

République Algérienne Démocratique et populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Abderrahmane Mira-Bejaïa
Faculté des sciences exactes
Département d'informatique



Mémoire de Fin de Cycle

En vue de l'obtention du diplôme de Master Professionnel en Informatique

Option : Génie Logiciel

Thème

Etude, Conception et Réalisation d'une application de suivi du budget d'exploitation au profit de la SONATRACH - Bejaïa

Réalisé par

Mlle. IMESTOUREN Nadjat

Mlle. ZAUCHE Nour-el-houda

Soutenu le 13/09/2023 devant le jury composé de :

Président	Mme Aloui Soraya	MCA	U.A/Mira Bejaïa, Algérie
Examineur	Mr Amroune Kamal	Professeur	U.A/Mira Bejaïa, Algérie
Encadrant	Mr Sellami Khaled	MCA	U.A/Mira Bejaïa, Algérie

Promotion : 2022-2023.

Remerciements

Avant toute chose, nous remercions ALLAH tout-puissant de nous avoir accordé la santé, la foi, le courage et la persévérance afin d'arriver à ce moment tellement émouvant après plusieurs années de travail acharné.

On ne le dit pas souvent, mais on est fières de nous, fières d'avoir enfin concrétisé le fruit de notre travail. Nous tenons à remercier nos parents pour leurs sacrifices et soutiens et surtout leur amour, car sans eux on ne serait pas là aujourd'hui.

*Qu'il nous soit permis de rendre un vibrant hommage à notre Encadrant **Monsieur SELLAMI Khaled** pour avoir bien voulu superviser ce modeste travail et donner de son temps et de son intelligence à la réussite de ce projet qui pour nous représente un modèle de réussite et une source de motivation permanente ainsi pour ses précieux conseils et son coaching et aide durant toute la période de travail.*

Nos vifs remerciements vont également aux membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre recherche en acceptant d'examiner notre travail Et de l'enrichir par leurs propositions.

*Nous tenons à remercier **Madame ALITOUCHE Lamia** notre encadrante au sein de la **SONATRACH** où nous avons effectué notre stage. Nous avons eu le privilège de travailler avec elle ; elle nous a aidés et appris énormément de choses, nous avons apprécié son sérieux son sens du devoir et son soutien, un grand*

MERCI.

*Nous tenons précisément à remercier l'ensemble du personnel du **Service Budget** qui nous a réservé un accueil plus que chaleureux et nous a fourni un excellent environnement de travail.*

En espérant que ce modeste labeur soit à la hauteur et reflète ce que nous avons pu acquérir pendant Cette période de stage.

Enfin, nous profitons de cette tribune pour remercier les personnes qui, de Passage ont pu nous apporter leurs contributions ; au Niveau des idées ou celui de conception. Qu'elles trouvent ici L'expression de nos sincères reconnaissances.

Là où il y a une Volonté, il ya un chemin

-Dédicaces-

Après la pluie vient le beau temps ...

Je tiens à dédier mon travail à mes chers parents, ma force et mon soutien tout au long de mon parcours, leur amour et confiance en moi m'ont énormément aidée à vivre ce moment et à réaliser mon rêve, Ce mémoire est le fruit de leur amour et de leurs sacrifices.

À mes frères, mes cousines, tantes et grand-mère, qui ont toujours été à mes côtés, m'apportant un soutien moral, des conseils avisés et de chaleureux encouragements. Leur présence dans ma vie est un cadeau précieux qui me donne la force et la motivation pour relever les défis.

À toute ma famille et amis qui m'ont toujours soutenu, je leur dédie humblement ce mémoire et en particulier à ma très chère tante Ghania qui malheureusement ne fait plus partie de ce monde : Une grande pensée à toi ma chère tante.

À tous ceux que j'aime et ceux qui m'ont soutenue.

Zaouche Nour-El-Houda

-Dédicaces-



...Je dédie ce travail :

À

Mes chers parents, pour tous leurs sacrifices, leurs amours, leurs

Tendresses, leurs soutiens et leurs prières tout au long de mes études.

À

*Mes chers frères et sœurs BOUBEKEUR, MOULOUD, MADIHA, FAIROUZ et
LAMIA pour leurs encouragements permanents, et leurs soutiens moraux.*

À

Mes très chers neveux et nièces que j'aime autant, et à toute ma famille pour Leur

soutiens tout au long de mon parcours universitaire.

À

Toutes personnes que j'apprécie et que je n'ai pas Citées

À

Tous mes amis et tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la

Réalisation de ce travail.

Que Dieu les protège

Imestouren Nadjat

Table des matières

Liste des figures	VII
Liste des tableaux	IX
Liste des abreviation	X
Introduction générale.....	1
Chapitre 1 : Etude de l'existant	3
1. Introduction	3
2. Présentation de la SONATRACH.....	3
2.1. Historique.....	3
2.2. Métiers et valeurs de la SONATRACH.....	4
2.3. Organigramme de la SONATRACH.....	4
2.4. Les activités de la SONATRACH	5
3. Présentation de l'activité Transport par Canalisation.....	6
4. Présentation de la Région de Transport Centre -Bejaia	7
4.1. Situation géographique de la RTC.....	7
4.2. Le patrimoine de la RTC	7
4.3. Les mission de la RTC.....	8
4.4. Organigramme de la RTC	8
5. Présentation du Département Budget et contrôle de gestion.....	9
5.1. Service budget.....	10
5.1.1. Section exploitation	10
6. Cadre de l'étude.....	10
6.1. Présentation du sujet.....	10
6.2. Organigramme.....	10
7. Etude de la procédure de travail.....	11
7.1. Les phases d'élaboration d'un budget d'exploitation au sein de la RTC	11
8. Etude des postes de travail.....	12
8.1. Introduction	12
8.2. Etude de poste de travail.....	12
8.2.1. DESIGNATION DU POSTE : Chef de département	12
8.2.2. DESIGNATION DU POSTE : Chef de service.....	13
8.2.3. DESIGNATION DU POSTE : Cadre financier exploitation.....	14
8.2.4. Concernant le poste de travail: Cadre financier investissement	16
9. M.OP.T de l'Application existante.....	16
10. Etude des supports d'information	16
11. Situation informatique	23

11.1.	Moyens matériels	23
11.2.	Moyens humains	23
11.3.	Moyens Logiciels.....	24
12.	La codification existante	24
13.	Graph de flux d'information	26
13.1.	Introduction	26
13.2.	Définition de l'acteur.....	26
13.3.	Graphe de flux	27
13.4.	Tableau explicatif du graphe de flux	27
14.	Problématique et objectifs	28
14.1.	La problématique	28
14.2.	Les objectifs.....	28
15.	Conclusion.....	29
Chapitre 2 : Conception.....		31
1.	Introduction	31
2.	Cycle de vie d'un logiciel.....	31
2.1.	Modèles de cycle de vie.....	32
2.2.	Modèle de cycle de vie choisi	32
3.	Modélisation.....	33
3.1.	Présentation de l'UML.....	33
3.2.	Les diagrammes de l'UML	33
4.	Conception de la base de données	62
4.1.	Modèle relationnel	62
5.	Maquettes	64
5.1.	Authentification	64
5.2.	Enregistrement	65
5.3.	Accueil Cadre financier	66
5.4.	Accueil Responsable autre département	67
5.5.	Accueil chef département.....	68
5.6.	Accueil chef de service.....	69
5.7.	Formulaire fiche technique « affaire en cours »	70
6.	Conclusion.....	71
Chapitre 3 : Réalisation et implémentation		73
1.	Introduction	73
2.	Application web	73
2.1.	L'architecture des applications web	73
3.	Navigateurs web	74

4. Serveur web.....	74
5. Environnement et Outils de développement	74
5.1. Framework.....	74
5.2. Persistance de données	75
5.3. Visual Studio	76
5.4. Composer	76
5.5. Draw.io	76
5.6. Xampp	76
5.7. PhpMyAdmin.....	77
5.8. Apache	77
5.9. Admin LTE	77
5.10. Langages et techniques.....	77
5.11. Bibliothèque utilisée	79
5.12. Environnement d'exécution.....	79
5.13. Outils de collaboration	79
5.13.1. Github.....	79
5.14. L'architecture MVC.....	80
6. Présentation des interfaces de notre application	80
6.1. L'interface authentification	81
6.2. L'interface enregistrement	81
6.3. Interface Accueil.....	82
6.4. Interface profil	83
6.5. Interface gestion des administrateurs.....	84
6.6. Interface gestion des rôles.....	85
6.7. Interface choix type	86
6.8. Interface formulaire affaire en cours.....	87
6.9. Interface liste des affaires en cours.....	89
6.10. Interface liste détaillée des affaires	91
7. Conclusion.....	92
Conclusion générale	93
Bibliographie.....	95

Liste des figures

Figure 1 : Organigramme de la SONATRACH, source : sonatrach.com	5
Figure 2 : Activités de la SONATRACH.....	6
Figure 3 : Carte du Réseau de Transport RTC Bejaia.....	8
Figure 4 : Organigramme d'organisation de la RTC.....	9
Figure 5 : Organigramme département budget et contrôle de gestion.	10
Figure 6 : Organigramme des employés.	11
Figure 7 : Graphe de flux d'information.....	27
Figure 8 : La démarche de modélisation de notre application.	31
Figure 9 : Schéma du modèle en cascade.....	32
Figure 10 : Logo UML.	33
Figure 11: Différents type de diagrammes UML.	33
Figure 12 : Diagramme de contexte.	34
Figure 13:Diagramme de cas d'utilisation.....	36
Figure 14 : Diagramme de séquence du cas d'utilisation " authentification ".	43
Figure 15 : Diagramme de séquence du cas d'utilisation " ajouter un utilisateur ".	44
Figure 16 : Diagramme de séquence du cas d'utilisation " gérer les fiches techniques ".	45
Figure 17 : Diagramme de séquence du cas d'utilisation " élaborer les fiches technique ".	46
Figure 18 : Diagramme de séquence du cas d'utilisation "modifier une fiches technique ".	47
Figure 19 : Diagramme de séquence du cas d'utilisation "supprimer une fiches technique ". ...	48
Figure 20 : Diagramme de séquence du cas d'utilisation "rechercher la liste détaillée des affaires "	50
Figure 21 : Diagramme de séquence du cas d'utilisation "Ajouter une liste détaillée des affaires "	51
Figure 22 : Diagramme de séquence du cas d'utilisation "modifier une liste détaillée des affaires "	52
Figure 23 : Diagramme de séquence du cas d'utilisation "supprimer liste détaillée des affaires "	53
Figure 24 : Diagramme d'interaction du cas d'utilisation "Consulter liste des FT".	54
Figure 25 : Diagramme d'interaction du cas d'utilisation "Supprimer FT".	55
Figure 26 : Diagramme de classe global.	59
Figure 27: Diagramme d'activée d'authentification.	60
Figure 28: Diagramme d'activée d'élaboration FT.	61
Figure 29 : Diagramme d'activée gérer liste détaillée des affaires.	62
Figure 30 : maquette authentification.....	64
Figure 31 : maquette enregistrement.	65
Figure 32 : Maquette accueil cadre financier.	66
Figure 33 : Maquette accueil responsable autre département.	67
Figure 34 : Accueil chef département.	68
Figure 35 : Accueil chef de service.	69
Figure 36 : Formulaire fiche technique "affaire en cours “	70
Figure 37 : Architecture 3-tiers d'une application web.....	74
Figure 38 : Logo du Framework Laravel.	74
Figure 39 : Logo du Framework Bootstrap.	75
Figure 40 : Schéma démentant l'emplacement et le rôle d'Eloquent ORM.	75
Figure 41 : Logo de SGBD MYSQL.	76

Figure 42 : Logo de l'éditeur de code source Visual Studio Code.	76
Figure 43: Logo de composer.....	76
Figure 44 : Logo de l'application Draw.io.	76
Figure 45 : Logo de Xampp.	76
Figure 46: Logo de l'application PhpMyAdmin.	77
Figure 47 : Logo apache.....	77
Figure 48: Logo Admin LTE.	77
Figure 49 : Logo de langage HTML.	77
Figure 50 : Logo de langage CSS.....	78
Figure 51 : Logo de langage JAVASCRIPT.	78
Figure 52 : Logo de langage PHP.	78
Figure 53 : Logo de langage AJAX.	78
Figure 54 : Logo de langage jQuery.....	78
Figure 55 : Logo de langage SQL.	78
Figure 56 : Logo de node.js.....	79
Figure 57 : Logo Github.....	79
Figure 58 : Architecture MVC	80
Figure 59 : Interface authentification	81
Figure 60 : Interface Enregistrement.....	81
Figure 61 : Première partie de l'interface accueil.....	82
Figure 62 : Deuxième partie de l'interface accueil.....	82
Figure 63 : Troisième partie de l'interface accueil.....	83
Figure 64 : Interface profil.....	83
Figure 65 : Interface liste des administrateurs.....	84
Figure 66: Interface ajouter administrateur.....	84
Figure 67 : Interface modifier administrateur.....	85
Figure 68: Interface liste des rôles.....	85
Figure 69: Interface ajouter rôle.....	86
Figure 70 : Interface modifier rôle.....	86
Figure 71 : Interface choix type.....	87
Figure 72: Etape 1 de l'interface du formulaire.....	87
Figure 73: Etape 2 de l'interface du formulaire.....	88
Figure 74: Etape 3 de l'interface du formulaire.....	88
Figure 75: Etape 4 de l'interface du formulaire.....	89
Figure 76 : Interface liste des affaires en cours.....	90
Figure 77: Interface détails de la fiche technique affaire en cours.....	90
Figure 78 : Interface modifier affaire en cours.....	91
Figure 79 : Interface liste détaillées des affaires.....	91

Liste des tableaux

Tableau 1 : Tache exécutées par le chef de département.	13
Tableau 2 : Documents provenant au chef de département.....	13
Tableau 3 : Documents diffusés au chef de département.....	13
Tableau 4 : Tache exécutées par le chef de service.....	14
Tableau 5 : Documents provenant au chef de service.....	14
Tableau 6 : Documents diffusés au chef de service.	14
Tableau 7 : Tache exécutées par le cadre financier.....	15
Tableau 8 : Documents provenant au cadre financier.	15
Tableau 9 : Documents interne de position du cadre financier.	15
Tableau 10 : Documents diffusés au cadre financier.	15
Tableau 11 : Fiche technique (affaire en cours).....	18
Tableau 12 : Fiche technique (nouvelle affaire).....	20
Tableau 13 : liste détaillée des affaires inscrites (en cours et nouvelles).....	21
Tableau 14 : PMT N_N+4.....	22
Tableau 15 : Les flux d'informations.	27
Tableau 16 : Identification des acteurs et les cas d'utilisations.....	35
Tableau 17 : Description textuelle du cas N°01.....	37
Tableau 18 : Description textuelle du cas N°02.....	37
Tableau 19 : Description textuelle du cas N°3.....	38
Tableau 20 : Description textuelle du cas N°04.....	38
Tableau 21 : Description textuelle du cas N°05.....	39
Tableau 22 : Description textuelle du cas N°06.....	39
Tableau 23 : Description textuelle du cas N°7.....	40
Tableau 24 : Description textuelle du cas N°8.....	40
Tableau 25: Description textuelle du cas N°9.....	41
Tableau 26 : Description textuelle du cas N°10.....	41
Tableau 27 : Description textuelle du cas N°11.....	42
Tableau 28 : Description textuelle du cas N°12.....	42
Tableau 29 : Dictionnaire de Données.	57

Liste des abreviation

AJAX : Asynchronous JavaScript + XML.

BDD : Base de données.

COM : Commerciale.

CSS : Cascading Style Sheets.

DAP : Demande d'Achat et de Prestation.

DRGB : Direction Régionale Bejaia.

E.P : Exploration – Production.

FT : Fiche Technique.

GG1 : Gazoducs.

HTML : HyperText Markup Language.

HTTP :Hypertext Transfer Protoco.

IHM : Interface Homme-machine.

LRP : Liquéfaction Raffilage Pétrochimie.

MVC :Model-View-Controller.

Nbr : Nombre.

OB1 : Oléoducs.

ORM :Mapping Objet-Relationnel.

PHP : Hypertext Preprocessor.

PMA : Php My Admin.

PMT : Plan Moyen Terme.

RTC : Région Transport Centre.

SQL :Structured Query Language.

TRC : Transport Par Canalisation.

UML : Unified Modeling Language.

URL : Uniform Resource Locator.

XHTML :eXtensible HyperText Markup Language.

XML :eXtensible Markup Language

Introduction générale

Dans un monde évolutif, en perpétuel où l'informatique est devenue une nécessité, dans tous les domaines de la vie, que ce soit dans la science, l'industrie, le commerce, l'économie, etc. Cette gestion automatisée permet d'améliorer le rendement de travail, le temps de traitement tout en diminuant ou même d'éviter carrément les erreurs.

De nos jours, énormément de sociétés essayent de profiter au maximum de ces technologies révolutionnaires afin d'améliorer leurs productivités et d'éviter toutes sortes d'obstacles. La SONATRACH en tant que société nationale pour la recherche, la production, le transport, la transformation et la commercialisation des hydrocarbures ne fait pas exception à cette règle.

Le suivi de budget est d'une importance stratégique pour assurer une gestion financière efficace et optimale. Un budget est un état prévisionnel des dépenses et des recettes d'une entreprise, d'une institution, d'une association et de tout agent économique. Il fait l'objet d'un suivi permanent pour s'assurer qu'il est respecté et de mesures correctrices si son exécution s'écarte de ce qui était prévu. Le suivi budgétaire se définit comme l'ensemble des techniques mises en œuvre pour établir des prévisions à court terme applicables à la gestion d'une entreprise et pour les comparer aux résultats effectivement constatés.

Au sein de la SONATRACH Bejaia, plus précisément dans le service de budget d'exploitation, un problème majeur persiste : l'absence d'un logiciel ou d'une application dédiée à ces tâches oblige à effectuer toutes les opérations manuelles, en utilisant uniquement Excel. Cette méthode entraîne des erreurs humaines, des pertes de temps significatives et surtout l'absence d'archivage des fiches techniques.

Dans notre cadre, l'objectif de ce rapport de fin cycle Master en Génie logiciel est l'étude, la conception et la réalisation d'une application web pour le suivi de budget d'exploitation au sein de la SONATRACH Bejaia. Pour ce faire, on a effectué un stage au sein de l'organisme, qui nous a permis de mieux comprendre l'environnement et l'organisation de travail et étudier les outils logiciels existants au sein du service budget afin de mener une étude complète pour pouvoir répondre à leurs besoins dans le but de développer notre application.

Pour mieux présenter notre travail, notre mémoire est structuré en trois chapitres présentés ci-dessous

- Le premier chapitre concerne l'étude de l'existant, tout ce qui concerne la présentation de l'organisme d'accueil, la critique de l'existant.
- Le deuxième chapitre concerne la conception du nouveau système, ceci nous permettra de définir les acteurs de notre application, leurs différents cas d'utilisation et les différents diagrammes UML.
- Le troisième chapitre concerne la solution informatique et la réalisation, ici, nous allons présenter les environnements et outils de développement utilisés.

Et nous terminerons par une conclusion générale et des perspectives.

Chapitre 1

« Il s'agit de partir de l'existant pour le faire évoluer plutôt que de plaquer des modèles venus d'ailleurs. »

Joseph Schumpeter

Chapitre 1 : Etude de l'existant

1. Introduction

L'étude de l'existant définit un point de passage obligatoire pour matérialiser le premier contact des concepteurs avec un domaine d'expertise ignoré.

La primauté des concepteurs étant d'avoir une vue claire des besoins et de se fixer les objectifs poursuivis. Ainsi, le double but visé par cette étape est d'étaler l'étude de l'existant qui comportera les différentes études, à savoir celles :

- Des postes du travail.
- Des documents manipulés par ces derniers.
- Des différentes procédures exécutées par ceux-ci.
- Du cheminement d'information.
- Des règles d'organisation et de gestion.

L'objectif de cette étape est de prendre connaissance, dans le détail du domaine dont l'entreprise souhaite améliorer le fonctionnement.

Le résultat de cette étape sera un bilan de la situation actuelle dans laquelle toutes les anomalies constatées seront présentées, ainsi que les solutions à entreprendre.

2. Présentation de la SONATRACH

Société Nationale pour la Recherche, la Production, le Transport, la Transformation et la Commercialisation des Hydrocarbures. Elle intervient également dans d'autres secteurs tels que la génération électrique, les énergies nouvelles et renouvelables et le dessalement d'eau de mer[1]. C'est une compagnie nationale algérienne d'envergure internationale. Sa mission est de valoriser de façon optimale les ressources nationales d'hydrocarbures et de créer des richesses au service du développement économique et social du pays [2].

SONATRACH est un acteur majeur dans le domaine du pétrole et du gaz. Ce qui la place, aujourd'hui, première compagnie d'hydrocarbures en Afrique et en Méditerranée.

2.1. Historique

La SONATRACH (Société Nationale pour le Transport et la Commercialisation des Hydrocarbures) a été créée le 31 décembre 1963 par le décret n°63/491, les statuts ont été modifiés par le décret n°66/292 du 22 septembre 1966. Et l'entreprise devient Société Nationale pour la Recherche, la Production, le Transport, la Transformation et la Commercialisation des

Hydrocarbures [3]. Cela a conduit à une restructuration de l'entreprise dans le cadre d'un schéma directeur approuvé au début de l'année 1981 pour une meilleure efficacité organisationnelle et économique, de ces principes.

La SONATRACH a été engagée et a abouti en 1984 à la création de 17 entreprises (NAFTAL, NAFTEC, ASMIDAL, ENIP, ENPC...).

2.2.Métiers et valeurs de la SONATRACH

Les principaux métiers et missions de la SONATRACH sont :

- La transformation et le raffinage et la commercialisation des hydrocarbures.
- La diversification des marchés à travers des partenariats et la commercialisation de divers produits.
- Garantir un pilotage stratégique de toutes les filiales du groupe et assurer l'approvisionnement énergétique à moyen et long terme de l'Algérie.
- La bonne gouvernance :SONATRACH pratique une bonne gouvernance d'entreprise en Algérie et dans les pays où elle opère, dans le respect des lois et réglementations nationales et internationales.
- L'intégrité :les relations de SONATRACH avec tous les employés, fournisseurs, clients et partenaires sont basées sur des principes éthiques étroitement liés à l'honnêteté et à l'intégrité.
- L'excellence :SONATRACH renforce le professionnalisme de son personnel et encourage le savoir-faire individuel, l'esprit novateur, la créativité et l'initiative.
- Équité et égalité des chances :SONATRACH assure aux femmes et aux hommes les mêmes possibilités, de développement professionnel et d'accès à compétences égales aux postes de responsabilité.

2.3.Organigramme de la SONATRACH

La figure ci-dessous représente un organigramme global de l'entreprise SONATRACH avec ces différentes branches sur le terrain national [4].

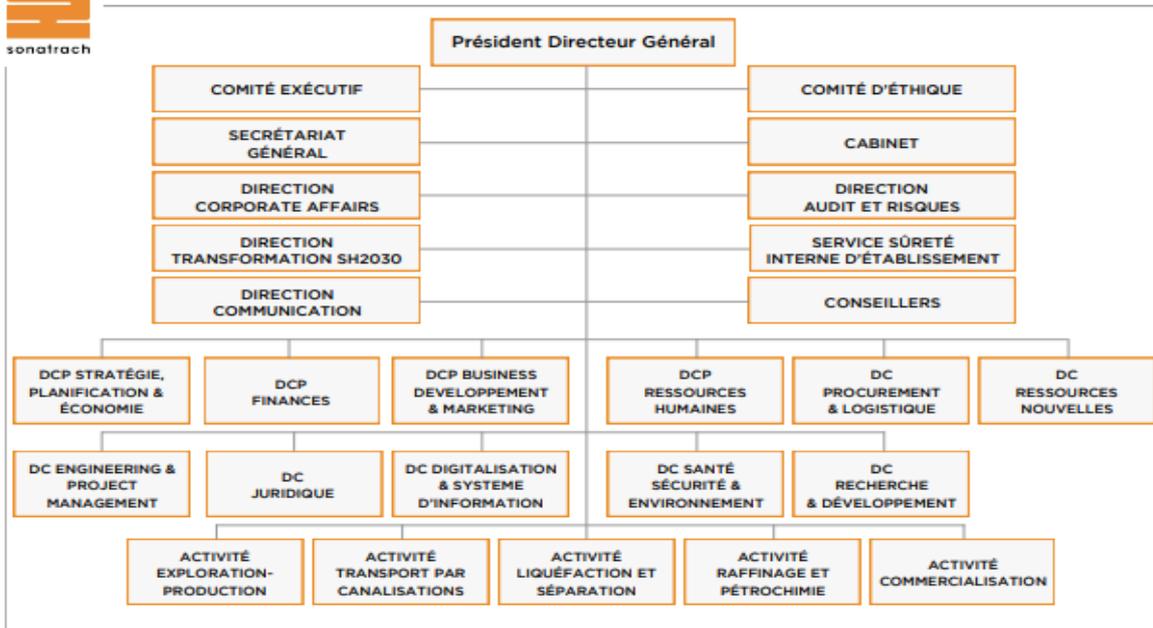


Figure 1 : Organigramme de la SONATRACH, source : sonatrach.com

2.4. Les activités de la SONATRACH

L'entreprise SONATRACH englobe différentes activités, elle regroupe deux grandes branches :

- La direction générale : elle relie les structures suivantes : Comité Exécutif, Comité d'éthique, Secrétariat Général, Direction Audit et Risques, Service Sûreté Interne d'Établissement.

Les activités opérationnelles : SONATRACH exerce ses activités dans quatre grands domaines :

- **L'activité Exploration-Production (E.P)** : elle recouvre les activités de recherche, d'exploration, de développement et de production d'hydrocarbures. Celles-ci sont assurées par Sonatrach seule ou en association avec d'autres compagnies pétrolières étrangères.
- **L'activité Transport par canalisation (TRC)** : elle recouvre le transport des différents hydrocarbures liquide ou gazeux par canalisation. Sa mission se repose sur la gestion et l'exploitation le réseau de transport, de stockage, de livraison.
- **L'activité Liquéfaction, raffinage et Pétrochimie (LRP)** : elle est chargée du développement, de la liquéfaction de gaz, le raffinage, la séparation de GPL et la valorisation des gaz industriels.
- **L'activité Commerciale (COM)** : elle a pour mission l'assurance des opérations de vente et l'écoulement de la production sur les marchés intérieurs et extérieurs.

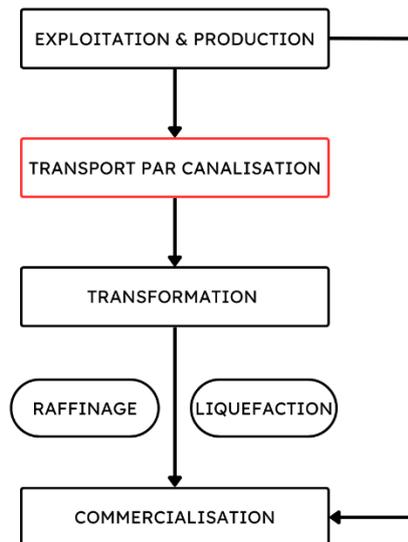


Figure 2 : Activités de la SONATRACH.

3. Présentation de l'activité Transport par Canalisation

L'Activité Transport par Canalisation TRC gère l'exploitation des installations de transport des hydrocarbures, pétrole brut, de gaz et de condensant dans des conditions optimums de sécurité et de protection de l'environnement. TRC a pour missions principales :

- La gestion et l'exploitation des ouvrages concentrés et les canalisations de transport des hydrocarbures.
- La coordination et le contrôle de l'exécution des programmes de transport arrêtés en fonction des impératifs de production et de commercialisation.
- La maintenance, l'intervention et la protection des ouvrages concentrés et canalisation de transport des hydrocarbures.
- La conduite des études, la réalisation et la gestion des projets de développement du réseau[5].

La SONATRACH possède cinq régions de transport des hydrocarbures :

- La région de transport Est 'Skikda'.
- La région de transport Centre (RTC) 'Bejaia'.
- La région de transport Ouest 'Arzew'.
- La région de transport de Haoud-El-Hamra.

4. Présentation de la Région de Transport Centre -Bejaia

La Région de Transport Centre 'Bejaia' est l'une des cinq directions régionales de la TRC, elle est rattachée directement à la division exploitation. Les hydrocarbures transportés à travers les canalisations gérées et exploitées par la RTC sont : le Gaz naturel, le Pétrole brut, le condensât.

4.1.Situation géographique de la RTC

La RTC est située au nord de Bejaia (arrière port) à l'entrée de la ville sur la zone industrielle sur une superficie globale qui est déterminée ainsi :

- Terminale « sud et nord »
 - Surface clôturée : 516 135 m²
 - Surface ouverte : 7 832 m²
 - Surface occupée par les bacs : 43 688 m²
 - Surface non clôturée : 2 250 m²

- Foyer « club Soummam »
 - Surface couverte : 1 155 m²

- Port pétrolier
 - Surface clôturée : 19 841 m²
 - Surface couverte : 300 m²
 - Surface occupée par les bacs : 1 600 m²

4.2.Le patrimoine de la RTC

le patrimoine de la RTCest comme suit :

- **L'oléoduc Haoud EL- Hamra (Bejaia) :** c'est le premier pipe-line installé en Algérie par la société pétrolière « SOPEG (société pétrolière de gérance)», il possède une capacité de transport de 15 MTA de pétrole brut et de condensat avec quatre stations de pompage, il achemine depuis 1959 du pétrole et du condensat vers le terminal marin de Bejaia et la raffinerie d'Alger.
- **L'oléoduc Béni Mansour (Alger) :** il est piqué sur l'oléoduc Haoud EL Hamra – Bejaia, et alimente depuis 1971 la raffinerie d'Alger située à Sidi Arcine, il reprend à la demande de la raffinerie de 28 MTA.
- **Le gazoduc Hassi R'Mel (Bordj Ménaiel) :** il approvisionne en gaz naturel depuis 1981 toutes les villes et pôles industriels du centre du pays, sa capacité est de 7.1 milliards de m³ an.



Figure 3 : Carte du Réseau de Transport RTC Bejaia.

4.3. Les missions de la RTC

Les principales fonctions de la RTC sont :

- Stockage des produits pétroliers arrivant par le pipe-line vers les bacs.
- Traitement de ses produits.
- Assurer l'entretien des installations.
- Chargement des pétroliers.

