



UNIVERSITE DE FIANARANTSOA

ECOLE NATIONALE D'INFORMATIQUE

RAPPORT DE STAGE POUR LE PASSAGE EN TROISIEME ANNEE EN LICENCE
PROFESSIONNELLE EN INFORMATIQUE

Option : Génie logiciel et Base de Données

Intitulé

CONCEPTION ET REALISATION D'UNE APPLICATION POUR LA GESTION ELECTRONIQUE DES PIECES COMPTABLES DE L'EXPLOITATION

Présenté le Lundi 13 février 2017

Par : Monsieur ANDRIAMAHERISOA Nomenjanahary Mahandrisoa et
Monsieur FIDIARILANTO Nomenjanahary Valéry

Membres du Jury :

Président : RAMAMONJISOA Berthin

Examinateur : RALAIVAO Christian

Rapporteurs : RAKOTOASIMBAHOAKA Cyprien
RAKOTOMALALA Tahiry

Année Universitaire 2015-2016

CURRICULUM VITAE

ANDRIAMAHERISOA Nomenjanahary Mahandrisoa

Né le 30 Juillet 1997

Adresse : Lot IVY 325 BIS Anosipatrana

E-mail : andriamaherisoamahandrisoa@yahoo.fr

Contact : 0337249215



FORMATION ET DIPLOMES

Diplômes

2013-2014 : Diplôme de Baccalauréat en série C

Diplômes en langue française : DELF (B2, B1, A1, A2)

Formations

2015-2016 : Deuxième année en Licence Professionnel en Informatique à l'Ecole Nationale d'Informatique

2014-2015 : Première année en Licence Professionnel en Informatique à l'Ecole Nationale d'Informatique

Certifications

2013 : Microsoft Access à l'Alliance Française d'Antananarivo

2012 Microsoft Excel à l'Alliance Française d'Antananarivo

2011: Initiation à l'informatique à l'Alliance Française d'Antananarivo

PROJETS

- **2015-2016 :** Réalisation d'un Logiciel de gestion de commandes

Outils informatique : PHP Symfony et MySQL

- **2015-2016 :** Réalisation d'un Logiciel de gestion de commandes

Outils informatique : C# .NET et MySQL

- **2015-2016 :** Réalisation d'un Logiciel de gestion d'opérateurs

Outils informatique : VB .NET et MySQL

- **2014-2015 :** Réalisation d'un Logiciel pour la gestion des notes au sein de l'ENI

Outil informatique : C/C++ et QT

- **2014-2015 :** Réalisation d'un site web statique

Outils informatique : Html5 et JavaScript

CONNAISSANCE EN INFORMATIQUES

- Système d'exploitation : Debian, Ubuntu, Windows (XP /7/8/8.1)
- Langage de programmation : C#, C, C++, JavaScript, PHP, Visual Basic, Shell
- Développement mobile : Apache Cordova
- SGBD : MySQL, Microsoft Access, SQL Server, Postgresql
- Framework / Librairies : Symfony 2, Jquery, AngularJS, Bootstrap, .NET, Qt
- Méthode de conception : Merise
- Technologie de virtualisation : Virtual Box, VMware Workstation

CONNAISSANCE LINGUISTIQUE

Langue	Compréhension	Lecture	Ecrit	Parlé
FRANÇAIS	TB	TB	B	B
ANGLAIS	B	B	B	B
ALLEMAND	AB	AB	P	P

Grille d'évaluation :

- TB (Très Bien)
- B (Bien)
- AB (Assez Bien)
- P (Passable)
- NS (Niveau Scolaire)

LOISIRS

Sport

- Volley-ball, Football

Associations

- Membre actif et membre bureau du Club d'Entraide de l'ENI (c2e : www.entreaideni.mg)
- Membre du Microsoft Student Partner (MSP)
- Membre du Club Linux et des Logiciels Libres de Fianarantsoa (C3LF)
- Membre de l'association MAFAMI (Mpianatra avy amin'ny FARITANIN'ANTANANARIVO MIray)

Autres

- Passionné de jeux-vidéos

FIDIARILANTO

Nomenjanahary Valéry

Né le 02 Juillet 1997

Adresse: Lot AB 406 ter Ambohimamory

E-mail : fidiarilanto@yahoo.com

Contact : +261 33 80 554 02



FORMATIONS ET DIPLOME

Diplôme

2013-2014 : Diplôme de Baccalauréat en série C, mention assez bien

Formations

2015-2016 : Deuxième année en Licence Professionnel en Informatique à l'Ecole Nationale d'Informatique

2014-2015 : Première année en Licence Professionnel en Informatique à l'Ecole Nationale d'Informatique

PROJETS

- **2015-2016 :** Réalisation d'une application web de gestion de commandes
Outil informatique : PHP Symfony et MySQL
- **2015-2016 :** Réalisation d'un Logiciel de gestion de commandes
Outils informatique : C# .NET et MySQL
- **2015-2016 :** Réalisation d'un Logiciel de gestion de notes
Outils informatique : VB .NET et MySQL
- **2014-2015 :** Réalisation d'un Logiciel pour la gestion des notes au sein de l'ENI
Outil informatique : C/C++ et QT
- **2014-2015 :** Réalisation d'un site web statique
Outils informatique : Html5 et JavaScript

CONNAISSANCES EN INFORMATIQUE

- Système d'exploitation : Arch, Fédora, Debian, Ubuntu, Windows (XP /7/8/8.1)
- Language de programmation : C#, C, C++, JavaScript, PHP, Visual Basic, Shell, Python
- Développement mobile : Apache Cordova
- SGBD : MySQL, Microsoft Access, SQL Server, Postgresql
- Framework / Librairies : Symfony 2, Jquery, AngularJS, Bootstrap, Metro UI, .NET, Qt
- Design Pattern : MVC
- Méthode de conception : Merise
- Technologie de virtualisation : Virtual Box, VMware Workstation

CONNAISSANCE LINGUISTIQUE

Langue	Compréhension	Lecture	Écrit	Parlé
FRANÇAIS	TB	TB	B	B
ANGLAIS	B	B	B	B
ALLEMAND	NS	NS	NS	NS

Grille d'évaluation :

- TB (Très Bien)
- B (Bien)
- AB (Assez Bien)
- P (Passable)
- NS (Niveau scolaire)

LOISIRS

Sport

- Football

Associations

- Membre actif du Club d'Entraide de l'ENI (c2e : www.traide-eni.mg)
- Membre du Microsoft Student Partner (MSP)
- Membre du Club Linux et des Logiciels Libres de Fianarantsoa (C3LF)

Autres

- Passionné de jeux-vidéos

SOMMAIRE GENERAL

CURRICULUM VITAE	I
SOMMAIRE GENERAL	V
REMERCIEMENTS	VIII
LISTE DES FIGURES	IX
LISTE DES TABLEAUX.....	XII
LISTE DES ABREVIATIONS	XIII
INTRODUCTION GENERALE	1
PARTIE I : PRESENTATIONS	2
CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE L'ECOLE	3
1.1 Information d'ordre général	3
1.2 Missions et historique	3
1.3 Organigramme institutionnel de l'ENI	5
1.4 Domaines de spécialisation.....	7
1.5 Architecture des formations pédagogiques.....	7
1.6 Relations de l'ENI avec les entreprises et les organismes	10
1.7 Partenariat au niveau international	11
1.8 Débouchés professionnels des diplômes.....	13
1.9 Ressources humaines	14
CHAPITRE 2 : PRESENTATION DE LA CAISSE D'EPARGNE DE MADAGASCAR	16
2.1 Fiche signalétique de la CEM.....	16
2.2 Contact de la CEM	16
2.3 Historique	16
2.4 Missions.....	17
2.5 Activités	18
2.6 Produits et services	18
2.7 Organigramme	19
2.8 Partenariat.....	21

