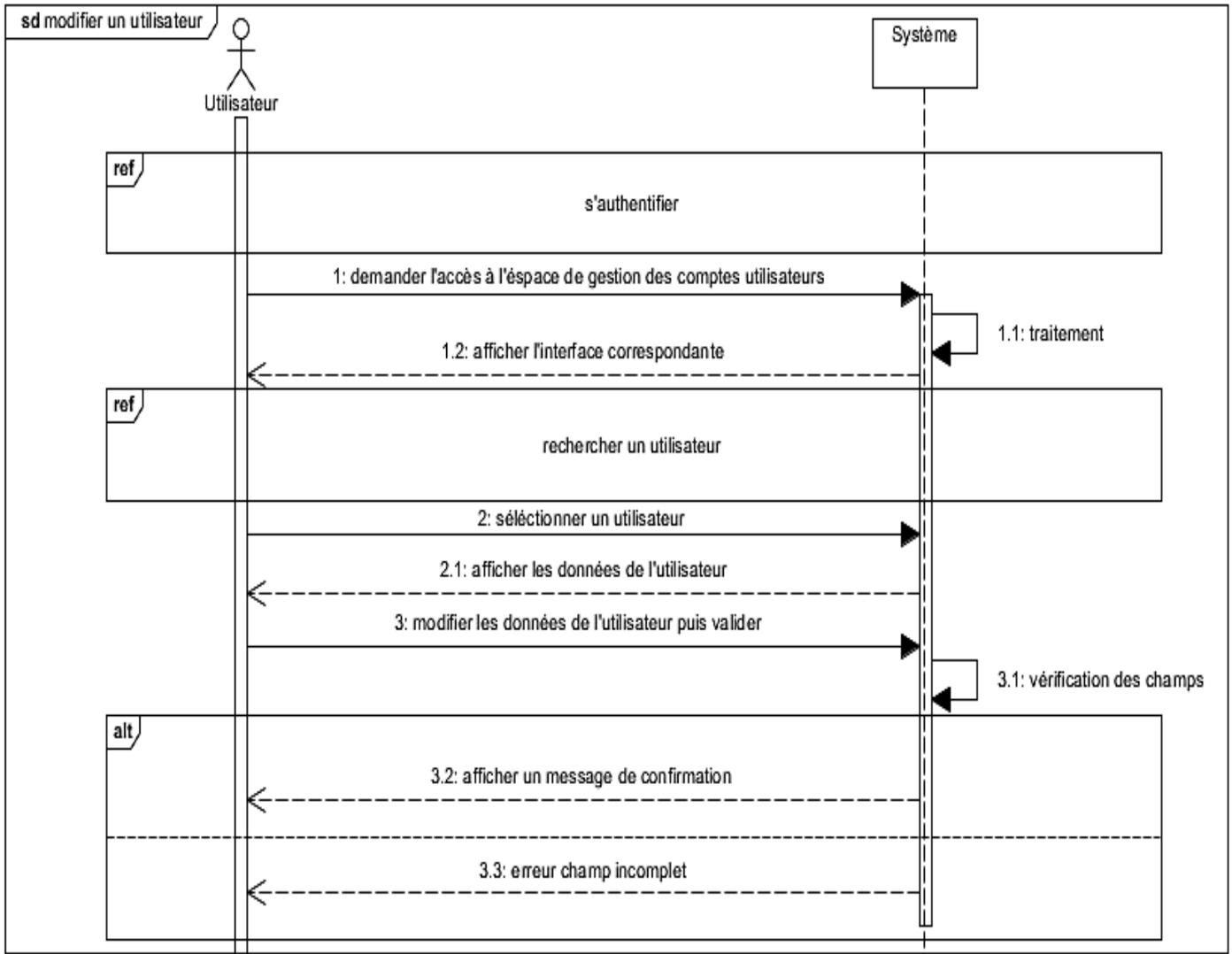


Figure 3.11 – Diagramme de séquence « modifier un utilisateur »

3.12 Diagramme de séquence du cas d'utilisation « supprimer utilisateur »

Ce diagramme illustre le cas d'utilisation « supprimer un utilisateur »

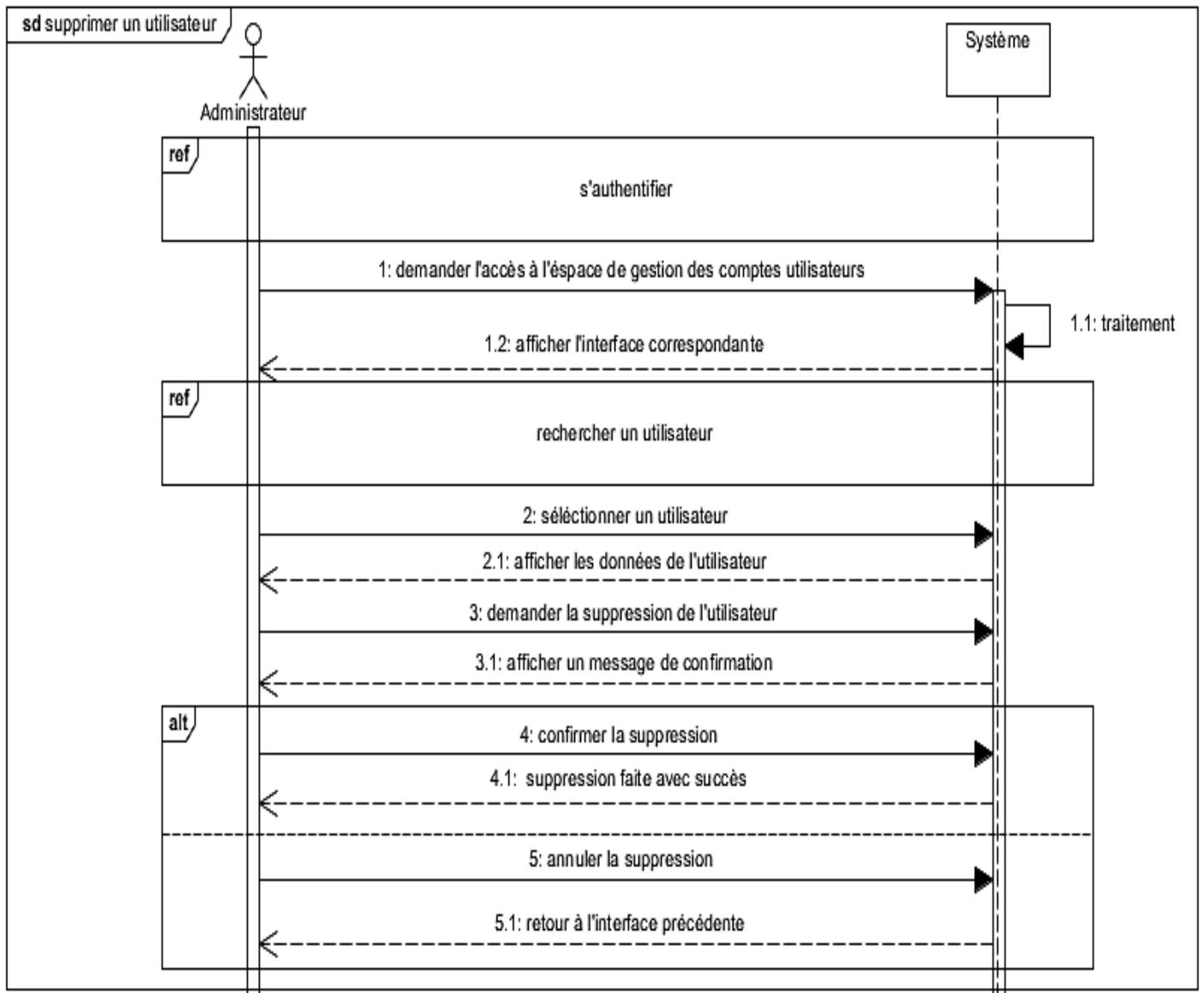


Figure 3.12 – Diagramme de séquence « supprimer un utilisateur »

4. Dictionnaire de données :

Le dictionnaire des données regroupe toutes les données recensées, spécifiées et recueillies, et que nous aurons à conserver dans notre base de données (et qui figureront donc dans le diagramme de classe).

Le dictionnaire des données de notre application est représenté dans le tableau :

Nom de la Classe	Codification	Désignation	Type	Taille
Utilisateur	id_utilisateur	- Identifiant de l'utilisateur	Entier	20
	Nom	- nom de l'utilisateur	Chaine de caractère	20
	Prenom	- Prénom del'utilisateur	Chaine de caractère	20
	Login	- Login de l'utilisateur	Chaine de caractère	20
	mdp	- mot de passe de l'utilisateur	Chaine de caractère	20
	Email	- email de l'utilisateur	Chaine de caractère	25
Administrateur De L'application	Id_admin	Identifiant de l'administrateur de l'application	Entier	20
Ingénieur exploitation	Id_ingénieur	Identifiant de l'ingénieur exploitation	Entier	20
Chef des linges	id_chef_linge	- Identifiant du chef des linges	Entier	20

Technicien inspection	Id_technicien	- Identifiant du technicien inspection	Entier	20
Administrations_saisies	-id_AS	Identifiant de l'Administration saisie	Entier	255
	-nom_AS	Nom de l'Administration saisie	Chaîne de caractère	255
Actions_prises	Id_AP	Identifiant de l'Action prise	Entier	255
	libelle	Libelle de l'Action prise	Chaîne de caractère	255
Agression	num	Numéro d'agression	entier	255
	Date_A	Date d'agression	date	20
	distance	Distance d'agression	entier	
	nature	nature d'agression	Chaîne de caractère	100
	PK	pk, coordonnées géographiques	Reel	
	Etat	Etat de l'agression	Chaîne de caractère	10
Ouvrage	ID_O	Identifiant de l'ouvrage	entier	
	Nom_O	Nom de l'ouvrage	Chaîne de caractère	10
	Effluent véhiculé	Effluent véhiculé de l'ouvrage	Chaîne de caractère	10
	Date_O	Date d'ouvrage	Date	100
	Diamètre	diamètre de l'ouvrage	entier	10
	Zone	Zone d'ouvrage	Entier	20

	Type_concession	Type de concession de l'ouvrage	Chaine de caractère	20
Localite	Id_L	Identifiant de localité	Entier	255
	Commune	Commune	Chaine de caractère	10
	Daira	Daira	Chaine de caractère	10
	wilaya	Wilaya	Chaine de caractère	10
Secteur	Id_S	Identifiant du secteur	Entier	20
	Nom_S	Nom du secteur	Chaine de caractère	100
Agresseur	Id_agresseur	Identifiant de l'agresseur	Entier	
	agresseur	Nom de l'agresseur	Chaine de caractère	100

Table 3.1 Dictionnaire de données

5. Diagramme de classe :

Le diagramme de classe constitue l'un des pivots essentiels de la modélisation orientée objet UML car il permet de définir la structure interne de notre système [17].