4.4. Organigramme de la RTC

La figure ci-dessous illustre les directions et sous-directions de la direction régionale Transport Centre /RTC

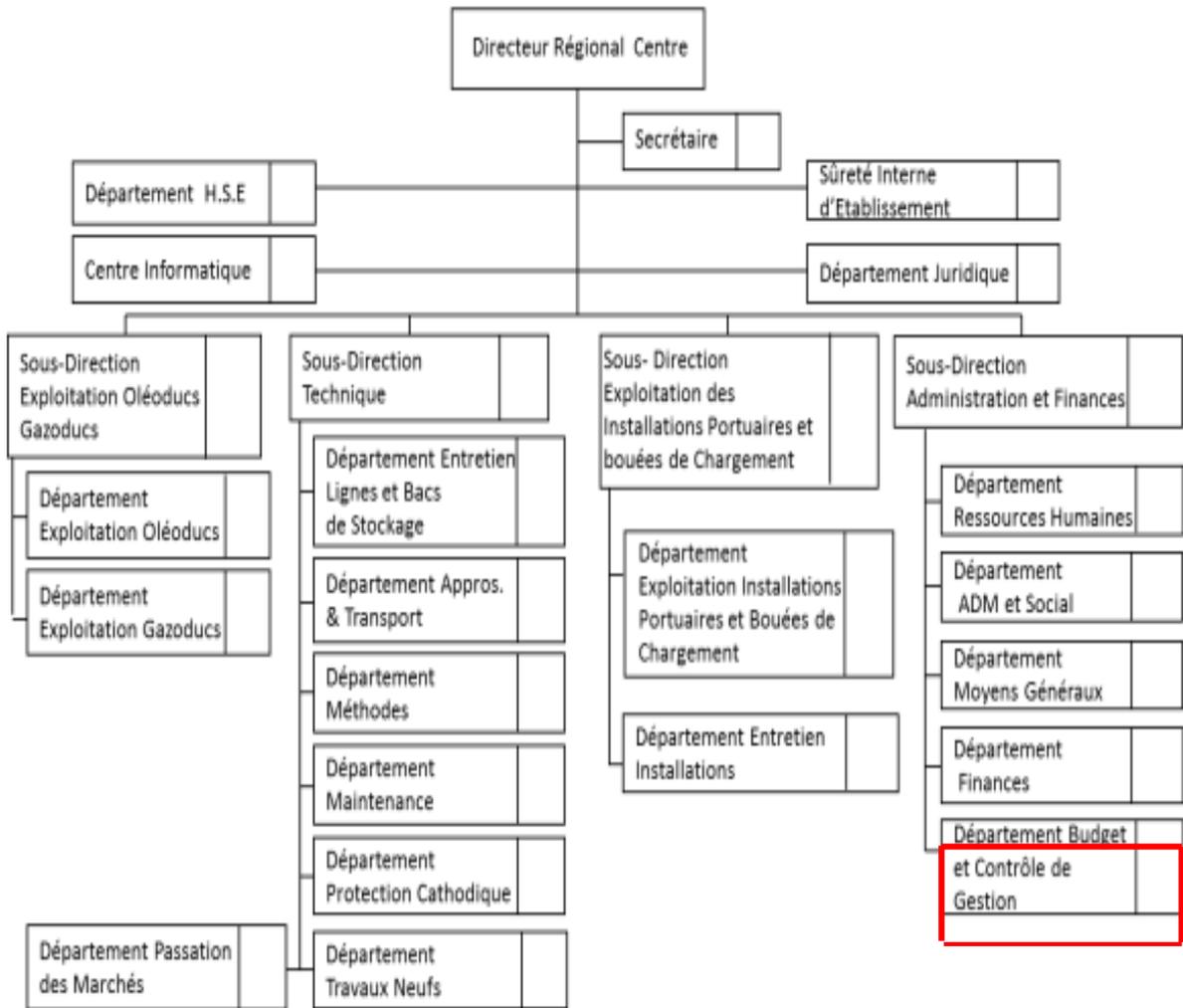


Figure 4 : Organigramme d'organisation de la RTC.

5. Présentation du Département Budget et contrôle de gestion

La direction régionale de Bejaia est constituée d'un directeur régional et de quatre sous-directions ; la sous-direction d'exploitation, la sous-direction technique, la sous-direction administration et la sous-direction finance et juridique. Cette dernière à laquelle appartient le département budget et contrôle de gestion. Le rôle principal de ce département est l'élaboration des budgets annuels et pluriannuels de l'entreprise ainsi que leurs suivis et contrôle, ce département comporte deux services :

- Service budget ;
- Service contrôle de gestion.

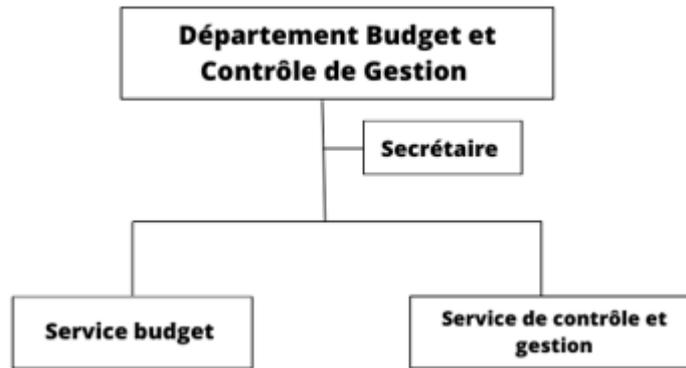


Figure 5 : Organigramme département budget et contrôle de gestion.

5.1. Service budget

Son rôle est l'élaboration du budget, son suivi et son contrôle, il se compose de deux sections : section investissement et section d'exploitation[6].

Ses principales fonctions sont :

- Élaboration d'un plan prévisionnel à moyen terme.
- Élaboration d'un plan annuel prévisionnel en tenant compte des besoins des différents départements de la DRGB.
- Le suivi quotidien des demandes d'achat des structures.
- Le contrôle de la conformité des réalisations par rapport au budget.
- Établissement des rapports annuels afin d'analyser les écarts entre les prévisions et les réalisations.

5.1.1. Section exploitation

L'exploitation budgétaire se réfère généralement à la gestion et l'utilisation des ressources budgétaires. La RTC établie des plans d'exploitation qui sont des éléments de sa stratégie. Le budget d'exploitation précise et regroupe les données de ces plans sur la période budgétaire qui est habituellement une année. (Il s'agit de notre lieu de stage où nous effectuons notre étude et conception).

6. Cadre de l'étude

6.1. Présentation du sujet

Notre projet a pour but de concevoir une solution informatique qui accompagnera le personnel de gestion et de finance dans le suivi et le contrôle du budget de l'organisme. Pour ce faire, le responsable du département budget nous a confié la conception et la réalisation d'un système d'information de gestion et de suivi budgétaire pour la section exploitation.

6.2. Organigramme

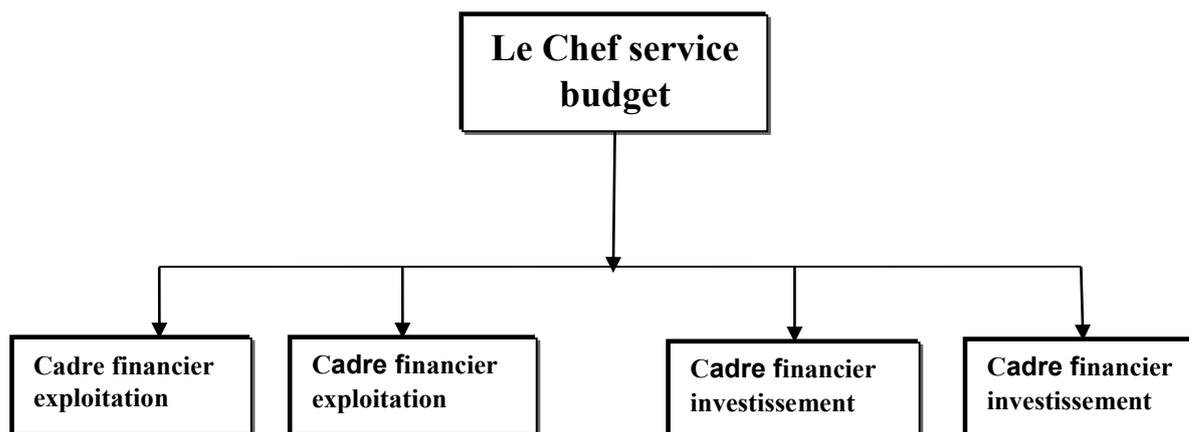


Figure 6 : Organigramme des employés.

- **Chef de département** : c'est le responsable de la supervision globale du département budget.
- **Chef de service** : c'est un superviseur qui est en relation avec le chef de département, Il lance la campagne budgétaire, collecte les rapports.
- **Cadre financier exploitation** : c'est un financier qui effectue : (1) le suivi de budget d'exploitation, (2)le suivi de réalisation, (3)vérifie les fiches techniques et (4)réalise la campagne budgétaire.
- **Cadre financier investissement** : C'est un financier qui fait : (1) le suivi de budget investissement, (2)le suivi de réalisation, (3)vérifie les fiches techniques et (4)réalise la campagne budgétaire. (Dans notre cas, cet acteur n'est pas le sujet de notre application,cela concerne le budget d'exploitation).

7. Etude de la procédure de travail

7.1. Les phases d'élaboration d'un budget d'exploitation au sein de la RTC

L'élaboration d'un budget d'exploitation au niveau de la RTC doit passer par les étapes suivantes:

- La remise des fiches techniques .
- La réunion avec les différents départements .
- La finalisation du plan annuel et à moyen terme .
- La notification de plan annuel .

- **La remise des Fiche Techniques**

Chaque département doit inscrire au plan ces différents projets, pour cela chaque chef de structure rassemble ses fiches techniques de chaque projet et les ramène au département budget.

- **Les réunions avec les différents départements**

Afin de discuter les projets proposés et réussir au mieux le budget, les différentes structures concernées se réunissent. D’abord, avec le département budget, puis avec une commission du siège TRC (transport par canalisation) d’Alger pour des réunions de pré-arbitrage.

- **La Finalisation du plan**

Après avoir étudié les fiches techniques remises par les départements et les différentes réunions, le service budget peut finaliser le budget. Ce travail se fait au mois d’août et consiste en une consolidation de toutes les fiches techniques. Un plan annuel sera présenté sous forme d’un tableau où les projets seront classés en travaux.

- **La notification de plan annuel**

Après avoir consolidé toutes les fiches techniques et dégagé un plan budgétaire par les différentes réunions d’arbitrage, la direction régionale de Bejaia va faire une transmission de ce plan budgétaire au début du mois d’août à la division d’exploitation d’Alger, pour que cette dernière donne une autorisation d’exploiter le budget à partir de la fin de l’année N ou au début de l’année N+1.

8. Etude des postes de travail

8.1.Introduction

Le poste de travail est un emplacement où s’effectue une phase dans l’exécution d’un travail, ou bien c’est un centre d’activité comprenant tout ce qui est nécessaire (machine, outillage) à l’exécution d’un travail.

L’étude des postes de travail nous permet de :

- Décrire les activités de chaque poste de travail.
- Représenter la charge informationnelle de chaque poste.
- Mettre en évidence les circuits d’informations entre les postes.
- Détecter les principaux dysfonctionnements du poste.

8.2.Etude de poste de travail

8.2.1. DESIGNATION DU POSTE : Chef de département

Structure de rattachement : Département Budget et Contrôle de Gestion

Effectif : 01

I- Tâches Exécutées :

N°Tâche	Désignation	Fréquence
01	- Contrôler à la réception des fiches techniques.	Aléatoire
02	- Valider les fiches techniques.	Aléatoire
03	- Corriger les erreurs.	Aléatoire
04	- Préparer les PMT.	Aléatoire
05	- Pré-arbitrage.	Aléatoire
06	- Valider les rapports.	Aléatoire
07	- Assister aux différentes réunions d’arbitrage.	Aléatoire

08	- Approuver les demandes d'achat et prestation exploitation.	Aléatoire
09	- Approuver les demandes d'achat et prestation investissement.	Aléatoire
10	- Valider les bons de commande.	Aléatoire

Tableau 1 : Tache exécutées par le chef de département.

II- Documents Manipulés:

A- Porvenant à ce poste :

Désignation	Fréquence	Structure Emettrice	Nbre exemplaire
- Fiche technique (affaire en cours).	Aléatoire	Autre département	Selon nécessité
- Fiche technique (nouvelle affaire).	Aléatoire	Autre département	Selon nécessité
- Rapport.	1fois/Mois	Chef service	Selon nécessité
- Demande d'achat et prestation exploitation.	Aléatoire	Chef service	Selon nécessité
- Demande d'achat et prestation investissement.	Aléatoire	Chef service	Selon nécessité
- Bon de commande	Aléatoire	Chef service	Selon nécessité

Tableau 2 : Documents provenant au chef de département.

B- Diffusés par ce poste:

Désignation	Fréquence	Structure Réceptrice	Nbre exemplaire
- Fiche technique (affaire en cours).	Aléatoire	Autre département	Selon nécessité
- Fiche technique (nouvelle affaire).	Aléatoire	Autre département	Selon nécessité
- Rapport.	1fois/Mois	Chef service	Selon nécessité
- Demande d'achat et prestation exploitation.	Aléatoire	Autre département	Selon nécessité
- Demande d'achat et prestation investissement.	Aléatoire	Autre département	Selon nécessité
- Bon de commande	Aléatoire	Autre département	Selon nécessité

Tableau 3 : Documents diffusés au chef de département.

8.2.2. DESIGNATION DU POSTE : Chef de service

Structure de rattachement : service budget

Effectif :01

I- Tâches Exécutés :

N°Tâche	Désignation	Fréquence
01	- Collecter les rapports.	Aléatoire
02	- Vérifier les rapports.	Aléatoire
03	- Vérifier les fiches techniques.	Aléatoire
04	- Vérifier le suivi de réalisation.	Aléatoire
05	- Remise des rapports vérifiés au chef de département.	Aléatoire
06	- Lancer la campagne budgétaire.	Aléatoire
07	- Vérifier les demandes d'achat et prestation exploitation.	Aléatoire
08	- Vérifier les demandes d'achat et prestation investissement.	Aléatoire
09	- Vérifier les bons de commande.	Aléatoire

Tableau 4 : Tache exécutées par le chef de service.

II- Documents manipulés :

A- provenant à ce poste :

Désignation	Fréquence	Structure Emettrice	Nbre exemplaire
- Fiche technique (affaire en cours).	Aléatoire	Autre département	Selon nécessité
- Fiche technique (nouvelle affaire).	Aléatoire	Autre département	Selon nécessité
- Rapport.	1fois/Mois	Cadre financier	Selon nécessité
- Demande d'achat et prestation exploitation.	Aléatoire	Cadre financier	Selon nécessité
- Demande d'achat et prestation investissement.	Aléatoire	Cadre financier	Selon nécessité
- Bon de commande	Aléatoire	Cadre financier	Selon nécessité

Tableau 5 : Documents provenant au chef de service.

B- Diffusés par ce poste:

Désignation	Fréquence	Structure Réceptrice	Nbre exemplaire
- Fiche technique (affaire en cours).	Aléatoire	Autre département	Selon nécessité
- Fiche technique (nouvelle affaire).	Aléatoire	Autre département	Selon nécessité
- Rapport.	1fois/Mois	Chef département	Selon nécessité
- Demande d'achat et prestation exploitation.	Aléatoire	Chef département	Selon nécessité
- Demande d'achat et prestation investissement.	Aléatoire	Chef département	Selon nécessité
- Bon de commande	Aléatoire	Chef département	Selon nécessité

Tableau 6 : Documents diffusés au chef de service.

8.2.3. DESIGNATION DU POSTE : Cadre financier exploitation

Structure de rattachement : service budget

Effectif : 02

I- Tâches exécuter :

N°Tâche	Désignation	Fréquence
01	- Vérifier les montants.	Aléatoire
02	- Vérifier les PMT.	Aléatoire
03	- Vérifier les fiches techniques	Aléatoire
04	- Réaliser la campagne budgétaire.	Aléatoire
05		Aléatoire

06	- Participe à la préparation, au suivi budgétaire, à la production des tableaux de bord et des indicateurs de gestion.	Aléatoire
07		Aléatoire
08	- Élaborer les rapports (mensuel et annuel).	Aléatoire
09	- suivre la réalisation de tous les départements.	Aléatoire
10	- Établissement des listes détaillées des affaires.	Aléatoire
11	-Vérifier les bons de commande. - Vérifier les demandes d'achat et prestation exploitation. - Vérifier les demandes d'achat et prestation investissement.	Aléatoire

Tableau 7 : Tache exécutées par le cadre financier.

II- Documents manipulés :

A- provenant à ce poste :

Désignation	Fréquence	Structure Emettrice	Nbre exemplaire
- Fiche technique (affaire en cours).	Aléatoire	Autre département	Selon nécessité
- Fiche technique (nouvelle affaire).	Aléatoire	Autre département	Selon nécessité
- Bon de commande	Aléatoire	Autre département	Selon nécessité
- Demande d'achat et prestation exploitation.	Aléatoire	Autre département	Selon nécessité
- Demande d'achat et prestation investissement.	Aléatoire	Autre département	Selon nécessité

Tableau 8 : Documents provenant au cadre financier.

B- Interne de position:

Désignation	Fréquence	Nbre exemplaire
- Liste détaillées des affaires inscrites (en cours et nouvelle).	Aléatoire	01
- Fiche OB1.	Aléatoire	01
- Fiche GG1.	Aléatoire	01
- PMT (5 Années N+5).	Aléatoire	01
- Suivie des bon de commandes.	Aléatoire	01
- Suivi pour lancement Demande d'Achat & Prestation Exploitation années N.	Aléatoire	01
- Charges propres d'exploitation par mois.	Aléatoire	01
- Charges propres d'exploitation par mois OB1.	Aléatoire	01
- Charges propres d'exploitation par mois GG1.	Aléatoire	01

Tableau 9 : Documents interne de position du cadre financier.

C- Diffusés à ce poste :

Désignation	Fréquence	Structure Réceptrice	Nbre exemplaire
- Fiche technique (affaire en cours).	Aléatoire	Autre département	Selon nécessité
- Fiche technique (nouvelle affaire).	Aléatoire	Autre département	Selon nécessité
- Rapport.	1fois/Mois	Chef service	Selon nécessité
- Bon de commande.	Aléatoire	Chef service	Selon nécessité
- Demande d'achat et prestation exploitation.	Aléatoire	Chef service	Selon nécessité
- Demande d'achat et prestation investissement.	Aléatoire	Chef service	Selon nécessité

Tableau 10 : Documents diffusés au cadre financier.

8.2.4. Concernant le poste de travail : Cadre financier investissement

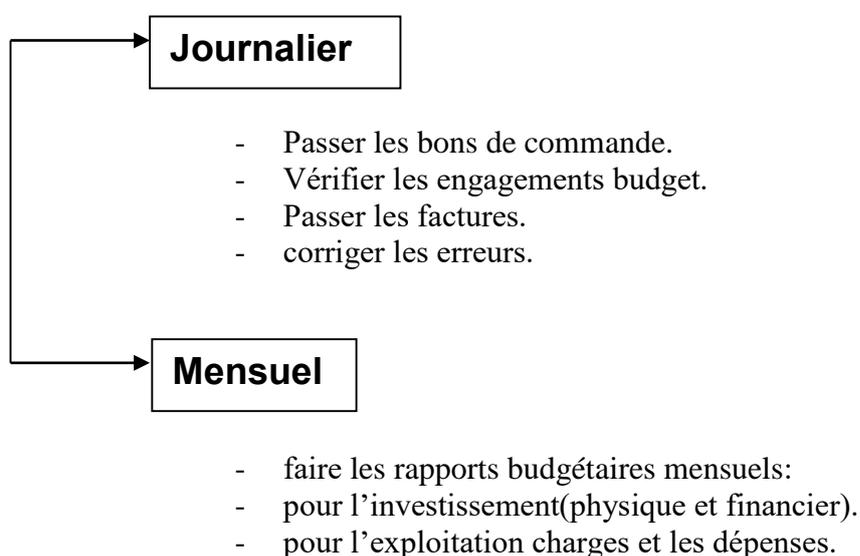
Structure de rattachement : Service budget

Effectif : 02

La SONATRACH dispose d'un outil permettant le suivi des budgets d'investissement et qui garantit un certain nombre de fonctionnalités couvrant des opérations relatives au suivi et contrôles budgétaires d'investissement.

Cependant, et lors des entrevues avec le personnel du service budget de la SONATRACH, il nous a été fait part d'un certain nombre de préoccupations relatives au système opérationnel actuel et aux processus de gestion budgétaire de l'établissement. Notre étude est relative au suivi et au contrôle budgétaires d'exploitation.

9. M.O.P.T de l'Application existante



10. Etude des supports d'information

LEGENDES :

PU : propriété prévu utilisé .

AB : Alphabétique.

AN : Alphanumérique.

N : Numérique.

DEP: Département.

SCE : Service.

Le document est le support principal de l'information dans toute institution. Il véhicule l'information, en gardant la trace pour une utilisation ultérieure.

L'objectif de cette étude est de recenser les différents documents manipulés par les postes de travail et d'illustrer les champs principaux de chaque document.

Les principaux documents utilisés pour la préparation du budget au sein de la SONATRACH sont :

- **Fiche technique(affaire en cours)**
- **Fiche technique(nouvelleaffaire)**
- **Liste détaillée des affaires inscrites (en cours et nouvelles).**
- **PMT (5 Années N+5)**
- **Fiche OB1**
- **Fiche GG1**
- **Suivi des Bons de Commandes**
- **Suivi pour lancement Demande d'Achat & Prestation Exploitation année N**
- **Suivi pour lancement Demande d'Achat & Prestation Investissementannée N**
- **Charges propres d'exploitation par mois**
- **Charges propres d'exploitation par mois OB1**
- **Charges propres d'exploitation par mois GG1**

✓ **La Fiche Technique :**

Une fiche technique est à la demande du service budget, remise par les départements ayant des projets à inscrire au plan. Chaque projet a sa propre fiche technique, il existe certaines règles à respecter pour une fiabilité maximum des fichiers techniques parmi lesquelles :

- Maitriser la phase de maturation des nouvelles affaires à inscrire par une meilleure préparation technique et évaluation financière ;
- Procéder à une actualisation des projets en cours (coût et planning).

✓ **Ce tableau énonce les différentes caractéristiques du document « Fiche technique(affaire en cours) » :**

Fiche d'étude des supports d'information			01
<p>Nom du support : Fiche techniques (affaire en cours). Nature du support : Interne de liaison. Objet du support : Une fiche technique est à la demande du service budget, remise par les départements ayant des projets à inscrire au plan. Origine du support : Autre département. Destination : Département budget. Nbre d'exemplaire : Selon nécessité.</p>			
Les Informations Manipulées			
Libellé	Type	Longueur	Observation
- N°affaire	AN	16	PU (N°/DEP/SCE/aa)
- Intitulé de l'affaire	AN	100	PU
- Intitulé du compte	AB	15	
- STC (Structure transport par canalisation)	N		$\Sigma (OB1+GG1)=100\%$
- OB1/DOG1(Oléoduc) : %	N		%
- GG1(Gazoduc) : %	N		%
- Département responsable	AB	03	
- Finalité	AB	30	
- Fournisseur	AB	30	
- Date de signature	Date	10	PU (jj/mm/aa)
- Durée de contrat	AN	08	PU (mois)
- Planning Prévisionnel de Réalisation	Tableau		Unité : KDA
- Contrat	AN	10	
- Montant	N	10	
- Dont Devise	N	10	
- Réalisation à fin N-2	N	08	
- Clôture N-1	N	08	
- Tranche N	N	08	
- Tranche N+2	N	08	
- Tranche N+3	N	08	
-Déglobulisation mensuelle	Tableau		Exercice/année
- Intitulé de l'affaire	AN	10	
- KDA (Kilo dinars)	N	08	Mois
- Dt DEV (Dont Devise)	N	08	Mois
- Total	N	10	Année
<p>NB : Sous-directeur pour les régions : RTO, RTC, RTE, RTH. Chef de département finances & juridique pour les structures : RTI, GEM, GPDF, DMB, DRC, DAS, DTLC.</p>			

Tableau 11 : Fiche technique (affaire en cours).

✓ Ce tableau énonce les différentes caractéristiques du document « Fiche technique(nouvelle affaire) » :

Fiche d'étude des supports d'information			02
<p>Nom du support : Fiche techniques (nouvelle affaire). Nature du support : Interne de liaison. Objet du support : Une fiche technique est à la demande du service budget, remise par les départements ayant des projets à inscrire au plan. Origine du support : Autre département. Destination : Département budget. Nbre d'exemplaire : Selon nécessité.</p>			
Les Informations Manipulées			
Libellé	Type	Longueur	Observation
- N°affaire	AN	16	PU (N°/DEP/SCE/aa)
- Intitulé de l'affaire	AN	100	PU
- Intitulé du compte	AB	15	
- STC (Structure Transport par Canalisation)	N		$\sum (OB1+GG1)=100\%$
- OB1/DOG1 : %	N		%
- GG1 : %	N		%
- Département responsable	AB	03	
- Finalité	AB	30	PU
- Durée de contrat	AN	08	PU (mois)
- Affaire inscrite pour l'exercice	Date		PU (aaaa/aaaa)
-Planning de la maturation (indiquer les dates)	Tableau		
- Contrat	AB	30	
-Finalisation DAO (Des appels d'offre)	Date	07	PU (mm-aa)
-Visa CMC (Commission des marchés)	Date	07	PU (mm-aa)
-Lancement AO (Appel offre)	Date	07	PU (mm-aa)
-Ouverture OT (ouverture technique) & Départ DF (dépôt des offres)	Date	07	PU (mm-aa)
-Finalisation travaux CEO (commission évaluation des offres)	Date	07	PU (mm-aa)
-Visa CMC	Date	07	PU (mm-aa)
-Date signature	Date	07	PU (mm-aa)
-ODS (Ordre de service)	Date	07	PU (mm-aa)
-Observation	AB	10	Dossier d'appel d'offre Bon de commande Consultation fournisseur
-Planning prévisionnel de réalisation	Tableau		Unité (KDA)
-Contrat	AN	10	
- Montant	N	10	
- Dont Devise	N	10	
- Tranche	N	08	
- Tranche N+1	N	08	
- Tranche N+2	N	08	
- Tranche N+3	N	08	
- Tranche N+4	N	08	

-Déglobulisation mensuelle	Tableau		Exercice/année
- Intitulé de l'affaire	AN	10	
- KDA (Kilo dinars)	N	08	Mois
- Dt DEV (Dont Devise)	N	08	Mois
- Total	N	10	Année
<p>NB : Sous-directeur pour les régions : RTO, RTC, RTE, RTH. Chef de département finances & juridique pour les structures : RTI, GEM, GPDF, DMB, DRC, DAS, DTLC.</p>			

Tableau 12 : Fiche technique (nouvelle affaire).

- ✓ **Ce tableau énonce les différentes caractéristiques du document « Liste détaillée des affaires inscrites (en cours et nouvelles) » :**

Fiche d'étude des supports d'information			03
<p>Nom du support : Liste détaillée des affaires inscrites(en cours et nouvelles).</p> <p>Nature du support : Interne de liaison.</p> <p>Objet du support : Une liste détaillée des affaires inscrites (en cours et nouvelles) est une vue détaillée de la fiche technique à la demande du service budget,</p> <p>Origine du support : Cadre financier.</p> <p>Destination : /</p> <p>Nbre d'exemplaire : Selon nécessité.</p>			
Les Informations Manipulées			
Libellé	Type	Longueur	Observation
- N°	N	03	
- Intitulé de l'affaire	AN	100	
- Département responsable	AB	04	
- Affaire plan N-1	AN	16	PU (N°/DEP/SCE/aa)
- Affaire N	AN	16	PU (N°/DEP/SCE/aa)
- Importance	N	01	Chiffre [1...4]
- Inscription	AB	08	En cours/nouvelle
- C .G (Comptabilité générale)	N	08	
- OB1	N		%
- GG1	N		%
- Compte analytique	N	08	
- Date signature	Date	07	PU (mm-aa)
- ODS	Date	07	PU (mm-aa)
- N°Contrat	AN	30	
- Durée	AN	08	PU (mois)
- Cout global	N	08	
- Réalisation afin N-2	N	08	
- Prévision de clôture N-1	N	08	
- Prévision N	N	08	
- Prévision N+1	N	08	
- Prévision N+2	N	08	
- Prévision N+3	N	08	
- Prévision N+4	N	08	
- Mois-N	N	08	
- Total annuel	N	08	
- Ecart	N	08	
- Devise	N	08	
<p>NB : Sous-directeur pour les régions : RTO, RTC, RTE, RTH. Chef de département finances & juridique pour les structures : RTI, GEM, GPDF, DMB, DRC, DAS, DTLC.</p>			

Tableau 13 : liste détaillée des affaires inscrites (en cours et nouvelles).

✓ Ce tableau énonce les différentes caractéristiques du document « PMT N_N+4 » :

Fiche d'étude des supports d'information			04
<p>Nom du support : Liste détaillée des affaires inscrites(en cours et nouvelles).</p> <p>Nature du support : Interne de liaison.</p> <p>Objet du support : Une liste détaillée des affaires inscrites(en cours et nouvelles) est une vue détaillée de la fiche technique à la demande du service budget, remise par les départements ayant des projets à inscrire au plan.</p> <p>Origine du support : Cadre financier.</p> <p>Destination : /</p> <p>Nbre d'exemplaire : Selon nécessité.</p>			
Les Informations Manipulées			
Libellé	Type	Longueur	Observation
- N°	N	03	
- Intitulé de l'affaire	AN	100	
- Département responsable	AB	04	
- Affaire plan N-1	AN	16	PU (N°/DEP/SCE/aa)
- Affaire N	AN	16	PU (N°/DEP/SCE/aa)
- Importance	N	01	Chiffre [1..4]
- Inscription	AB	08	En cours/nouvelle
- C .G (Comptabilité générale)	N	08	
- OB1	N		%
- GG1	N		%
- Compte analytique	N	08	
- Date signature	Date	07	PU (mm-aa)
- ODS (Oil Despresion System)	Date	07	PU (mm-aa)
- N°Contrat	AN	30	
- Durée	AN	08	PU (mois)
- Cout global	N	08	
- Réalisation afin N-2	N	08	
- Prévision de clôture N-1	N	08	
- Prévision N	N	08	
- Prévision N+1	N	08	
- Prévision N+2	N	08	
- Prévision N+3	N	08	
- Prévision N+4	N	08	
- Mois-N	N	08	
- Total annuel	N	08	
- Ecart	N	08	
- Devise	N	08	
<p>NB : Sous-directeur pour les régions : RTO, RTC, RTE, RTH. Chef de département finances & juridique pour les structures : RTI, GEM, GPDF, DMB, DRC, DAS, DTLC.</p>			

Tableau 14 : PMT N_N+4.

11. Situation informatique

11.1. Moyens matériels

11.1.1. Micro-Ordinateurs

Appellation	Nbr	Système D'exploitation	Caractéristiques		
			Fréquence	cap/Mem	Cap/Disk
Alfatron	6	Windows 10	3GHz	8GO	146GO

11.1.2. Imprimantes

Appellation et référence	Nombre	Performance
Xerox Phaser 4622 PCL6	1	65 pages/m

11.1.3. Onduleurs

Appellation et référence	Nombre	Performance
Vertiv Liebert EXS	02	de 10 à 80 kW

11.2. Moyens humains

Chef de département	Chef de service	Cadre financier
01	02	04

11.3. Moyens Logiciels

11.3.1. Logiciel Existant

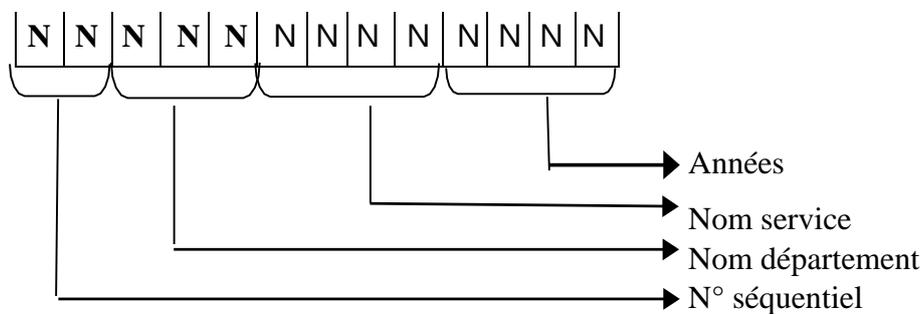
- Foxit.
- Word.
- Excel.

11.3.2. Application automatisées

- Finance.
- CAE (Compte Analytique Exploitation).
- Suivi du budget d'investissement.