CHAPITRE 3 : DESCRIPTION DU PROJET	23
3.1 Formulation	23
3.2 Objectif et besoins de l'utilisateur	23
3.3 Moyens nécessaires à la réalisation du projet.....	23
3.4 Résultats attendus.....	24
PARTIE II : ANALYSE ET CONCEPTION	26
CHAPITRE 4 : ANALYSE PREALABLE.....	27
4.1 Analyse de l'existant.....	27
4.2 Critique de l'existant	28
4.3 Conception avant-projet	29
CHAPITRE 5 : ANALYSE CONCEPTUELLE.....	37
5.1 Présentation de la méthode utilisée	37
5.2 Dictionnaire des données.....	37
5.3 Règles de gestion.....	39
5.4 Représentation et spécification des besoins	39
5.5 Spécification des besoins techniques.....	65
5.6 Modèle du domaine	66
CHAPITRE 6 : CONCEPTION DETAILLEE.....	67
6.1 Architecture du système	67
6.2 Diagramme de séquence de conception pour chaque cas d'utilisation	68
6.3 Diagramme de classe de conception pour chaque cas d'utilisation.....	73
6.4 Diagramme de classe de conception global.....	76
6.5 Diagramme de paquetages	77
6.6 Diagramme de déploiement	78
PARTIE III : REALISATION	80
CHAPITRE 7 : MISE EN PLACE DE L'ENVIRONNEMENT DE DEVELOPPEMENT	81
7.1 Installation et configuration des outils	81
7.2 Architecture de l'application	85
CHAPITRE 8 : DEVELOPPEMENT DE L'APPLICATION	87
8.1 Création de la base de données	87
8.2 Codage de l'application	88

8.3 Présentation de l'application	89
CONCLUSION	97
BIBLIOGRAPHIE.....	XI
WEBOGRAPHIE	XII
GLOSSAIRE.....	XIII
ANNEXES.....	XI
TABLE DES MATIERES.....	XIII
RESUME.....	XVI
ABSTRACT	XVI

REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail, nous adressons nos plus sincères remerciements à toutes les personnes qui nous ont aidées, moralement ou financièrement, de près ou de loin à l'aboutissement de ce rapport de stage. Nous voulons également privilégier quelques personnes importantes :

- Monsieur RAMAMONJISOA Berthin, Maîtres de Conférences et directeur de l'Ecole Nationale d'Informatique, qui assure le bon fonctionnement de nos études au sein de l'ENI.
- Monsieur RATIARSON Venot, Chef de département de la formation théorique, d'avoir planifié notre formation en classe durant la période de formation théorique et étant notre enseignant à des nombreux cours clés de cette partie pratique au sein d'une société professionnelle.
- Monsieur RAKOTOASIMBAHOAKA Cyprien, Chef de département de la formation pratique, d'être le responsable du bon fonctionnement de notre formation pratique.
- Monsieur RAKOTOARIVELO Jacques, Directeur du système d'Information de la Caisse d'Epargne de Madagascar pour son étroite collaboration avec l'Ecole Nationale d'Informatique.
- Monsieur RAKOTOSON RALISON Hery, Directeur des Opérations de la Caisse d'Epargne de Madagascar, de nous avoir accepté d'effectuer notre stage dans sa direction.
- Monsieur RAKOTOMALALA Tahiry, notre encadreur professionnel et Chef de Service du contrôle des Opérations de la CEM, de nous avoir guidé et nous avoir accordé toute sa confiance. Mais également, pour le temps qu'il nous a consacré tout au long de cette période de stage tout en sachant répondre à toutes nos interrogations ; sans oublier sa participation au cheminement de ce présent rapport de stage.

LISTE DES FIGURES

Figure 1:Organigramme de l'ENI.....	6
Figure 2: Organigramme de la CEM.....	20
Figure 3: Organigramme du SCO	27
Figure 4: Formalisme d'un acteur dans UML	40
Figure 5: Formalisme d'un cas d'utilisation dans UML	40
Figure 6: Formalisme d'une relation d'inclusion	40
Figure 7: Formalisme d'une relation d'extension	41
Figure 8: Formalisme d'une relation de généralisation/spécialisation.....	41
Figure 9: Diagramme des cas d'utilisation	42
Figure 10: Formalisme d'un message asynchrone	56
Figure 11: Formalisme d'un message synchrone	57
Figure 12: Diagramme de séquence système "S'authentifier"	57
Figure 13: Diagramme de séquence système «Configurer la connexion au serveur FTP».....	58
Figure 14: Diagramme de séquence système «Configurer l'envoie d'e-mail»	58
Figure 15: Diagramme de séquence système « Ajouter un agent/une agence/une opération/une anomalie»	59
Figure 16: Diagramme de séquence système « Modifier une agence/une opération/une anomalie »	59
Figure 17:Supprimer une agence/une opération/une anomalie	60
Figure 18:Diagramme de séquence système «Consulter les pièces comptables ajoutées par chaque agence»	60
Figure 19:Vérifier la complétude des pièces comptables reçues	61
Figure 20:Diagramme de séquence système «Enregistrer les informations concernant chaque pièce comptable reçue et télécharger les pièces comptables»	61
Figure 21:Diagramme de séquence système «Répartir les pièces comptables pour le contrôle»	62
Figure 22:Diagramme de séquence système «Effectuer le contrôle des pièces comptables assignées».....	62
Figure 23:Diagramme de séquence système de «Enregistrer et signaler les anomalies trouvées»	63
Figure 24:Diagramme de séquence système «Régler l'anomalie au niveau de l'application»	63

Figure 25:Diagramme de séquence système «Déposer les pièces comptables traitées au niveau du serveur FTP»	64
Figure 26: Diagramme de séquence système « Ajouter un agent »	64
Figure 27:Diagramme de séquence système "Modifier un agent"	65
Figure 28: Diagramme de séquence système « Supprimer un agent ».....	65
Figure 29:Modèle du domaine	66
Figure 30: Architecture MVC	67
Figure 31: Diagramme de séquence de conception « Vérifier la complétude des pièces comptables d'exploitation reçues»	68
Figure 32:Diagramme de séquence de conception «Enregistrer les informations concernant chaque pièces comptable reçue et télécharger les pièces comptables»	68
Figure 33:Diagramme de séquence de conception «Répartir les pièces comptables pour le contrôle».....	69
Figure 34:Diagramme de séquence de conception «Enregistrer les contrôles effectués»	69
Figure 35:Diagramme de séquence de conception «Enregistrer et signaler les anomalies trouvées»	70
Figure 36: Diagramme de séquence de conception du cas d'utilisation «Ajouter une agence/une opération/une anomalie »	70
Figure 37: Diagramme de séquence de conception « Supprimer une agence/une opération/une anomalie »	71
Figure 38:Diagramme de séquence de conception «Modifier une agence/une opération/une anomalie »	71
Figure 39:Diagramme de séquence de conception « Ajouter un agent ».....	71
Figure 40:Diagramme de séquence de conception « Modifier un agent».....	72
Figure 41:Diagramme de séquence de conception « Supprimer un agent»	72
Figure 42:Diagramme de séquence de conception « Déposer les pièces comptables traitées au niveau du serveur FTP».....	72
Figure 43:Diagramme de séquence de conception « Rechercher les pièces comptables traitées»	73
Figure 44:Diagramme de classe de conception du cas d'utilisation «Effectuer le contrôle des pièces comptables assignées ».....	74
Figure 45:Diagramme de classe de conception du cas d'utilisation «Enregistrer et signaler les anomalies trouvées »	74