En effet ce diagramme modélise la structure statique d'un système en représentant graphiquement les classes interconnectées par des associations ou des relations de généralisation. Une classe est représentée en précisant ces différentes propriétés à savoir ses attributs et ses opérations (méthodes) [13].

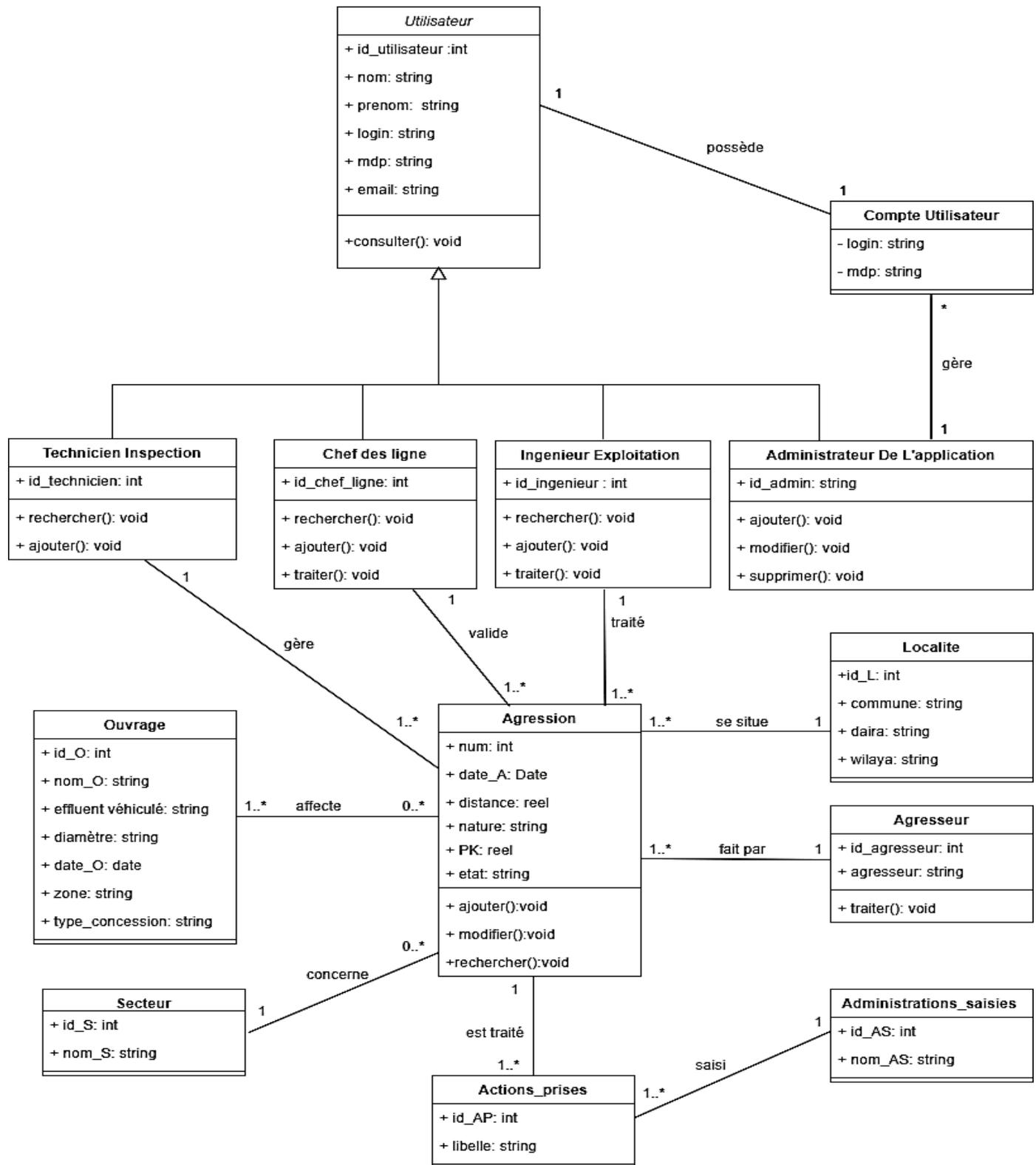


Figure 3.13 – Diagramme de classes

6. Règles de passage appliqué :

Le passage du diagramme de classe au modèle relationnel ne se fait pas au hasard, il existe un certain nombre de règles qui permettent de réaliser cette opération. C'est d'ailleurs sur ces règles que s'appuient les outils de modélisation afin de réaliser ces opérations. Nous citons ci-dessous les règles de passage que l'on a appliquées sur notre diagramme de classe :

➤ Les objets :

- Chaque objet devient une table.
- Propriété de l'objet devient un attribut de la table.
- Identifiant de l'objet devient une clé primaire de la table.

➤ Association sans propriétés propres :

Cardinalités (0,1) ou (1,1) vers (0, n) ou (1, n) : la clé de la relation avec la cardinalité (0,1) ou (1,1) migre vers la relation à la cardinalité (0,n) ou (1,n), et l'association disparaît. La clé créée est appelée "clé étrangère".

Cardinalités (0, n) ou (1, n) vers (0, n) ou (1, n) : l'association se transforme en une relation avec comme clé la concaténation des clés des 2 relations.

➤ Transformation de l'héritage :

Trois décompositions sont possibles pour traduire une association d'héritage en fonction des contraintes existantes : **la décomposition par distinction, la décomposition descendante (push-down)** et celle que l'on a utilisé qui est **la décomposition ascendante (push-up)** où il faut supprimer la (les) relation(s) issue(s) de la (des) sous-classe(s) et faire migrer les attributs dans la relation issue de la surclasse.

7. Model relationnel :

En appliquant les règles de transformation d'un diagramme de classe vers un modèle relationnel citées précédemment, nous avons abouti au schéma relationnel suivant :

Utilisateur (id_utilisateur, nom, prénom, login, mdp, email, role)

Compte_utilisateur (login, mdp, #id_utilisateur)

Ouvrage (id_O, nom_O, effluent_vehicule, diametre, date_O, zone, type_concession)

Localite (id_L, commune, daïra, wilaya)

Agresseur (id_agresseur, agresseur)

Agression (num, date_A, distance, nature, PK, #id_utilisateur, #id_L, #id_agresseur, #id_S, etat)

Administration_saisie (id_AS, nom_AS)

Action_prise (id_AP, libelle, #num, #id_AS)

Secteur (id_S, nom_S)

Affecte (#id_O, #num)

8. Conclusion :

Dans ce troisième chapitre, nous avons présenté et détaillé l'étape conception de notre système. L'élaboration du diagramme de classe ainsi que le modèle relationnel nous a aidé à construire les différentes tables de notre application que nous utiliserons dans la réalisation. Mais aussi la présentation des diagrammes de séquence en mettant l'accent sur la chronologie des messages échangés entre les objets du système. Nous décrivons dans le chapitre suivant l'étape d'implémentation et de test.

Chapitre IV

Chapitre IV : Réalisation

1. Introduction :

Ce chapitre constitue la dernière phase du processus de développement du logiciel. Nous allons utiliser au mieux les données, les informations recueillis et les connaissances acquises tout au long des chapitres précédents. Nous entamons cette partie par la description de l'environnement et les langages de développement qui ont servis pour la réalisation de notre application, ainsi que l'architecture physique de notre système, tout en fournissant un aperçu sur quelques interfaces.

2. Environnement de développement :

2.1 ORACLE APEX

Oracle Application Express (APEX) est un environnement de développement à faible code low-code qui permet aux utilisateurs de construire des applications d'entreprise évolutives et sécurisées, dotées de fonctionnalités puissantes, il est basé sur le navigateur et exécutées dans le cadre d'Oracle Database qu'il utilise comme backend pour stocker les données, il est rapide efficace et peut être déployées partout dans le monde [18].

2.2 Oracle Application Express Architecture

Oracle APEX utilise une architecture simple à trois niveaux dans laquelle les demandes sont envoyées du navigateur vers la base de données, via un serveur Web Oracle REST Data Services (ORDS). Les opérations de traitement et de manipulation des données ainsi que la logique applicative sont exécutées dans la base de données d'Oracle Database.

Cette architecture garantit un accès aux données en un temps réduit, de hautes performances et de l'évolutivité, le tout prêt à l'emploi [18].