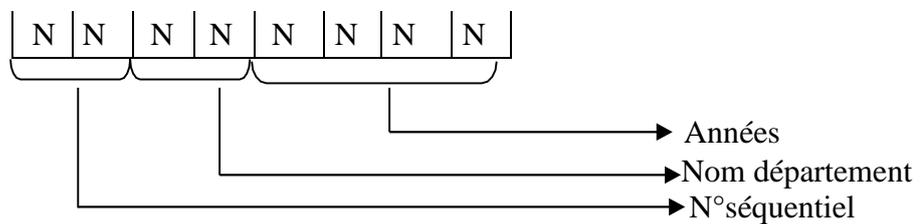
12. La codification existante

Affaire N° :



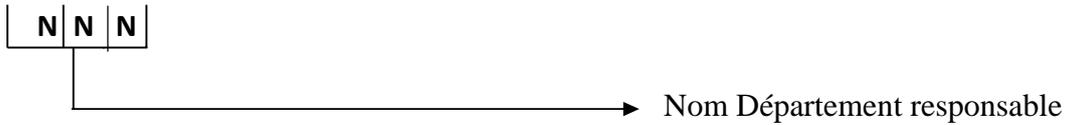
EXEMPLE : 01/MOG/INDT/2022

Numéro du Contrat :



EXEMPLE:08RTC2018

Nom du Département responsable :



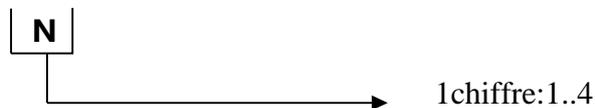
EXEMPLE:MOG (Départementmoyensgénéraux)

N° de l'Intitulé de l'Affaire:



EXEMPLE: 85

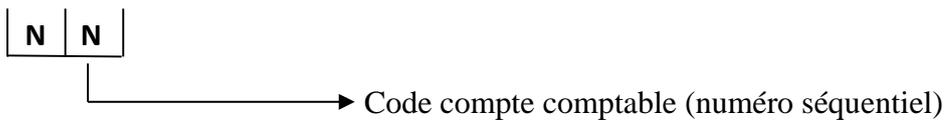
Type d'Importance :



EXEMPLE:

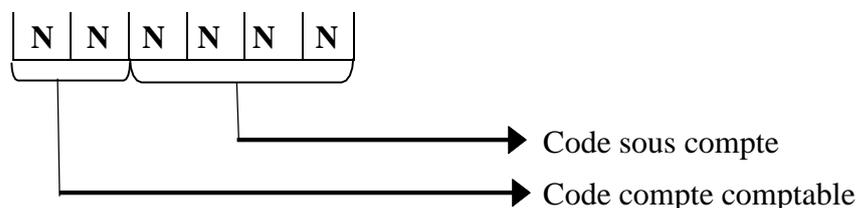
- 1-Importanteturgent.
- 2-Nonimportantmaisurgent.
- 3-Importantmaisnonurgent(peutêtréglissé).
- 4-Non importantetnonurgent (àglisser).

Compte comptable :



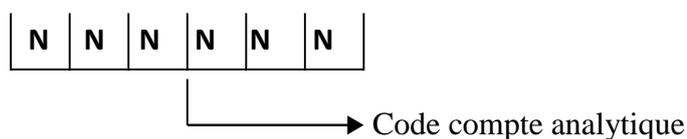
EXEMPLE:61

Sous compte :



EXEMPLE:6132111:Codesouscomptedecomptecomptable61

Compte analytique :



EXEMPLE:401040

13. Graph de flux d'information

13.1. Introduction

Le graphe des flux permet de mettre en évidence les flux d'information échangés entre les différents acteurs du domaine établi ainsi qu'avec leur environnement.

13.2. Définition de l'acteur

C'est un agent capable d'échanger de l'information avec les autres acteurs, il peut être interne ou externe. Un acteur peut être une personne physique (cadre financier) ou bien un organisme (responsable d'ee autre département).

13.3. Graphe de flux

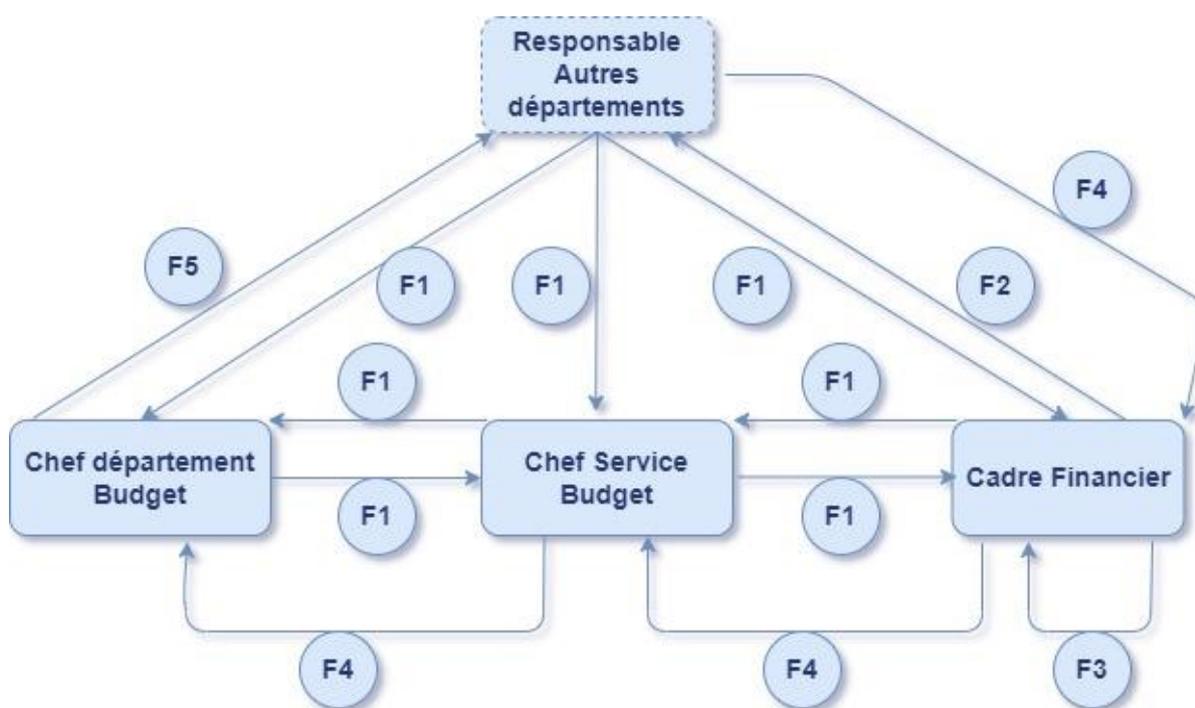


Figure 7 : Graphe de flux d'information.

13.4. Tableau explicatif du graphe de flux

N° Flux	Désignation des flux
F1	- Fiche technique/rapport.
F2	- Fiche technique validée.
F3	- Liste détaillée des affaires inscrites (en cours et nouvelles) /Fiche OB1/Fiche GG1/PMT (5 années N+5)/Suivi des bons de commande/suivi pour lancement demande d'achat & présentation exploitation années N/charges propres d'exploitation par mois/ Charge propres d'exploitation par mois OB1/Charge propres d'exploitation par mois GG1
F4	- Bon de commande / Demande d'achat et prestation
F5	- Bon de commande validé / Demande d'achat et prestation approuvée.

Tableau 15 : Les flux d'informations.

14. Problématique et objectifs

14.1. La problématique

Après avoir entamé notre étude au sein de la SONATRACH et assisté pendant un mois avec les agents du service budget pour comprendre leurs activités, nous avons pu recenser les lacunes de ce service. Ces principaux problèmes sont :

- Le service budget n'a pas d'outils informatiques spécifiques pour gérer le budget d'exploitation .
- Surcharge au niveau du personnel , les agents du service budget remplissent les documents manuellement en utilisant Excel ce qui augmente les fautes de manipulation.
- Temps considérable dans l'élaboration de certains documents dû au traitement manuel. (Exemple : liste détaillée des affaires inscrites(en cours et nouvelles).
- Perte considérable de temps entre l'élaboration des fiches techniques et leurs validation.
- Perte énorme de temps due aux calculs.
- Risque d'erreur dans les calculs des écarts de la fiche technique et perte d'informations.
- Difficulté du suivi des fiches techniques.

Dans quelle mesure, une application de gestion peut-elle remédier à ces problèmes et alléger le travail de ces agents ?

14.2. Les objectifs

L'objectif de cette étude est la conception et la réalisation d'une application web partagée sur un réseau local, avec une base de données centralisées sur un serveur, pour la gestion des budgets ainsi pouvoir remédier à tous les problèmes, d'où l'amélioration et l'automatisation de la gestion des fiches techniques du service budgets. Ainsi , la solution web va permettre de :

- Faciliter le suivi des budgets.
- Procéder à l'automatisation de la majorité des procédures pour réduire le nombre d'erreurs et gagner du temps.
- Assurer la remontée de l'information à tous les niveaux hiérarchiques.
- Mettre un programme qui facilite la gestion des fiches techniques, les vérifier, Assurer la cohérence des données saisies à travers un mécanisme de contrôle automatique.
- Procéder à créer un système de sauvegarde des documents afin de fournir toutes les informations nécessaires sur les budgets antérieurs aux cadres financiers.
- Adopter un mécanisme de contrôle de saisie.
- Fiabilité de l'information.
- Flexibilité de la recherche et de la consultation.
- Assurer la sécurité des informations à travers des habilitations d'accès à l'information.
- Automatiser la consolidation budgétaire.
- Respecter et réduire les délais de prévision, réalisations et consolidation.

15. Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons procédé à l'étude de l'existant, en passant en revue ; (1) d'une part l'organisme d'accueil à savoir la SONATRACH et ses activités de manière globale afin de mieux les connaître (2) d'autre part, nous avons décrit le service budget dans le but de mieux comprendre le processus, connaître les acteurs et la procédure utilisés, dans le but de détecter les anomalies et les défaillances du système actuel, afin de pouvoir apporter une solution informatique appropriée aux besoins des utilisateurs.

Nous allons essayer de réaliser un système d'information plus performant afin de pallier l'insuffisance constatée lors de l'étude de l'existant. Dans ce qui suit, nous allons détailler la solution proposée en essayant de répondre aux objectifs tracés et ainsi de satisfaire les besoins des utilisateurs.

Chapitre 2

*« Puisse chacun avoir la chance de trouver
justement la conception de la vie qui lui permet de
réaliser son maximum de bonheur. »*

Friedrich Nietzsche

Chapitre 2 : Conception

1. Introduction

Après avoir achevé l'étude de l'existant au sein de la SONATRACH, dans ce chapitre nous allons concevoir notre futur système plus adapté aux besoins des utilisateurs, en utilisant un modèle de cycle de vie et des méthodes de modélisation UML.

Cette démarche peut être représentée graphiquement comme suit :

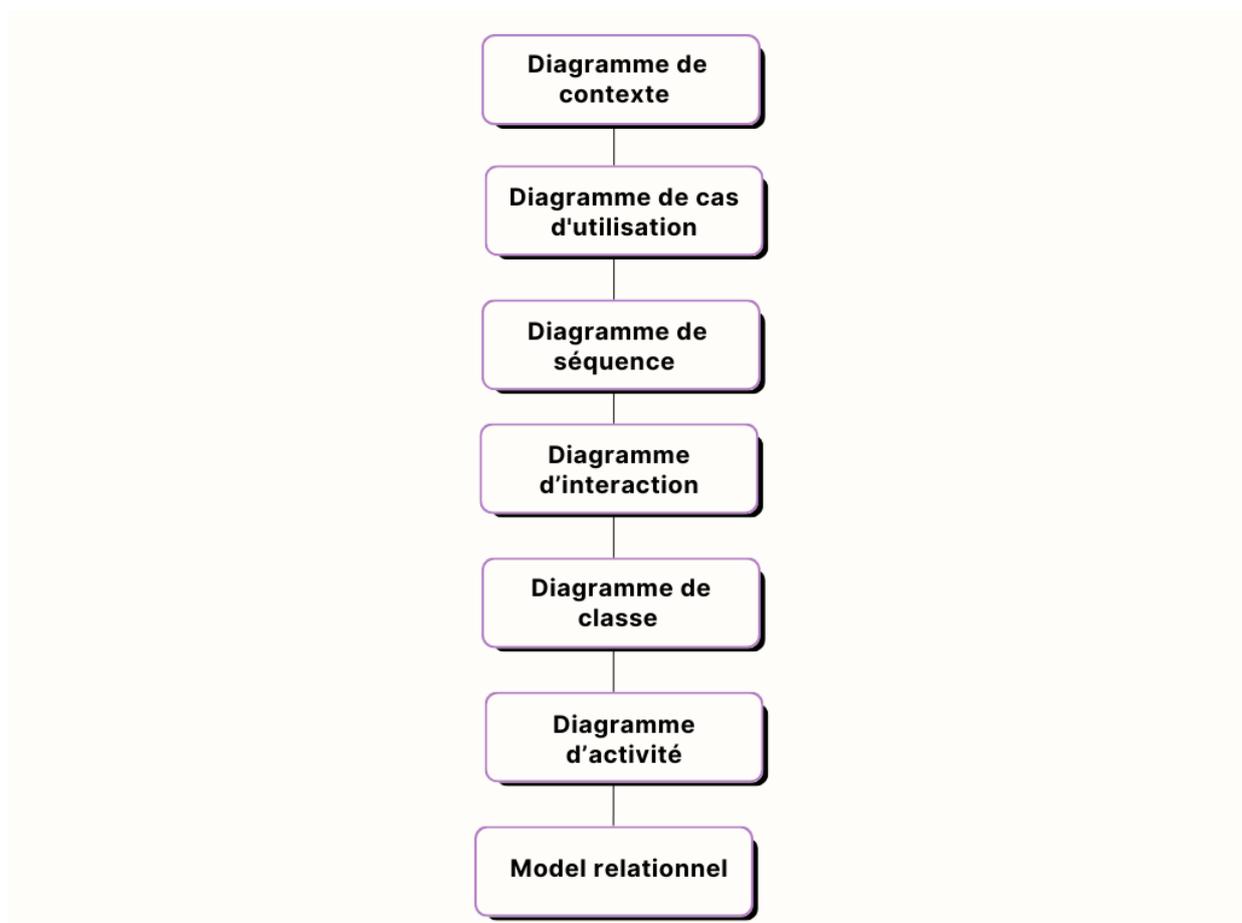


Figure 8 : La démarche de modélisation de notre application.

2. Cycle de vie d'un logiciel

Le cycle de vie d'un logiciel désigne toutes les étapes du développement d'un logiciel, de sa conception à sa disparition. L'objectif d'un tel découpage est de permettre de définir des balises intermédiaires permettant la validation du développement logiciel, c'est à dire si le logiciel répond

aux besoins exprimés[7], et la vérification du processus de développement, et si les méthodes mises en œuvre respectant bien les contraintes prédéfinies auparavant.

2.1. Modèles de cycle de vie

- **En cascade** : est un **modèle de gestion linéaire** qui divise les processus de développement en phases de projet successives. Contrairement aux modèles itératifs, chaque phase est effectuée une seule fois, les sorties de chaque phase antérieure sont intégrées comme entrées de la phase suivante [8]. Il comporte 7 phases analyse des besoins, spécifications, conception de l'architecture, conception détaillée, implémentation, tests (validation) et enfin installation.
- **En V** : est un modèle d'organisation des activités d'un projet, il montre non seulement l'enchaînement des phases, mais aussi les relations logiques entre les phases éloignées.
- **En spirale** : est un modèle qui met l'accent sur l'analyse des risques, c'est le plus flexible des modèles.
- **Par incrément** : est un modèle de développement logiciel dans lequel le produit est analysé, conçu, mis en œuvre et testé de manière incrémentielle jusqu'à ce que le produit soit terminé.

2.2. Modèle de cycle de vie choisi

Pour la conception, le développement et la réalisation de notre application, nous avons opté pour le processus de développement en cascade, car elle utilise une structure claire et permet une planification complète et une documentation détaillée et surtout elle fixe l'objectif final plus tôt. Nous avons choisi ce modèle car les besoins du projet étaient très clairs dès le départ et surtout que ses exigences sont stables et ne risquent pas de changer au fil du temps, ce qui nous permettait de planifier et de préciser toutes les étapes du projet à l'avance.

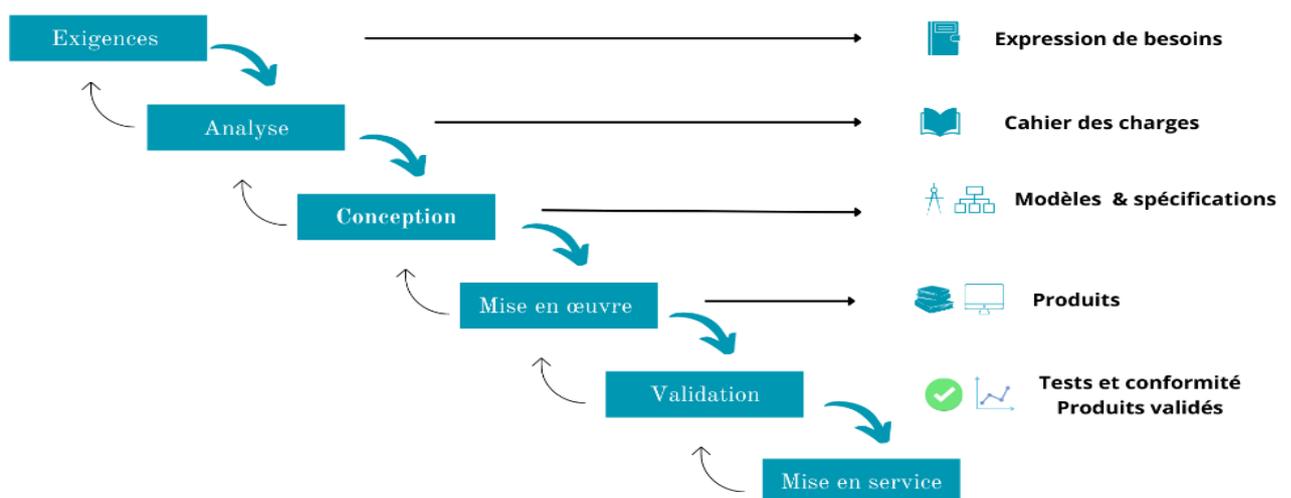


Figure 9 : Schéma du modèle en cascade.

3. Modélisation

3.1. Présentation de l'UML

UML (unified modeling language) est un langage de modélisation graphique et textuel. Constitué de diagrammes intégrés utilisés par les développeurs informatiques pour la représentation visuelle des objets, des états et des processus dans un logiciel ou un système.

UML est destiné à faciliter la conception des documents nécessaires au développement d'un logiciel orienté objet [9]. Il présente plusieurs avantages, dont le gain de précision, la stabilité et la structuration cohérente des fonctionnalités et des données. Toutefois, UML a l'inconvénient de nécessiter un temps de travail relativement élevé, trop d'emphase sur la conception et enfin les diagrammes présentés pour modéliser un système peuvent devenir écrasants.



Figure 10 : Logo UML.

3.2. Les diagrammes de l'UML

UML propose quatorze diagrammes utilisés pour la description d'un système à développer. Ces diagrammes sont regroupés dans deux grandes catégories. Comme vous pouvez le voir dans la figure ci-dessous.

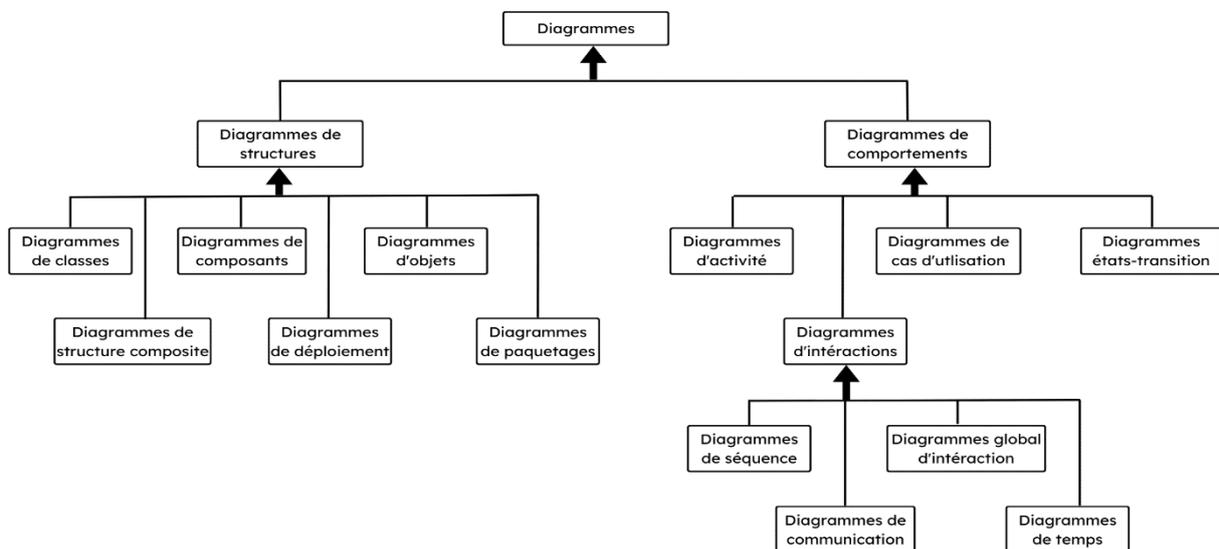


Figure 11: Différents type de diagrammes UML.

3.2.1. Diagramme de contexte

Il s'agit d'un modèle conceptuel qui permet d'avoir une vue globale sur le système et les acteurs. En d'autres termes, il met en évidence le champ d'application et les acteurs intervenants. La figure suivante nous présente le diagramme de contexte de notre application :

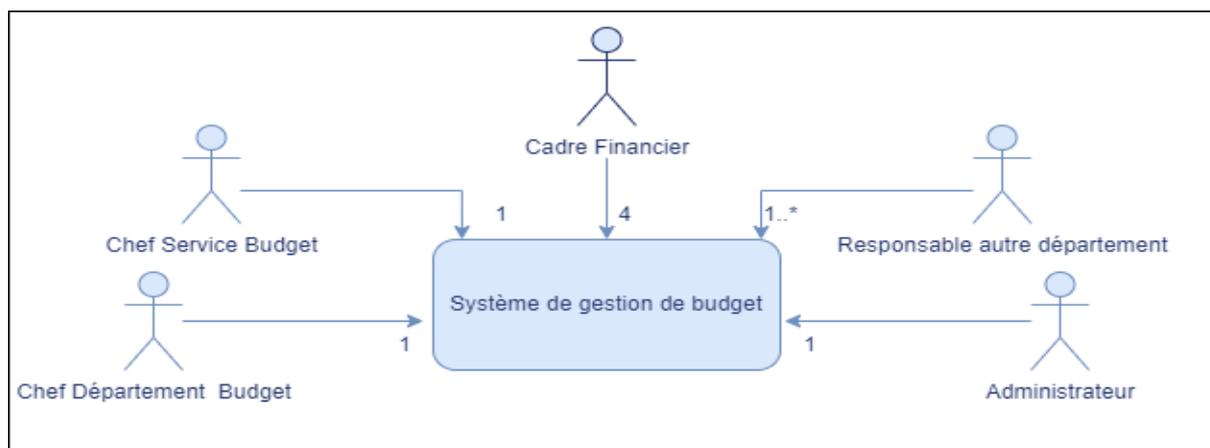


Figure 12 : Diagramme de contexte.

3.2.2. Diagramme de cas d'utilisation

Il décrit toutes les fonctionnalités devant être fournies par le système et toutes les interactions entre le système et les acteurs, il permet de donner une vision globale sur les interfaces de future application. Pour une bonne compréhension des diagrammes, il est nécessaire de définir certains termes propres au langage UML :

1. **Cas d'utilisation** : il représente un ensemble de séquences d'actions à réaliser par le système et produisant un résultat observable intéressant pour un acteur particulier. Il est représenté par des ellipses et limité par un rectangle pour représenter le système.
2. **Acteur** : c'est un utilisateur qui communique et interagit avec les cas d'utilisation du système. C'est une entité ayant un comportement comme une personne, système ou une entreprise. Exploitant et/ou utilisant le système ou une partie de ses fonctionnalités à travers ses différentes interfaces.

2.1. Identification des acteurs : dans le nouveau système, nous devons non seulement assurer l'interaction entre le système et ses utilisateurs (utilisateur humain ou non), mais aussi la rendre plus simple et conviviale que possible. Un acteur est une entité externe dans notre cas, les utilisateurs se divisent en cinq types d'acteurs :

- ❖ **Chef de département** : c'est l'acteur qui contrôle la réception des fiches techniques et les valide, prépare le PMT et assiste aux réunions d'arbitrages.
- ❖ **Chef de service** : c'est l'acteur qui lance la campagne budgétaire, vérifie le suivi de réalisation, collecte les rapports, vérifie les rapports et les fiches techniques.
- ❖ **Cadre financier** : c'est l'acteur qui réalise la campagne budgétaire, suit le budget, gère la liste détaillée des affaires et vérifie les fiches techniques.
- ❖ **Administrateur de l'application** : c'est l'acteur ayant tous les privilèges au niveau de la gestion et de l'administration dans l'application.
- ❖ **Responsable autres départements** : c'est l'acteur qui représente responsable autres départements (informatique, moyens généraux, ressources humaines, finance, ...) qui élabore les fiches techniques.

3. Système: cet élément fixe les limites du système en relation avec les acteurs qui l'utilisent (en dehors de système) et les fonctions qu'il doit fournir (à l'intérieur du système).

Le tableau suivant présente les différents cas d'utilisation de notre application :

Acteur(s)	Cas d'utilisation
Chef de département	<ul style="list-style-type: none"> • S'authentifier. • Valider les rapports. • Valider les fiches techniques.
Chef de service	<ul style="list-style-type: none"> • S'authentifier. • Vérifier les rapports. • Vérifier les fiches techniques. • Vérifier le suivi de réalisation.
Cadre financier	<ul style="list-style-type: none"> • S'authentifier. • Réaliser la campagne budgétaire. • Gérer la liste détaillée des affaires. • Elaborer les rapports. • Suivre la réalisation de tous les départements. • Gérer les bons de commande.
Administrateur	<ul style="list-style-type: none"> • S'authentifier. • Gérer les utilisateurs.
Responsable autre départements	<ul style="list-style-type: none"> • S'authentifier. • Elaborer les fiches techniques. • Voir le suivi de réalisation.

Tableau 16 : Identification des acteurs et les cas d'utilisations.

Ci-dessous, nous présentons le diagramme de cas d'utilisation global pour la compréhension du fonctionnement de notre système :

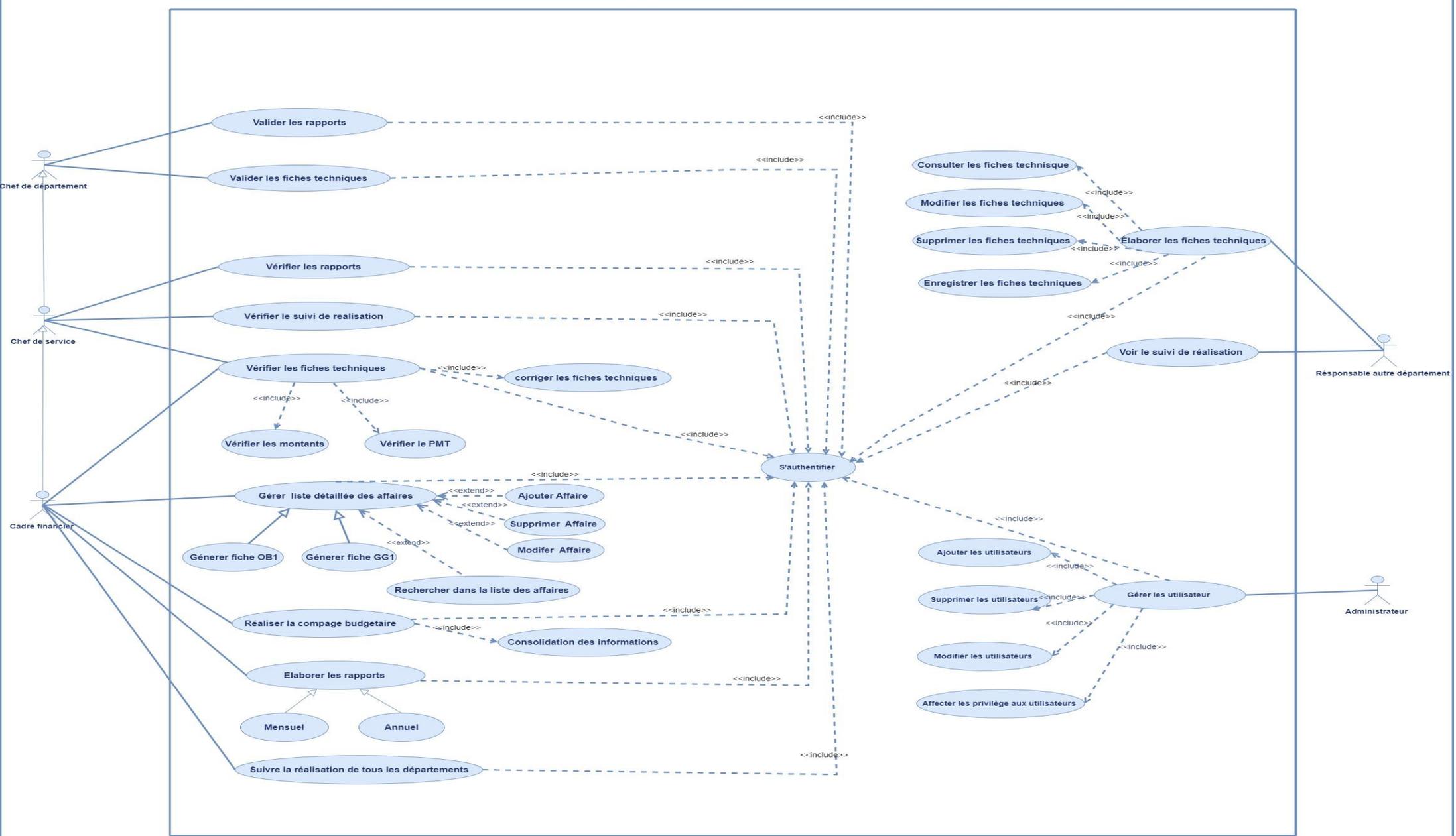


Figure 13:Diagramme de cas d'utilisation
36

3.2.2.1. Description textuelle des cas d'utilisation

Maintenant, nous allons donner la description du fonctionnement de notre système, nous allons passer à la description des cas d'utilisation du diagramme précédent.

- **Description textuelle du cas N°01**

Cas d'utilisation N°1	S'authentifier
But	Ce cas permet à l'utilisateur d'accéder à ses privilèges au niveau du système.
Acteurs	Chef de département, chef de service, cadre financier, responsable autre département, administrateur.
Précondition	L'utilisateur doit avoir un compte.
Scénario	Ce cas d'utilisation commence lorsque les utilisateurs essaient d'accéder au système.
Enchaînement	<ul style="list-style-type: none">- Le système affiche la fenêtre d'authentification.- L'utilisateur introduit ses paramètres de connexion.- Le système confirme l'authentification.
Post condition	L'utilisateur est authentifié et a accès au système.

Tableau 17 : Description textuelle du cas N°01.

- **Description textuelle du cas N°02**

Cas d'utilisation N°2	Valider les fiches techniques
But	Ce cas permet au chef de département de valider les fiches techniques.
Acteurs	Chef de département.
Précondition	L'utilisateur doit s'authentifier.
Scénario	Ce cas d'utilisation commence lorsque le chef de département reçoit les fiches techniques qui sont déjà vérifiées et qui doivent être validées.
Enchaînement	<ul style="list-style-type: none">- Le chef de département accède à l'interface des fiches techniques vérifiées et non validées.- Il les étudie et les valide ou pas, selon le besoin.
Post condition	La note est transmise au sein de l'organisme.

Tableau 18 : Description textuelle du cas N°02.

- **Description textuelle du cas N°03**

Cas d'utilisation N°3	Valider les rapports
But	Ce cas permet au chef de département de valider les rapports.
Acteurs	Chef de département.
Précondition	L'utilisateur doit s'authentifier.
Scénario	Ce cas d'utilisation commence lorsque le chef de département reçoit les rapports qui sont déjà vérifiés et qui doivent être validés.
Enchaînement	<ul style="list-style-type: none"> - Le chef de département accède à l'interface des rapports vérifié et non validé. - Il les étudie et les valide ou pas, selon le besoin.
Post condition	La note est transmise au sein de l'organisme.

Tableau 19 : Description textuelle du cas N°3.