Figure 46:Diagramme de classe de conception du cas d'utilisation «Répartir les pièces comptables pour le contrôle»	75
Figure 47:Diagramme de classe de conception des cas d'utilisation «Consulter les pièces comptables ajoutées par chaque agence», « Vérifier la complétude des pièces comptables reçues » et «Enregistrer les informations concernant chaque pièce comptable reçue et télécharge les pièces comptables d'exploitation	76
Figure 48:Diagramme de classe de conception global.....	77
Figure 49:Diagramme de paquetages	78
Figure 50:Diagramme de déploiement	79
Figure 51 : Installation de NetBeans	81
Figure 52: Sélection du projet PHP.....	82
Figure 53:Déroulement de l'installation de Visual Paradigm.....	83
Figure 54: Installation de xampp.....	84
Figure 55: Initialisation du projet symfony	85
Figure 56: Notion de client-serveur	85
Figure 57: L'architecture en couches.....	86
Figure 58: Une des fonctions du contrôleur PieceControlle.php	89
Figure 59: Page d'authentification de l'application	90
Figure 60: Page d'accueil de l'application en ayant le rôle d'administrateur	90
Figure 61: Page d'accueil de l'application en ayant le rôle d'utilisateur	91
Figure 62: Page de consultation des pièces comptables envoyées par chaque agence	91
Figure 63: Page de répartition des pièces comptables d'exploitation pour le contrôle.....	92
Figure 64: Page de consultation des contrôles reçus	92
Figure 65:Phase de découpage d'une pièce comptable d'exploitation	93
Figure 66: Page de contrôle des pièces comptables d'exploitation.....	93
Figure 67:Contrôle d'une pièce comptable	94
Figure 68: Signalement d'une ou plusieurs anomalies au près du chef du service de contrôle	94
Figure 69: Tableau de bord des contrôles en cours	95
Figure 70: Page de déposition des pièces comptables contrôlées	95
Figure 71: Tableau de bord des contrôles effectués	96
Figure 72: Diagramme de Gantt.....	XII

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1:Organisation du système de formation pédagogique de l'Ecole	7
Tableau 2:Architecture des études correspondant au système LMD	8
Tableau 3>Liste des formations existantes à l'ENI.....	9
Tableau 4:Débouchés professionnels éventuels des diplômés	14
Tableau 5:Matériels utilisés pour la réalisation du projet	24
Tableau 6:Machines utilisés au sein du service de contrôle des opérations.....	28
Tableau 7:Tableau comparatif entre RAD et Merise	32
Tableau 8:Comparaison entre les SGBD MySQL, Oracle et SQL Server	34
Tableau 9:Tableau comparatif entre les Framework Symfony et CodeIgniter	34
Tableau 10:Comparaison de quelques outils de modélisation	35
Tableau 11: Dictionnaire des données	37
Tableau 12: Représentation chronologique des cas d'utilisation.....	43
Tableau 13: Description textuelle des cas d'utilisation	44
Tableau 14:Planning du projet	XI

LISTE DES ABREVIATIONS

BCM: Banque Centrale de Madagascar

BDD: Base De Données

B2B: Business To Business

BIANCO: Bureau Indépendant Anti-Corruption

BTS: Brevet de Technicien Supérieur

BVF : Banque Foiben'ny Varotra

CEM: Caisse d'Epargne de Madagascar

CGB: Capital Global Banking

CNE : Caisse Nationale d'Epargne

CSCO : Chef du Service de Contrôles des Opérations

DTS: Diplôme de Technicien Supérieur

DUT: Diplôme Universitaire de Technicien

EDM: Electronic Documents Management

ENI: Ecole Nationale d'Informatique

EPIC : Etablissement Public à caractère Industriel et Commercial

FMD: Fondation pour la Mémoire de la Déportation

FTP: File Transfer Protocol

GED: Gestion Electronique de Documents

HTML: Hypertext Markup Language

HTTP: Hyper Text Transfer Protocol

IMCE: Institut Mondial des Caisses d'Epargne

LMD: Licence-Master-Doctorat

MVC: Modèle-Vue-Contrôleur

ORM: Object Relational Mapping

PHP: Personal Home Page

RAD: Rapid Application Development

SA: Société Anonyme

SCO: Service du Contrôle des Opérations

SPOGA: Special Program Objectives Grant Agreement

SGBD: Système de Gestion de Base de Données

SWAT: Skilled With Advanced Tools

SQL: Search and Query Language

SSII: Société de Services et d'Ingénierie Informatique

UML: Unified Modeling Language

USAID: United States Agency for International Development

URL: Uniform Resource Locator

WU: Western Union

INTRODUCTION GENERALE

Afin de continuer notre formation à l'ENI, il nous a été exigé de mettre en pratique, au niveau professionnel, les compétences acquises pendant ces deux années d'étude. Le service du contrôle des opérations de la société CEM nous a accueillies pour effectuer notre stage durant trois mois.

Le service du contrôle des opérations de la société CEM a longtemps voulu informatiser toutes les tâches concernant la gestion des pièces comptables de l'exploitation suite aux constats de diverses contraintes surtout au niveau de l'archivage des documents physiques ainsi qu'à la lenteur de la transmission de ces documents vers le siège de la CEM pour contrôle. A cet effet, il est alors primordiale pour la Direction des Opérations, particulièrement le Service SCO de procéder à l'usage de la technologie pour alléger et accélérer le processus d'acheminement et du contrôle.

Pour la réalisation de ce projet, nous avons utilisé une méthode de conduite de projet, une technique de modélisation, un langage de programmation, un environnement de développement intégré, un outil de conception et enfin un système de gestion de base de données.

Dans ce rapport de stage, nous allons, en premier lieu, présenter l'Ecole National d'Informatique de Fianarantsoa et la Caisse d'Epargne de Madagascar. Puis, nous détaillerons la phase d'analyse et conception de ce projet. Et enfin, Nous terminerons ce rapport de stage par l'étape de la réalisation.

PARTIE I : PRESENTATIONS

CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE L'ECOLE

1.1 Information d'ordre général

L'Ecole Nationale d'Informatique, en abrégé ENI, est un établissement d'enseignement supérieur rattaché académiquement et administrativement à l'Université de Fianarantsoa. Le siège de l'Ecole se trouve à Tanambao- Antaninarenina à Fianarantsoa. L'adresse pour la prise de contact avec l'Ecole est la suivante : Ecole Nationale d'Informatique (ENI) Tanambao, Fianarantsoa. Le numéro de sa boîte postale est 1487 avec le code postal 301. Téléphone : 020 75 508 01. Son adresse électronique est la suivante : eni@univ-fianar.mg. Site Web : www.eni@univ-fianar.mg/eni.

1.2 Missions et historique

L'ENI se positionne sur l'échiquier socio-éducatif malgache comme étant le plus puissant secteur de diffusion et de vulgarisation des connaissances et des technologies informatiques. Cette Ecole Supérieure peut être considérée aujourd'hui comme la vitrine et la pépinière des élites informaticiennes du pays.

L'Ecole s'est constituée de façon progressive au sein du Centre Universitaire Régional (CUR) de Fianarantsoa.

De façon formelle, l'ENI était constituée et créée au sein du (CUR) par le décret N° 83-185 du 24 Mai 1983, comme étant le seul établissement Universitaire Professionnalisé au niveau national, destiné à former des techniciens et des Ingénieurs de haut niveau, aptes à répondre aux besoins et exigences d'Informatisation des entreprises, des sociétés et des organes implantés à Madagascar.

L'ENI a pour conséquent pour mission de former des spécialistes informaticiens compétents et opérationnels de différents niveaux notamment :

- En fournissant à des étudiants des connaissances de base en informatique ;
- En leur transmettant le savoir-faire requis, à travers la professionnalisation des formations dispensées et en essayant une meilleure adéquation des formations par rapport aux besoins évolutifs des sociétés et des entreprises.
- En initiant les étudiants aux activités de recherche dans les différents domaines des Technologies de l'information et de la communication (TIC).

L'implantation de cette Ecole Supérieure de technologie de pointe dans un pays en développement et dans une Province (ou Faritany) à tissu économique et industriel faiblement développé ne l'a pourtant pas défavorisée, ni empêchée de former des spécialistes informaticiens de bon niveau, qui sont recherchés par les entreprises, les sociétés et les organismes publics et privés sur le marché de l'emploi.

La filière de formation d'Analystes Programmeurs a été mise en place à l'Ecole en 1983, et a été gelée par la suite en 1996, tandis que la filière de formation d'ingénieurs a été ouverte à l'Ecole en 1986.

Dans le cadre du Programme de renforcement en l'Enseignement Supérieur (PRESUP) ,la filière de formation des Techniciens Supérieurs en Maintenance des Systèmes des informatiques a été mise en place en 1986 grâce à l'appui matériel et financier de la Mission Française de coopération auprès de l'Ambassade de France à Madagascar.