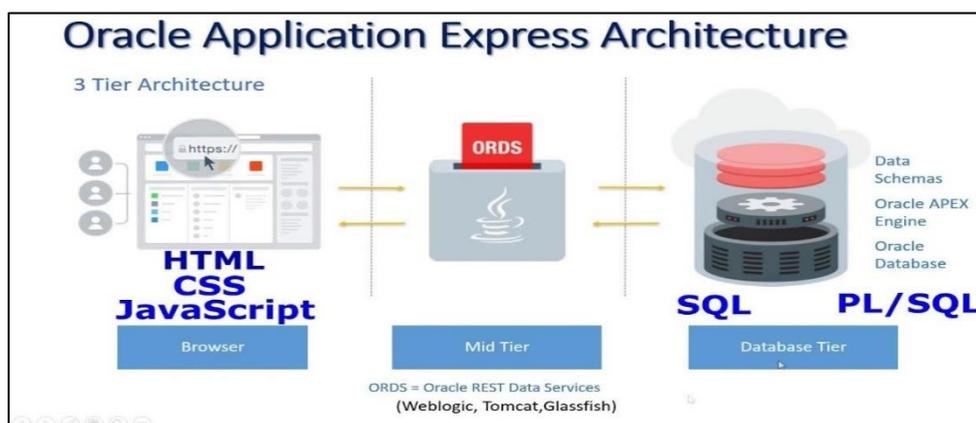


Figure 4.1 – Oracle Application Express Architectur

La pile Oracle RAD est une pile de technologies inclusive reposant sur trois composants principaux :

2.2.1 Oracle REST Data Services (ORDS)

Est une application Java qui permet aux développeurs dotés de compétences dans les domaines du langage SQL et des bases de données, de développer pour Oracle Database des services web RESTful qui exposent les fonctionnalités et les données d'une application APEX. ORDS agit comme une couche intermédiaire entre l'application APEX et les clients qui souhaitent accéder aux données et interagir avec l'application via des services web [19].

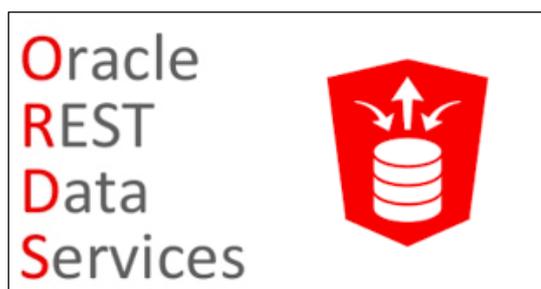


Figure 4.2 – Oracle Rest Data Services

2.2.2 APEX

C’est la plate-forme de développement low-code native d'Oracle Database pouvant être déployées partout. Elle permet de construire des applications performantes, évolutives et sécurisées avec des fonctionnalités de premier ordre [18].

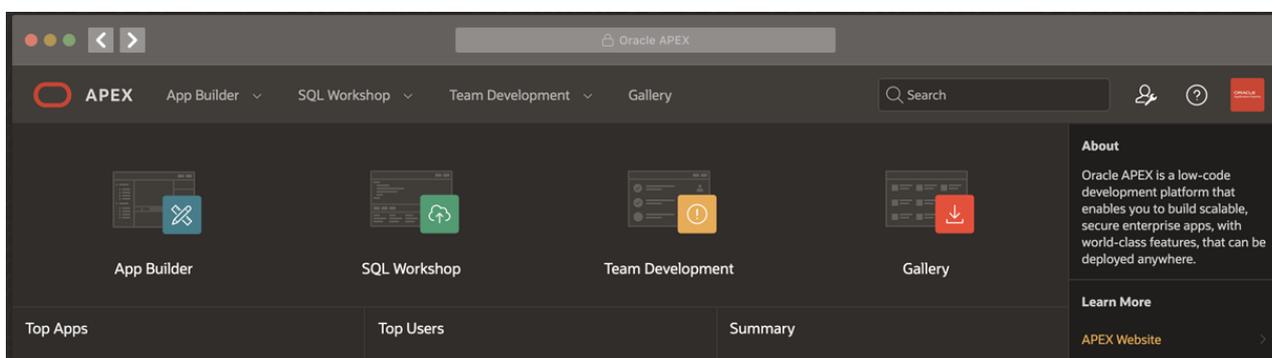


Figure 4.3 – Oracle Apex

2.2.3 Oracle Database

Oracle Database est un système de gestion de base de données relationnelle (SGBD) puissant, développé et commercialisé par Oracle Corporation. Il est largement utilisé dans l'industrie pour le stockage, la gestion et la manipulation des données.

C'est la solution de base de données la plus complète qui est intégrée et sécurisée pour le déploiement des applications à toutes les échelles.

Lors de la création d'une application, Oracle APEX crée des métadonnées dans ses tables de base de données ou modifie celles qui y sont stockées. Lorsque l'application est exécutée, le moteur Oracle APEX lit les métadonnées, puis affiche la page demandée ou traite les soumissions de page [20].

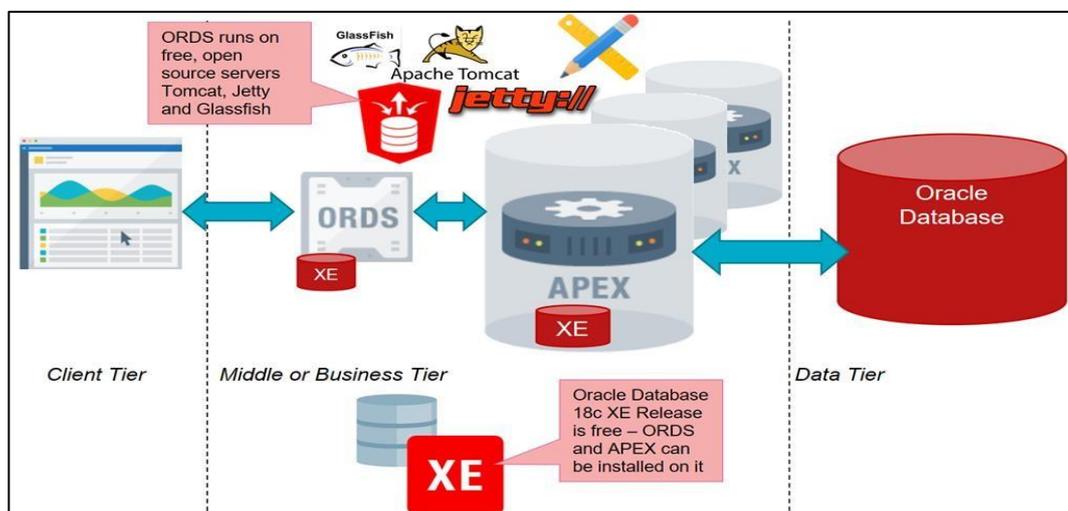


Figure 4.4 – Image illustrant l'exécution d'une application apex

2.2.4 SQL DEVELOPER :

SQL Developer est un environnement de développement utilisé principalement pour manipuler des bases de données Oracle. C'est un outil qui permet aux développeurs de gérer, développer et déboguer leurs bases de données en utilisant le langage SQL. Il offre une interface conviviale pour interagir avec les données et faciliter le travail et cela avec des fonctionnalités telles que l'édition de requêtes SQL, la création et la modification d'objets de base de données [21].



Figure 4.5 – Logo SQL Developer

3. Langages de programmation :

3.1 HTML : (Hyper Text Markup Language)

C'est le langage de balisage conçu pour représenter les pages web et structurer les différents composants de notre application web [22].



Figure 4.6– Logo HTML

3.2 CSS : (Cascading Style Sheet)

CSS est un langage informatique qui décrit la présentation des documents HTML et XML utilisé pour styliser notre application [23].



Figure 4.7 – Logo CSS

3.3 JavaScript :

C'est est un langage de script orienté objet qui est exécuté sur l'ordinateur de l'internaute par le navigateur lui-même. Il est conçu pour donner un certain dynamisme et interactivité aux sites web [24].



Figure 4.8 – Logo JavaScript

3.4 SQL/PLSQL

Ce sont des langages de programmation utilisés pour communiquer avec une base de données et manipuler les données stockées.

PL/SQL est une extension de SQL, c'est un langage procédural spécifiquement conçu pour accepter les instructions SQL au sein de sa syntaxe. Les unités du programme PL/SQL sont compilées par le serveur Oracle Database et stockées dans la base de données. PL/SQL permet d'écrire des procédures et des fonctions réutilisables. Ce langage hérite automatiquement de la robustesse, de la sécurité et de la portabilité d'Oracle Database. [25].



Figure 4.9 – Oracle PL/SQL

4. Logiciel de conception :

Visual Paradigm

Visual Paradigm est un outil de conception de diagrammes en vue d'une programmation. Il est capable de prendre en charge de nombreux diagrammes commerciaux et techniques comme UML, BPMN, URD, DFD et SysML. Cette plateforme possède une interface graphique simplifiant la manipulation de ses fonctionnalités, et s'adapte à votre manière de travailler. De même, elle est compatible avec diverses applications [26].



Figure 4.10 – Logo Visual Paradigm

5. Présentation des interfaces de notre application :

Notre application a été développée pour deux catégories d'utilisateurs : un utilisateur doté de tous les privilèges (chef des lignes) et d'autres utilisateurs (ingénieur exploitation, technicien inspection, administrateur de l'application)

Dans ce qui suit, nous allons exposer quelques interfaces de notre application.

5.1 Interface « Authentification »

L'authentification permet à chaque utilisateur d'accéder à l'application.