- **Description textuelle du cas N°04**

Cas d'utilisation N°4	Vérifier les rapports
But	Ce cas permet au chef de service de vérifier les rapports.
Acteurs	Chef de service.
Précondition	<ul style="list-style-type: none"> - L'utilisateur doit s'authentifier. - Les rapports doivent être élaborés.
Scénario	Ce cas d'utilisation commence lorsque le chef de service reçoit les rapports élaborés par le cadre financier et qui doivent être vérifiés.
Enchaînement	<ul style="list-style-type: none"> - Le chef de service accède à l'interface des rapports non vérifiés. - Il les étudie et les vérifie.
Post condition	Envoyer les rapports vérifiés au chef de département.

Tableau 20 : Description textuelle du cas N°04.

- **Description textuelle du cas N°05**

Cas d'utilisation N°5	Vérifier les fiches techniques
But	Ce cas permet au chef de service de vérifier les fiches techniques.
Acteurs	Chef de service, cadre financier.
Précondition	- L'utilisateur doit s'authentifier. - Les fiches techniques sont enregistrées.
Scénario	Ce cas d'utilisation commence lorsque l'utilisateur reçoit les fiches techniques enregistrées et qui doivent être vérifiées.
Enchaînement	- L'utilisateur accède à l'interface des fiches techniques non vérifiées. - Il les étudie et les corrige.
Post condition	Envoyer les fiches techniques vérifiées au chef de département.

Tableau 21 : Description textuelle du cas N°05.

- **Description textuelle du cas N°06**

Cas d'utilisation N°6	Vérifier le suivi de réalisation
But	Ce cas permet au chef de service de vérifier le suivi de réalisation.
Acteurs	Chef de service.
Précondition	- L'utilisateur doit s'authentifier.
Scénario	Ce cas d'utilisation commence lorsque le chef de service vérifie la réalisation.
Enchaînement	- Le chef de service accède à l'interface des réalisations. - Il vérifie la réalisation.
Post condition	La vérification est enregistrée.

Tableau 22 : Description textuelle du cas N°06.

- Description textuelle du cas N°07

Cas d'utilisation N°7	Réaliser la campagne budgétaire
But	Ce cas permet au cadre financier de réaliser la campagne budgétaire au sein du département.
Acteurs	Chef de service.
Précondition	- L'utilisateur doit s'authentifier.
Scénario	Ce cas d'utilisation commence lorsque la campagne budgétaire doit être réalisée mi-juin.
Enchaînement	- Le cadre financier accède à l'interface correspondante. - Il prépare les données nécessaires et consolide les informations.
Post condition	La campagne budgétaire est réalisée.

Tableau 23 : Description textuelle du cas N°7.

- Description textuelle du cas N°08

Cas d'utilisation N°8	Gérer la liste détaillée des affaires
But	Ce cas permet de gérer la liste détaillée des affaires.
Acteurs	Cadre financier.
Précondition	- L'utilisateur doit s'authentifier. - La vérification et la validation des fiches techniques.
Scénario	Ce cas d'utilisation commence lorsque les fiches techniques sont élaborées vérifiées et validées.
Enchaînement	- Le cadre financier accède à l'interface de la liste. - Il consulte la liste des affaires.
Post condition	La liste détaillée des affaires est gérée.

Tableau 24 : Description textuelle du cas N°8.

- **Description textuelle du cas N°09**

Cas d'utilisation N°9	Elaborer les rapports
But	Ce cas permet d'élaborer les rapports.
Acteurs	Cadre financier.
Précondition	- L'utilisateur doit s'authentifier.
Scénario	Ce cas d'utilisation commence lorsque le cadre financier décide d'élaborer un rapport.
Enchaînement	- Le cadre financier accède à l'interface des rapports. - Il élabore les rapports.
Post condition	Envoyer les rapports au chef de service.

Tableau 25: Description textuelle du cas N°9.

- **Description textuelle du cas N°10**

Cas d'utilisation N°10	Elaborer les fiches techniques
But	Ce cas permet d'élaborer les fiches techniques.
Acteurs	Responsable autre département.
Précondition	- L'utilisateur doit s'authentifier.
Scénario	Ce cas d'utilisation commence lorsqu'un département désire élaborer une fiche technique.
Enchaînement	- Le Responsable autre département accède à l'interface des formulaires des fiches techniques. - Il remplit l'affiche.
Post condition	Une fiche technique remplie.

Tableau 26 : Description textuelle du cas N°10.

- **Description textuelle du cas N°11**

Cas d'utilisation N°11	Consulter les fiches techniques
But	Ce cas permet de consulter les fiches techniques.
Acteurs	Responsable autre département.
Précondition	- L'utilisateur doit s'authentifier. - La fiche technique doit être élaborée.
Scénario	Ce cas d'utilisation commence lorsqu'un département désire consulter les fiches techniques qu'il a déjà élaborées.
Enchaînement	- Le Responsable autre département accède à l'interface correspondante.
Post condition	les fiches techniques sont consultées.

Tableau 27 : Description textuelle du cas N°11.

- **Description textuelle du cas N°12**

Cas d'utilisation N°12	Gérer les utilisateurs
But	Ce cas permet de gérer les utilisateurs.
Acteurs	Administrateur.
Précondition	- L'utilisateur doit s'authentifier.
Scénario	Ce cas d'utilisation commence lorsqu'un administrateur désire gérer les utilisateurs.
Post condition	les utilisateurs sont gérés.

Tableau 28 : Description textuelle du cas N°12.

3.2.3. Diagrammes de séquences

L'objectif du diagramme de séquence est de représenter les interactions entre les objets en indiquant la chronologie des échanges. Cette représentation peut se réaliser par cas d'utilisation en considérant les différents scénarios associés [10].

3.2.3.1. Elaboration du diagramme de séquence

Dans cette partie, nous présentons les diagrammes de séquence des cas d'utilisation de notre application.

3.2.3.1.1. Diagramme de séquence de cas d'utilisation « authentification » :

Pour accéder à son espace de travail, l'utilisateur entre son login et son mot de passe et valide l'opération, le système effectue une vérification. Si l'un des champs est vide ou incorrect, un message d'erreur est envoyé, sinon l'interface correspondante à l'utilisateur s'affiche.

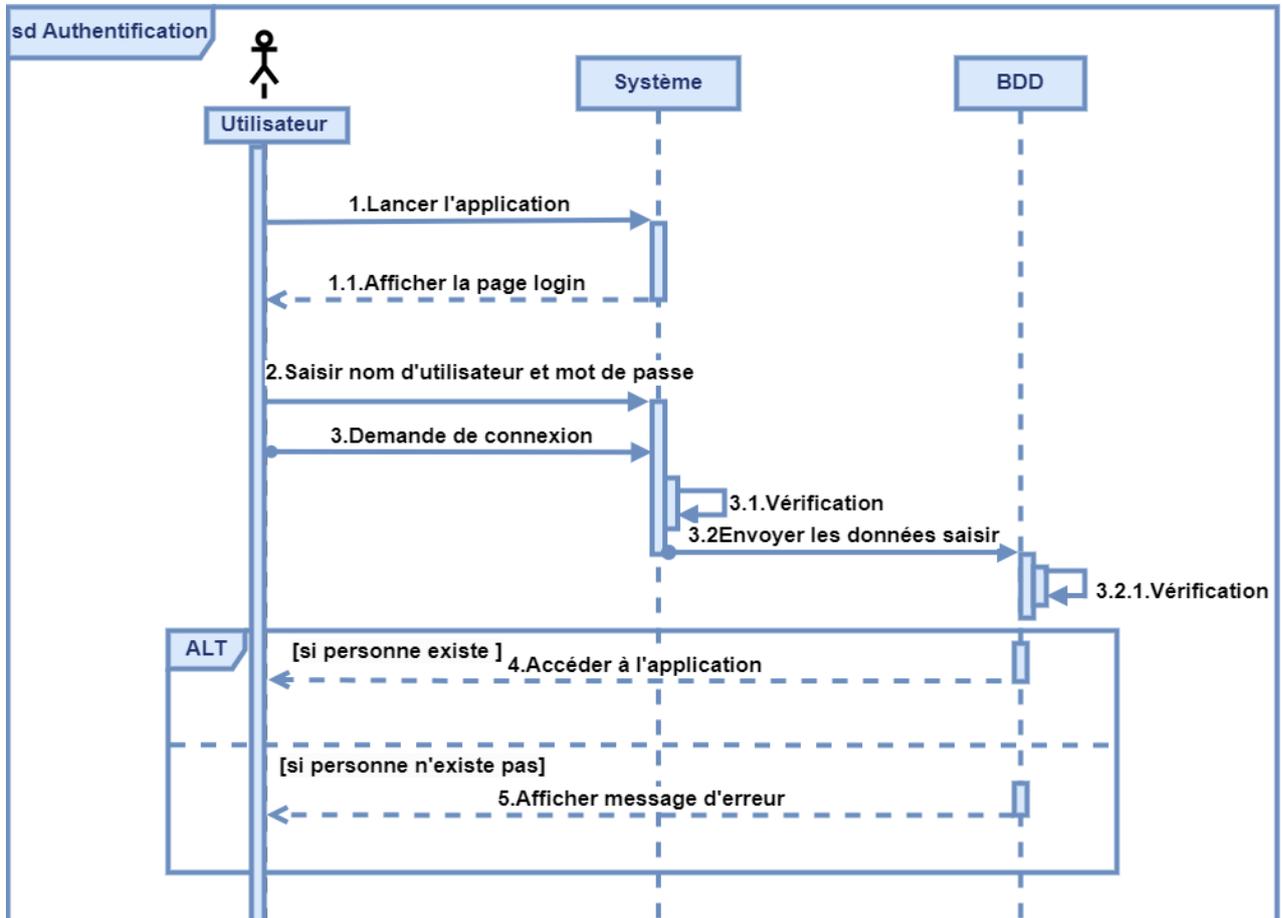


Figure 14 : Diagramme de séquence du cas d'utilisation " authentification ".

3.2.3.1.2. Diagramme de séquence de cas d'utilisation « ajouter un utilisateur » :

Pour l'ajout d'un utilisateur, l'administrateur doit remplir un formulaire et valide l'opération. Le système vérifie la saisie, si les champs sont corrects l'ajout est effectué, sinon, un message d'erreur est affiché.

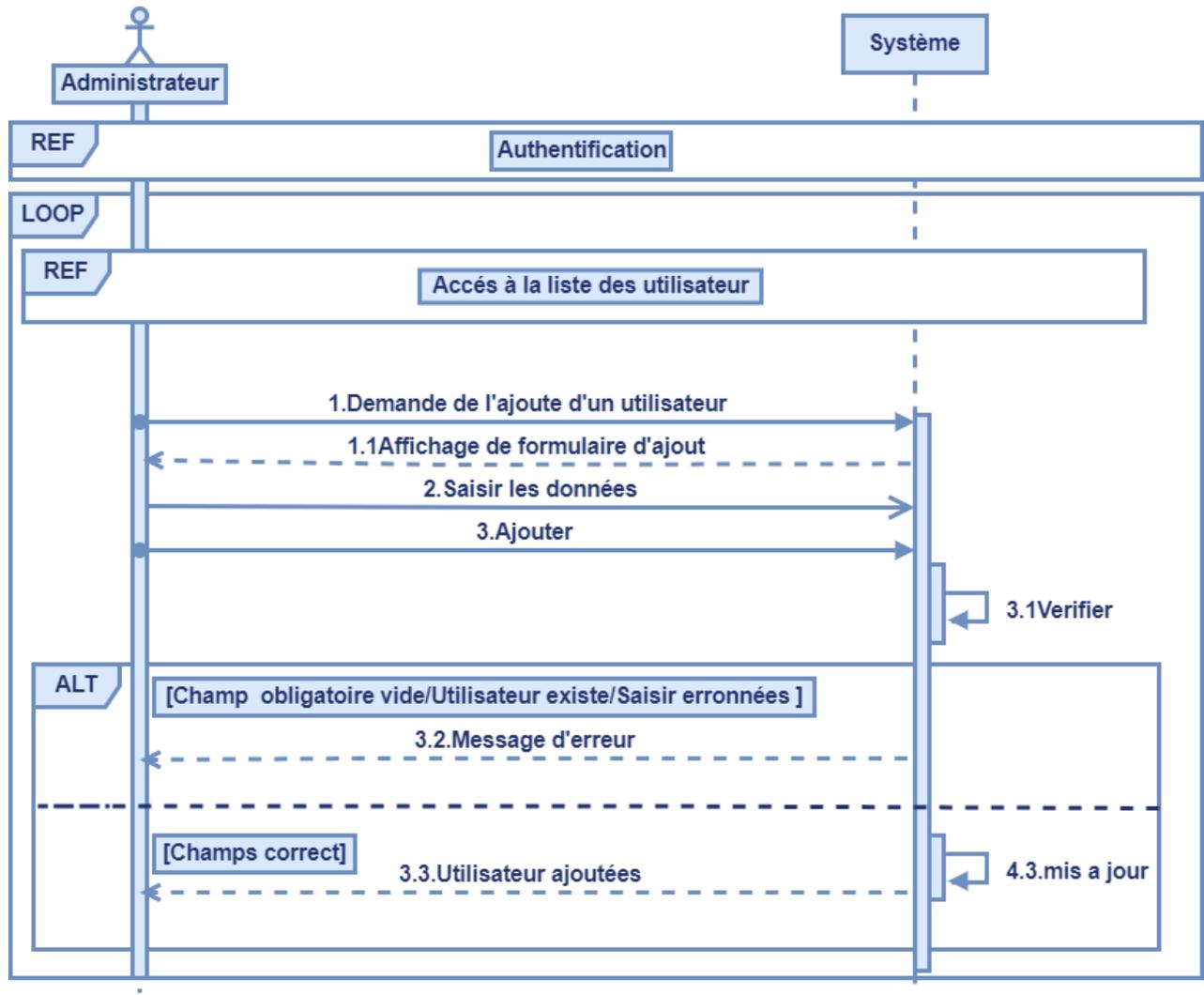


Figure 15 : Diagramme de séquence du cas d'utilisation " ajouter un utilisateur ".

3.2.3.1.3. Diagramme de séquence de cas d'utilisation « gérer les fiches techniques » :

Lorsque le responsable autre département élabore les fiches techniques, cette interface lui permettra de faire des actions sur les fiches techniques (l'ajout, la consultation ou la modification ou la suppression).

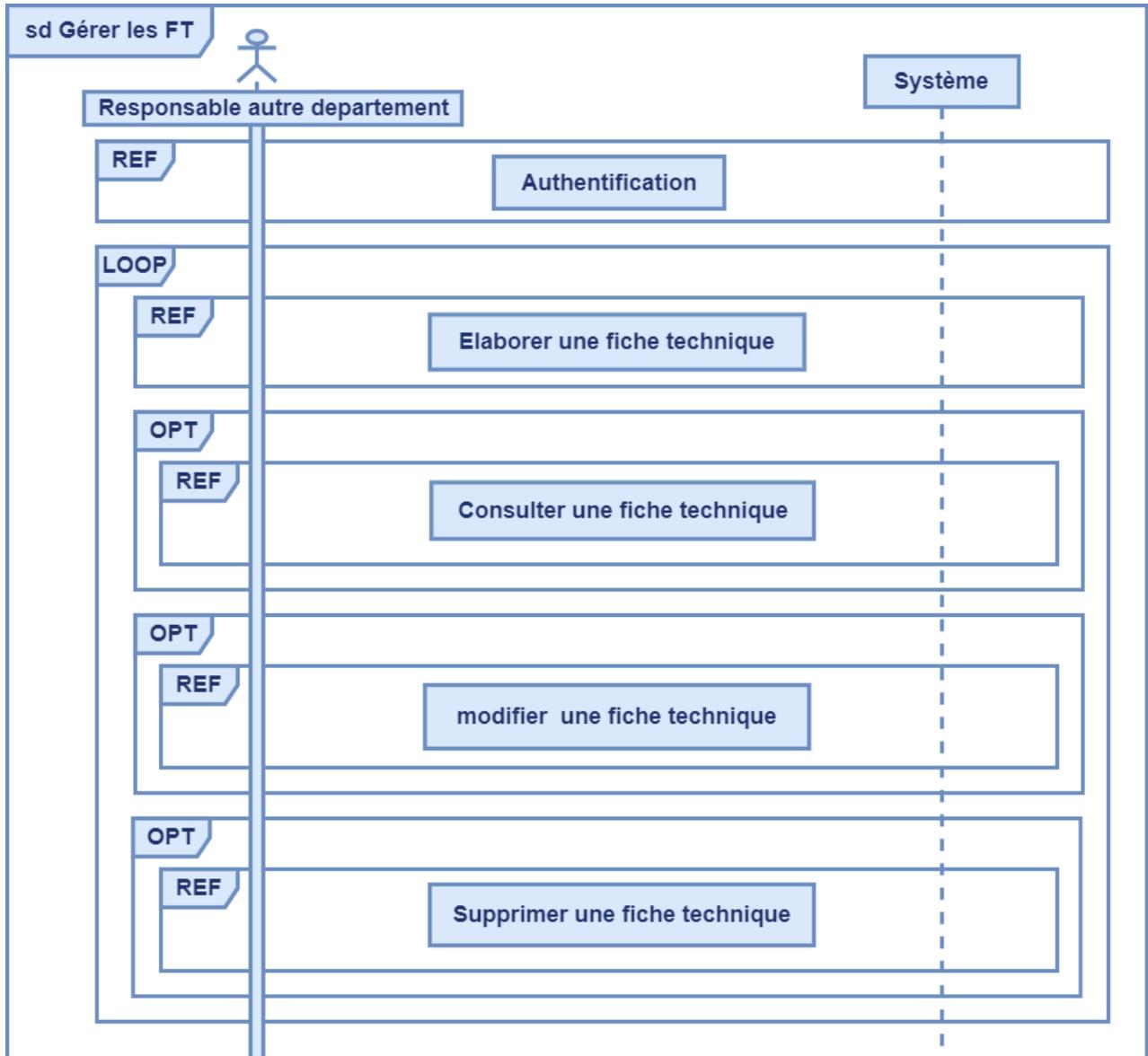


Figure 16 : Diagramme de séquence du cas d'utilisation " gérer les fiches techniques ".

➤ **Diagramme de séquence de cas d'utilisation « élaborer les fiches technique » :**

Pour élaborer une FT, un responsable d'autre département doit remplir un formulaire et valide l'opération. Le système vérifie la saisie, si les champs sont corrects l'ajout est effectué, sinon, un message d'erreur est affiché.

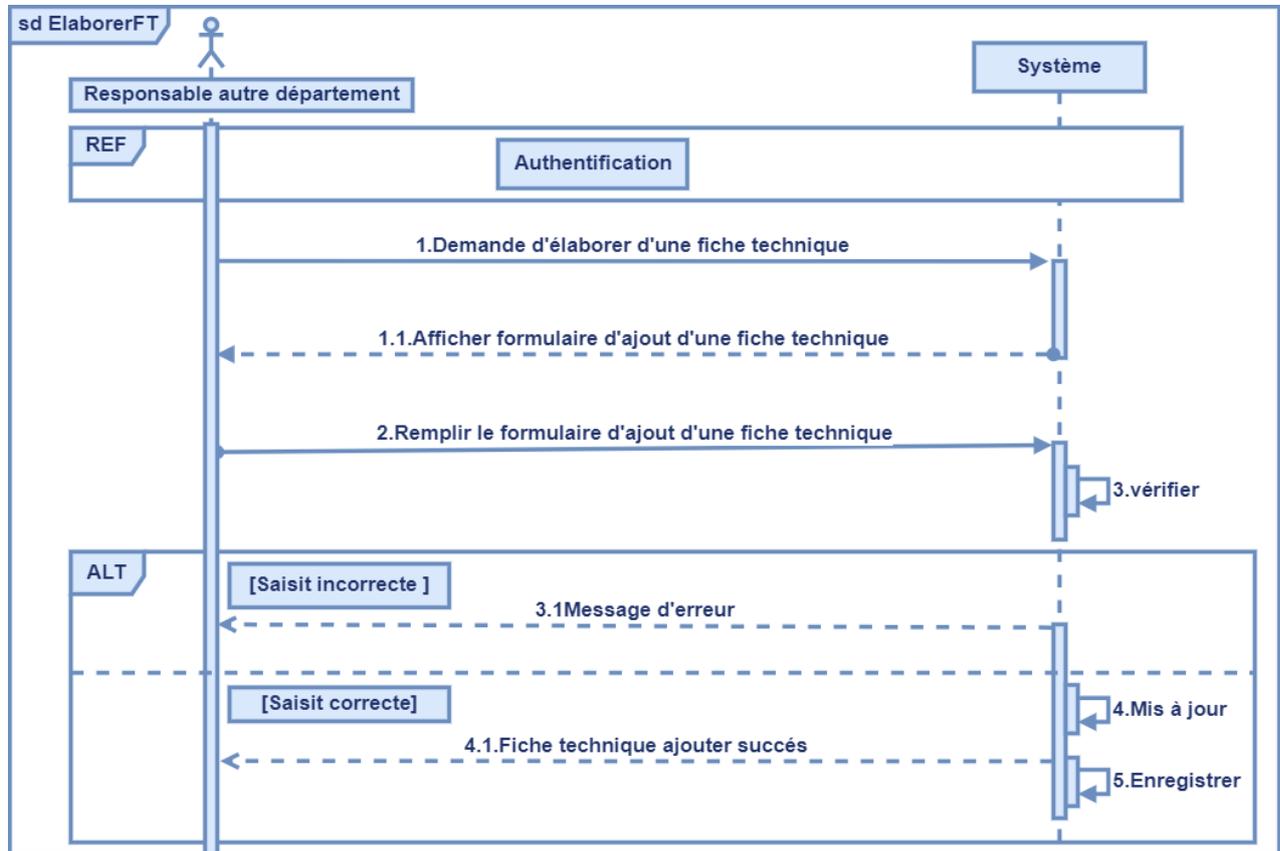


Figure 17 : Diagramme de séquence du cas d'utilisation " élaborer les fiches technique ".

➤ **Diagramme de séquence de cas d'utilisation « modifier les fiches techniques »**

Lorsqu'un responsable autre département veut modifier les informations d'une fiche technique, celui-ci accède à la liste des FT, sélectionne la FT à modifier et clique sur « Modifier », puis remplit un formulaire de modification et valide l'opération. Le système vérifie les champs saisis, dans le cas d'erreur de saisis, le système lui affiche un message d'erreur, sinon les informations de la FT seront modifiées.

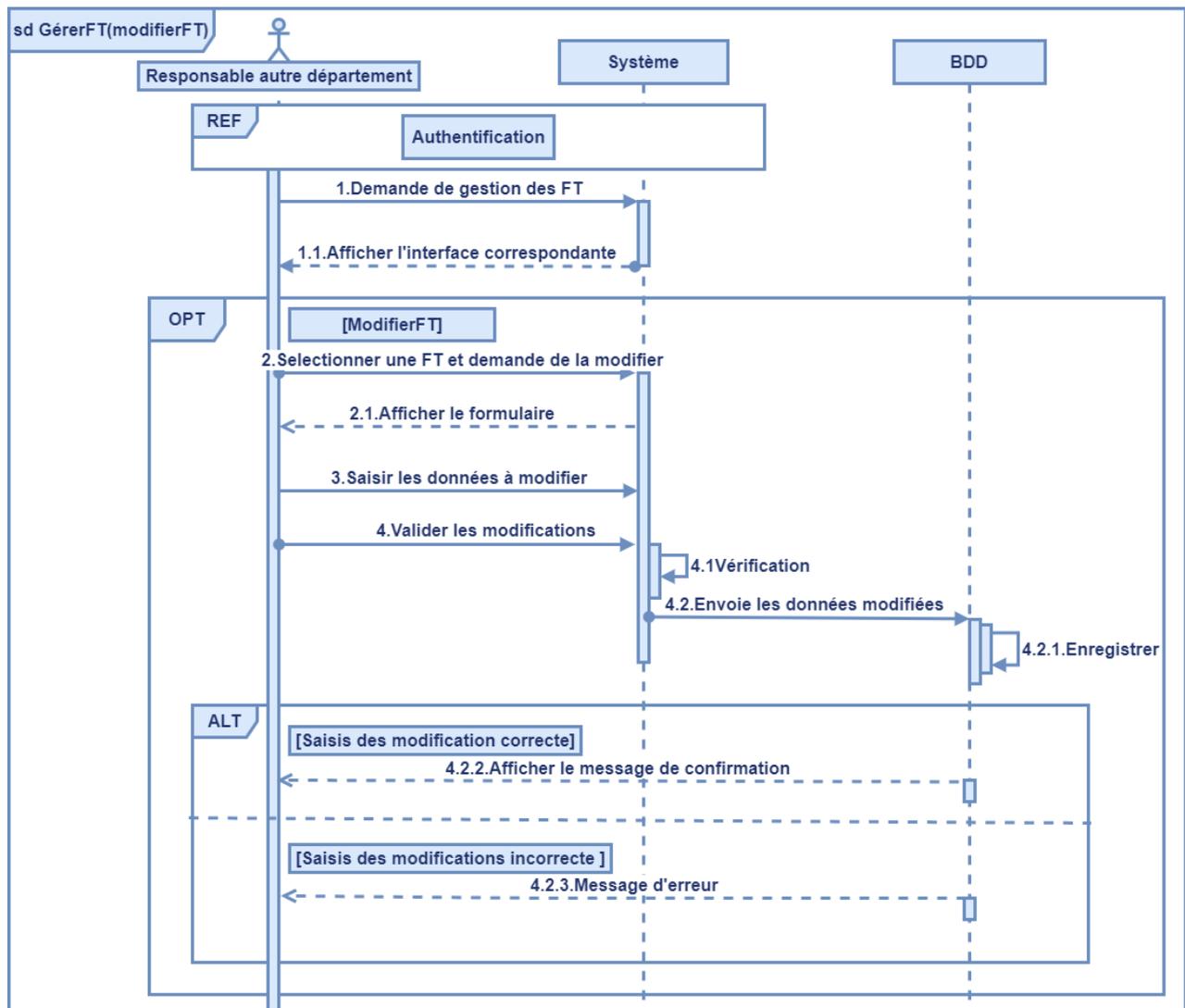


Figure 18 : Diagramme de séquence du cas d'utilisation "modifier une fiches technique".

➤ **Diagramme de séquence de cas d'utilisation « supprimer les fiches techniques » :**

Si un responsable autre département décide de supprimer une fiche technique, il accède donc à la liste des Fiches techniques qu'il a déjà ajoutées, puis il sélectionne la fiche technique à supprimer et confirme la suppression.

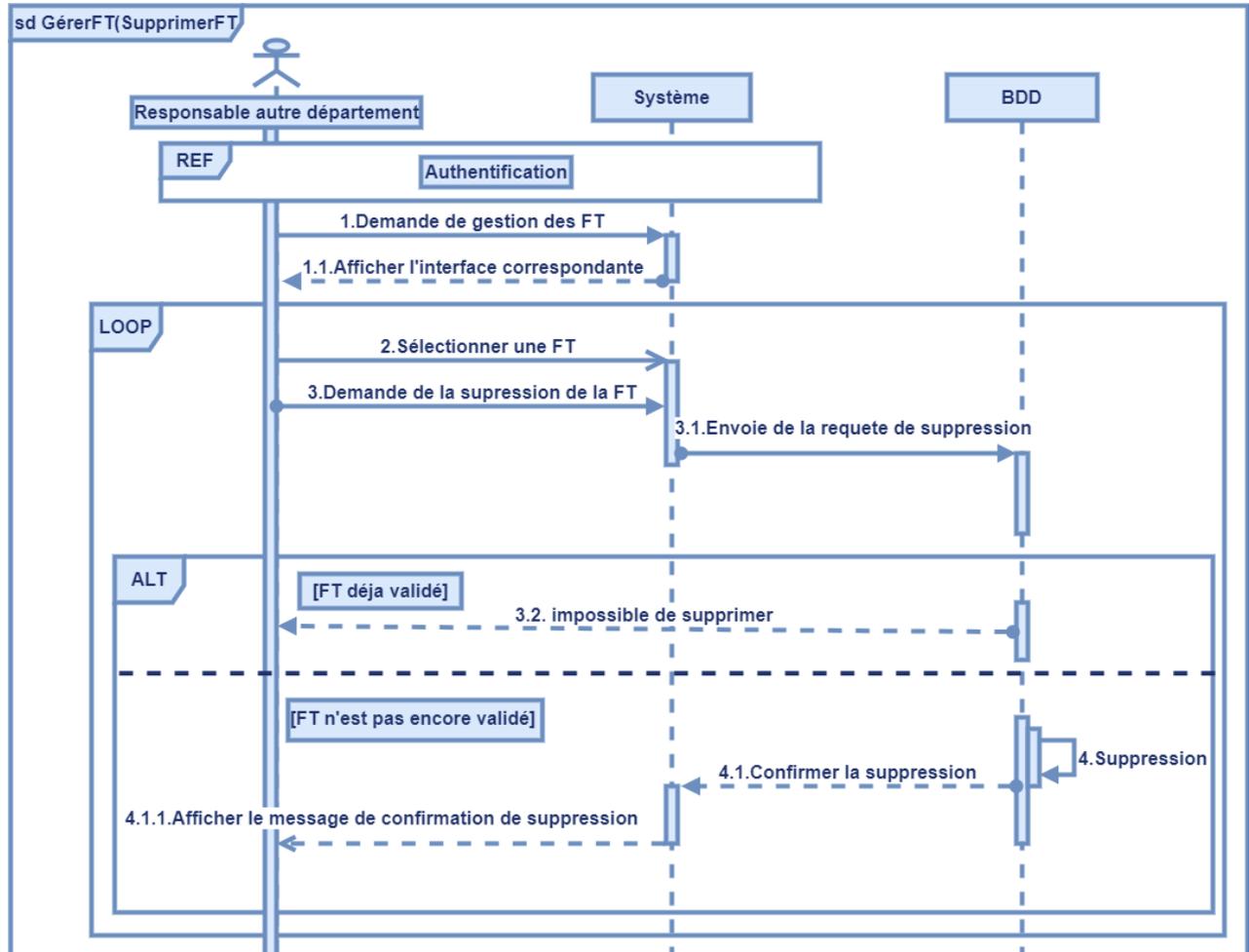


Figure 19 : Diagramme de séquence du cas d'utilisation "supprimer une fiches technique".

➤ **Diagramme de séquence de cas d'utilisation « consulter la liste des fiches technique » :**

Le responsable autre département accède à cette interface pour consulter les Fiches techniques de département correspondant.

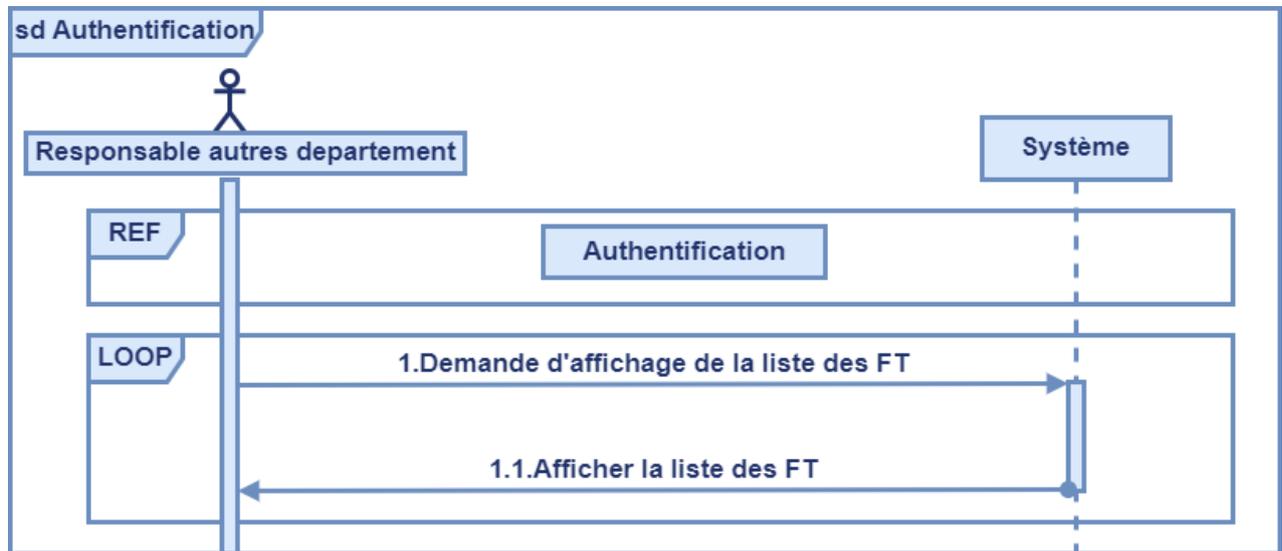


Figure 20: Diagramme de séquence du cas d'utilisation " consulter la liste des fiches techniques ".