Une formation pour l'obtention de la certification CCNA et / ou NETWORK + .appelée « CISCO Networking Academy » a été créée à l'Ecole en 2002-2003 grâce au partenariat avec CISCO SYSTEM et l'Ecole Supérieure Polytechnique d'Antananarivo (ESPA).

Cependant, cette formation n'avait pas duré longtemps.

Une formation de troisième cycle a été ouverte à l'Ecole a été ouverte à l'Ecole depuis l'année 2003 – 2004 grâce à la coopération académique et scientifique entre l'Université de Fianarantsoa pour le compte de l'ENI et l'Université Paul Sabatier de Toulouse (UPST). Cette filière avait pour objectif de former certains étudiants à la recherche dans les différents domaines de l'Informatique, et notamment pour préparer la relève des Enseignants-Chercheurs qui étaient en poste.

Pendant l'année 2007-2008, la formation en vue de l'obtention du diplôme de Licence Professionnelle en Informatique a été mise en place à l'ENI avec les deux options suivantes de formation :

- Génie Logiciel et base de Données.
- Administration des Système et réseaux.

La mise en place à l'Ecole de ces deux options de formation devait répondre au besoin de basculement vers le système Licence – Master – Doctorat (LMD).

Mais la filière de formation des Techniciens Supérieurs en Maintenance des Systèmes Informatiques a été gelée en 2009.

En vue de surmonter les difficultés de limitation de l'effectif des étudiants accueillis à l'Ecole, notamment à cause du manque d'infrastructures, un système de « Formation Hybride » a été mise en place a partir de l'année 2010. Il s'agit en effet d'un système de formation semi-présentielle et à distance avec l'utilisation de la visioconférence pour la formation à distance.

Le système de formation hybride a été ainsi créé à Fianarantsoa ainsi qu'Université de Toliara.

1.3 Organigramme institutionnel de l'ENI

Cet organigramme de l'Ecole est inspiré des dispositions du décret N° 83-185 du 23 Mai 1983.

L'ENI est administrée par un conseil d'Ecole, et dirigée par un directeur nommé par un décret adopté en conseil des Ministres.

Le Collège des enseignants regroupant tous les enseignants-chercheurs de l'Ecole est chargé de résoudre les problèmes liés à l'organisation pédagogique des enseignements ainsi que à l'élaboration des emplois du temps.

Le Conseil Scientifique propose les orientations pédagogiques et scientifiques de l'établissement, en tenant compte notamment de l'évolution du marché de travail et de l'adéquation des formations dispensées par rapport aux besoins des entreprises.

Trois départements de formation caractérisent l'organigramme :

- Le département de formation théorique à l'intérieur de l'Ecole ;
- Le département de formation pratique pour la coordination et la supervision des stages en entreprise et des voyages d'études ;

Le département de formation doctorale pour l'organisation de la formation de 3ème cycle.

La figure 1 présente l'organigramme de l'ENI.

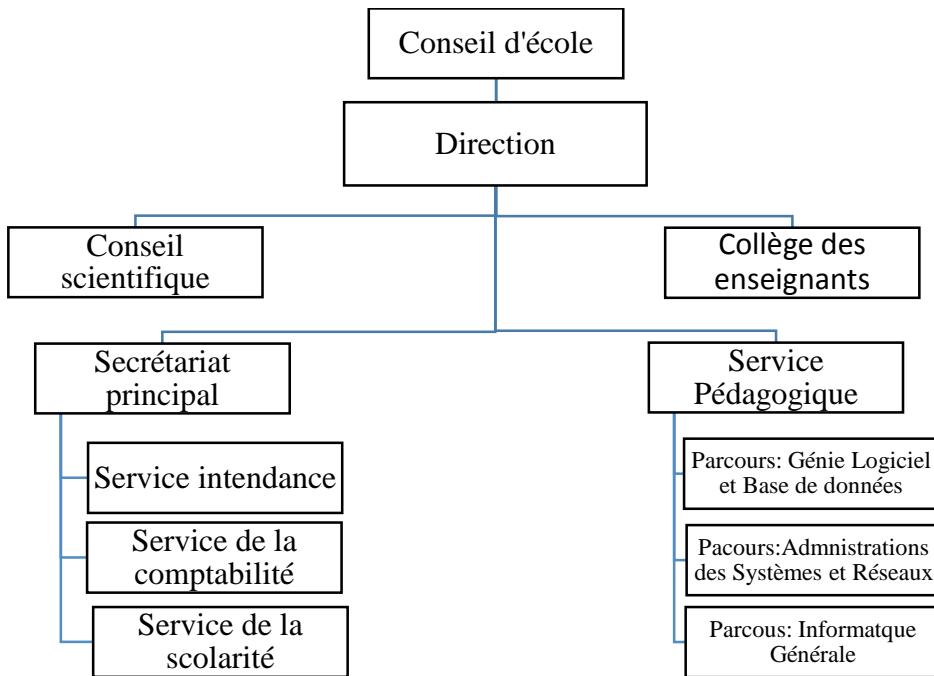


Figure 1: Organigramme de l'ENI

Sur cet organigramme, l'Ecole placée sous la tutelle académique et administrative de l'Université de Fianarantsoa, et dirigée par un Directeur élu par les Enseignants – Chercheurs permanents de l'Etablissement et nommé par un décret pris en Conseil des ministres pour un mandat de 3 ans. Le Conseil de l'Ecole est l'organe délibérant de l'Ecole. Le Collège des Enseignants propose et coordonne les programmes d'activités pédagogiques. Le Conseil scientifique coordonne les programmes de recherche à mettre en œuvre à l'Ecole. Le Secrétariat principal coordonne les activités des services administratifs (Scolarité, Comptabilité, et Intendance).

Conformément aux textes en vigueur régissant les Etablissements malgaches d'Enseignement Supérieur, qui sont barrés sur le système LMD, les Départements de Formation pédagogique ont été ainsi remplacés par des Mentions et des parcours. Et les chefs des Départements ont été ainsi remplacés par des responsables des mentions et les responsables des parcours.

Un administrateur des Réseaux et Systèmes gère le système d'information de l'Ecole et celui de l'Université.

1.4 Domaines de spécialisation

Les activités de formation et de recherche organisées à l’ENI portent sur les domaines suivants :

- Génie logiciel et Base de Données ;
- Administration des Systèmes et Réseaux ;
- Informatique Générale
- Modélisation informatique et mathématique des Systèmes complexes.

D’une manière plus générale, les programmes des formations sont basés sur l’informatique de gestion et sur l’informatique des Systèmes et Réseaux. Et les modules de formation intègrent aussi bien des éléments d’Informatique fondamentale que des éléments d’Informatique appliquée.

Le tableau 1 décrit l’organisation du système de formation pédagogique de l’Ecole.

Tableau 1:Organisation du système de formation pédagogique de l’Ecole

Formation théorique	Formation pratique
Enseignement théorique	Etude de cas
Travaux dirigés	Travaux de réalisation
Travaux pratiques	Projets / Projets tutorés Voyage d’études Stages

1.5 Architecture des formations pédagogiques

Le recrutement des étudiants à l’ENI se fait uniquement par voie de concours d’envergure nationale en première année. Les offres de formation organisées à l’Ecole ont été validées par la Commission Nationale d’Habilitation (CNH) auprès du Ministères de l’Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique selon les dispositions de l’Arrêté N°31.174/2012-MENS en date du 05 Décembre 2012. Au sein de l’ENI, il existe une seule mention (INFORMATIQUE) et trois parcours :

- Génie logiciel et Base de Données ;
- Administration des Systèmes et Réseaux ;
- Informatique Générale

L'architecture des études à trois niveaux conforment au système Licence- Master-Doctoral (LMD) permet les comparaisons et les équivalences académiques des diplômes au niveau international.

- L = Licence (Bac + 3) = L1, L2, L3 = 6 semestres S1 à S6
- M = Master (Bac + 5) = M1, M2 = 4 semestres S7 à S10

Le diplôme de licence est obtenu en 3 années des études après Baccalauréat. Et le diplôme de Master est obtenu en 2 ans après obtenu du diplôme de LICENCE.