Figure 4.11 – Page d'authentification

5.2 Interface « Accueil »

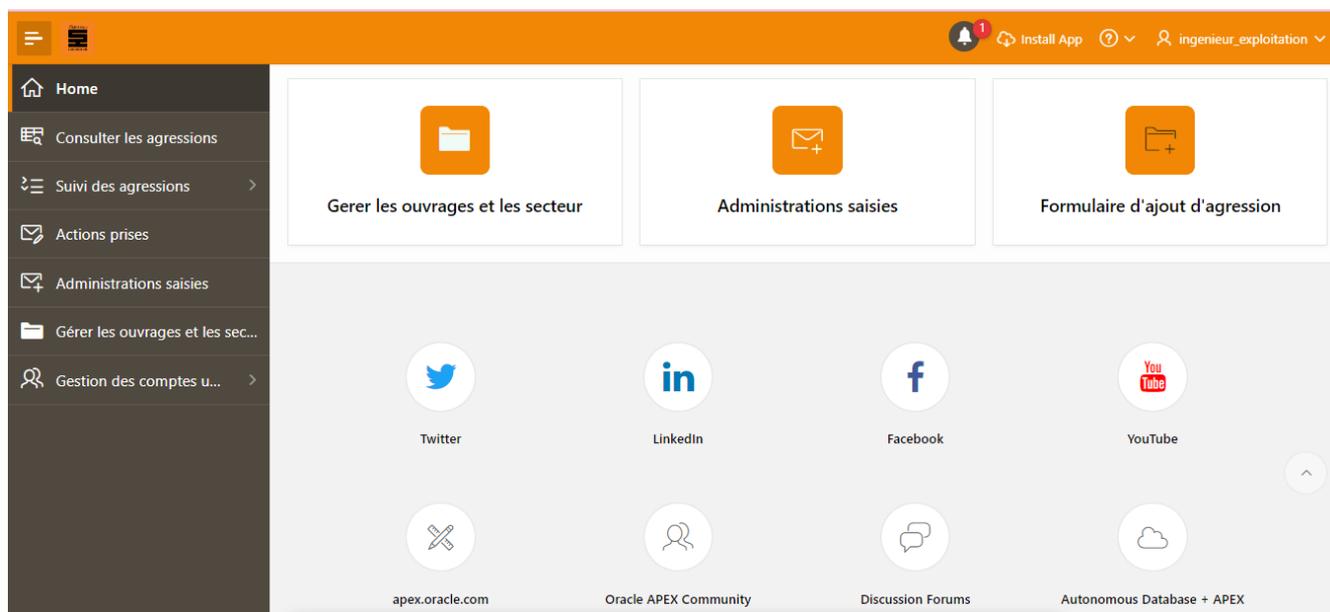


Figure 4.12 – Page d’accueil

5.3 Interface « Consulter les situations d'agressions »

Home \

Consulter les situations d'agressions

Imprimer

N°	Endroit, PK, Coordonnées, géographiques	Nature Agression	Date de constatations de l'agression	Distance	Ouvrage	Effluent véhiculé	Agresseur	Commune	Daïra	Wilaya	Secteur	Actions prises	Administrations saisies
1	44	Croisement	10/21/2020	15	OB1	Huile	Inconnu	Hassi Messaoud	Hassi Messaoud	Ouargla	OB1_Secteur SP1BIS	DDE saisie note N°315 04/08/2019 P/APC saisi note N°139 du 31/03/2020 Rappel DDE note N°263 du 28/04/2022	Président de l'APC, Directeur de l'Energie copie au Wali
2	327+600	Traçage de lots de terrains à vendre	11/11/2020	10	OB1	Huile	Inconnu	Biskra	Biskra	Biskra	OB1-Secteur SP2	DDE saisie note N°93 du 24/02/2020 P/APC saisi note N°139 31/03/2020 Sortie conjoint avec huissier de justice Rappel DDE note N°263 du 28/04/2022	Président de l'APC, Directeur de l'Energie copie au Wali
3	476+162	Réalisation d'une tranchée et pose de conduite d'eau	4/28/2020	10	ROB1	Huile	Kharkhache Hacène	Souamaa	Ouled derradj	M'sila	OB1 et ROB1-Secteur SP3	DDE saisie Note N°93 du 24/02/2020 P/APC saisi note N°139 du 31/03/2020 Rappel DDE note N°263 du 28/04/2022	Président de l'APC, Directeur de l'Energie copie au Wali

Figure 4.13 – Page « consulter les situations d'agressions »

5.4 Interface « Information sur l'ouvrage »

Home \

Consulter les situatio

Imprimer

Informations sur l'ouvrage

Nom
OB1

Effluent Véhicule
Huile

Diamètre
24

Date de mise en service
1959

Zone de passage
I

Type Concession
Propriétaire

Secteur	Actions prises	Administrations saisies
OB1_Secteur SP1BIS	DDE saisie note N°315 04/08/2019 P/APC saisi note N°139 du 31/03/2020 Rappel DDE note N°263 du 28/04/2022	Président de l'APC, Directeur de l'Energie copie au Wali
OB1-Secteur SP2	DDE saisie note N°93 du 24/02/2020 P/APC saisi note N°139 31/03/2020 Sortie conjoint avec huissier de justice Rappel DDE note N°263 du 28/04/2022	Président de l'APC, Directeur de l'Energie copie au Wali

Figure 4.14 – Page « information de l'ouvrage »

5.5 Interface « Suivi des agressions »



Figure 4.15 – Page « suivi des agressions »

5.6 Interface « Ajouter un agresseur »

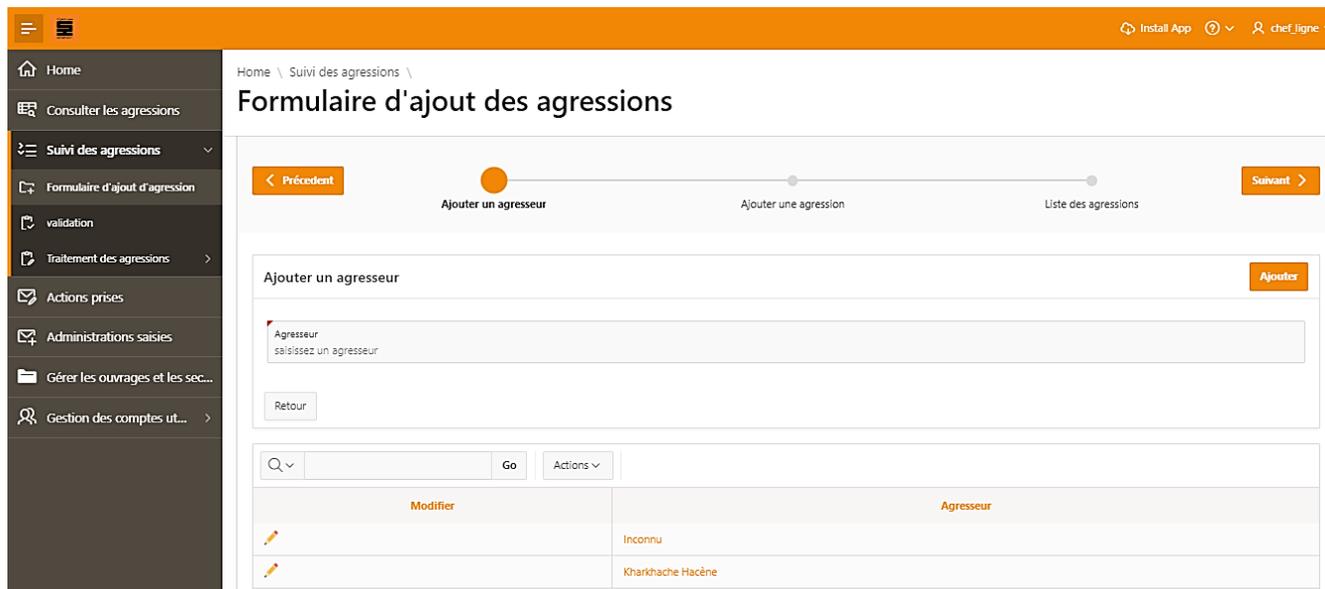


Figure 4.16 – Page « ajouter un agresseur »

5.7 Interface « Ajouter une agression »

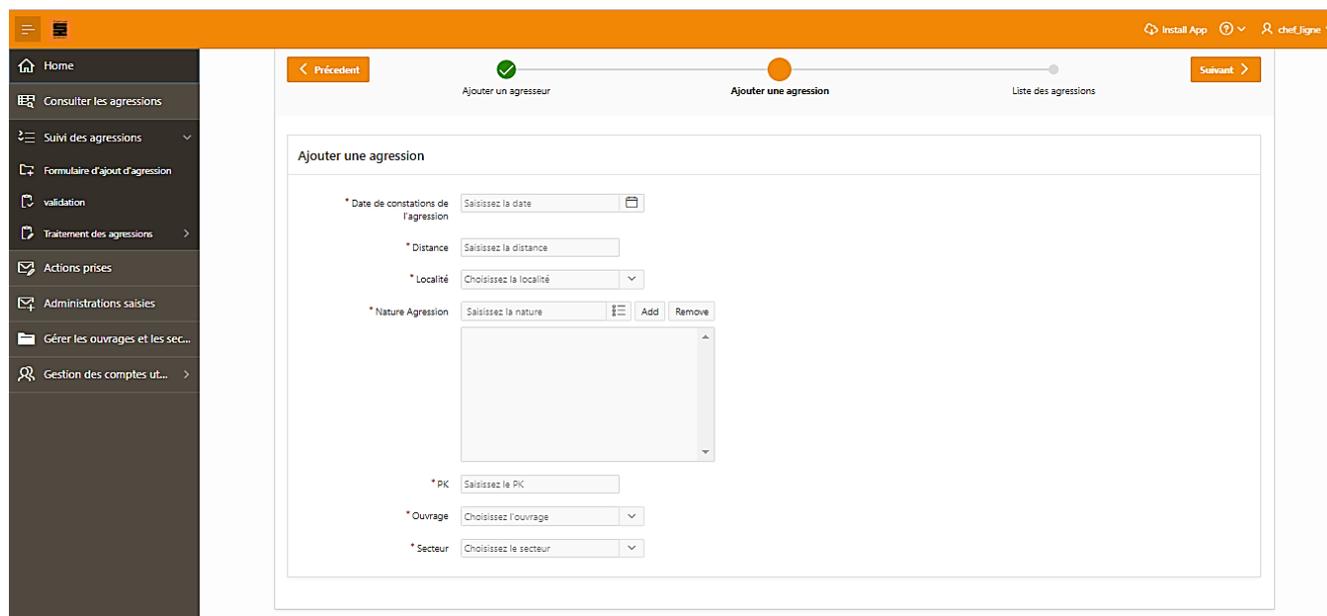


Figure 4.17 – Page « ajouter une agression »