3.2.3.1.4. Diagramme de séquence de cas d'utilisation « rechercher liste détaillée des affaires » :

Lorsque le cadre financier accède à la demande de la gestion des listes détaillées des affaires le système affiche la fenêtre correspondante, saisir le N° de l'affaire à rechercher, le système envoie les paramètres à la base de données, après la recherche, le système affiche les informations de l'affaire demandée si elle existe sinon il affiche un message d'erreur.

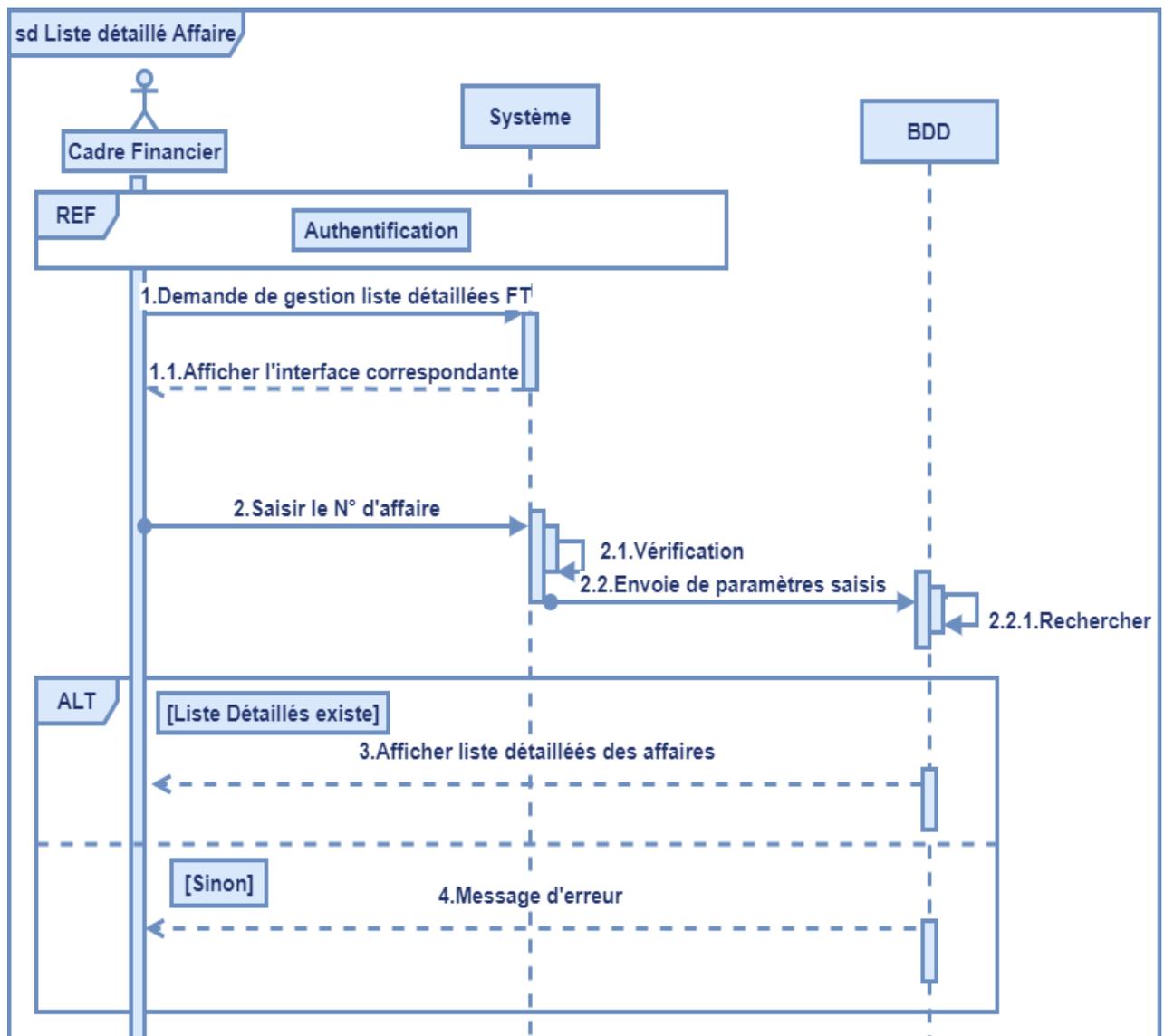


Figure 21 : Diagramme de séquence du cas d'utilisation "rechercher la liste détaillée des affaires".

3.2.3.1.5. Diagramme de séquence de cas d'utilisation « gérer liste détaillée des affaires

» :

Lorsque le cadre financier accède à la liste détaillée des affaires, cette interface lui permettra de faire des actions sur les affaires (l'ajout, la suppression ou la modification).

➤ Diagramme de séquence de cas d'utilisation « Ajouter une liste détaillée des affaires » :

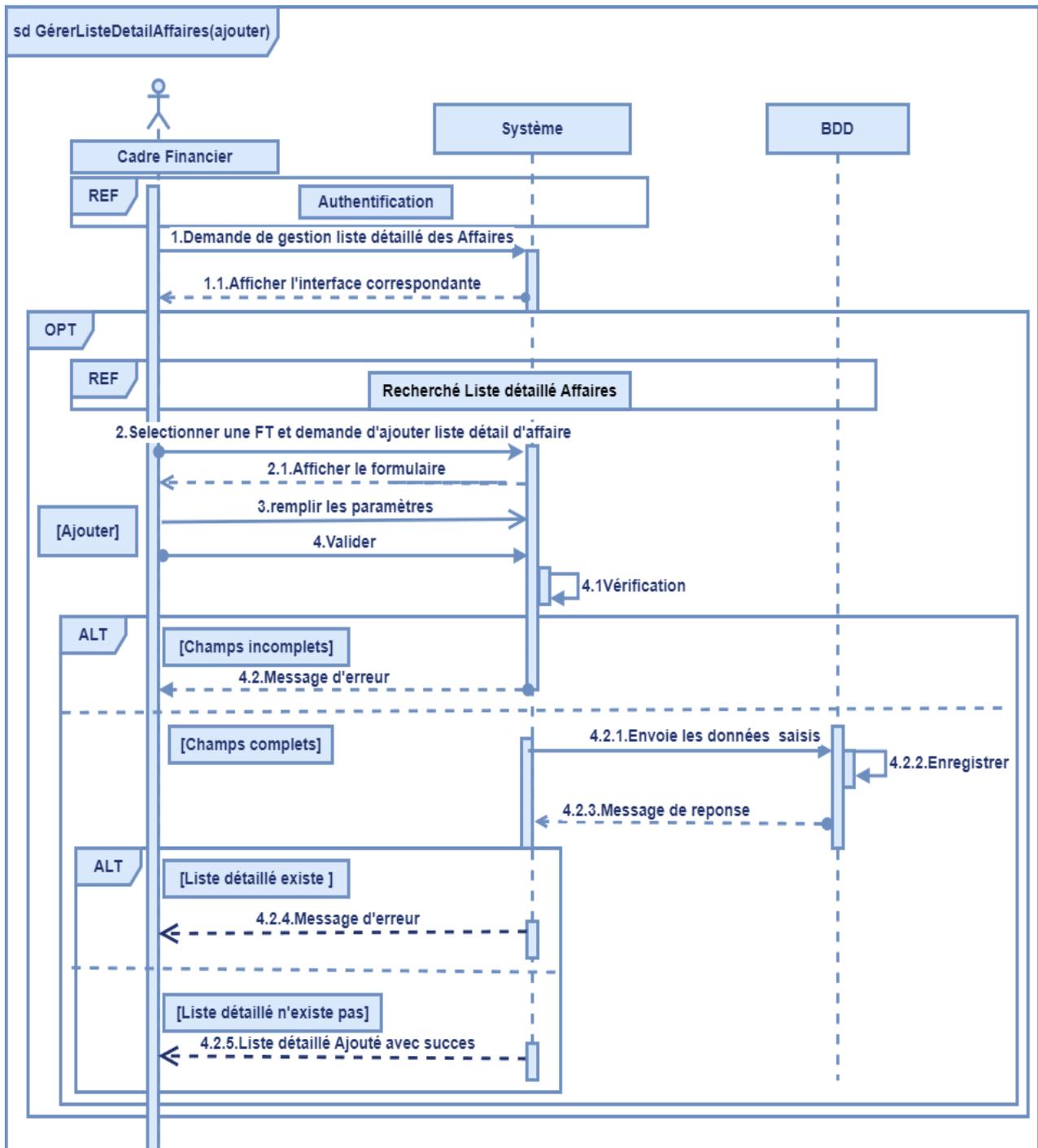


Figure 22 : Diagramme de séquence du cas d'utilisation "Ajouter une liste détaillée des affaires ".

➤ Diagramme de séquence de cas d'utilisation « Modifier une liste détaillée des affaires » :

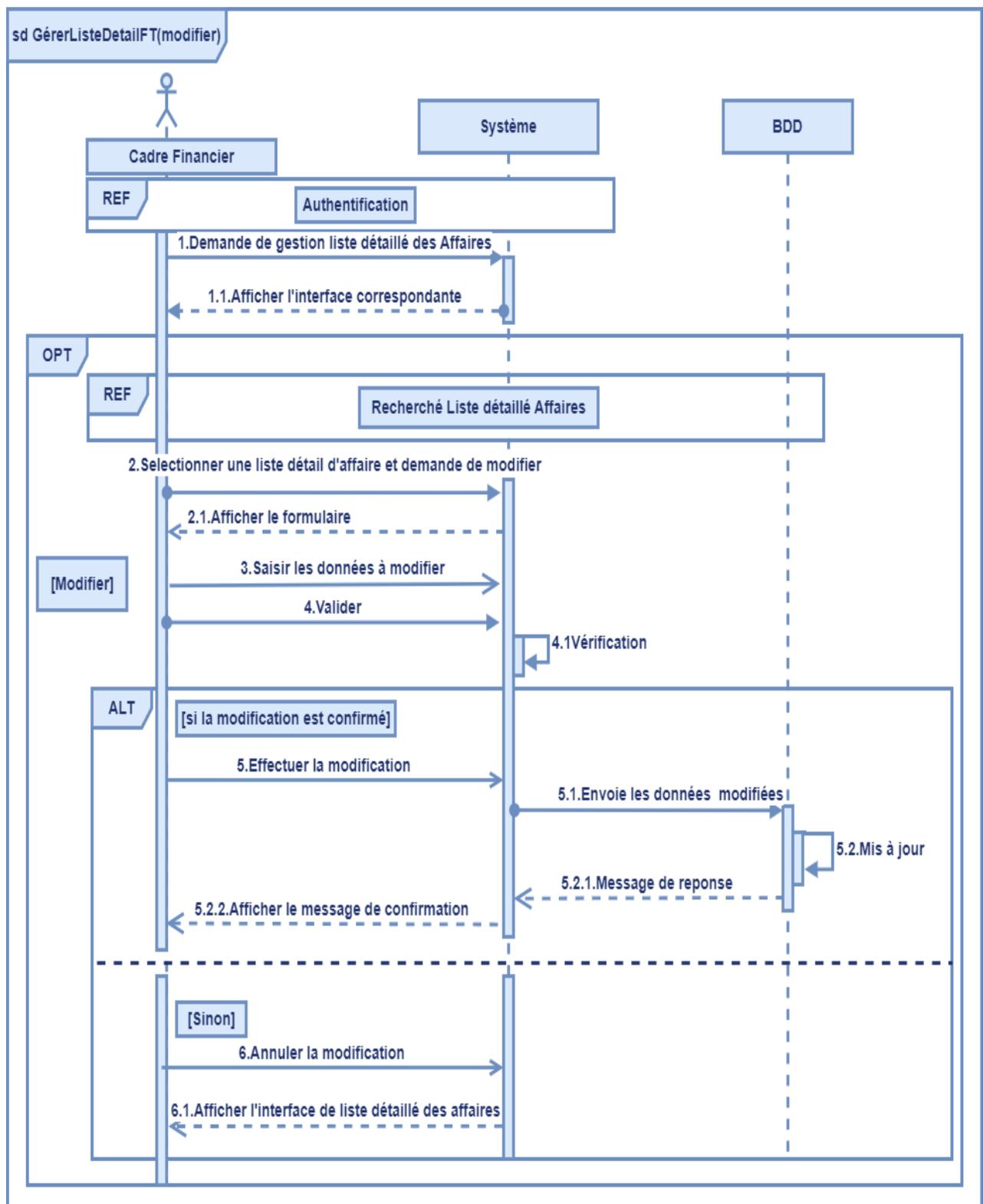


Figure 23 : Diagramme de séquence du cas d'utilisation "modifier une liste détaillée des affaires".

➤ **Diagramme de séquence de cas d'utilisation « Supprimer une liste détaillée des affaires » :**

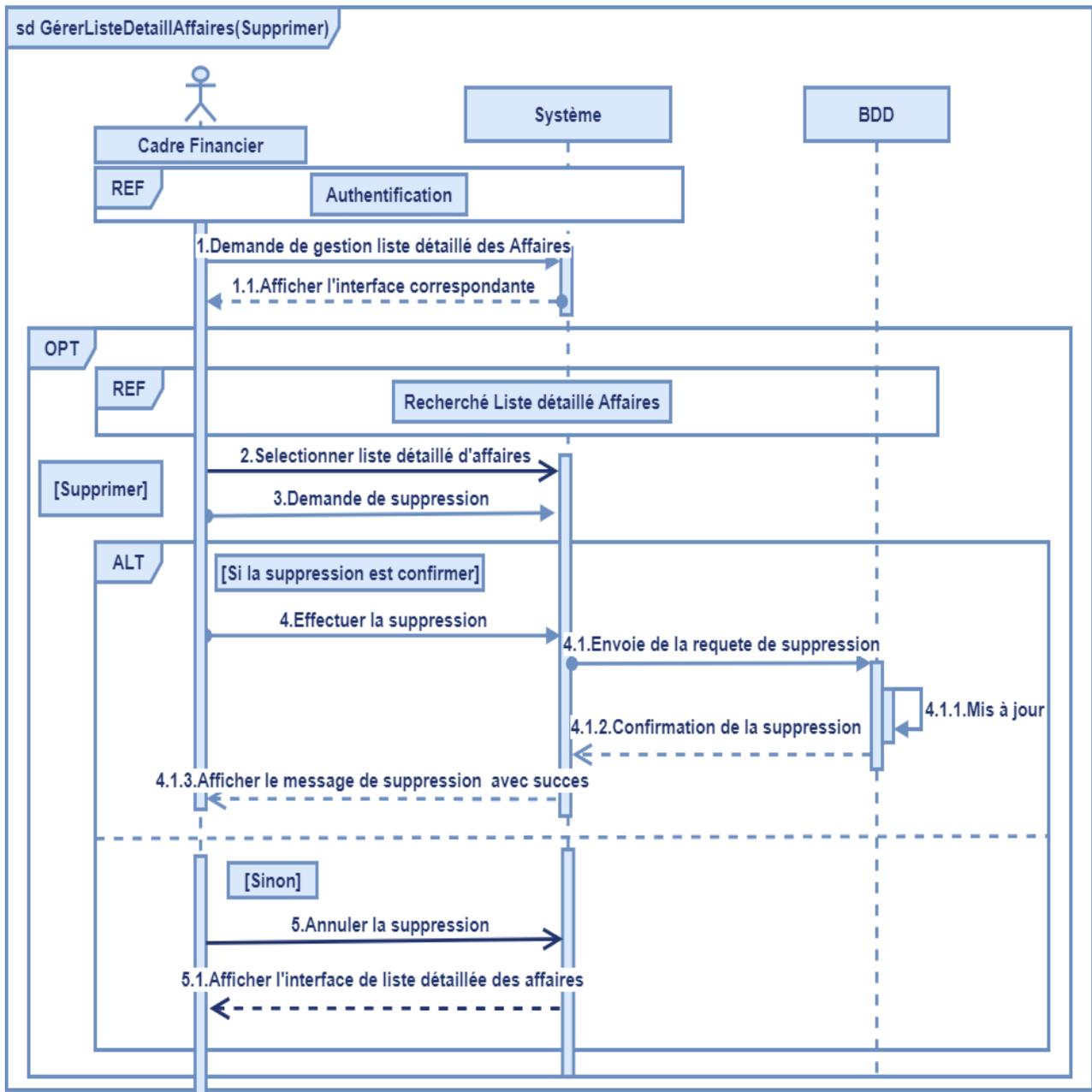


Figure 24 : Diagramme de séquence du cas d'utilisation "supprimer liste détaillée des affaires".

3.2.4. Diagramme d'interaction

Diagramme d'interaction des cas d'utilisation

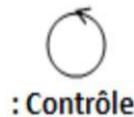
Le diagramme d'interaction permet de décrire les différents scénarios d'utilisation du système. Pour chaque diagramme de séquence du système défini précédemment, nous établirons un diagramme d'interaction. Ce diagramme comprend un groupe d'objets représentés par des lignes de vie et des messages que ces objets échangeant lors de l'interaction.

Dans ce diagramme, nous allons nous servir de trois types de classes :

- **Classes d'interface (boundary)** : des classes qui permettent l'interaction entre l'application et ses utilisateurs. Pour chaque cas d'utilisation, il y a au moins une classe d'interface. Ce type de classe est schématisé comme suit :



- **Classes de Contrôle (Control)** : ce sont des classes qui contiennent les traitements et la cinématique de l'application. Elles font la transition entre les classes d'interface et les classes entités. Elles sont schématisées comme suit :



- **Classes entités (entity)** : elles représentent les objets métiers, et ce sont très souvent des entités persistantes, c'est-à-dire qui vont garder leurs informations (données) après l'exécution d'un cas d'utilisation particulier. En général, elles sont enregistrées dans une base de données, Leur schématisation se fait grâce à ce stéréotype [23] :



✓ Nous présentons ci-dessous les diagrammes de séquence de quelques cas d'utilisation

3.2.4.1. Diagramme d'interaction de cas d'utilisation « Consulter liste des FT »

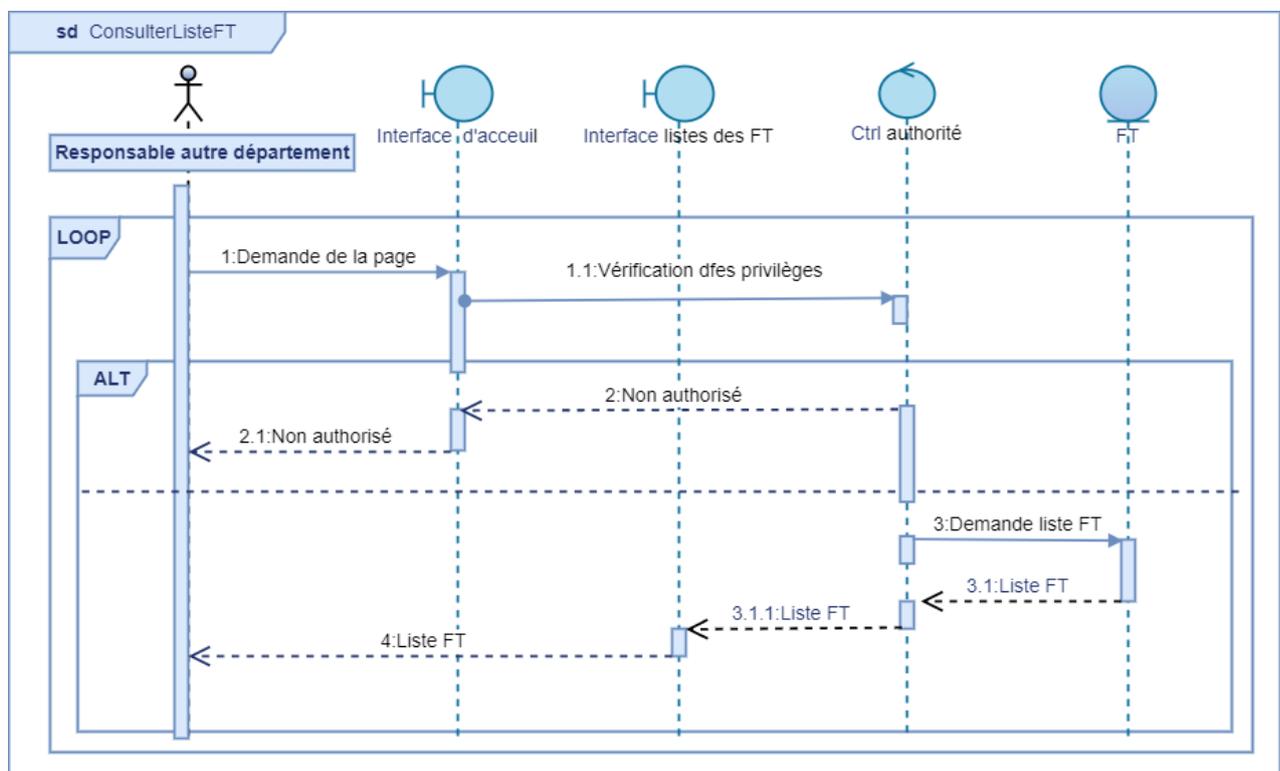


Figure 25 : Diagramme d'interaction du cas d'utilisation "Consulter liste des FT".

3.2.4.2. Diagramme d'interaction de cas d'utilisation « Supprimer FT »

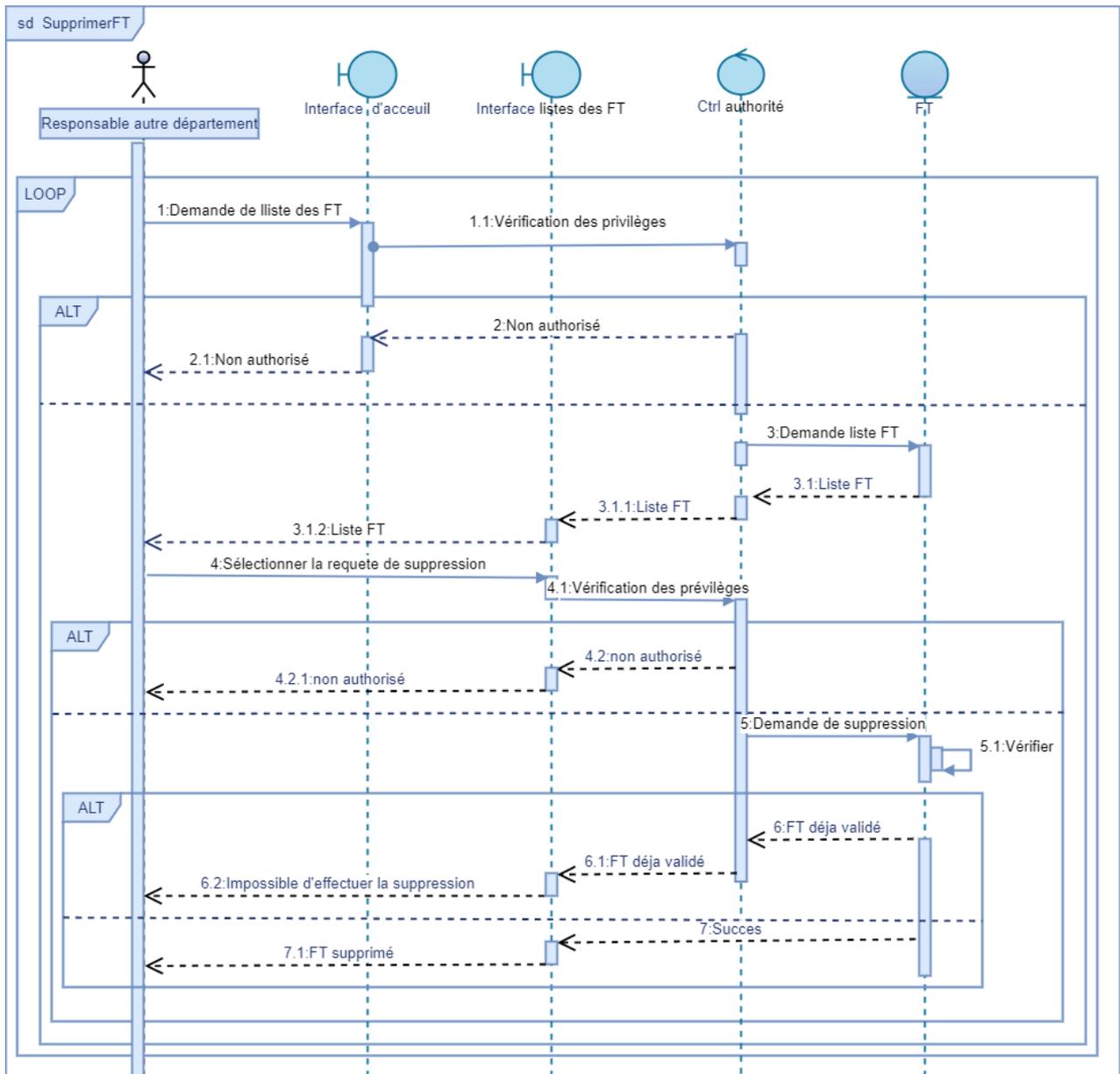


Figure 26 : Diagramme d'interaction du cas d'utilisation "Supprimer FT".

3.2.5. Élaboration du Dictionnaire de Données

4. Classes	Attributs	Désignation	Type	Taille
Utilisateur	iduser	Identifiant de l'utilisateur	Int	
	Nom	Nom de l'utilisateur	varchar	50
	Prénom	Prénom de l'utilisateur	varchar	50
	Email	Email de l'utilisateur	varchar	50
	Password	Mot de passe chiffré	varchar	50
	type_user	Type de l'utilisateur	varchar	50
Cadre Financier	idCadrF	Identifiant du cadre financier	Int	
Administrateur	idAdmin	Identifiant de l'administrateur	Int	
Chef Département budget	idChefDep	Identifiant du chef département budget	Int	
Chef Service	idChefS	Identifiant du chef de service	Int	
Responsable Autre Département	idResponsable_Aut_Dep	Identifiant du responsable autre département	Int	
Tache	idtache	Identifiant de la tache	Int	
	nom_tache	Nom de la tache	varchar	50
Département	iddpt	Identifiant du département	Int	
	Nomdpt	Nom du département	varchar	50
Rapport	id_rapport	Identifiant du rapport	Int	
Fiche Technique	Compte_Comptable	Numéro compte comptable	Int	
	Sous_Compte	Numéro sous compte	Int	
	Compte_Analytique	Numéro compte analytique	Int	
	Plan_Ann	Plan annuel	Date	
	PMT	Plan Moyen Terme	Date	
Affaire	NumAffaire	Numéro de l'affaire	varchar	150
	Intitule_Aff	Intitulé de l'affaire	varchar	50
	Intitul_cpt	Intitulé du compte	varchar	50
	Stc	Structure Transport par Canalisation	float	

	Dep_Resp	Département responsable	varchar	50
	Finalite	Finalité	varchar	50
	Affaire_inscrit_Ex	Affaire inscrite pour l'exercice	Date	
	Fournisseur	Fournisseur	varchar	50
	Date_Signature	Date de signature	Date	
Contrat	id_contrat	Identifiant du contrat	varchar	50
	duree_contrat	La durée du contrat	Date	
Planning_Maturation	idplanningmat	Identifiant du planning de maturation	Int	
	Finalisation_D_A_O	Finalisation Des appels d'offre	Date	
	Visa_CMC	Visa Commission des marchés	Date	
	Lancement_AO	Lancement Appel offre	Date	
	Ouverture_OT_Départ_DF	Ouverture technique Départ dépôt des offres	Date	
	Finalisation_travaux_CEO	Finalisation des travaux commission évaluation des offres	Date	
	Date_Signature	Date de signature	Date	
	ODS	Ordre de service	Date	
	Observation	Observation	varchar	
Planning Previsionnel De Realisation	idplanningprev	Identification du planning prévisionnel	Int	
	Montant_Ann	Montant annuel	Int	
	Dt_Dev	Dont de devise	Int	
Déglobulisation Mensuelle	iddeglobulisation	Identification de la déglobulisation mensuelle	Int	
	Montant_Mois	Montant par Mois	Int	
	KDA	Kilo dinars	Int	
	Dt_Dev	Dont de devise	Int	
	Total	Total	Int	
Liste detaille affaire	Id_liste	Identifiant de la liste	Int	
Stc	idstc	Identifiant du Structure transport par canalisation	Int	
	OB1	Oléoduc	Float	
	GG1	Gazoduc	Float	

Tableau 29 : Dictionnaire de Données.

3.2.6. Diagramme de classes

Le diagramme de classe est d'une importance capitale dans la modélisation orienté objet, il montre la structure interne du système et permet de fournir une représentation abstraite des objets du système qui vont interagir ensemble pour réaliser les cas d'utilisation. Le diagramme de classe exprime la structure statique d'un système en termes d'attributs, d'associations, d'opérations et de relations entre les classes [11].

Une classe est une description d'un groupe d'objets partageant un ensemble commun de propriétés (les attributs), de comportement (les opérations ou méthodes) et de relations avec d'autres objets (les associations et les agrégations).

Ci-dessous, le diagramme de classe de notre système :

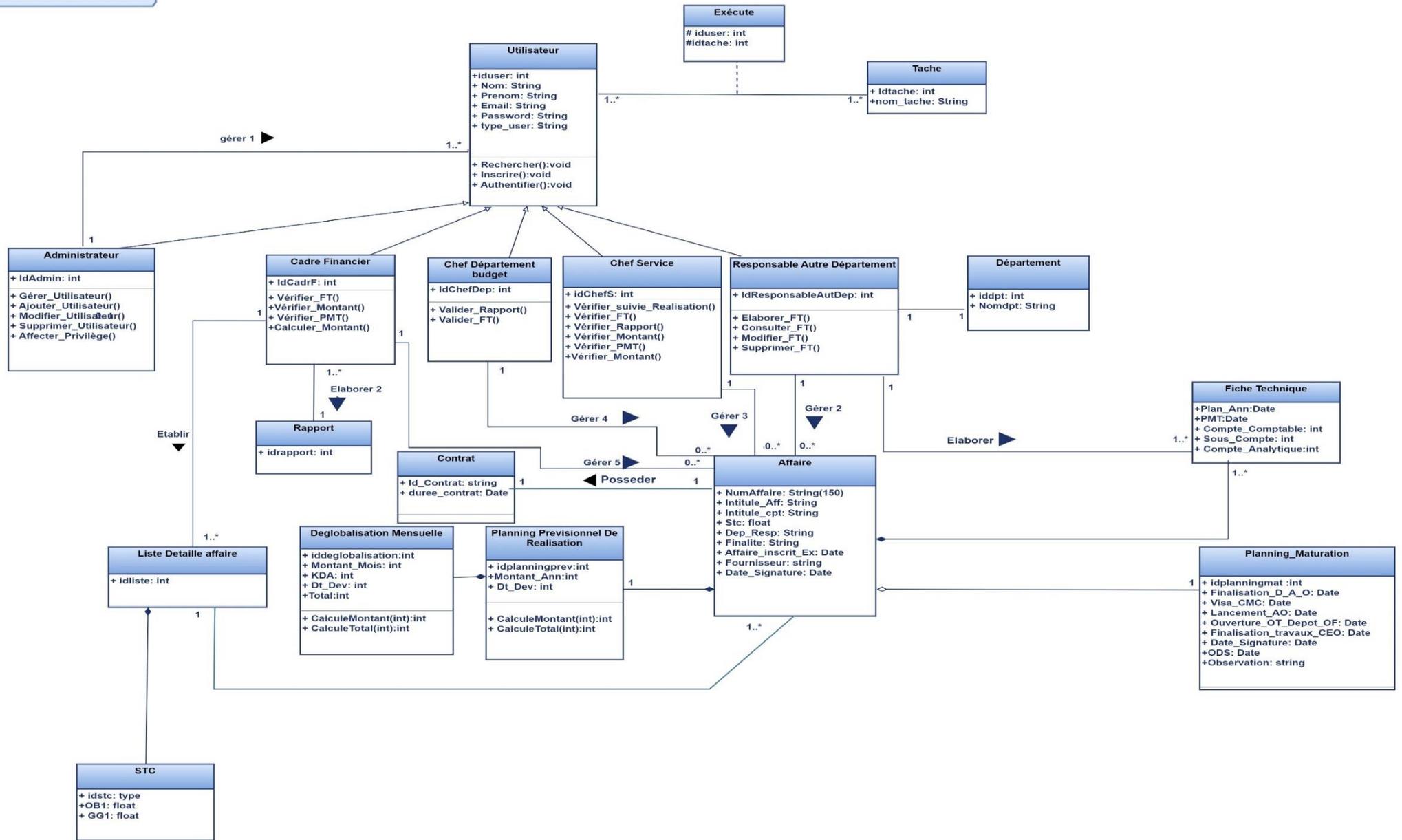


Figure 27 : Diagramme de classe global.