Le **MASTER PROFESSIONNEL** est un diplôme destiné à la recherche emploi au terme des études.

Le **MASTER RECHERCHE** est un diplôme qui remplace l'ancien Diplôme d'Etudes Approfondies (DEA), et qui permet de s'inscrire directement dans une Ecole Doctorale au terme des études.

- D = Doctorat (Bac +8)

Le Doctorat est un diplôme qu'on peut obtenir en 3 ans après l'obtention du diplôme de **MASTER RECHERCHE**.

Le tableau 2 présente l'architecture des études correspondant au système LMD.

Tableau 2:Architecture des études correspondant au système LMD



La licence peut avoir une vocation générale ou possessionnelle.

Le master peut avoir une vocation professionnelle ou de recherche.

La liste des formations existantes est dressée dans le tableau 3

Tableau 3:*Liste des formations existantes à l'ENI*

FORMATION EN		
	LICENCE PROFESSIONNELLE ET HYBRIDE	MASTER
Condition d'admission	Par voie de concours Formation Professionnelle : 100 candidats Formation hybride : 150 candidats	
Condition d'accès	Bac de série C, D ou Technique	Etre titulaire de licence professionnelle
Durée de formation	3 années	2 années
Diplôme à délivrer	Diplôme de Licence Professionnelle en Informatique	Diplôme de Master Professionnel Diplôme de Master Recherche

L'accès en première année de MASTER se fait automatiquement pour les étudiants de l'Ecole qui ont obtenu le diplôme de Licence Professionnelle. Le Master Recherche permet à son titulaire de poursuivre directement des études en doctorat et de s'inscrire directement dans une Ecole Doctorale. Les Ecoles Doctorales jouissent d'une autonomie de gestion par rapport aux Etablissements de formation universitaire. Il convient de signaler que par arrêté ministériel N° 21.626/2012 – MESupRES publié le 9 Août 2012 par la Commission National d'habilitation (CNH), l'Ecole Doctorale « Modélisation – Informatique » a été habilitée pour l'Université de Fianarantsoa.

Depuis l'année universitaire 2010-2011, l'ENI s'est mise à organiser des formations hybrides en informatique dans les différentes régions (Fianarantsoa, Toliara) en raison de l'insuffisance de la capacité d'accueil des infrastructures logistiques. En effet, le système de formation hybride semi - présentiel utilise la visioconférence pour la formation à distance.

Bien qu'il n'existe pas encore au niveau international de reconnaissance écrite et formelle des diplômes délivrés par l'ENI, les étudiants diplômés de l'Ecole sont plutôt bien accueillis dans les instituts universitaires étrangères (CANADA, Suisse, France...).

1.6 Relations de l'ENI avec les entreprises et les organismes

Les stages effectués chaque année par les étudiants mettent l'Ecole en rapport permanent avec plus de 300 entreprises et organismes publics, semi-publics et privés, nationaux et internationaux.

L'Ecole dispose ainsi d'un réseau d'entreprises, de sociétés et d'organismes publics et privés qui sont des partenaires par l'accueil en stage de ses étudiants, et éventuellement pour le recrutement après l'obtention des diplômes par ces derniers.

Les compétences que l'Ecole cherche à développer chez ses étudiants sont l'adaptabilité, le sens de la responsabilité, du travail en équipe, le goût de l'expérimentation et l'innovation.

En effet, la vocation de l'ENI est de former des techniciens supérieurs de niveau LICENCE et des ingénieurs de type généraliste de niveau MASTER avec des qualités scientifiques, techniques et humaines reconnues, capables d'évoluer professionnellement dans des secteurs d'activité variés intégrant l'informatique.

Les stages en milieu professionnel permettent de favoriser une meilleure adéquation entre les formations à l'Ecole et les besoins évolutifs du marché de l'emploi.

Les principaux débouchés professionnels des diplômés de l'Ecole concernent les domaines suivants :

- L'informatique de gestion d'entreprise
- Les technologies de l'information et de la communication (TIC)
- La sécurité informatique des réseaux
- L'administration des réseaux et des systèmes
- Les services bancaires et financiers, notamment le Mobile Banking
- Les télécommunications et la téléphonie mobile
- Les Big Data
- Le commerce, la vente et l'achat, le Marketing
- L'ingénierie informatique appliquée
- L'écologie et le développement durable

Parmi les sociétés, entreprises et organismes partenaires de l'Ecole, on peut citer :

ACCENTURE Mauritius, Air Madagascar, Ambre Associates, Airtel, Agence Universitaire de la Francophonie (AUF) , B2B, Banque Centrale, BFG-SG, BIANCO, BLUELINE, Bureau national de gestion des Risques et des catastrophes (BNGRC), CEDII-Fianarantsoa, Data

Consulting, Central Test, Centre National Antiacridien, CNRE, CHU, CNRIT, COLAS, Direction Générale des Douanes, DLC, DTS/Moov, FID, FTM, GNOSYS, IBONIA, INGENOSIA, INSTAT, IOGA, JIRAMA, JOUVE, MADADEV, MAEP, MEF, MEN, MESupRES, MFB, MIC, MNINTER, Min des postes/Télécommunications et du Développement Numérique, NEOV MAD, Ny Havana, Madagascar National Parks, OMNITEC, ORANGE, OTME, PRACCESS, QMM Fort-Dauphin, SMMC, SNEDADRS Antsirabe, Sénat, Société d'Exploitation du Port de Toamasina (SEPT), SOFTWELL, Strategy Consulting, TELMA, VIVETEC, Société LAZAN'I BETSILEO, WWF ... L'organisation de stage en entreprise continue non seulement à renforcer la professionnalisation des formations dispensées, mais elle continue surtout à accroître de façon exceptionnelle les opportunités d'embauche pour les diplômés de l'Ecole.

1.7 Partenariat au niveau international

Entre 1996 et 1999, l'ENI avait bénéficié de l'assistance technique et financière de la Mission Française de Coopération et d'action culturelle dans le cadre du Programme de Renforcement de l'Enseignement Supérieur (PRESUP) consacré à l'Ecole a notamment porté sur :

- Une dotation en logiciels, micro-ordinateurs, équipements de laboratoire de maintenance et de matériels didactiques
- La réactualisation des programmes de formation assortie du renouvellement du fonds de la bibliothèque
- L'appui à la formation des formateurs
- L'affectation à l'Ecole d'Assistants techniques français

De 2000 à 2004, l'ENI avait fait partie des membres du bureau de la Conférence Internationale des Ecoles de formation d'Ingénieurs et Technicien d'Expression Française (CITEF).

Les Enseignants-Chercheurs de l'Ecole participent régulièrement aux activités organisées dans le cadre du Colloque Africain sur la Recherche en Informatique (CARI).

L'ENI avait également signé un accord de coopération inter-universitaire avec l'Institut de Recherche en Mathématiques et Informatique Appliquées (IREMIA) de l'Université de la

Réunion, l’Université de Rennes 1, l’INSA de Rennes, l’Institut National Polytechnique de Grenoble (INPG).

A partir du mois de Juillet 2001, l’ENI avait abrité le Centre de Réseau Opérationnel (Network Operating Center) du point d'accès à Internet de l'Ecole ainsi que de l'Université de Fianarantsoa. Grâce à ce projet américain qui a été financé par l’USAID Madagascar, l’ENI de l’Université de Fianarantsoa avait été dotées d'une ligne spécialisée d'accès permanent au réseau Internet.

L’ENI avait de même noué des relations de coopération avec l’Institut de Recherche pour le Développement (IRD).

L’objet du projet de coopération avait porté sur la modélisation environnementale du Corridor forestier de Fandriana jusqu’à Vondrozo (COFAV). Dans ce cadre, un atelier scientifique international avait été organisé à l’ENI en Septembre 2008. Cet atelier scientifique avait eu pour thème de modélisation des paysages.

Et dans le cadre du programme scientifique PARRUR, l’IRD avait financé depuis 2010 le projet intitulé « Forêts, Parcs et Pauvreté dans le Sud de Madagascar (FPPSM). Des étudiants en DEA et des Doctorants issus de l’ENI avaient participé à ce Programme.