5.8 Interface « Liste des agressions »

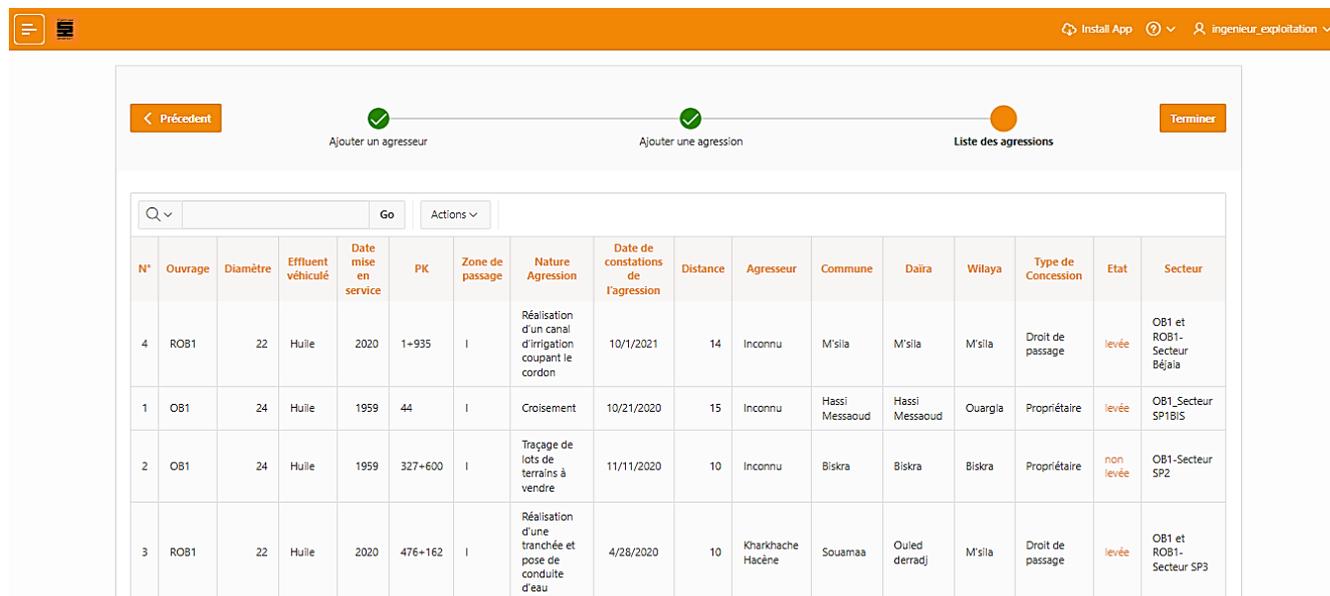


Figure 4.18 – Page « liste des agressions »

5.9 Interface « Validation »

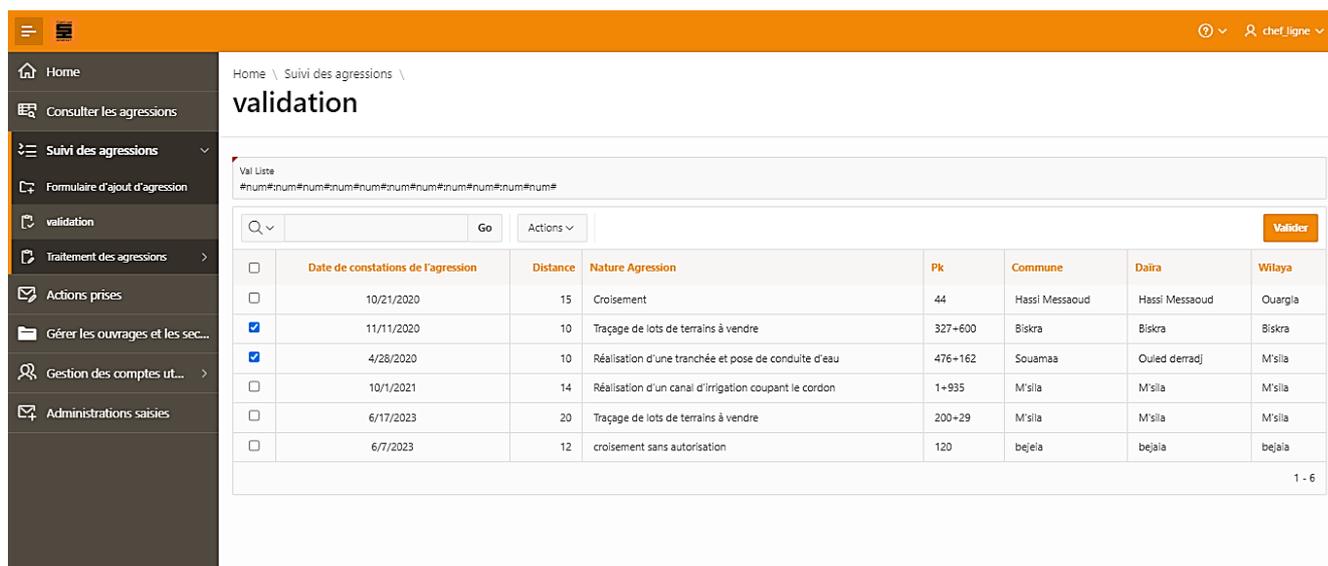


Figure 4.19 – Page « validation »

5.10 Interface « Traitement des agressions »

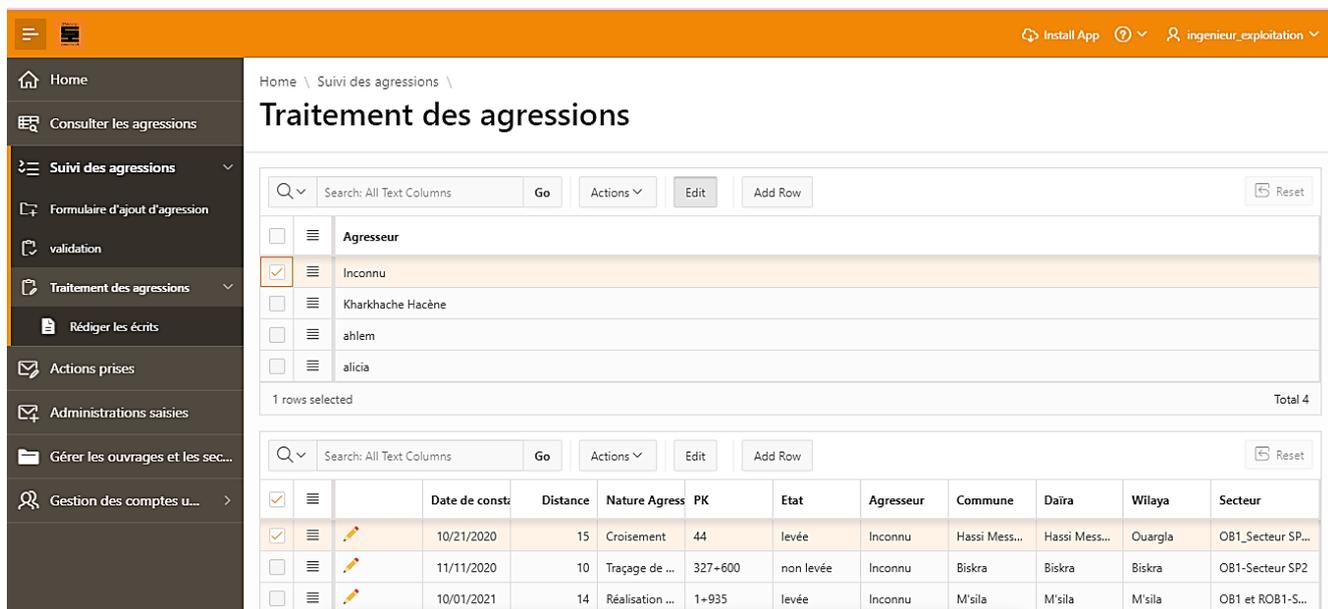


Figure 4.20 – Page « traitement des agressions »