3.2.6. Diagramme d'activité

Il est utilisé pour modéliser les aspects dynamiques d'un système. Il s'agit de représenter les opérations d'un processus et leurs conséquences sur les objets (logiciels ou matériels). Il met l'accent sur les actions, les décisions et les transitions entre les différentes étapes d'un processus. La modélisation peut être utilisée pour décrire le déroulement d'un cas d'utilisation ou d'une méthode [12].

3.2.6.1. Diagramme d'activité d'authentification :

L'utilisateur de l'application doit s'authentifier pour accéder à l'application et de profiter de ces fonctionnalités, ceci en saisissant l'email et le mot de passe.

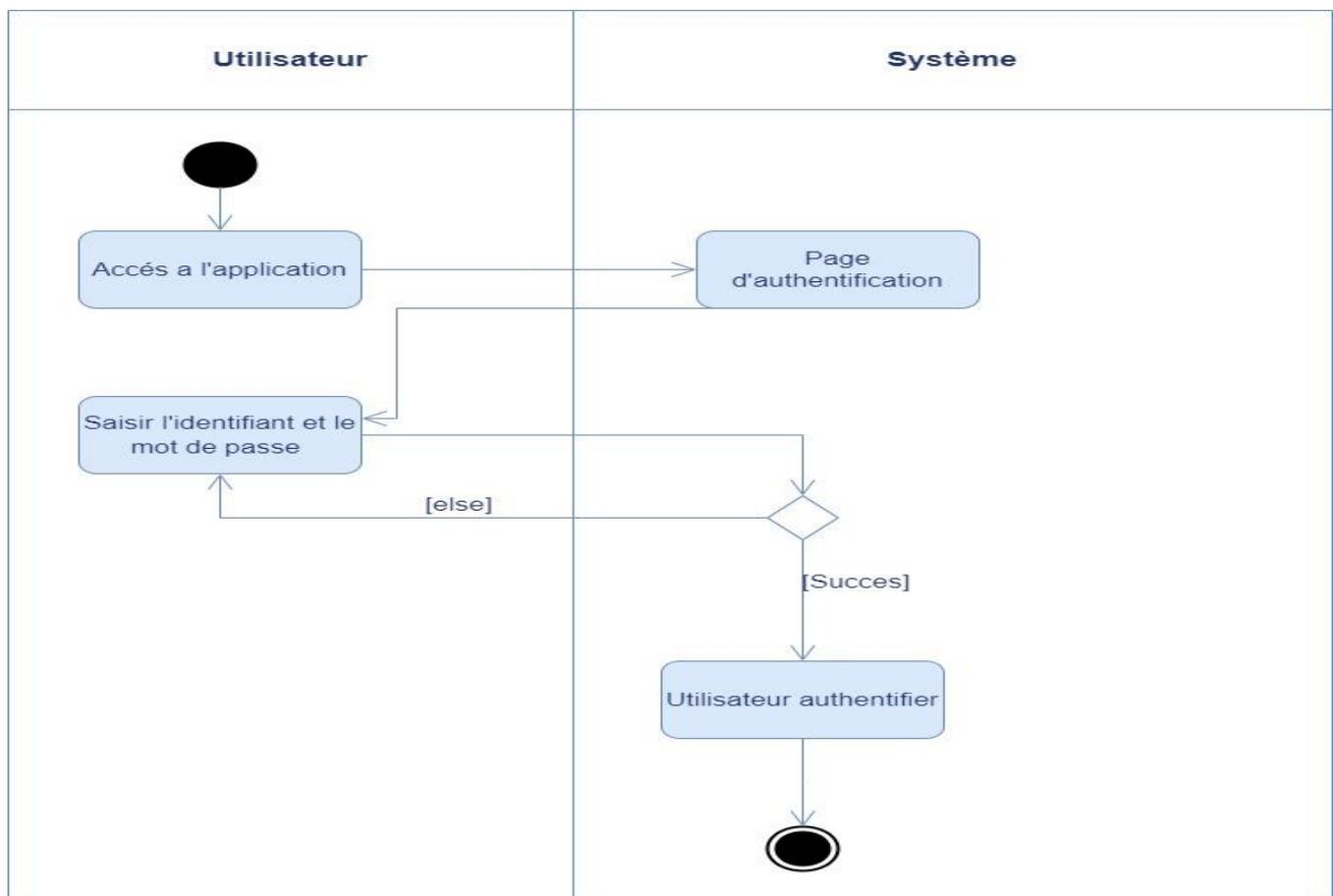


Figure 28: Diagramme d'activité d'authentification.

3.2.6.2. Diagramme d'activité d'élaboration FT :

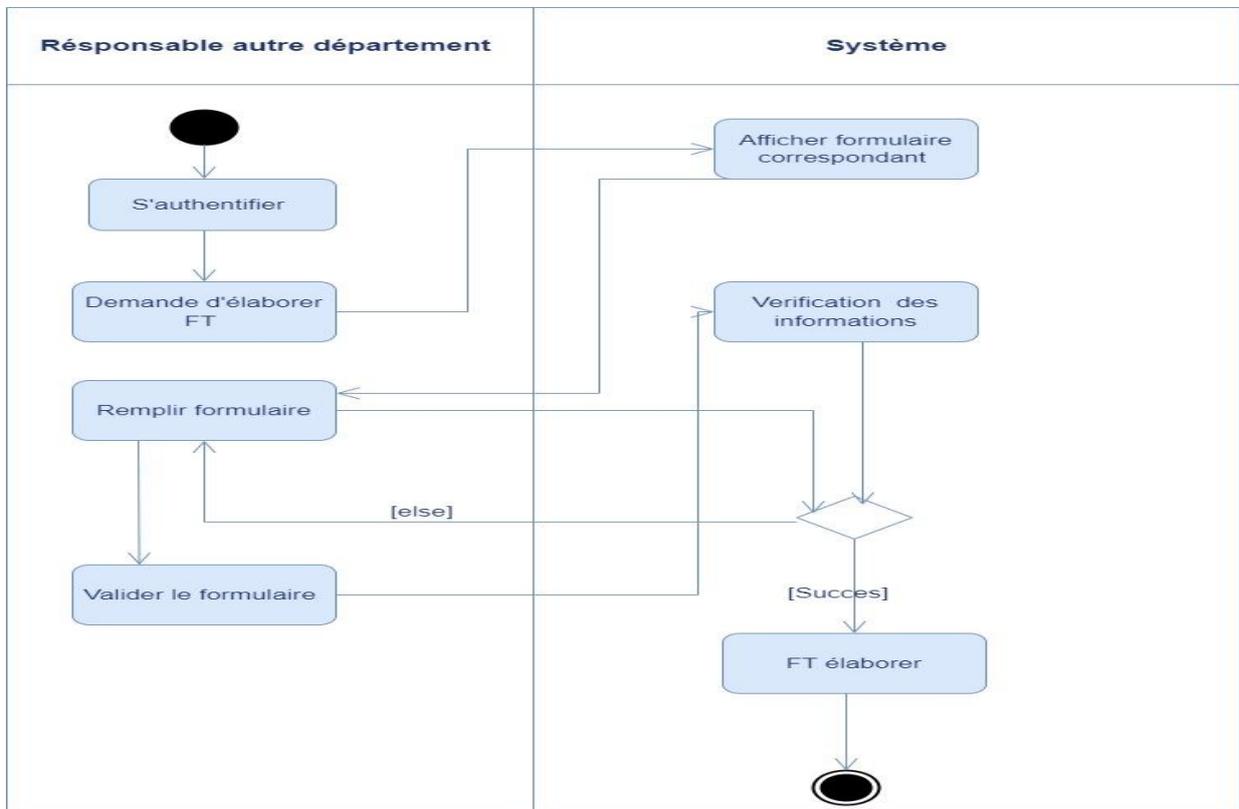


Figure 29: Diagramme d'activité d'élaboration FT.

3.2.6.3. Diagramme d'activité gérer liste détaillée des affaires :

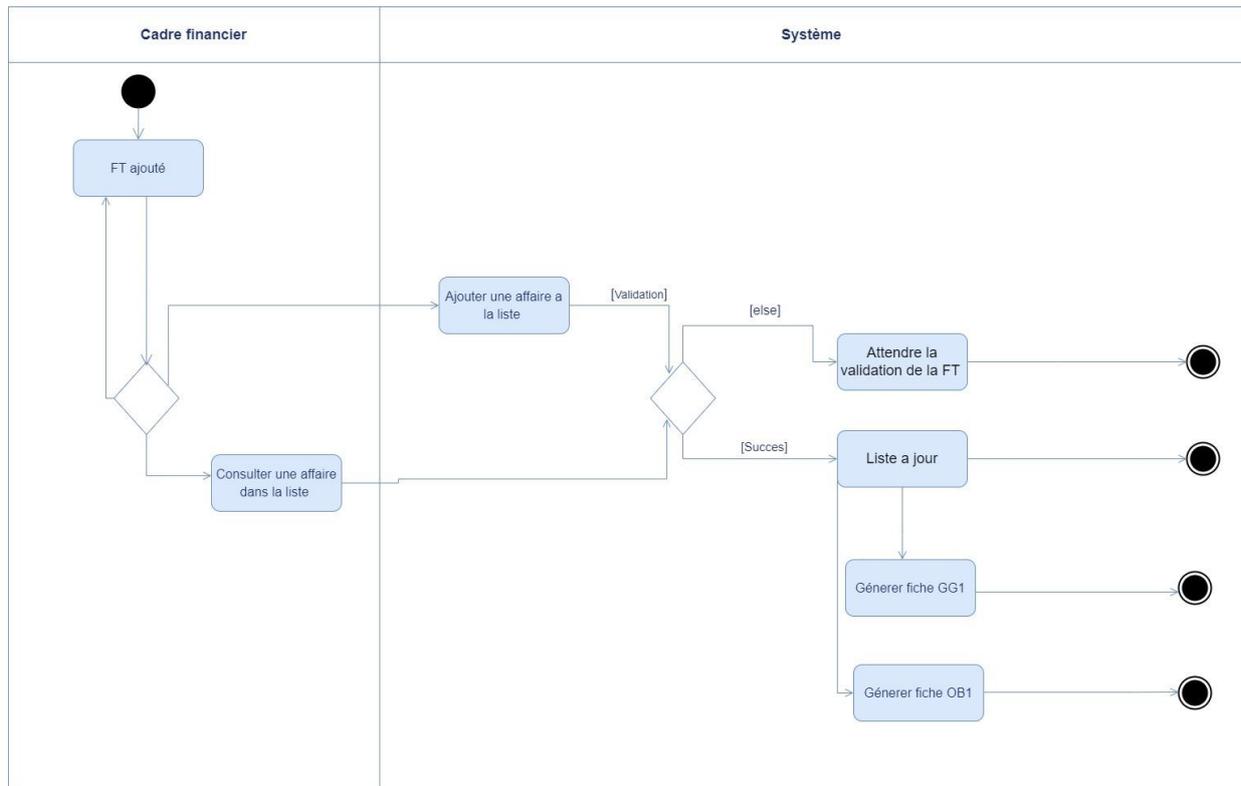


Figure 30 : Diagramme d'activée gérer liste détaillée des affaires.

4. Conception de la base de données

Comme nous avons terminé de modéliser notre application avec les différents diagrammes, nous allons passer à une autre étape qui consiste à concevoir la base de données. Celle-ci est nécessaire, car elle permet de mettre des données à la disposition des utilisateurs ainsi que de les manipuler selon leurs besoins.

Une base de données (BDD) est un ensemble structuré d'informations persistantes stockées sur des supports accessibles par un ordinateur pour satisfaire simultanément plusieurs utilisateurs, de manière sélective, en un temps opportun.

Pour cela, afin de concevoir notre base de données, nous allons procéder par la traduction du diagramme de classe vers un modèle relationnel.

4.1. Modèle relationnel

Afin d'assurer la bonne transformation, il est nécessaire de suivre ces 3 règles.

Règle 1 : présence de la cardinalité (?..1) d'un côté de l'association

- Chaque classe se transforme en une table.
- Chaque attribut de classe se transforme en un champ de table.
- L'identifiant de la classe qui est associée à la cardinalité (?..1) devient la clé étrangère de l'autre classe.

Règle 2 : présence de (?..N) des deux côtés de l'association

- Chaque classe se transforme en une table.
- Chaque attribut de classe se transforme en un champ de table.
- L'association se transforme en une table. Cette table a comme champs l'identifiant de chacune des deux classes, plus d'éventuels autres attributs.

Règle 3 : présence d'une généralisation

Méthode 1 :

- Créer une table avec tous les attributs des classes.
- Ajouter un attribut pour distinguer les types des objets.

Méthode 2 :

- Créer une table pour chaque sous type, chaque table se compose des attributs génériques et d'attributs spécifiques.

Méthode 3 :

- Créer une table par classe et des associations [13].

En se basant sur ces règles, voici le modèle relationnel résultant :

- **Utilisateur** (iduser, Nom, Prénom, Email, Password, type_user, #idAdmin).
- **Tache** (idtache, nom_tache).
- **Exécute** (#iduser, #idtache).
- **Cadre Financier** (idCadrF, #id_user, #idrapport).
- **Administrateur** (idAdmin, #id_user).
- **Chef Département budget** (idChefDep, #id_user).
- **Chef Service** (idChefs, #id_user).
- **Responsable Autre Département** (idResponsableAutDep, #id_user).
- **Département** (idDep, Nomdpt, #idResponsable_Aut_Dep).
- **Rapport** (idrapport).
- **Fiche Technique** (PlanAnn, PMT, Compte_Comptable, Sous_Compte, Compte_Analytique, #idResponsable_Aut_Dep, #NumAffaire).
- **Affaire** (NumAffaire, Intitule_Aff, Intitulcpt, stc, Dep_Resp, Finalite, Affaire_inscrit_Ex, Fournisseur, Date_Signature, #idplanningmat, #idCadrF, #idChefDep, #idChefS, #idResponsableAutDep, #idcontrat).
- **Contrat** (idcontrat, duree_contrat).
- **Planning de Maturation** (idplanningmat, Finalisation_D_A_O, Visa_CMC, Lancement_AO, Ouverture_OT_Depot_OF, Finalisation_travaux, Date_Signature, ODS, Observation).
- **Planning Prévisionnel de Réalisation** (idplanningprev, Montant_Ann, Dt_Dev, #NumAffaire).
- **Déglobalisation Mensuelle** (iddeglobalisation, Montant_Mois, KDA, Dt_Dev, Total, #idplanningprev).
- **Liste détaillé des affaires** (idliste, #idCadrF).
- **STC** (idstc, OB1, GG1, #idliste).

5. Maquettes

Après avoir fini notre étude et notre conception pour le nouveau système, avant de passer à la réalisation nous allons élaborer quelques maquettes afin d'avoir plus d'idées pour notre application.

5.1. Authentification



Figure 31 : maquette authentification.

5.2.Enregistrement

créer votre compte

Nom

Prénom

Email

Password

Role Administrateur ▼

Cadre financier

Chef de service

Chef de département

Responsable autre
département

Figure 32 : maquette enregistrement.

5.3. Accueil Cadre financier

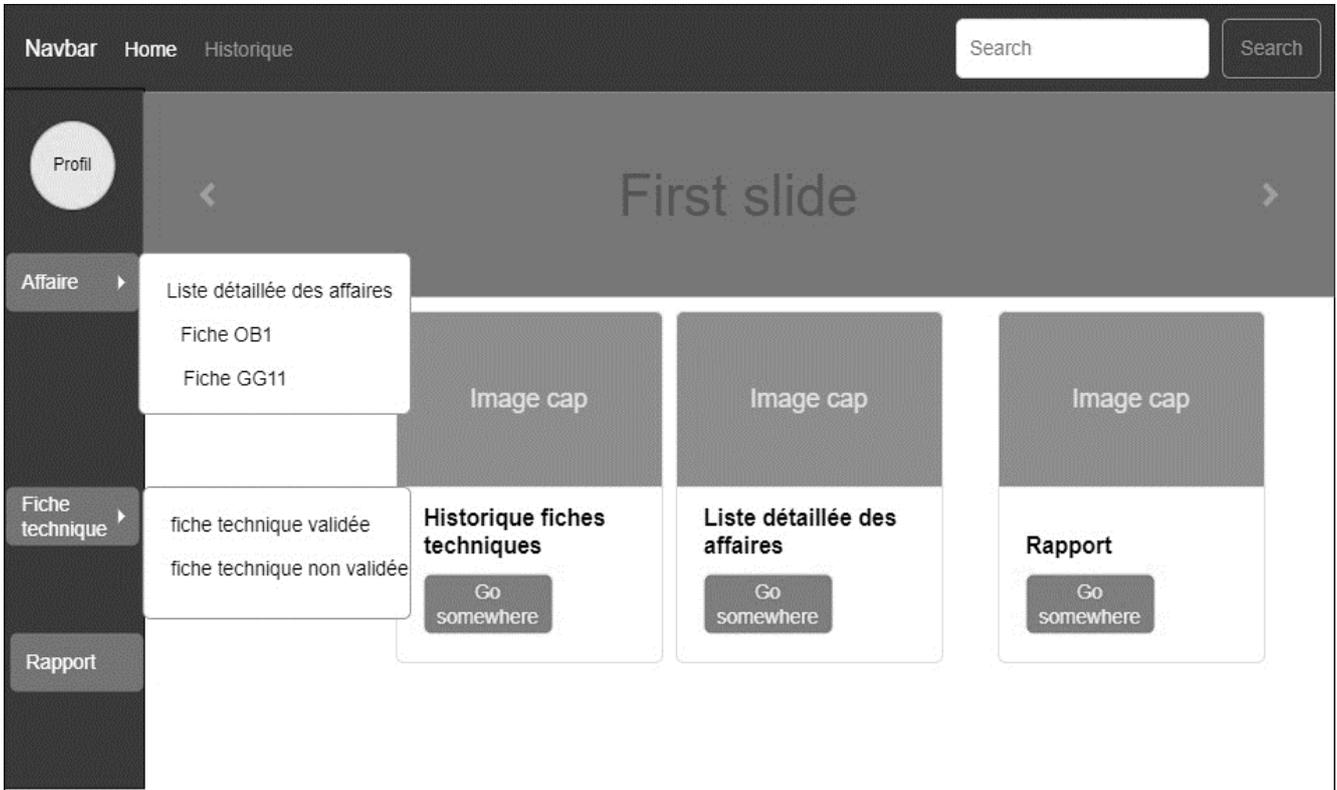


Figure 33 : Maquette accueil cadre financier.

5.4. Accueil Responsable autre département

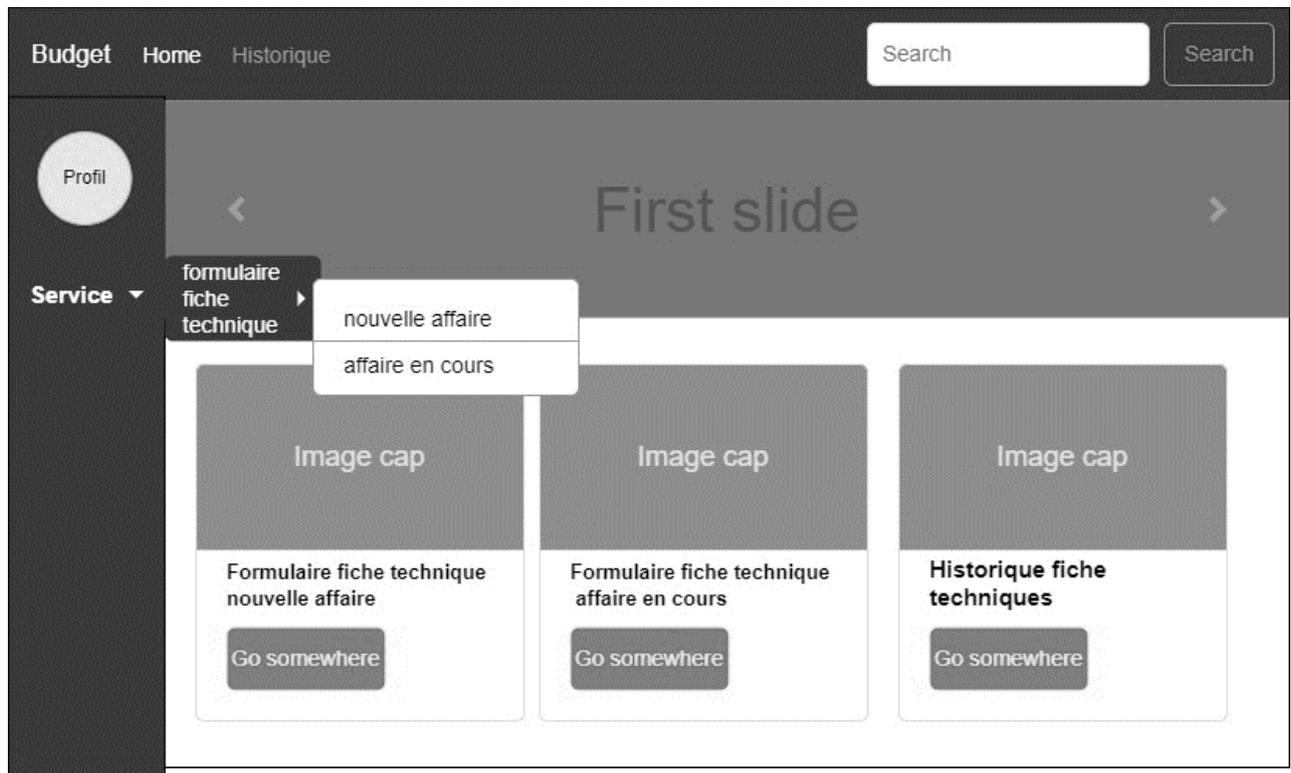


Figure 34 : Maquette accueil responsable autre département.

5.5. Accueil chef département

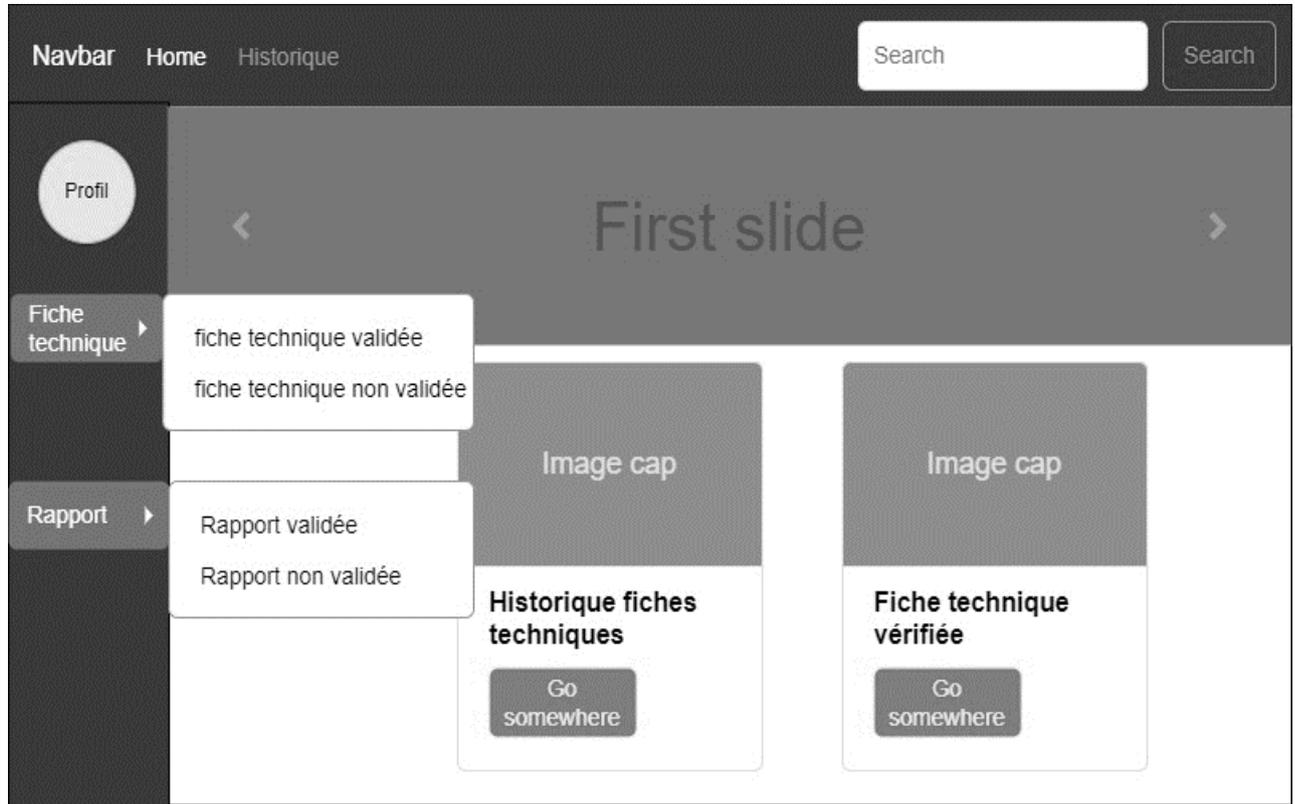


Figure 35 : Accueil chef département.

5.6. Accueil chef de service

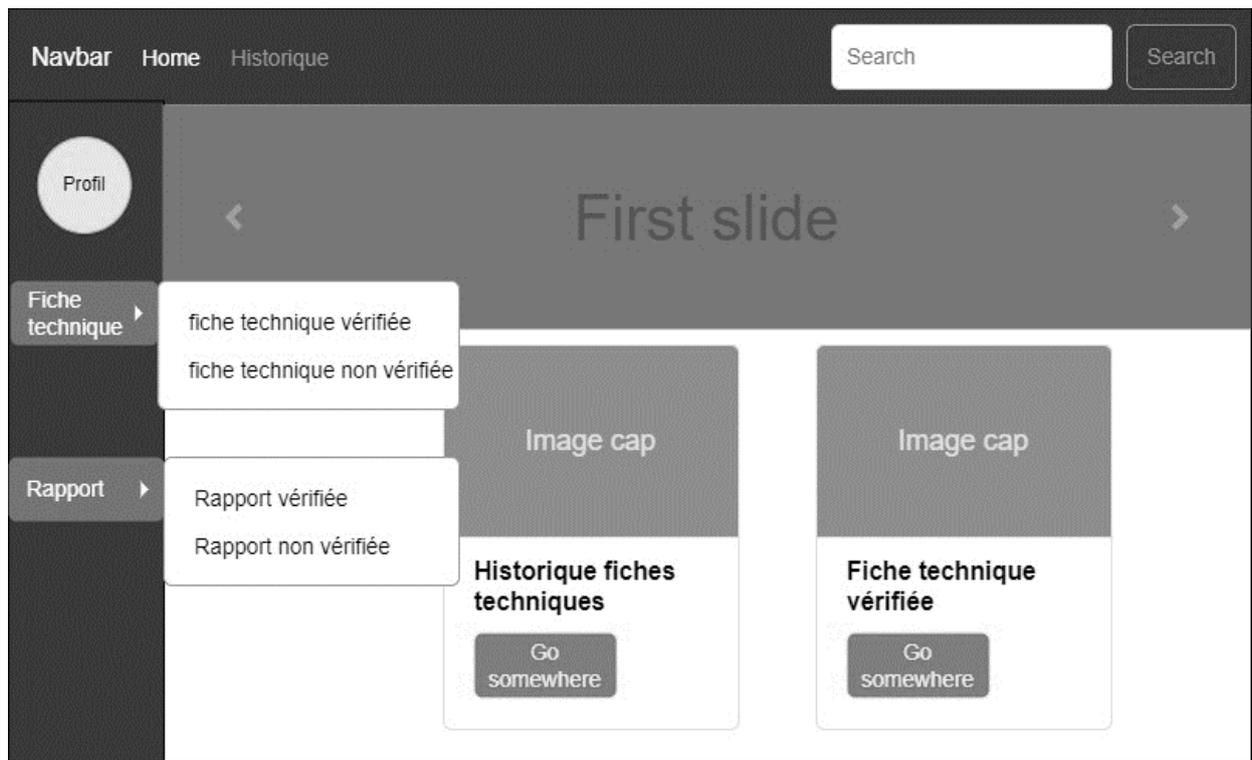


Figure 36 : Accueil chef de service.

5.7. Formulaire fiche technique « affaire en cours »

Budget Home Historique

Search

Profil

Service

- formulaire fiche technique

Activité Transport par Canalisation	Plan Annuel N & PMT N-N+4	Compte comptable :
Division Exploitation	Volet Exploitation	Sous Compte :
Région Transport Centre	Fiche Technique (Affaire en Cours)	Compte Analytique :

Affaire N°

Intitulé de l'affaire

Intitulé du compte

STC OB1 GG1

Département responsable MOG

Finalité

Fournisseur

Date signature

Durée du contrat

Planning previsionnel de réalisation:

Déglobalisation mensuelle :

Figure 37 : Formulaire fiche technique "affaire en cours ".

6. Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons commencé par un aperçu de modélisation avec le langage UML, ensuite nous avons élaboré le diagramme de contexte, le diagramme des cas d'utilisation, les diagrammes de séquence qui leur correspondent. Par la suite, en définissant les relations entre les entités, nous sommes parvenues à concevoir le diagramme de classes donnant ainsi une vue plus structurée des éléments qui formeront la base de données liée à notre application. Ainsi que les diagrammes d'activité et les diagrammes d'interaction des cas d'utilisations que nous avons jugés pertinents.

Ensuite, nous avons réalisé le modèle relationnel de données qui nous permet d'avoir le schéma de la base de données de l'application. Enfin, nous avons illustré notre applications sous forme de maquettes.

Nous arrivons désormais au dernier maillon de la chaîne de notre travail. La prochaine étape consiste à l'implémentation efficace de notre solution à l'aide des différents outils, logiciels décrits dans le même chapitre.

Chapitre 3

« Un idéal n'a aucune valeur si vous ne pouvez pas le mettre en pratique. »

Swâmi Râmdâs

Chapitre 3 : Réalisation et implémentation

1. Introduction

Tout développement de projet informatique nécessite le choix des technologies adéquates à son implémentation. La partie réalisation est l'étape qui nous permet de concrétiser les solutions et suggestions proposées lors de l'analyse et conception que nous avons mise en place.

Dans ce chapitre, nous allons faire une présentation des outils de développement utilisés pour la réalisation de notre travail, nous sommes arrivés pratiquement à la fin du processus de développement. Nous commençons par la présentation des applications web, de l'environnement, puis les outils et langages de programmation. Enfin, nous terminons ce chapitre par une projection de quelques interfaces de notre application Web qui ont des fonctionnalités essentielles de l'application réalisée.

2. Application web

Une application web désigne un logiciel applicatif, c'est un ensemble de pages qui interagissent avec les utilisateurs, les uns avec les autres, ainsi qu'avec les différentes ressources d'un serveur web, notamment les bases de données. Elle est disponible uniquement sur le web et est accessible via un navigateur internet. C'est une application qui peut être hébergée en cloud ou sur des serveurs dédiés.