Par ailleurs, depuis toujours la même année 2010, l’ENI de Fianarantsoa avait été sélectionnée pour faire partie des organismes partenaires de l’Université de Savoie dans le cadre du projet TICEVAL relatif à la certification des compétences en TIC ;

Le projet TICEVAL avait été financé par le Fonds Francophone des Inforoutes pour la période allant de 2010 à 2012, et il avait eu pour objectif de généraliser la certification des compétences en Informatique et Internet du type C2i2e et C2imi.

Dans le cadre du projet TICEVAL, une convention de coopération avec l’Université de Savoie avait été signée par les deux parties concernées. La mise en œuvre de la Convention de Coopération avait permis d’envoyer des étudiants de l’ENI à Chambéry pour poursuivre des études supérieures en Informatique.

Enfin et non des moindres, l’ENI avait signé en Septembre 2009 un protocole de collaboration scientifique avec l’ESIROI – STIM de l’Université de la Réunion.

Comme l’ENI constitue une pépinière incubatrice de technologie de pointe, d’emplois et d’entreprises, elle peut très bien servir d’instrument efficace pour renforcer la croissance économique du pays, et pour lutter contre la Pauvreté.

De même que le statut de l’Ecole devrait permettre de renforcer la position concurrentielle de la Grande Ile sir l’orbite de la modélisation grâce au développement des nouvelles technologies.

1.8 Débouchés professionnels des diplômes

Le chômage des jeunes diplômés universitaires fait partie des maux qui gangrènent Madagascar. L'environnement socio-politique du pays depuis 2008 jusqu'à ce jour a fait que le chômage des diplômés est devenu massif par rapport aux établissements de formation supérieure existants.

Cependant, les formations proposées par l'Ecole permettent aux diplômés d'être immédiatement opérationnels sur le marché du travail avec la connaissance d'un métier complet lié à l'informatique aux TIC.

L'Ecole apporte à ses étudiants un savoir-faire et un savoir-être qui les accompagnent tout au long de leur vie professionnelle. Elle a une vocation professionnalisant. Les diplômés en LICENCE et en MASTER issus de l'ENI peuvent faire carrière dans différents secteurs.

L'Ecole bénéficie aujourd'hui de 34 années d'expériences pédagogiques et de reconnaissance auprès des sociétés, des entreprises et des organismes. C'est une Ecole Supérieure de référence en matière informatique.

Par conséquent, en raison de fait que l'équipe pédagogique de l'Ecole est expérimentée, les enseignants-chercheurs et les autres formateurs de l'Ecole sont dotés d'une grande expérience dans l'enseignement et dans le milieu professionnel.

L'Ecole est fière de collaborer de façon régulière avec un nombre croissant d'entreprises, de sociétés et d'organismes publics et privés à travers les stages des étudiants. Les formations dispensées à l'Ecole sont ainsi orientées vers le besoin et les attentes des entreprises et des sociétés.

L'Ecole fournit à ses étudiants de niveau LICENCE et MASTER des compétences professionnelles et métiers indispensables pour les intégrer sur le marché du travail.

L'Ecole s'efforce de proposer à ses étudiants une double compétence à la fois technologique et managériale combinant l'informatique de gestion ainsi que l'administration des réseaux et systèmes.

D'une manière générale, les diplômés de l'ENI n'éprouvent pas de difficultés particulières à être recrutés au terme de leurs études. Cependant, l'ENI recommande à ses diplômés de promouvoir l'entrepreneuriat en TIC et de créer des cybercafés, des SSII ou des bureaux d'études.

Le tableau 4 présente les débouchés professionnels éventuels des diplômés.

Tableau 4:Débouchés professionnels éventuels des diplômés

LICENCE	Analyste Programmeur Administrateur de site web/de portail web Assistant Informatique et internet Chef de projet web ou multimédia Développeur Informatique ou multimédia Intégrateur web ou web designer Hot liner/Hébergeur Internet Agent de référencement Technicien/Supérieur de help desk sur Informatique Responsable de sécurité web Administrateur de réseau Administrateur de cybercafé
MASTER	Administrateur de cybercafé Administrateur de réseau et système Architecture de système d'information Développeur d'application /web /java/Python/ IOS /Android Ingénieur réseau Webmaster /web designer Concepteur Réalisateur d'applications Directeur du système de formation Directeur de projet informatique Chef de projet informatique Responsable de sécurité informatique Consultant fonctionnel ou freelance Administrateur de cybercafé

1.9 Ressources humaines

- Directeur de l'Ecole : Professeur RAMAMONJISOA Bertin Olivier
- Responsable de Mention : Docteur MAHATODY Thomas

- Responsable de Parcours « Génie Logiciel et Base de Données » : Docteur RATIARSON Venot
- Responsable de Parcours « Administration Systèmes et Réseaux » : Monsieur SIAKA
- Responsable de Parcours « Informatique Générale » : Docteur RAKOTOASIMBAHOAKA Cyprien Robert
- Nombre d'Enseignants permanents : 13 dont deux (02) Professeurs Titulaires, six (06) Maîtres de Conférences et cinq (05) Assistants d' Assisants d'Enseignement Supérieur et de Recherche
- Nombre d'Enseignants vacataires : 10
- Personnel Administratif : 23

CHAPITRE 2 : PRESENTATION DE LA CAISSE D'EPARGNE DE MADAGASCAR

2.1 Fiche signalétique de la CEM

Forme juridique : Société Anonyme

Capital Social : 27 300 000 000 Ar

Siège sociale : 21, rue Karija Tsaralalàna, 101 ANTANANARIVO

Actionnariat : Etat Malagasy (100% du capital)

2.2 Contact de la CEM

Téléphone : 23 308 23

Fax : 22 271 33

Site web : www.cem.mg

2.3 Historique

L'utilisation de la monnaie à Madagascar a été imposée par les colons français. Ce qui entraînait la naissance de la Caisse d'Epargne de Madagascar ou CEM, qui fait partie des organismes ayant la capacité de collecter des fonds afin de contribuer au bon déroulement du circuit économique du pays.

La CEM commémore toujours ses dates significatives que nous allons citer ci-après :

- **Octobre 1918 :** Création de la Caisse Nationale d'Epargne (CNE) par l'autorité française. La CNE était un Service parmi d'autres de la Poste.
- **03 Novembre 1918 :** Sortie d'un décret portant la création de la CEM par le pouvoir central de la colonisation. Elle était encore un Etablissement Public à caractère Administratif ou EPA, connu sous le nom de CNE.
- **1975:** Gestion des fonds collectés par la CEM par la Caisse des Dépôts et Consignations (CDC) malagasy qui a remplacé la CDC française.
- **1985 :** Changement de la CEM en Etablissement Public à caractère Industriel et Commercial (EPIC) suivant la loi N°85/061 du 06 Mars 1985.
- **1987 :** Autorisation pour la CEM à déposer ses fonds auprès de la Banque Centrale de Madagascar (BCM) et d'autres Institutions Financières.

- **1993:** Signature d'un accord de coopération entre la CEM et l'USAID dans le cadre du projet « Financial Market Development » ou FMD. Cet accord consistait à élaborer un projet d'indépendance vis-à-vis de l'Etat, afin de changer le statut en Société Anonyme (SA) et d'orienter la CEM vers le développement pour faire face à la concurrence.

- **1995:** Inauguration de la première agence de la CEM sise à Tsaralalàna ANTANANARIVO en Mars, suivie de celle de l'agence à Fianarantsoa en Décembre.
- **1996:** Admission de la CEM au sein de la grande famille de l'Institut Mondial des Caisse d'Epargne (IMCE) lors du congrès de Tokyo.
- **1997:** Adoption de la convention collective de la CEM à l'unanimité par son personnel.
- **Août 1998:** Adhésion de la CEM en premier représentant à Madagascar de la société Américaine Western Union.
- **Juin 2001:** Promulgation d'une loi transformant l'EPIC CEM en S.A CEM.
- **2002 :** Sorti du décret d'application n° 2002-1553 de la loi 2001-001
- **05 septembre 2003 :** Nomination d'un nouveau Directeur Générale et la Validation du Conseil d'Administration.
- **2004 :** Un nouvel organigramme a été mis en place.
- **2008:** Changement de logo de la CEM à l'occasion de son 90^{ème} anniversaire. Elle a été déclarée, officiellement, Société Anonyme. Actuellement, Monsieur RAJERISON Dominique est le Directeur Général par Intérim de la CEM.
- **2009 :** Acquisition du logiciel CGB.
- **2011 :** Le CGB est opérationnel.
- **2013 :** Célébration du 95^{ème} anniversaire de la CEM.
- **2014 :** Lancement d'un nouvel outil monétique et transfert national.