5.11 Interface « Rédiger l’écrit à la DDE »

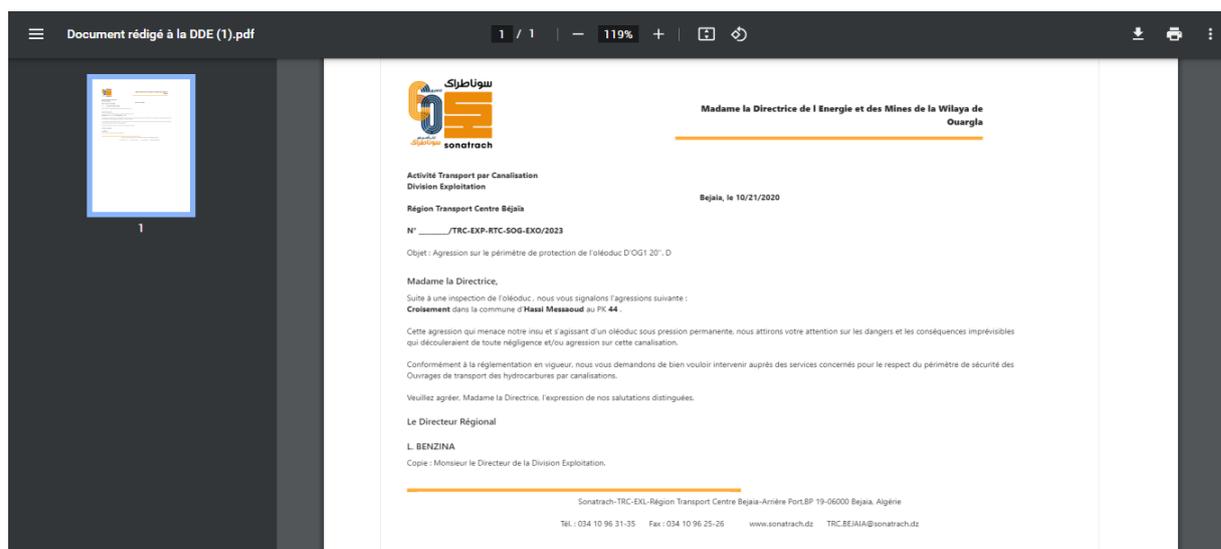
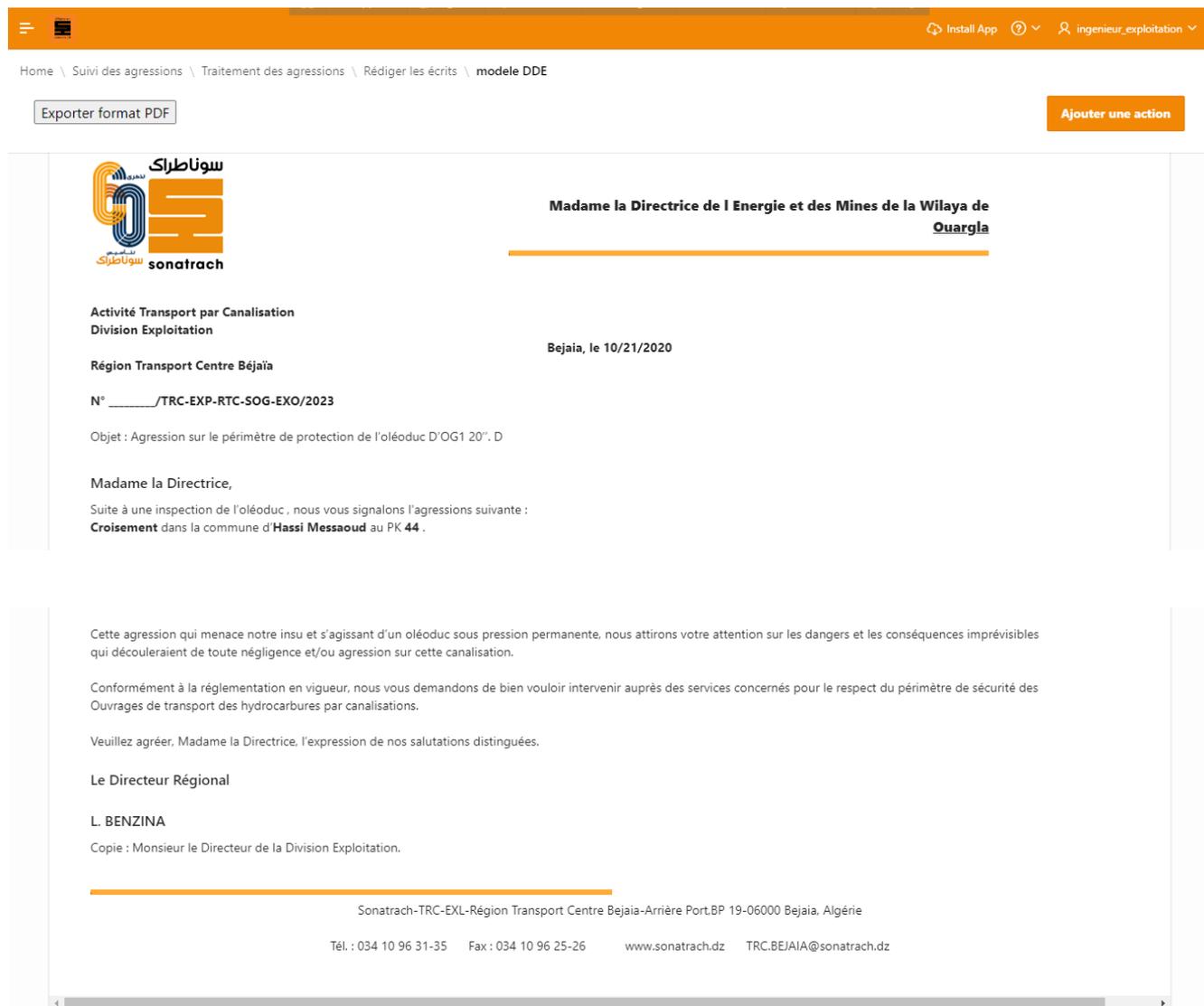


Figure 4.21 – Page « Rédiger l’écrit à la DDE »

5.12 Interface « Administrations saisies »

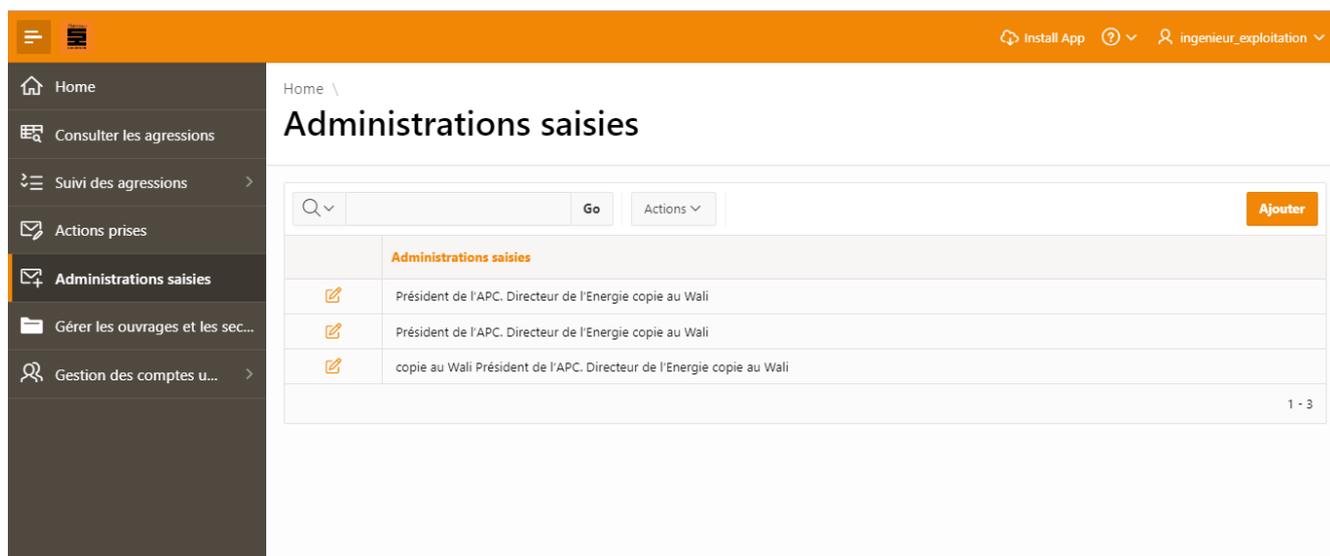


Figure 4.22 – Page « administrations saisies »

5.13 Interface « Actions prises »

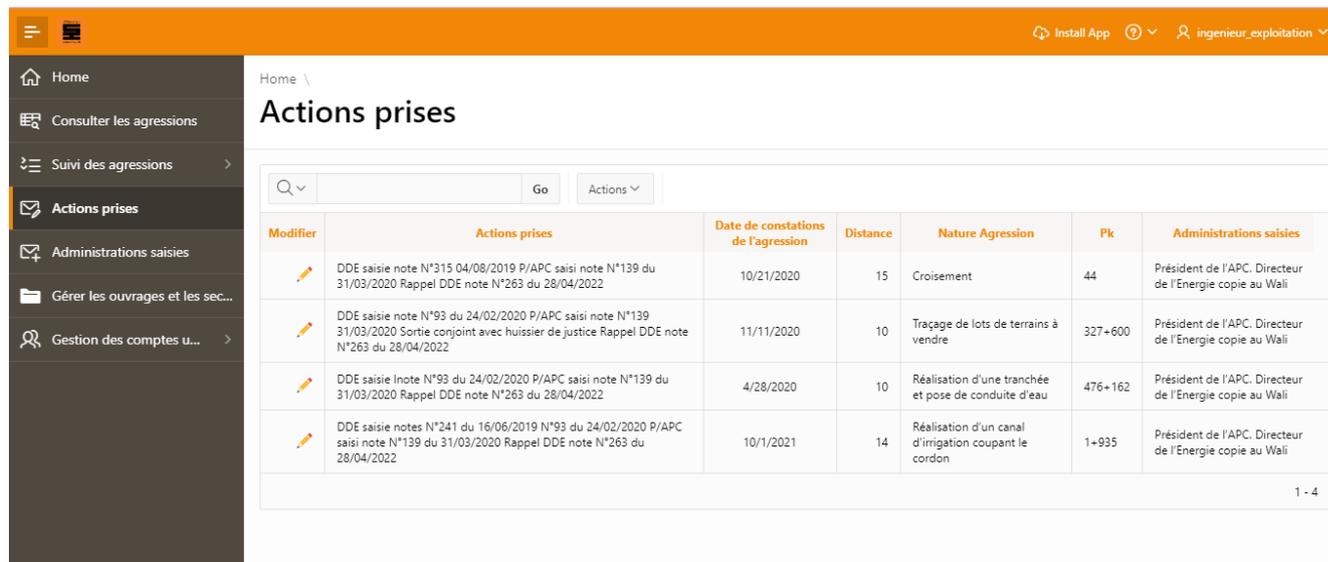


Figure 4.23 – Page « actions prises »