2.1.L'architecture des applications web

Une application est découpée en 3 niveaux (couches) d'abstraction :

- La couche présentation : c'est la partie de l'application visible par les utilisateurs (nous parlerons d'interface utilisateur). Dans notre cas, cette couche est un navigateur web, qui se présente sous forme de pages HTML, composée de formulaire et de bouton.
- La couche métier : correspond à la partie fonctionnelle de l'application, celle qui implémente la logique, et qui d'écrit les opérations que l'application opère sur les données, en fonction des requêtes d'un utilisateur effectuées au travers de la couche présentation.
- La couche accès aux données : elle consiste en la partie gérant l'accès à la base de données du système.

Il existe différentes architectures pour une application web :

- Architecture 1-tiers.
- Architecture 2-tiers.
- Architecture 3-tiers.

- Architecture n-tiers [14].

Dans notre cas nous avons utilisé une architecture 3-tiers, qui est illustrée ci-dessous :

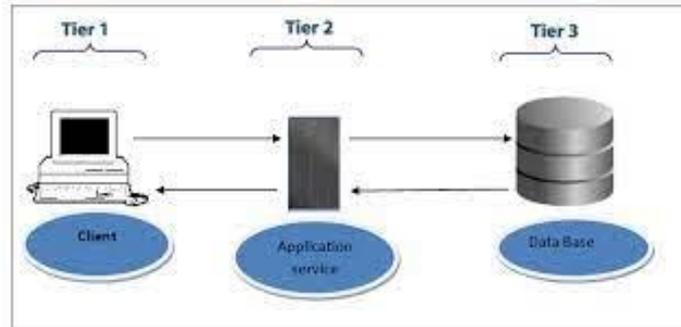


Figure 38 : Architecture 3-tiers d'une application web

3. Navigateurs web

Un navigateur web est un logiciel informatique qui permet d'utiliser le web. Pour être plus précis, ce type de logiciel permet de consulter le World Wide Web (WWW). L'utilisation la plus répandue de ces logiciels étant de visualiser les pages web et d'utiliser les liens hypertextes dans le but d'aller de pages en pages [15]. Au cours de la réalisation de notre application, nous avons été menées à utiliser le navigateur Google Chrome.

4. Serveur web

Un serveur web est un logiciel qui fournit des pages web en réponse à des requêtes de navigateurs web. Une requête de page est générée lorsqu'un utilisateur clique sur un lien d'une page web ou saisit une URL (localisateur uniforme de ressources) dans le champ adresse du navigateur [14].

5. Environnement et Outils de développement

5.1. Framework

Un Framework (ou infrastructure logicielle en français) est un ensemble de bibliothèques, contenant des packages et des classes plus un modèle de programmation, que le développeur utilise dans le but de simplifier et d'uniformiser le développement.

5.1.1. Laravel

Laravel est un Framework gratuit, open source et orienté objet qui utilise le langage de programmation PHP. Il a été conçu pour rendre le développement d'applications Web plus facile et plus rapide [16] grâce à des fonctionnalités intégrées. Laravel est basé sur l'architecture MVC, et offre nativement un ensemble de composants et fonctionnalités qui permettent de développer une application PHP moderne et robuste.

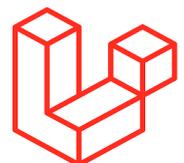


Figure 39 : Logo du Framework Laravel.

Laravel offre un environnement de développement fonctionnel, ainsi que des interfaces de ligne de commande intuitive et expressives. Pour l'accès et la manipulation des données, il utilise la Cartographie Objet Relationnel (ORM : Object-Relational Mapping).

Pour notre application, nous avons choisi le modèle MVC qui est pratique pour la gestion de l'interaction entre les différents composants de notre application.

5.1.2. Bootstrap

Bootstrap est un Framework frontal CSS gratuit le plus populaire au monde pour la création des sites responsifs adaptés au mobile et des conceptions réactives. Il dispose des modèles de conception basée sur HTML et CSS [17].



Figure 40 : Logo du Framework Bootstrap.

5.2. Persistance de données

Pour les données, Laravel contient en couche ORM par défaut qui peut être utilisée pour interagir avec les données d'applications de diverses bases de données relationnelles telles que MySQL, SQLite et PostgreSQL [17].

5.2.1. Eloquent ORM

ORM est une technique qui permet de manipuler et d'interroger les données d'une base de données.

Laravel propose son propre ORM Eloquent avec un large éventail de fonctions avec lesquelles travailler. Le Framework fournit également la migration et l'amorçage et propose également des restaurations [17].

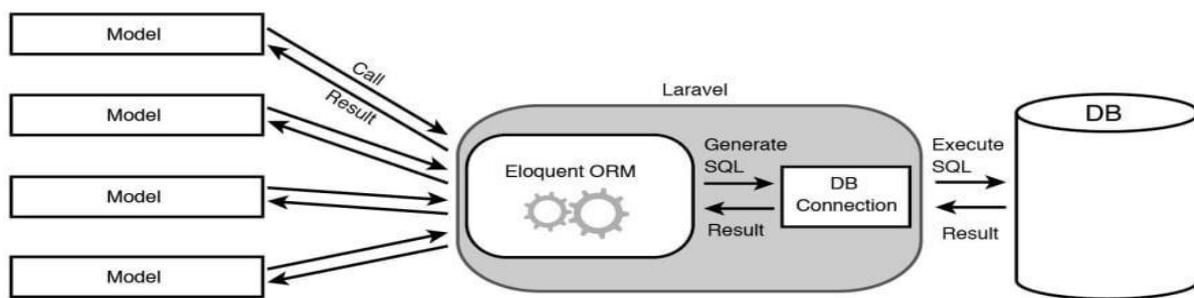


Figure 41 : Schéma démontant l'emplacement et le rôle d'Eloquent ORM.

5.2.2. MySQL

MySQL est un système de gestion de base de données relationnelle open source développé par Oracle. Il est multiplateforme basé sur le langage de requête structuré SQL, son approche relationnelle lui permet de structurer les données dans des tables à deux dimensions [17].



Figure 42 : Logo de SGBD MYSQL.

5.3. Visual Studio

Visual Studio code est un éditeur de code source léger, puissant et multiplateforme. Il est livré avec une prise en charge intégrée de JavaScript, Type script et Nodejs et dispose de plusieurs écosystèmes d'extension pour d'autres langages (C++, C#, Java, PHP...etc.) et des environnements d'exécution tel que .Net et Unity.



Figure 43 : Logo de l'éditeur de code source Visual Studio Code.

5.4. Composer

Le logiciel Composer est un gestionnaire de dépendances sous licence libre écrit en PHP, permettant de déclarer et d'installer les bibliothèques dont un projet a besoin. Composer, qui aujourd'hui est la base de la plupart des applications PHP moderne [18]. Laravel a besoin de composer pour s'installer, gérer ses bibliothèques et ses dépendances et même optimiser le code.



Figure 44: Logo de composer.

5.5. Draw.io

Draw.io est une application gratuite en ligne, accessible via son navigateur, qui permet de dessiner des diagrammes ou des organigrammes [19]. Cet outil vous propose de concevoir toutes sortes de diagrammes, de dessins vectoriels, de les enregistrer au format XML puis de les exporter. Draw.io est un véritable couteau suisse de la frise chronologique, de la carte mentale et des diagrammes de tout genre [20].

En plus d'être gratuit, il permet l'export des diagrammes sous différents formats, entre autres : png, jpeg, svg, pdf, html, ...

Nous l'avons utilisé pour modéliser nos diagrammes.



Figure 45 : Logo de l'application Draw.io.

5.6. Xampp

Xampp est un ensemble de logiciels permettant de mettre en place un serveur Web local, il réunit donc le serveur Web Apache, la base de données relationnelles et système d'exploitation MySQL ou Maria DB ainsi que les langages scripts Perl et PHP. L'initiale X représente tous les systèmes d'exploitation possibles, à savoir Linux, Windows et Mac OS X.



Figure 46 : Logo de Xampp.

5.7. PhpMyAdmin

PhpMyAdmin (PMA) est une application Web de gestion pour les systèmes de gestion de base de données MySQL réalisée en PHP. Cette interface pratique permet d'exécuter, très facilement et sans grandes connaissances dans le domaine des bases de données, de nombreuses requêtes comme les créations de table de données, les insertions, les mises à jour, les suppressions, les modifications de structure de la base de données [21].



Figure 47: Logo de l'application PhpMyAdmin.

5.8. Apache

Apache est un logiciel de serveur web gratuit et open-source, le nom officiel est Serveur Apache HTTP et il est maintenu et développé par Apache Software Foundation. Il permet aux propriétaires de sites web de servir du contenu sur le web d'où le nom « serveur web » et c'est l'un des serveurs web le plus ancien et le plus fiable [22].



Figure 48 : Logo apache.

5.9. Admin LTE

Admin LTE est un modèle d'application web open source populaire pour les tableaux de bord d'administration et les panneaux de contrôle. Il est possible de l'intégrer à Laravel en utilisant les packages nécessaires, Admin LTE est un modèle HTML réactif basé sur le framework CSS Bootstrap3. Il utilise tous les composants Bootstrap dans sa conception et redéfinit de nombreux plugins couramment utilisés pour créer une conception cohérente pouvant être utilisée comme interface utilisateur pour les applications back end.



Figure 49: Logo Admin LTE.

5.10. Langages et techniques

Dans cette section nous allons représenter l'ensemble des langages de programmation et techniques que nous avons utilisé pour la réalisation de notre application web.

5.10.1. HTML

HTML signifie Hyper Text Markup Language, c'est un langage de balisage standard conçu pour la création des pages web. Il utilise des balises pour définir la structure des éléments tels que les en-têtes, les paragraphes, les listes et les liens hypertextes



Figure 50 : Logo de langage HTML.

5.10.2. CSS

CSS (Cascading Style Sheets) signifie feuilles de style en cascade, c'est un langage utilisé pour décrire le style des pages HTML, il décrit comment les éléments doivent être affichés (couleurs, tailles, espacements, ...etc).



Figure 51 : Logo de langage CSS.

5.10.3. JavaScript

JavaScript est un langage de script léger, orienté objet. Le langage JavaScript est interprété ou compilé à la volée, c'est un langage à objet utilisant le concept de prototype. Il dispose d'un typage faible et dynamique qui permet de programmer suivant plusieurs paradigmes de programmation.



Figure 52 : Logo de langage JAVASCRIPT.

5.10.4. PHP

Le PHP signifie Hyper TextPreprocessor, c'est un langage de programmation ou avec un autre thème un langage de script. C'est un langage sous licence libre. Il s'utilise pour la création des sites web dynamique, il génère du code HTML, CSS ou XHTML, JavaScript...etc [17].



Figure 53 : Logo de langage PHP.

5.10.5. AJAX

Ajax est l'abréviation des Asynchrones JavaScript and XML, qui fait référence à un ensemble de techniques de développement Web plutôt qu'à un véritable langage de programmation [17]. Cependant, Ajax est largement utilisé dans la programmation côté client (par exemple JavaScript) pour permettre l'envoi et la réception de données vers et depuis une base de données / un serveur. La particularité de l'utilisation de la programmation Ajax est que vous pouvez échanger des données en arrière-plan sans réellement perturber l'expérience utilisateur.



Figure 54 : Logo de langage AJAX.

5.10.6. JQuery

JQuery est une bibliothèque JavaScript rapide, riche en fonctionnalités, s'exécutant du côté client. Elle rend facile la navigation et la manipulation des documents HTML, la gestion des événements et l'animation. Elle fonctionne sur une multitude de navigateurs.



Figure 55 : Logo de langage jQuery

5.10.7. SQL

SQL est un langage qui permet de formuler des requêtes pour mettre à jour, interroger les bases de données pour en tirer un certain nombre d'information.



Figure 56 : Logo de langage SQL.

5.11. Bibliothèque utilisée

5.11.1. Flatpickr

Flatpickr est une bibliothèque JavaScript légère et flexible permettant aux utilisateurs de sélectionner facilement une date, une heure ou une plage de dates à l'aide d'un calendrier. Elle est facile à utiliser et s'intègre parfaitement dans les projets, l'installation de Flatpickr est très facile.

5.11.2. SmartWizard

SmartWizard est une bibliothèque jQuery, il s'agit d'un plugin d'assistant d'étape. Cette bibliothèque fournit une interface soignée et élégante pour les formulaires, écrans de paiement, étapes d'enregistrement. L'implémentation facile, la compatibilité avec Bootstrap, les barres d'outils personnalisables, les thèmes, les événements et le support Ajax sont quelques-unes de ces caractéristiques. [24]

5.11.3. Spatie permission

Spatie fournit un puissant package de rôles et d'autorisations pour Laravel. C'est un excellent moyen de gérer des rôles complets, chacun avec ses propres autorisations. [25]

5.12. Environnement d'exécution

5.12.1. Node.js

Node.js n'est pas un langage de programmation. Ce n'est pas non plus un framework JavaScript. Il s'agit d'un environnement d'exécution JavaScript. C'est une plateforme Logicielle avec une architecture orientée événements qui permettent d'utiliser le langage de script JavaScript.



Figure 57 : Logo de node.js.

5.13. Outils de collaboration

5.13.1. Github

C'est un outil open source basé sur Git, permettant aux développeurs de modifier, d'adapter et d'améliorer gratuitement les logiciels, Github facilite le codage social en fournissant un service d'hébergement et une interface Web pour le référentiel de code Git, ainsi que des outils de gestion pour la collaboration. La plate-forme de développement peut être considérée comme un site de réseautage social pour les développeurs de logiciels. Les membres peuvent se suivre, évaluer le travail de chacun, recevoir des mises à jour pour des projets open source spécifiques et communiquer publiquement ou en privé [26].



Figure 58 : Logo Github.

5.14. L'architecture MVC

MVC (Modèle, Vue et Contrôleur) est une architecture à trois couches utilisées pour la programmation client/serveur et interfaces graphiques, c'est un modèle très puissant, il tire sa puissance de son concept de base qui est la séparation des données (modèle), de l'affichage (vue) et des actions (contrôleur).

- **Modèle** : c'est l'élément qui contient les données stockées généralement dans une base de données dans un langage orienté objet ces données sont exploitées sous forme de classes. Le modèle peut aussi agir sur la vue en mettant à jour ses données.
- **Vue** : c'est l'interface homme-machine de l'application, elle se contente d'afficher le contenu qu'elle reçoit sans avoir connaissance des données, elle ne contient que les informations liées à l'affichage.
- **Contrôleur** : gère les interactions. D'une manière générale, il utilise les données du modèle, les traite en fonction de l'action de l'utilisateur, et les envoie à la vue afin qu'elle les affiche.

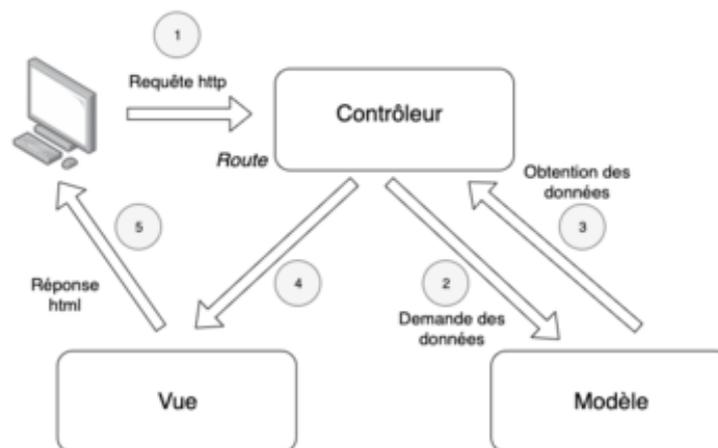


Figure 59 : Architecture MVC

6. Présentation des interfaces de notre application

L'interface graphique est le moyen d'échange entre l'humain et la machine, il est important qu'elle soit bien conçue, ergonomique et intuitive afin que l'utilisateur la comprenne facilement et lui rende la tâche facile. Dans ce qui suit une présentation des captures d'écrans des interfaces que nous avons jugés les plus importantes.

6.1.L'interface authentification

Cette interface s'affiche au lancement de notre application, le formulaire d'authentification nous demandera d'introduire l'adresse mail de l'utilisateur et le mot de passe. Cette étape met en valeur l'aspect sécurité de l'application.

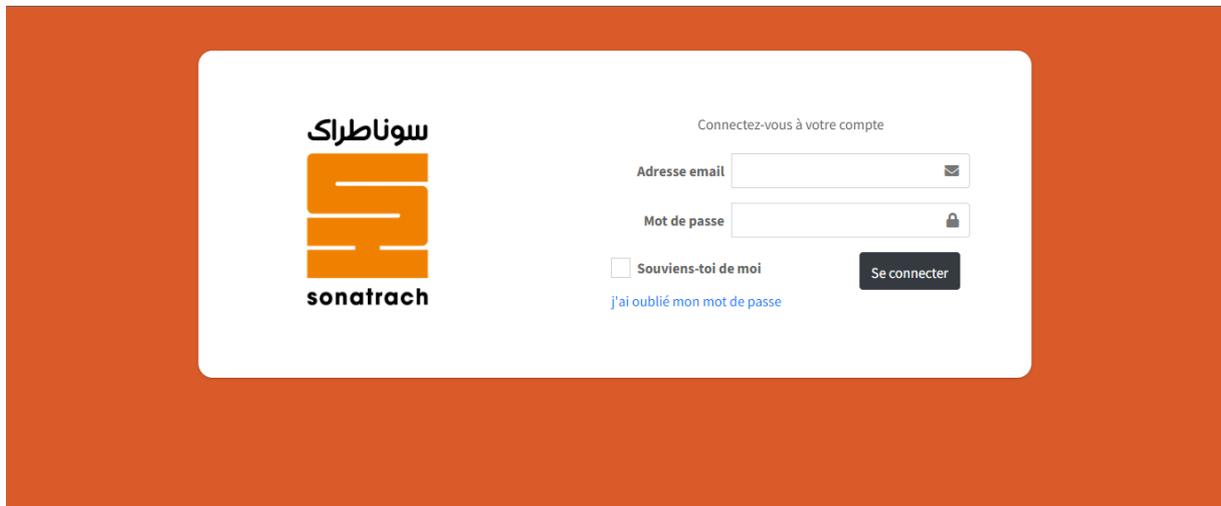


Figure 60 : Interface authentification

6.2.L'interface enregistrement

Cette interface s'affiche aux utilisateurs afin qu'ils puissent remplir le formulaire avec leurs coordonnées.

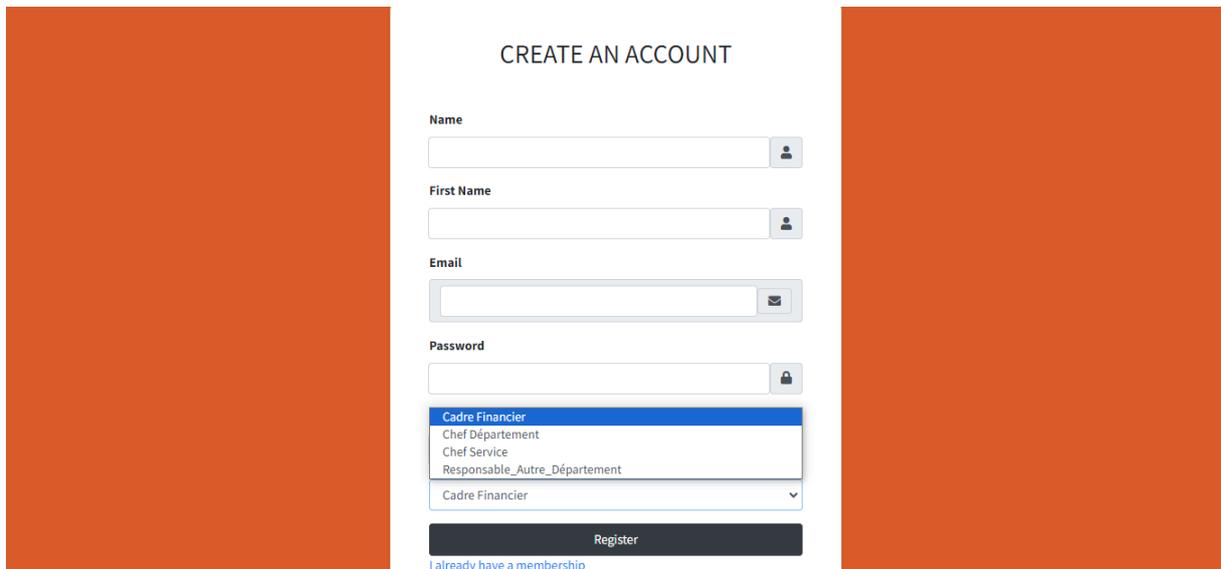


Figure 61 : Interface Enregistrement.

Remarque : il est important de noter que dans notre cas, nous présenterons les interfaces du point de vue d'un super administrateur, qui détient toutes les permissions au sein de l'application.

6.3.Interface Accueil

C'est l'interface qui s'affiche à tous les utilisateurs après leur authentification. L'interface est divisée en trois parties distinctes : la première partie présente des diapositives contenant des photos de la SONATRACH, la deuxième partie affiche la localisation de la RTC, un calendrier et enfin, la dernière partie est constituée d'un pied de page.

Sur l'extrême gauche et en haut de l'interface, les utilisateurs ont accès à une barre latérale et une barre de navigation. Ces éléments fournissent un ensemble de boutons permettant d'accéder aux différentes fonctionnalités de l'application.

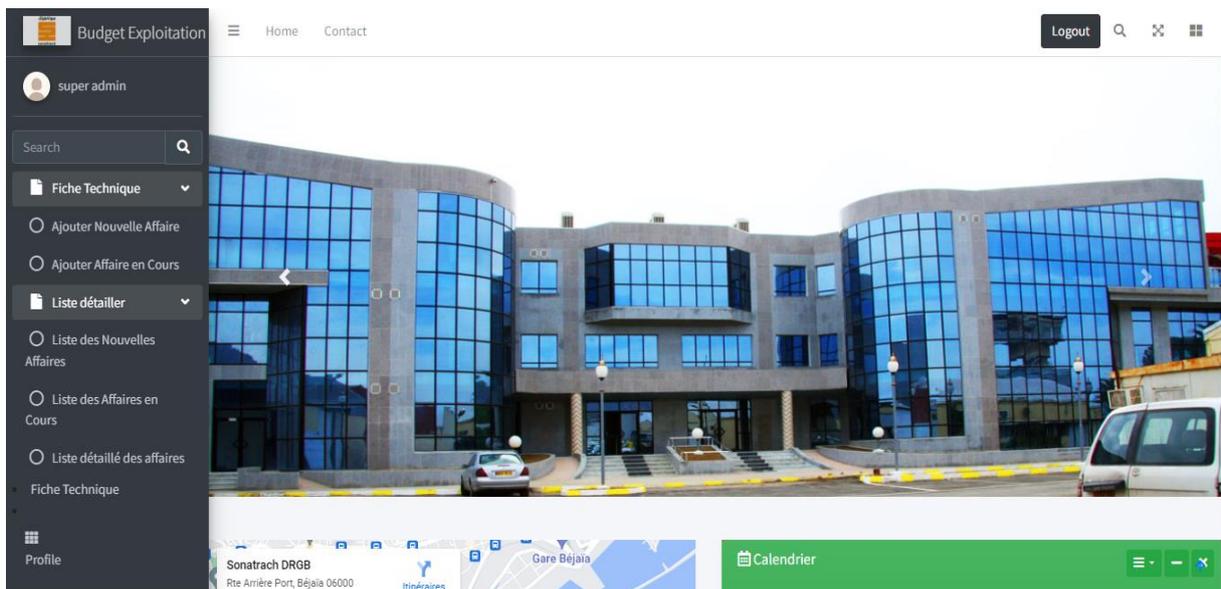


Figure 62 : Première partie de l'interface accueil.

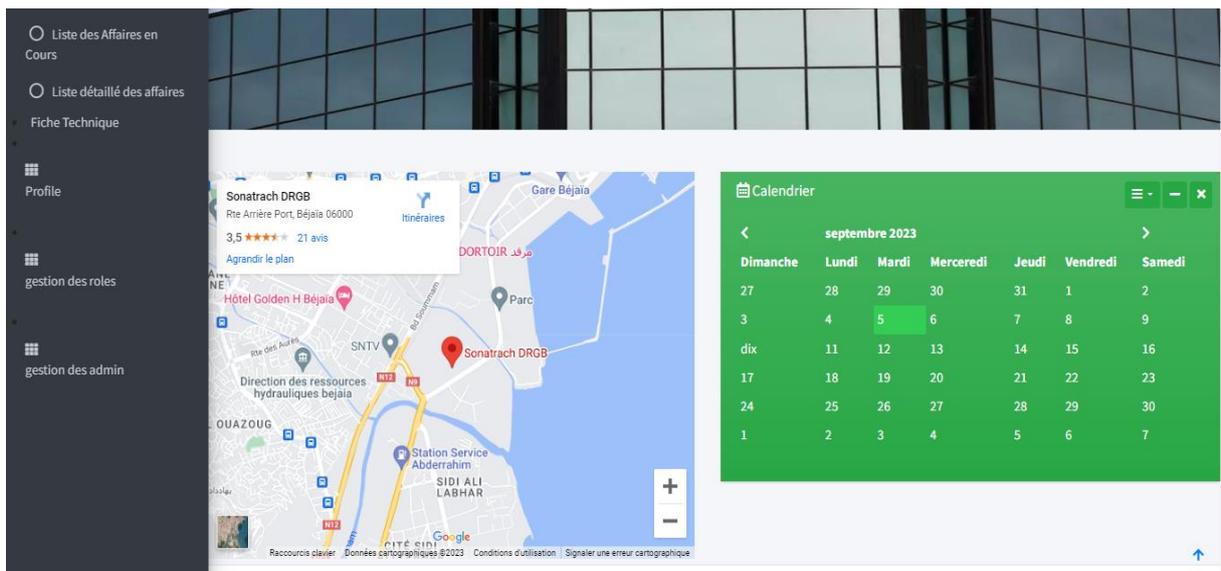


Figure 63 : Deuxième partie de l'interface accueil.

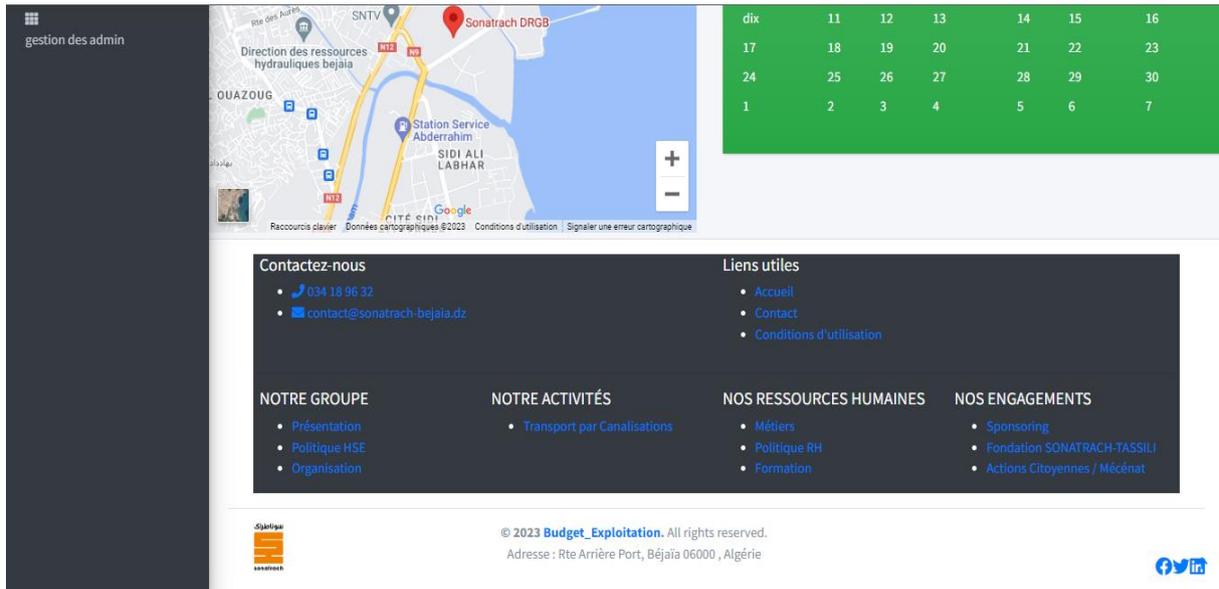


Figure 64 : Troisième partie de l'interface accueil.

6.4. Interface profil

Cette interface offre à l'utilisateur la possibilité de modifier son mot de passe ainsi que ses informations personnelles, notamment son nom, prénom et adresse e-mail.

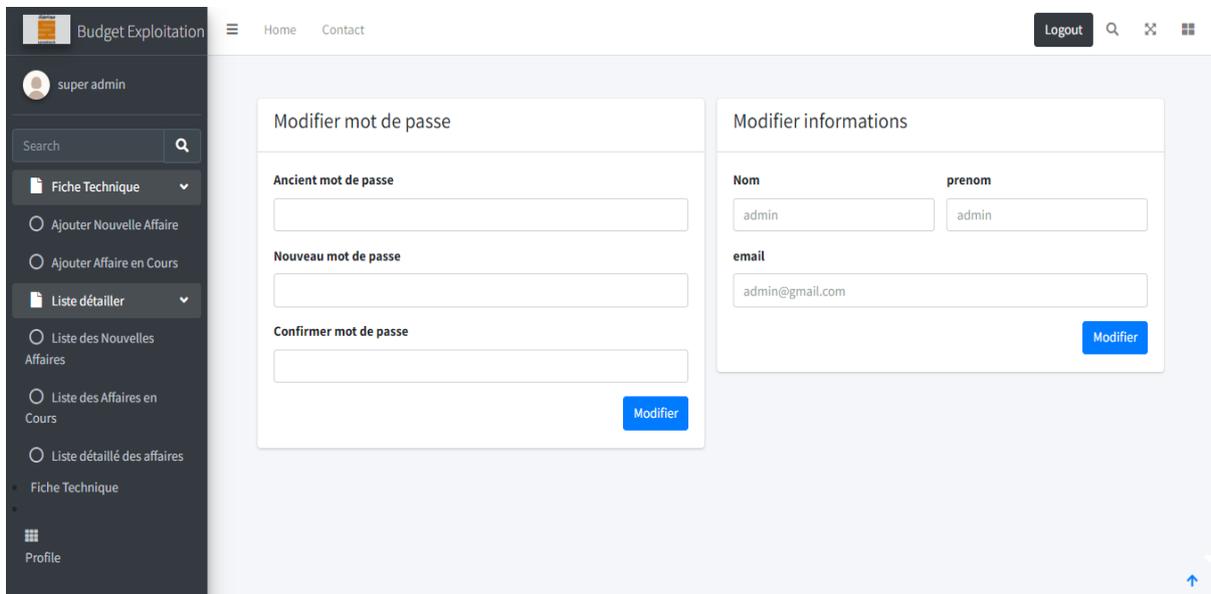


Figure 65 : Interface profil.

6.5. Interface gestion des administrateurs

Cette interface présente une liste des administrateurs. Le super administrateur à le pouvoir de gérer les administrateurs en pouvant ajouter, modifier et supprimer les administrateurs.