Actuellement, la CEM compte 24 agences opérationnelles dont 5 dédiées pour les services WU, qui sont : Tsaralalàna, Fianarantsoa, Morondava, Antsirabe, Manakara, Ambositra, Sambava, Mahajanga, Fort-Dauphin, Antsakaviro, Fandriana, Andravoahangy, Agence dédiée WU II Antsiranana, Ambatondrazaka, Agence dédiée WU Tsaralalàna, Tsioromandidy, Agence dédiée U Nosy Be, Agence dédiée WU Antsiranana, Agence dédiée WU Mahajanga, Agence dédiée WU 67 Ha.

2.4 Missions

La CEM a pour missions de :

- promouvoir l'épargne individuelle et l'éducation à l'épargne ;
- faire fructifier les fonds collectés ;
- mettre à disposition du public, en particulier les petites et moyennes entreprises, une gamme de services financiers.

2.5 Activités

Depuis sa création, la CEM maintient ses activités initiales :

- Recevoir et collecter les fonds du public ;
- Faire des opérations financières et commerciales, mobilières et immobilières vu sa vocation qu'est de servir le public quel que soit la catégorie socioprofessionnelle ;
- Mettre à la disposition du public une gamme de service financier ;
- Participer aux marchés financiers ;
- Consentir et octroyer des crédits à court, moyen et long terme pour le financement des projets individuels ou communautaires à caractère économique et social.

2.6 Produits et services

Pour satisfaire les besoins de sa clientèle, la CEM propose deux (02) types de services.

2.6.1 Compte ordinaire

La CEM met à la disposition de sa clientèle le produit CLE (Compte Livret Epargne) comme type de compte ordinaire. Il est spécialement adapté pour les particuliers, les mineurs et les donateurs. Toute personne pourrait avoir ce livret en déposant une somme d'argent qui n'est pas fixée en avance.

L'avantage pour ce type de compte est que le client pourrait effectuer le dépôt et le versement d'argent. Mais, il ne peut pas en retour retirer de l'argent qu'après 15 jours de la dernière opération de retrait.

2.6.2 Compte bloquée

Ce compte est vraiment bénéfique pour les clients qui veulent faire de l'économie. Dans ce cas, ces derniers ne pourraient que déposer de l'argent, ils ne pourraient en aucun cas effectuer le retrait qu'à une échéance déterminée.

2.6.2.1. Compte Spécial Epargne

C'est un compte à terme matérialisé par un titre déplacement moyennant un montant d'Ariary vingt millions (Ar 20.000.000). Le taux d'intérêt est négociable selon le montant et la durée de placement, avec une possibilité d'alimentation de compte. Pour une échéance de trois à six mois renouvelable, la société n'exige aucun frais et commissions de gestion.

2.6.2.2. Compte Spécial Retraite

Il est dédié spécialement aux salariés d'Entreprise. En particulier, c'est une caisse retraite supplémentaire aux autres prévoyances. L'ouverture du compte est réalisée à partir du prélèvement mensuel sur le salaire de l'employé et/ou par l'alimentation du compte à tout moment. L'intégralité du capital et des intérêts cumulés sera suivie au moment de la retraite.

2.7 Organigramme

La figure 2 présente l'organigramme de la CEM.

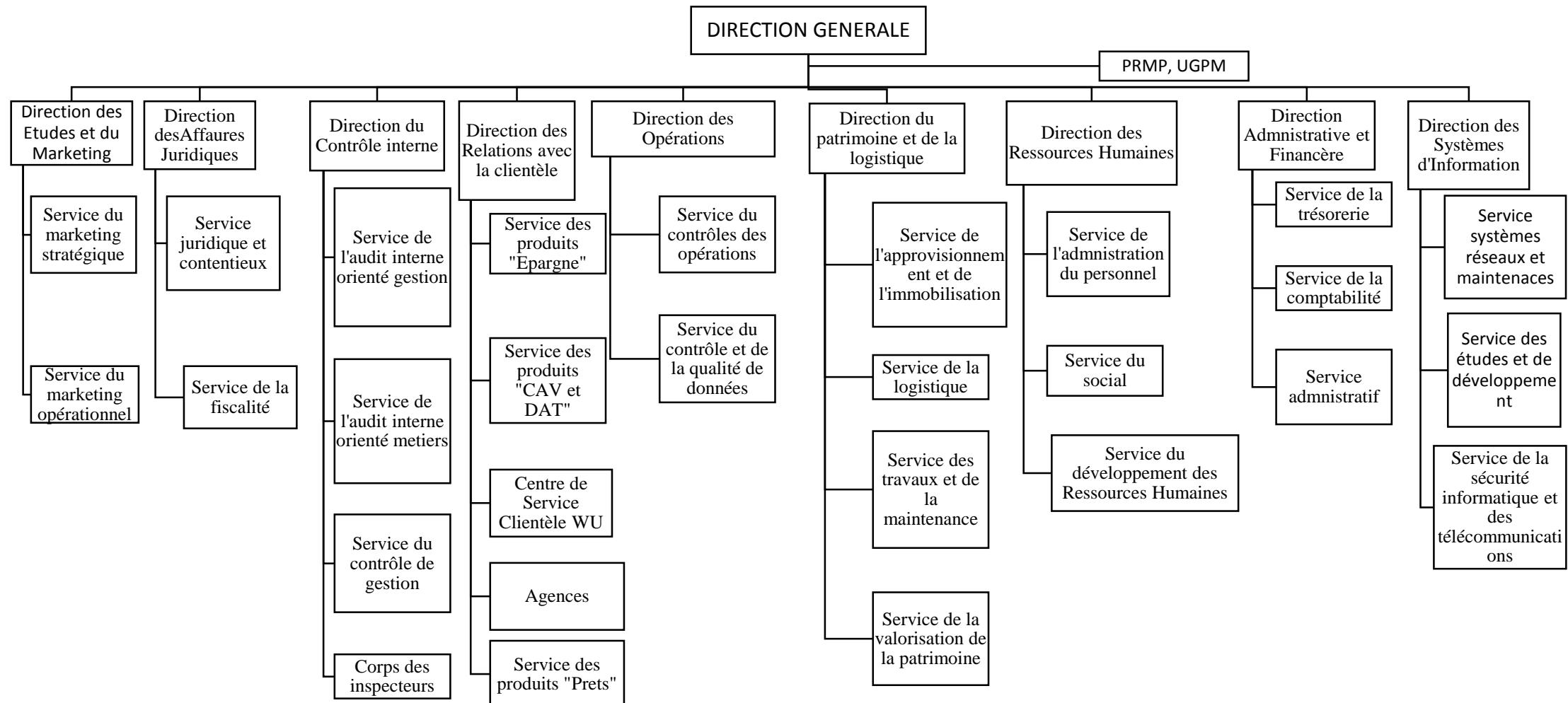


Figure 2: Organigramme de la CEM

2.8 Partenariat

Dans certaines activités de la CEM, elle n'agit pas seule mais avec la collaboration de certains organismes étrangers et locaux, qui, par leur nature et leur structure, l'aident dans l'accomplissement de ses activités. Ses relations ne peuvent être que bénéfiques dans la mesure où elles améliorent son image, elles aident dans ses activités et pour l'emplacement des projets. Parmi eux, nous pouvons citer : le WU, l'USAID et l'IMCE.