5.14 Interface « Gérer les ouvrages et les secteurs »

Liste des ouvrages

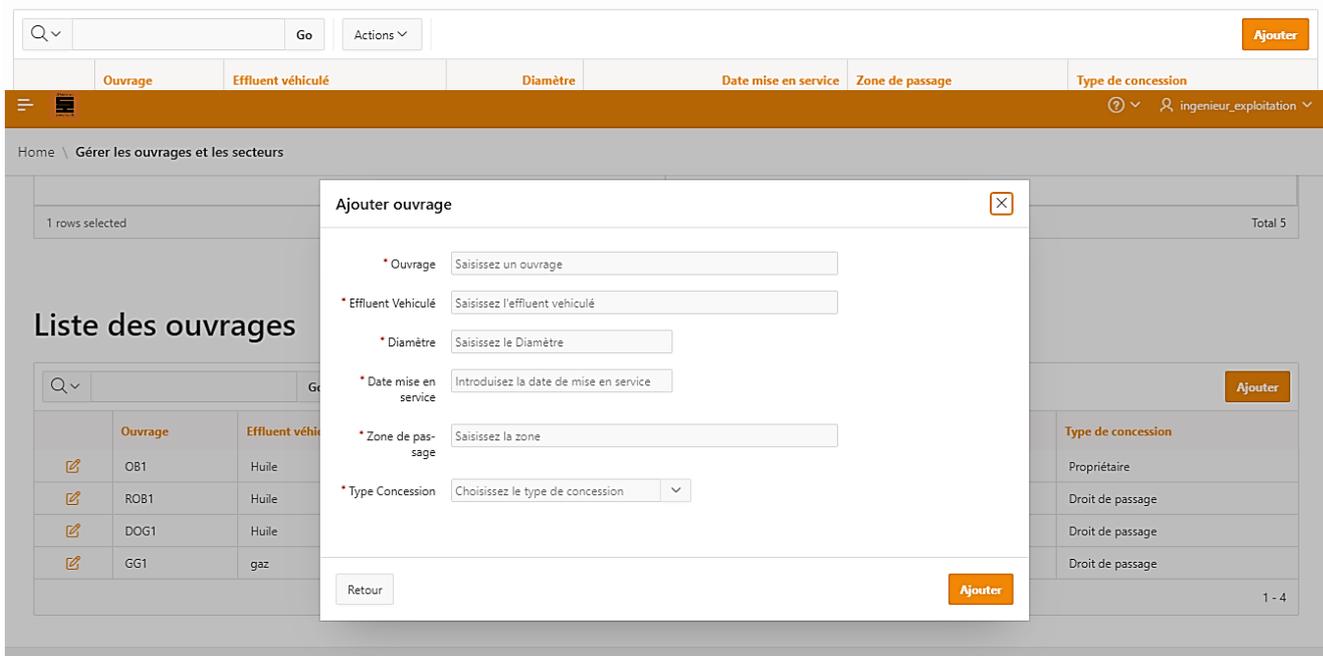


Figure 4.24 – Page « ajouter un ouvrage »

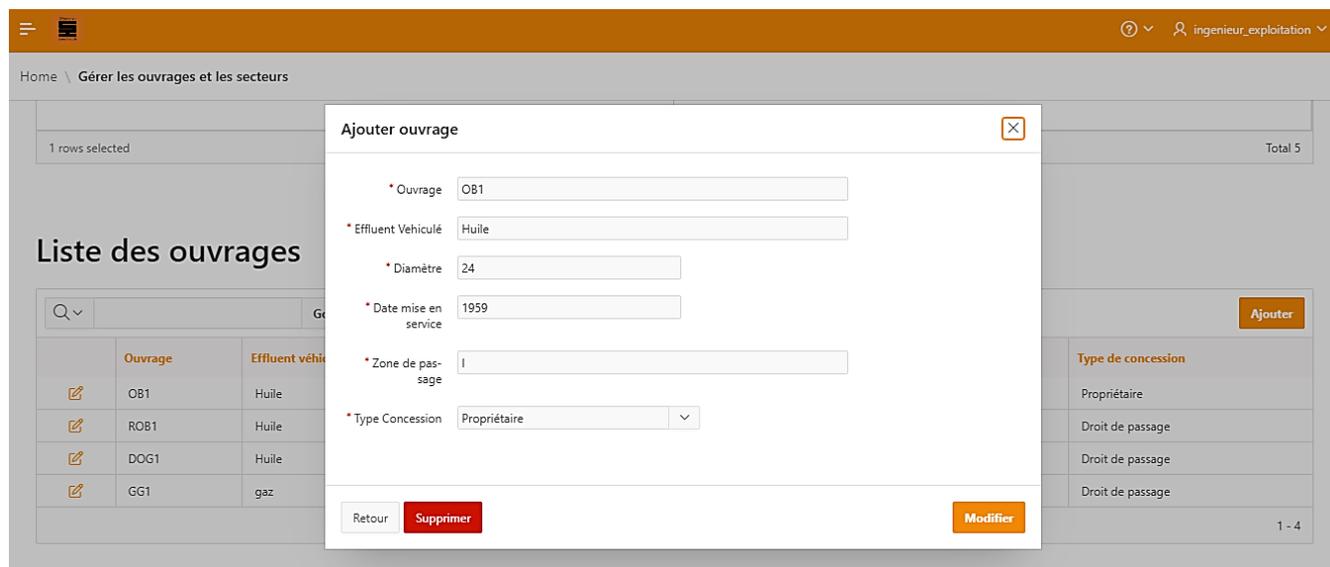


Figure 4.25 – Page « modifier ou supprimer un ouvrage »

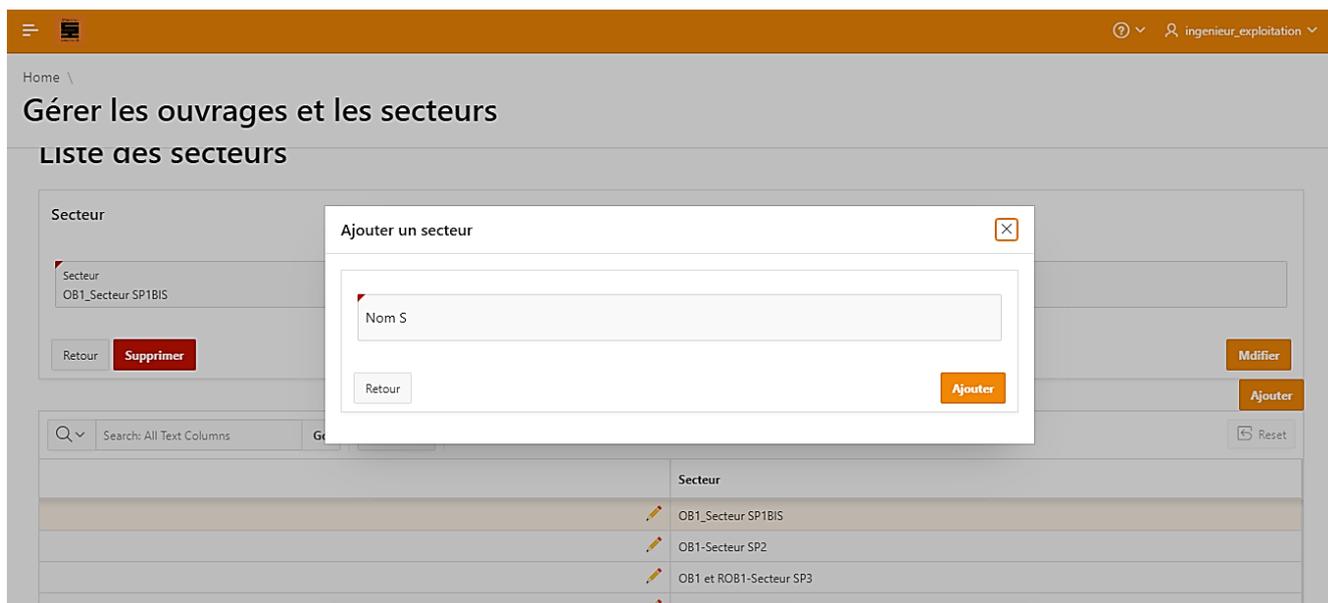


Figure 4.26 – Page « ajouter un secteur »