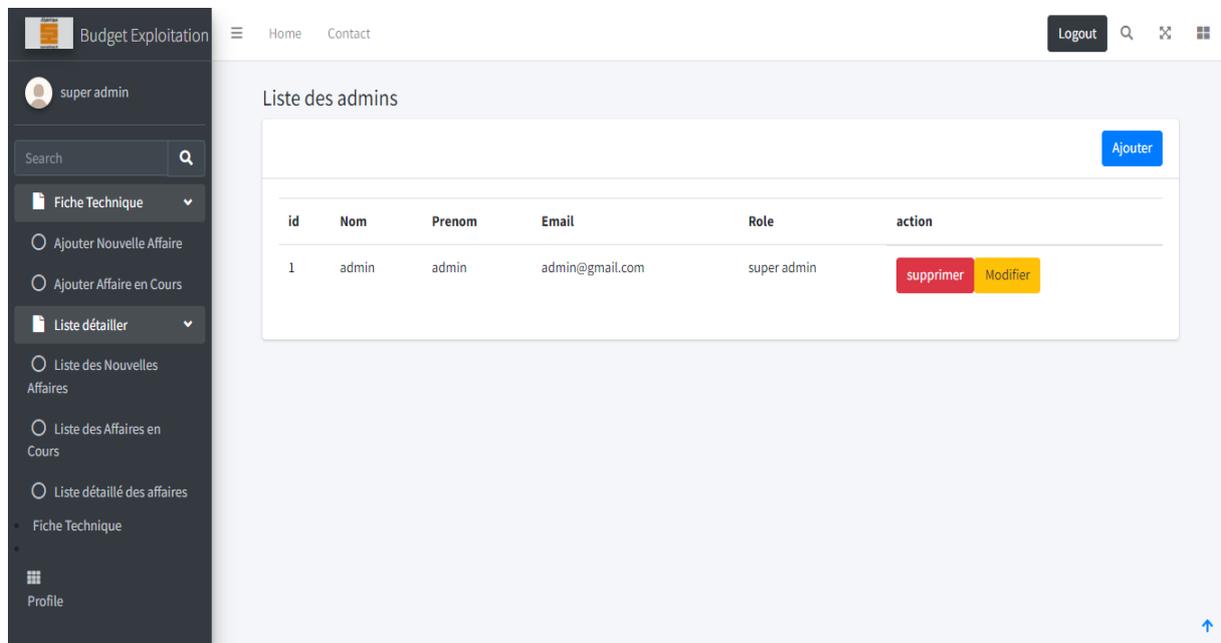


Figure 66 : Interface liste des administrateurs.

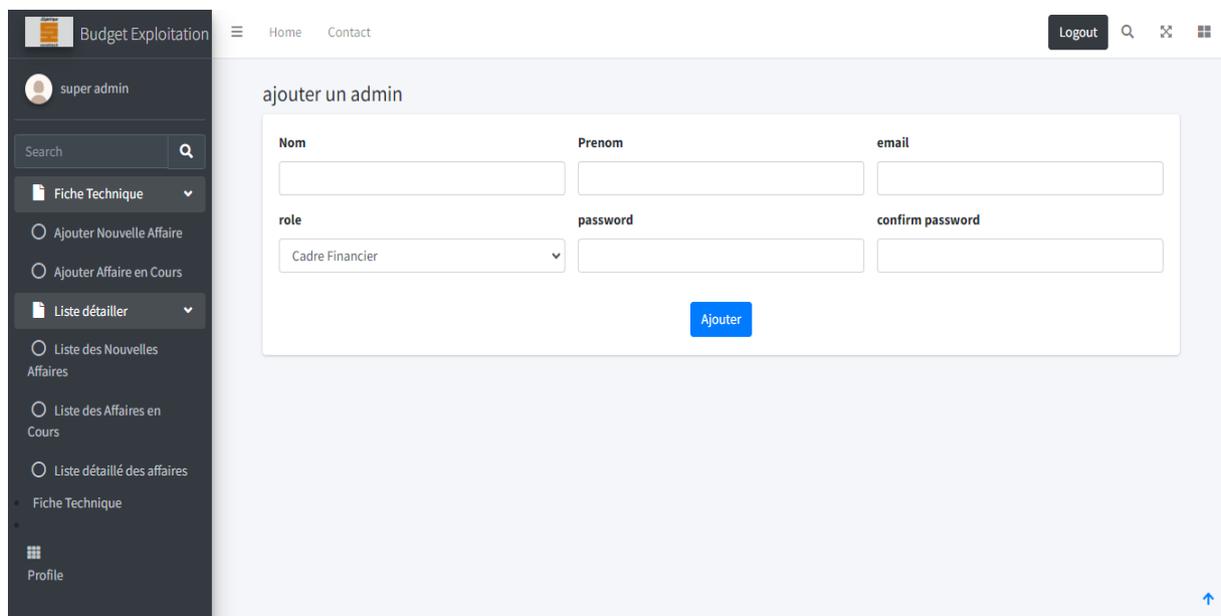


Figure 67: Interface ajouter administrateur.

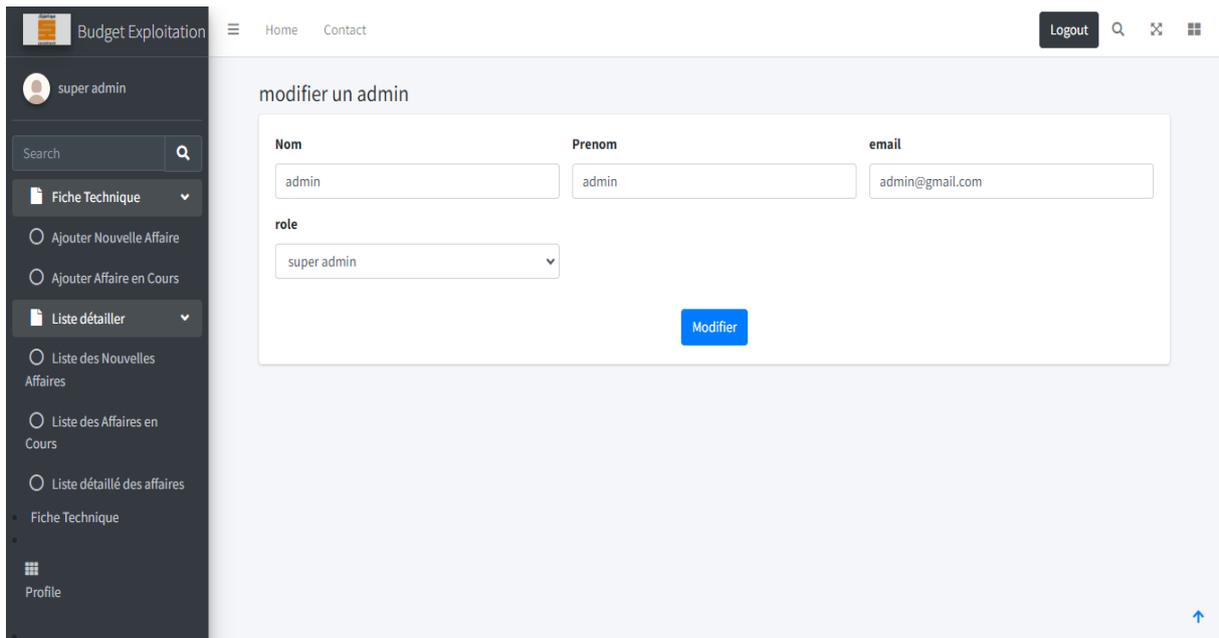


Figure 68 : Interface modifier administrateur.

6.6. Interface gestion des rôles

Cette interface affiche une liste des rôles. Le super administrateur à le pouvoir d'ajouter de nouveaux rôles, d'attribuer des autorisations à ces rôles de les modifier et de les supprimer en fonction des besoins.

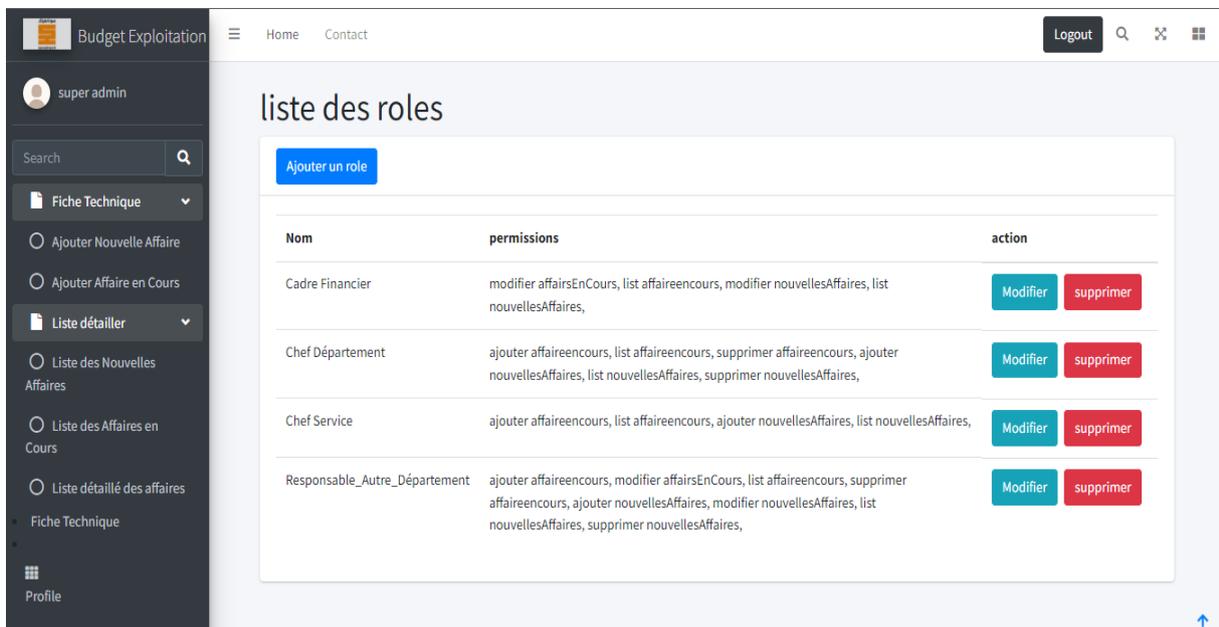


Figure 69: Interface liste des rôles.

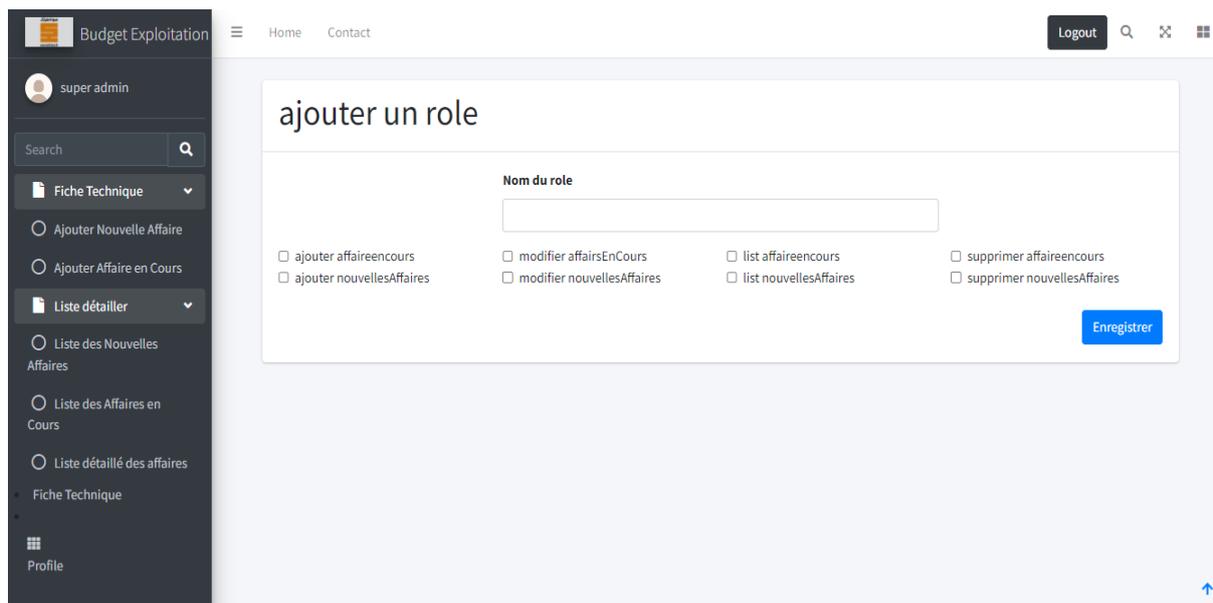


Figure 70: Interface ajouter rôle.

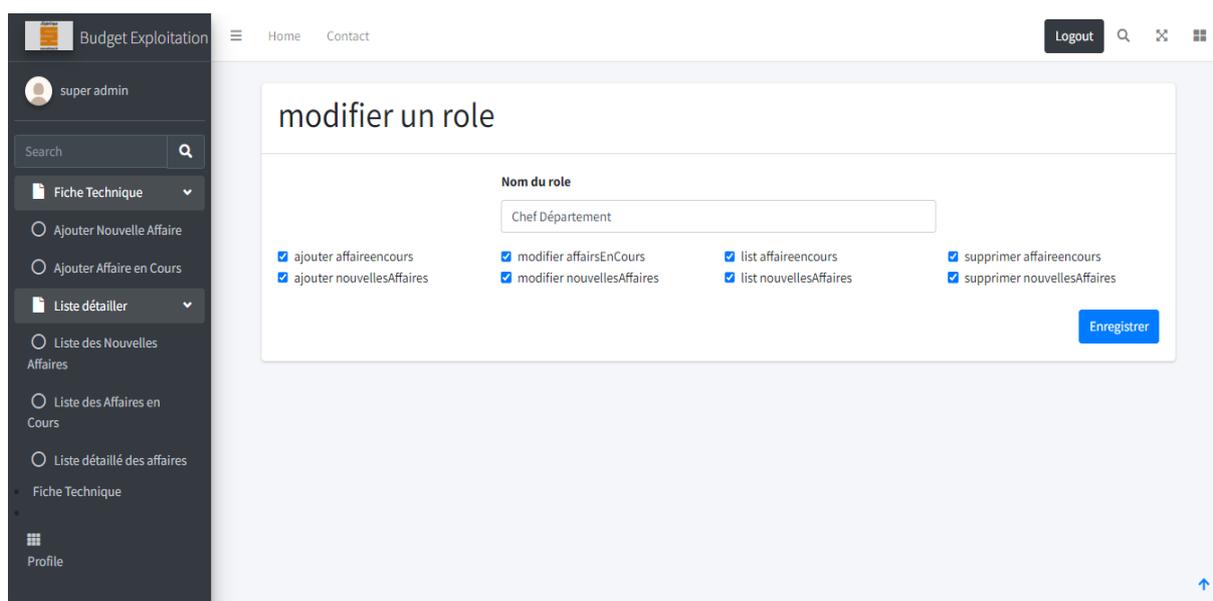


Figure 71 : Interface modifier rôle.

6.7. Interface choix type

Cette interface est destinée aux responsables d'autres départements et propose deux options : création de la fiche technique pour une affaire en cours et la création de la fiche technique pour une nouvelle affaire, en fonction des besoins de l'utilisateur.

Choisissez le type de fiche technique à créer :

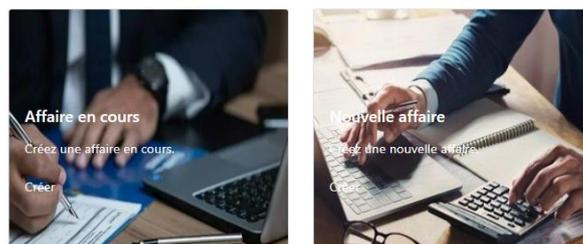


Figure 72 : Interface choix type.

Remarque : Dans les interfaces qui suivent, nous nous concentrons sur la fiche technique de l'affaire en cours, car à l'exception de quelques champs, il n'y a pas de très grandes différences entre elle et la fiche technique de nouvelle affaire.

6.8. Interface formulaire affaire en cours

Cette interface est conçue pour les responsables d'autres départements. Lorsqu'ils souhaitent ajouter une affaire, ils accèdent à ce formulaire et complètent les quatre étapes requises. En cas d'omission d'informations obligatoires ou de saisie incohérente, le système affiche des messages d'erreur pour guider l'utilisateur et l'orienter afin de corriger les données saisies.

Figure 73: Etape 1 de l'interface du formulaire.

Budget Exploitation Home Contact Logout

super admin

Search

Fiche Technique

- Ajouter Nouvelle Affaire
- Ajouter Affaire en Cours
- Liste détailler
- Liste des Nouvelles Affaires
- Liste des Affaires en Cours
- Liste détaillé des affaires
- Fiche Technique
- Profile
- gestion des roles

sonatrach sonatrach

Formulaire Fiche Technique affaire en cours

Étape 1 Plan annuel & Pmt Étape 2 Affaire Étape 3 Planning Prévisionnel de Réalisation Étape 4 Déglobalisation Mensuelle

N° Affaire
 Numéro séquentie [v] [v] Année [v]

Intitulé de l'affaire
 [text input]

Intitulé du compte
 [text input]

Département responsable
 [text input]

Fournisseur
 [text input]

Durée de contrat
 [text input]

STC
 OB1: [text input] GG1: [text input]

Finalité
 [text input]

Date de signature
 jj/mm/aaaa [calendar icon]

Previous Next

Figure 74: Etape 2 de l'interface du formulaire.

super admin

Search

Fiche Technique

- Ajouter Nouvelle Affaire
- Ajouter Affaire en Cours
- Liste détailler
- Liste des Nouvelles Affaires
- Liste des Affaires en Cours
- Liste détaillé des affaires
- Fiche Technique
- Profile

sonatrach sonatrach

Formulaire Fiche Technique affaire en cours

Étape 1 Plan annuel & Pmt Étape 2 Affaire Étape 3 Planning Prévisionnel de Réalisation Étape 4 Déglobalisation Mensuelle

Contrat
 Numéro séquent [v] Nom départemei [v] Année [v]

Unité
 KDA [v]

Montant
 0.00

Cloture fin 2018
 [text input]

Cloture 2019
 [text input]

Tranche 2020
 [text input]

Tranche 2021
 [text input]

Tranche 2022 et plus
 [text input]

Previous Next

Figure 75: Etape 3 de l'interface du formulaire.

The screenshot displays the 'Formulaire Fiche Technique affaire en cours' interface. At the top, there are logos for 'Sijel' and 'sonatrach'. The main title is 'Formulaire Fiche Technique affaire en cours'. Below the title is a progress bar with four steps: 'Étape 1 Plan annuel & Pmt', 'Étape 2 Affaire', 'Étape 3 Planning Prévisionnel de Réalisation', and 'Étape 4 Déglobalisation Mensuelle'. The 'Étape 4' step is currently active. The form contains a dropdown menu for 'Exercice' with '2020' selected. Below this, there are two columns of input fields for each month: 'Janvier', 'Fevrier', 'Avril', 'Juin', 'Aout', 'Octobre', 'Decembre' on the left; and 'Mars', 'Mai', 'Juillet', 'Septembre', 'Novembre', 'Total' on the right. At the bottom right, there are two buttons: 'Previous' and 'Enregistrer'. On the left side, there is a dark sidebar menu with options like 'Fiche Technique', 'Ajouter Nouvelle Affaire', 'Ajouter Affaire en Cours', 'Liste détailler', 'Liste des Nouvelles Affaires', 'Liste des Affaires en Cours', 'Liste détaillé des affaires', 'Fiche Technique', 'Profile', 'gestion des roles', and 'gestion des admin'.

Figure 76: Etape 4 de l'interface du formulaire.

6.9. Interface liste des affaires en cours

Cette interface présente la liste des affaires en cours. Une fois qu'une affaire en cours est ajoutée avec succès, elle apparaît automatiquement dans cette liste. Tous les utilisateurs ont accès à cette interface, mais leurs autorisations varient en fonction de leurs rôles. Cependant tous les utilisateurs peuvent voir les détails des affaires. Dans cette liste, les affaires peuvent être consultées en détail, supprimées, modifiées, vérifiées et validées, chacune de ces actions étant soumises aux autorisations spécifiques attribuées à chaque utilisateur.

Home Contact Logout

Liste des affaires en cours

N° Affaire	Intitulé de l'affaire	Département responsable	Plan annuel	Plan moyen terme	Compte Analytique	Intitulé du compte	OB1	GG1	Durée de contrat	Date de signature	Fournisseur
01/INF/2021	INDEMNITES & REDEVANCES D'OCCUPATION DU DOMAINE PUBLIQUE	INF	2022	2026	401020	Amodiation des terres-plains, bâties et hangars affectés à l'activité commerciale des clients de l'entreprise portuaire de Béjaia	100 %	0.00 %	12 mois	2020-07-01	Entreprise Portuaire de Béjaia
02/MOG/ENT/2020	Fourniture de tenues de travail (Costumes, Chemises et Chaussures de ville)	MOG	2019	2023	402043	INDEMNITES	65 %	35.00 %	11 mois	2020-02-08	Entreprise de Béjaia

Figure 77 : Interface liste des affaires en cours.

Budget Exploitation Home Contact Logout

super admin

Détails de la fiche technique affaire en cours

N°Affaire : 01/INF/2021/INF/2021

Intitulé de l'affaire : INDEMNITES & REDEVANCES D'OCCUPATION DU DOMAINE PUBLIQUE

Département responsable : INF

Plan annuel : 2022

Plan moyen terme : 2026

Compte Analytique : 401020

Intitulé du compte : Amodiation des terres-plains, bâties et hangars affectés à l'activité commerciale des clients de l'entreprise portuaire de Béjaia

OB1 : 100 %

GG1 : 0.00 %

Durée de contrat : 12 mois

Date de signature : 2020-07-01

Fournisseur : Entreprise Portuaire de Béjaia EPB

Contrat : 01 / INF / 2020

Unité : KDA

Montant : 49.00

Figure 78: Interface détails de la fiche technique affaire en cours.

Modifier une affaire en cours

N° Affaire	01/INF/2021	Intitulé de l'affaire	INDEMNITES & REDEVANCES D'OCCUPATION DU DOMAINE PUBLIQUE
Département responsable	INF	Plan annuel	2022
Plan moyen terme	2026	Compte Analytique	401020
Intitulé du compte	Amodiation des terres-plains, bâties et hangars affectés à l'activité commerci		
GG1	0.00 %	OB1	100 %
Date de signature	2020-07-01	Durée de contrat	12 mois
		Fournisseur	Entreprise Portuaire de Béjaia EPB

Figure 79 : Interface modifier affaire en cours.

6.10. Interface liste détaillée des affaires

Cette interface est réservée exclusivement au cadre financier, elle regroupe les affaires en cours ainsi que les nouvelles affaires qui ont été vérifiées et validées. Dans cette interface l'utilisateur a seulement le droit de consulter la liste détaillée des affaires.

Liste détaillé des affaires inscrites (en cours et nouvelles)

ID	N° Affaire	Intitulé de l'affaire	Type	Département responsable	Plan annuel	Plan moyen terme	Compte Analytique	Intitulé du compte	OB1	GG1	Durée de contrat
1	01/INF/2021	INDEMNITES & REDEVANCES D'OCCUPATION DU DOMAINE PUBLIQUE	Affaire en cours	INF	2022	2026	401020	Amodiation des terres-plains, bâties et hangars affectés à l'activité commerciale des clients de l'entreprise portuaire de Béjaia	100 %	0.00 %	12 mois
2	02/MOG/ENT/2021	Fourniture, en lots séparés, d'équipements d'intervention et de sauvetage	Nouvelle affaire	MOG	2020	2024	12345	Fourniture	65 %	35.00 %	11 mois

Figure 80 : Interface liste détaillées des affaires.

7. Conclusion

Dans ce chapitre nous avons procédé à la réalisation et au développement de notre application de suivi de budget, nous avons commencé par la présentation des applications web, des langages et des outils de développement web que nous avons utilisés. Et enfin on a présenté quelques interfaces de notre application.

Conclusion générale

Au fil de notre projet, nous avons conçu et mis en place une application web dédiée au suivi budgétaire de la SONATRACH. Cette initiative est née de la nécessité d'offrir un outil efficace pour la gestion des fiches techniques au sein du service budget de la SONATRACH.

Notre projet avait pour objectif l'étude, la conception et la réalisation d'une application web dédiée au suivi du budget d'exploitation au sein de ce service.

Pour atteindre ces objectifs, nous avons entrepris une démarche méthodique de collecte des besoins des utilisateurs. Cela a impliqué plusieurs entretiens avec les parties prenantes, ainsi que l'analyse approfondie de nombreux documents relatifs au suivi budgétaire et aux terminologies techniques associées. Cette phase de collecte des besoins nous a permis de mettre en évidence deux sujets essentiels liés à la répartition initiale du budget et à la consommation budgétaire.

Notre stage au sein de la SONATRACH nous a offert une opportunité précieuse d'acquérir des compétences professionnelles, en particulier dans le domaine de la programmation. Il nous a permis de mettre en pratique nos connaissances acquises.

Malgré les défis rencontrés tout au long du projet et malgré que celui-ci n'arrive pas encore à ses fins nous sommes fiers d'avoir réussi à concevoir une application de haute qualité, grâce à l'emploi de la méthodologie en Cascade.

Au cours du développement de notre projet, nous avons affronté beaucoup de problèmes en particulier, les grandes lignes basées sur la grandeur du projet. En effet, un projet de cette ampleur nécessite beaucoup de temps. En plus, l'analyse et la conception demandent beaucoup de réflexion et d'abstraction.

Côté matériel, c'est ce qui est l'un des problèmes qui a retardé le développement coté backend, car les outils qu'on a utilisés tel que le framework Laravel consomme beaucoup de mémoire vive et de processeur.

Au cours de ce projet, nous avons atteint certains objectifs parmi eux :

- ✓ La génération automatique des listes des affaires,
- ✓ Facilité la procédure de remplissage des fiches techniques,
- ✓ L'auto-vérification et validation des fiches techniques,
- ✓ La réalisation de l'espace Administrateur et les différents privilèges des utilisateurs.

Cependant, il est important de noter que notre application est loin d'être achevée. Les projets informatiques au sein d'une entreprise évoluent constamment ce qui peut durer de quatre (4) à (9) mois de développement, sachant qu'il reste des perspectives à explorer, notamment l'étude complète du processus de suivi budgétaire, la création de rapports, la gestion des bons de commandes, etc.

Le langage de modélisation UML et le modèle en cascade ont constitué le support d'analyse des besoins, la conception et la modélisation de notre application via les différents diagrammes UML.

Pour enfin réaliser l'application, nous avons utilisé le « PhpMyAdmin MySQL » pour implémenter la base de données et le langage PHP via le framework « Laravel » qui est basé sur le modèle MVC (Modèles, vues, contrôleurs) pour le backend et le framework « Bootstrap » pour les interfaces (front end).

En résumé, cette expérience a été à la fois enrichissante et formatrice. Elle nous a permis d'appliquer nos connaissances académiques dans un contexte professionnel stimulant. Nous sommes convaincus que notre application sera d'une grande aide au sein du service budget et nous sommes reconnaissants d'avoir eu l'opportunité de participer à cette initiative.

Bibliographie

- [1] Euro-Energie. « SONATRACH ». [<https://www.euro-energie.com/sonatrach-e5-592>].
- [2] DocPlayer.fr. « Sonatrach - Une compagnie pétrolière-gazière intégrée, 60 ans au service du développement national ». [<https://docplayer.fr/5290025-Www-sonatrach-com-sonatrach-une-compagnie-petroliere-gaziere-integree-ans-au-service-du-developpement-national.html>].
- [3] ADRAR, Sabrina. « Basculement du bilan comptable du PCN (Plan Comptable National) au SCF (Système Comptable Financier) ». Institut international de management de Bejaia - MBA option gestion financière, 2010. [<https://www.memoireonline.com/>].
- [4] SONATRACH. Organigramme de la SONATRACH. [https://sonatrach.com/wp-content/uploads/2019/09/SONATRACH_Organigramme.pdf].
- [5] USTHB « Optimisation du transport du gaz par canalisation ». Master recherche modèles opérationnels et méthodes pour l'ingénierie et la recherche (RO2MIR), 2015. [<https://www.memoireonline.com/>].
- [6] Mémoire de fin d'étude. « Diagnostic Financier de la Sonatrach », Université de Bejaia, [532887dd00ff8%20.pdf].
- [7] Sellami, Khaled. Les Ateliers de Génie Logiciel. Éditions Universitaires Européennes, ISBN ; 9786203430127, 2021, PP72.
- [8] Khaled. Chelouah Sellami (Yanis. Boussaa, Farouk). Atelier de génie logiciel centré sur la procédure basée sur UML. Édition Universitaires E, 2021.
- [9] CommentaireOuvrir.com. « L'utilité de l'UML ». [<https://commentouvir.com/tech/lutilite-de-luml/>].
- [10] INIPAIVUDU, Nephtali. « Développement d'un système intégré de gestion d'inscription et de paiement des frais académiques au sein de l'UAC. » Université de l'Assomption au Congo, 2018. [<https://www.memoireonline.com/>].
- [11] Sellami, Khaled et coll. « Atelier de génie logiciel orienté processus basé sur UML ». Publication de connaissances ISBN 978-620-4-26972-6, 2021, 80p.
- [12] Studocu.com. [<https://www.studocu.com/row/document/universite-ibn-zohr/genie-logiciel/diagramme-dactivites/27824139>].
- [13] Soutou, Christian. UML 2 pour les bases de données. Eyrolles, Paris, 2010.
- [14] AICHE, Cylia, et OUYOUGOUTE, Abdelatif. « Conception et réalisation d'une application web pour la gestion des étudiants d'une école privée. Cas d'étude : École ISA ». Université de Béjaïa, 2015.
- [15] Glossaire.infowebmaster.fr. « Navigateur Web ». [<https://glossaire.infowebmaster.fr/navigateur-web/>].

- [16] Hexium.io. « Pourquoi utiliser le framework PHP Laravel ». [<https://www.hexium.io/blog/pourquoi-utiliser-le-framework-PHP-laravel>].
- [17] MOKRANE, Lounis. « Conception et réalisation d'une application web pour la publication d'annonces immobilières ». Université de Béjaia, 2021.
- [18] Huchet, Raphaël. « Laravel un framework efficace pour développer vos applications PHP ». Édition ENI, Zac du Moulin Neuf Rue Benjamin Franklin, 2018.
- [19] Tutoriels-informatique.com. « Gestion de projet ». [<https://www.tutoriels-informatique.com/gestion-de-projet>].
- [20] Tice-education.fr. « Draw.io : un outil pour dessiner des diagrammes en ligne ». [<https://www.tice-education.fr/tous-les-articles-et-ressources/articles-internet/819-draw-io-un-outil-pour-dessiner-des-diagrammes-en-ligne/>].
- [21] Delisle, Marc. phpMyAdmin, Gestion des bases de données SQL. Éditions EYROLLES, 2005, 240p.
- [22] Hostinger.fr. « Qu'est-ce qu'Apache - Serveur Web Apache ». [<https://www.hostinger.fr/tutoriels/quest-ce-quapache-serveur-web-apache>].
- [23] ROY, GILLES. UML2 en action, de l'analyse des besoins en action'. Presses de l'Université de Québec, 2009, première édition.
- [24] Techlaboratory.net. « JQuery SmartWizard ». [<https://techlaboratory.net/jquery-smartwizard>].
- [25] LaravelModules.com. [<https://docs.laravelmodules.com/v10/spatie-laravel-permission>].
- [26] TechTarget.com. « Github ». [<https://www.techtarget.com/searchitoperations/definition/GitHub>].

Résumé

Le bon fonctionnement d'une entreprise repose sur la bonne élaboration de son budget. Ce travail a été réalisé dans le cadre d'un projet de fin de cycle, ayant comme objectif l'obtention du diplôme de Master 2 en Génie Logiciel.

Notre projet consiste à l'étude, la conception et la réalisation d'une application de suivi de budget de la SONATRACH permettant de faciliter les tâches aux utilisateurs ainsi que de gagner du temps.

Pour schématiser notre solution, nous avons utilisé le cycle de vie en cascade et le langage de modélisation « Unified Modeling Language » (UML). Nous avons choisi de programmer l'application avec les frameworks Laravel et Bootstrap et MySQL comme système de gestion de bases de données relationnelles.

Mots-clés : suivi de budget, cascade, UML, Laravel, Bootstrap, MySQL.

Abstract

The smooth running of a company depends on its budget being properly drawn up. This work was carried out as part of an end-of-cycle project, with the aim of obtaining a Master 2 diploma in Software Engineering.

Our project consisted of the study, design and production of a budget monitoring application for SONATRACH that would make it easier for users to carry out their tasks and save time.

To map out our solution, we used the waterfall lifecycle and Unified Modeling Language (UML). We chose to program the application using Laravel and Bootstrap and MySQL as the relational database management system.

Key words: budget monitoring, waterfall, UML, Laravel, Bootstrap, MySQL.