5.15 Interface « Gestion des comptes utilisateurs »

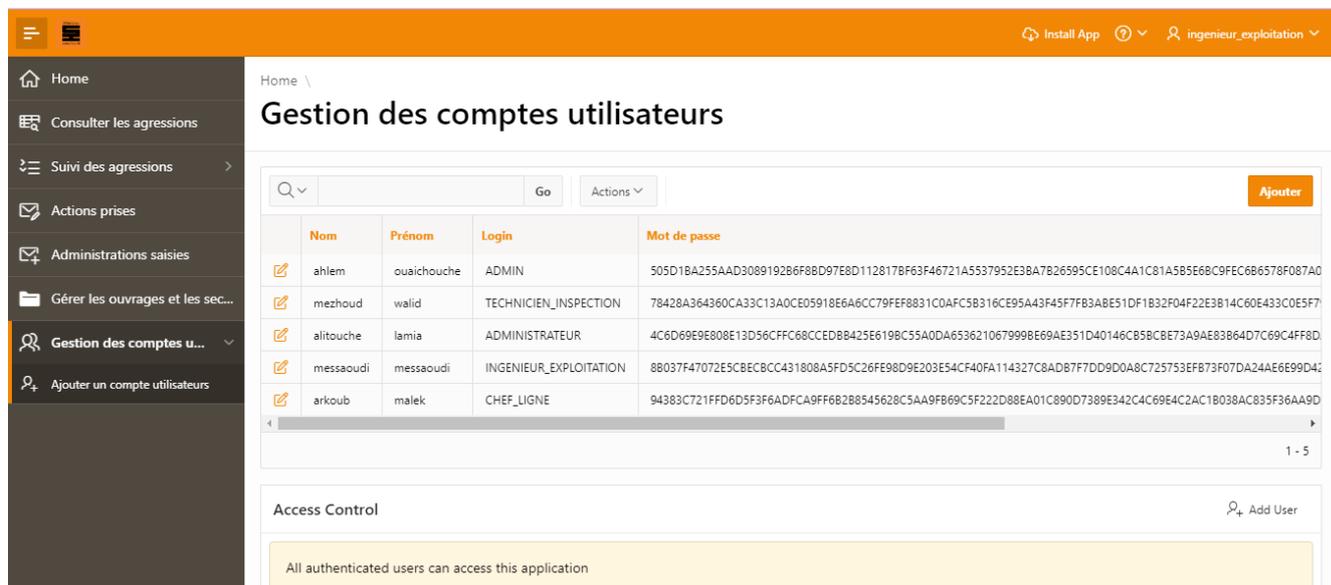


Figure 4.27 – Page « gestion des comptes utilisateurs »

6. Conclusion :

Dans ce dernier chapitre, nous avons présenté en premier temps les différents outils et langages qui nous ont aidés à concrétiser ce projet, dans un second temps nous avons exposé quelques interfaces de notre application.

*Conclusion
générale*

Conclusion générale

Dans le cadre de notre projet de fin d'étude, nous avons proposé de mettre en place une application web pour le suivi des agressions sur les ouvrages hydrocarbures de l'entreprise SONATRACH. Grâce à cette solution, nous avons pu répondre aux besoins des employés du service ligne du département exploitation liquide en permettant le bon suivi des agressions, et cela en facilitant la consultation de leurs situations d'avancement et leur traitement en élaborant des écrits aux administrations avec un modèle adapté. Ce qui permettra de surmonter les contraintes auxquels ils étaient confrontés quotidiennement tels que la difficulté dans le suivi des situations d'empiétements et leurs évolutions, la perte de temps et le retard dans l'élaboration des écrits imprimables.

Nous avons opté pour le formalisme UML afin d'effectuer l'analyse et la conception du système. En utilisant une série de diagrammes, nous avons pu modéliser de manière claire et précise le comportement du système.

Enfin, nous avons entamé la réalisation en utilisant la plate-forme de développement APEX et les différents langages de programmation tels que HTML, CSS, JavaScript, pour l'intégration du contenu de l'application, et SQLdeveloper, SQL/PLSQL pour la gestion de la base de données.

La concrétisation de ce projet a non seulement constitué une précieuse occasion d'améliorer nos compétences en conception et en programmation, tout en acquérant de nouvelles connaissances, mais aussi de nous familiariser avec les exigences et les défis propres au monde professionnel.

Perspectives

Bien que les principaux objectifs de notre projet soient atteints, l'application qu'on a développée pourrait être enrichie par d'autres fonctionnalités avancées. Des améliorations peuvent être envisagées pour l'enrichir, tel que l'ajout d'un champ pour pouvoir introduire des pièces jointes et les sauvegarder, un autre champ pour modifier les documents finals mais aussi ajouter la position géographique des agressions grâce au service de localisation.

Bibliographie

Bibliographie

- [1] *MESSAOUDI Aissa, CHEURFA Zoulikha. Ordonnancement des taches d'un projet ressources limités avec contraintes de délais. Cas d'un projte réalisé par SONATRACH Bejaia. Master en Recherche opperationnel. Bejaia : Université Abderrahmane Mira, 2013.*
- [3] *BEN GHERRAH Zakaria, MOUHOUBI Faycal, Etude et conception d'un reseau local pour la station de pompage située à Biskra de SONATRACH RTC Bejaia. Master en informatique Administration et Sécurité des Réseaux. Bejaia : Université Abderrahmane Mira, 2018.*
- [9]Pascal ROQUES, Les Cahiers du Programmeur UML 2 :Modéliser une Application Web, ISBN :978-2-212-12389-0, 4^{ème} édition, Groupe Eyrolles, 2008.
- [10] Joseph Gabay and David Gabay. UML 2 Analyse et conception : Mise en œuvre guidée avec études de cas. Dunod, 2008, consulté le 15/04/2023.
- [11] *Jacques LONCHAMP, Analyse des besoins pour le développement logiciel, Dunod, Paris, 2015.*
- [12] *Pascal Roques. UML 2 Modéliser une Application Web, EYEROLLES, 2008, 4^{ème} édition.*
- [13] *Laurent Audebert, UML 2 :de l'apprentissage à la pratique, Ellipse, 2^{ème}, 2009.*
- [14]Conrad Bock. Uml 2 activity and action models. J. Object Technol., 2(4) :43–53, 2003
- [15] *Gilles Roy « Conception de base de données ave UML », Université de Quebec, 1^{ère} édition, 2009.*
- [16] *S.Galland. Diagramme de séquences SMMO/ENSM.SE Stephane.Galland@emse.fr, Octobre 2002.*
- [17]Laurent AUDIBERT. UML 2.0. IUT, département informatique 1^{ère} année.

Webographie :

[2] <http://sonatrach.com/nos-activites/>

[4] <https://www.synbioz.com/blog/definition-application-web>

[5] <https://aws.amazon.com/fr/whatis/webapplication/#:~:text=Une%20application%20Web%20est%20un,de%20mani%C3%A8re%20pratique%20et%20s%C3%A9curis%C3%A9e.>

[6] <https://digitiz.fr/blog/definition-application-web/>

[7] <https://fr.yeeply.com/blog/5-types-developpement-d-applications-web/#types>

[8] http://www.univbejaia.dz/xmlui/bitstream/handle/123456789/13851/M_moire_eche__Version_1142__Version_438__%284%29.pdf

[18] <http://apex.oracle.com/fr/plateform/>

[19] <https://www.oracle.com/fr/database/technologies/appdev/rest.html>

[20] <http://www.oracle.com/database/technologies/>

[21] <https://www.oracle.com/database/sqldeveloper/>

[22] http://fr.wikipedia.org/wiki/Hypertext_Markup_Language, consulté le 30/05/2023

[23] <http://www.anthonyharmant.com/80-glossaire-definition-css.html>, consulté le 30/05/2023

[24] <http://glossaire.infowebmaster.fr/javascript/>, consulté le 30/05/2023

[25] <https://www.oracle.com/fr/database/technologies/appdev/plsql.html>

[26] https://www.visualparadigm.com/support/documents/vpuserguide/12/13/5963_visualparadi.html

Résumé

Résumé

Une application web désigne un logiciel applicatif hébergé sur un serveur et accessible via un navigateur web. Cette technologie facilite la mise à disposition d'applications au sein de l'entreprise, de ses filiales et pour les utilisateurs itinérants. Dans notre travail, nous avons développé une application web pour le suivi des agressions sur les ouvrages hydrocarbures de la SONATRACH, qui contient une partie spécification des besoins, une autre pour l'analyse et conception et finir avec une partie réalisation de l'application finale.

Nous avons opté pour le processus unifié UP basé sur le langage de modélisation UML dans la description des principales fonctionnalités de notre application, et finir avec la réalisation, nous avons travaillé sur différents informatiques SQLdeveloper, l'environnement de développement Oracle APEX et aussi plusieurs langages de programmation qui se résume en : HTML, CSS, Javascript.

Mots clés: Application web, UML, UP, Oracle, APEX, HTML, CSS, Javascript, SQLdeveloper.

Abstract

A web application refers to an application software hosted on a server and accessed through a web browser. This technology facilitates the provision of applications within the company, its subsidiaries, and for mobile users. In our work, we have developed a web application for tracking aggressions on SONATRACH's hydrocarbon facilities, which includes a section for specification of requirements, another for analysis and design, and concludes with the implementation of the final application.

We chose the Unified Process (UP) methodology based on the Unified Modeling Language (UML) for describing the main functionalities of our application. For the implementation phase, we utilized various tools including SQLdeveloper, the Oracle APEX development environment, and several programming languages such as HTML, CSS, and Javascript.

Keywords: Web application, UML, UP, Oracle, APEX, HTML, CSS, Javascript, SQLdeveloper.