2.8.1 Western Union

Par le contrat signé entre la grande institution financière américaine WU et la CEM en 1997, le WU est le premier partenaire à part entière de la CEM, cette dernière ayant été choisie pour être le premier représentant dans la Grande île. Ses cibles sont les expatriés, les étudiants étrangers et les touristes. La CEM est le partenaire idéal de WU par ses activités et ses différents services ; de plus, elle est représentée sur une grande partie du territoire national.

2.8.2 United States Agency for International Development

L'USAID collabore avec la CEM depuis Septembre 1993, dans le cadre du projet « Fondation pour la Mémoire de la Déportation » qui avait pour objectif le développement du secteur financier et la multiplication des marchés financiers par le programme « Special Program Objectives Grant Agreement ». Ce programme assistait la CEM à la rentabilisation en accomplissant la mission du projet FMD. Leur coopération est très technique, traduite concrètement par des aides et appuis techniques dans le but de conseiller la CEM dans l'avenir de la privatisation.

Il assiste la CEM sur son organisation, son encadrement, la formation du personnel, sur les questions financières et juridiques qui ont des impacts directs sur ses méthodes et le processus de privatisation. Leur collaboration était instaurée dans le principal but de renforcer les infrastructures du pays pour l'élargissement de l'accès aux services financiers à tous les agents économiques. A signaler que l'USAID accorde une grande priorité au développement du secteur financier comme moyen de réduction de la pauvreté.

2.8.3 Institut Mondial des Caisses d'Epargne

C'est une association coopérative de droit Suisse fondée en 1924, qui regroupe 90 Caisses d'épargne dans le monde dont les dépôts excèdent au total 3100 milliards de dollar.

Il a comme rôles d' :

- Assurer à toutes les caisses d'épargne à obtenir des résultats concrets au niveau national et international ;
- Organiser des échanges d'informations et d'expériences ;
- Apporter des assistances techniques et financières.

CHAPITRE 3 : DESCRIPTION DU PROJET

3.1 Formulation

De nos jours, l'informatisation, est incontournable dans la vie d'une société. Les différentes tâches d'une société sont désormais appuyées par l'aide d'outils informatiques spécifiques.

Le projet que nous avons effectué consiste à diminuer les documents papiers traités par la CEM et à améliorer le temps de contrôle des pièces comptables de l'exploitation par les agents du service de contrôles des opérations. Pour ce faire, les pièces comptables de l'exploitation doivent être scannées et déposées au niveau du serveur de fichier du siège de la CEM pour ensuite être traiter par l'application réalisée.

3.2 Objectif et besoins de l'utilisateur

L'objectif de notre projet est de réaliser et concevoir une application permettant la gestion électronique des pièces comptables de l'exploitation de la CEM.

Les besoins de l'utilisateur sont de:

- Gérer les agences
- Gérer les agents
- Gérer les opérations
- Gérer les contrôles
- Gérer les anomalies
- Gérer les pièces comptables
- Effectuer des éventuelles configurations sur le système

3.3 Moyens nécessaires à la réalisation du projet

3.3.1 Moyens humains

La réalisation de ce projet nécessitait deux classes de personnes clés :

- le maître d'ouvrage composé par le Directeur des Opérations et le Chef de Service du Contrôle des Opérations,
- le maître d'œuvre constitué par les deux concepteurs-développeurs : stagiaires

3.3.2 Moyens matériels

Le tableau 5 résume la configuration des ordinateurs utilisés pour la réalisation du projet.

Tableau 5:Matériels utilisés pour la réalisation du projet

	Machine A	Machine B
Marque	Hewlett-Packard	SAMSUNG
Processeur	Intel® Core™ 2Duo CPU @ 1.80GHz (2CPUs)	Intel® Core™ i3-3220 CPU @ 3.30GHz (4CPUs)
RAM	3Go	4Go
Disque dur	160Go	500Go
Système d'exploitation	Arch linux	Debian 8

3.4 Résultats attendus

L’application devra être en mesure de :

- Identifier l’agence qui a envoyé une pièce comptable d’exploitation et la date à laquelle celle-ci a été envoyée
- Vérifier la complétude des pièces comptables d’exploitation reçues vis-à-vis du nombre d’opération effectué par l’agence
- Télécharger les pièces comptables d’exploitation au niveau du serveur de l’application
- Attribuer à un agent le contrôle d’une pièce comptable d’exploitation
- Identifier l’agent qui a effectué le contrôle d’une pièce comptable d’exploitation
- Vérifier l’état d’un contrôle : s’il est fini ou en cours de contrôle
- Déclarer l’anomalie ou les anomalies que peuvent contenir une pièce comptable d’exploitation
- Faciliter le contrôle visuel de chaque pièce comptable d’exploitation
- Uploader les pièces comptables d’exploitation contrôlées
- Visualiser l’historique des contrôles effectués

- Gérer les agents du service de contrôle, les agences, les opérations et les anomalies
- Paramétriser la connexion au serveur, FTP, des pièces comptables d'exploitation
- Paramétriser le compte e-mail que l'application va utiliser

PARTIE II : ANALYSE ET CONCEPTION

CHAPITRE 4 : ANALYSE PREALABLE

4.1 Analyse de l'existant

4.1.1 Organigramme détaillé de la branche d'étude

La figure 3 montre l'organigramme du service de contrôles des opérations

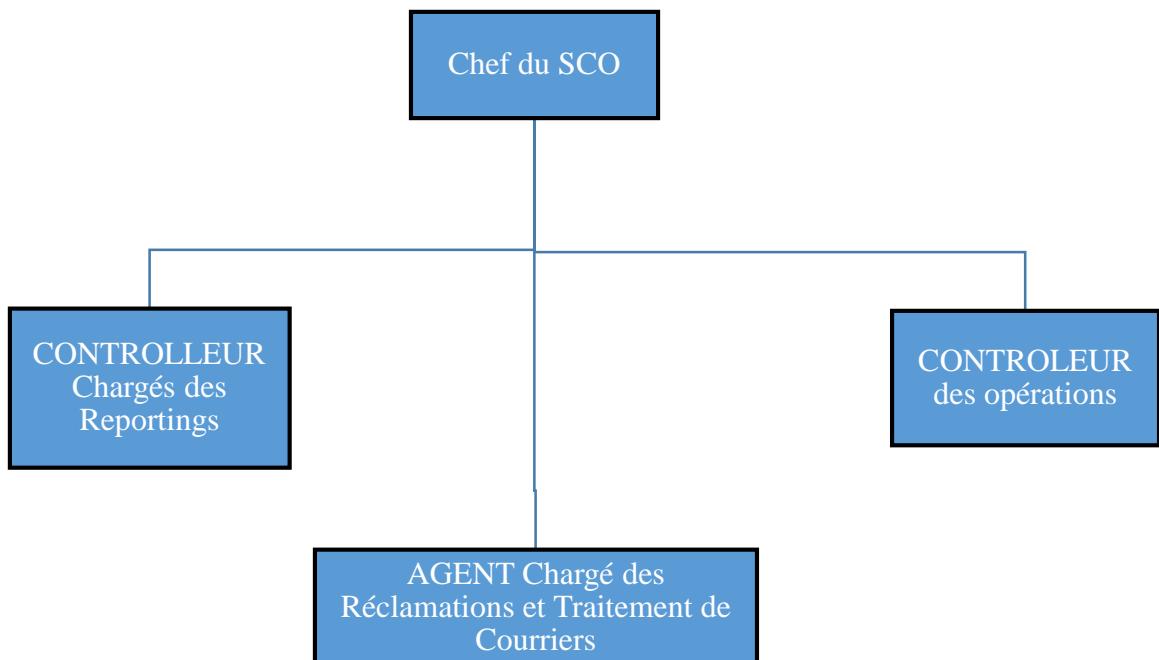


Figure 3: Organigramme du SCO

4.1.2 Mode de traitement actuel et applications utilisés

- Mode de traitement des données

Les pièces comptables sont acheminées par courrier et sont contrôlées manuellement sans l'appui de logiciels spécifiques.

- Les applications existantes

Actuellement, il y a l'application CGB utilisé dans la société. Cette application permet au service du contrôle de faire une consultation pour vérifier les pièces comptables. Le logiciel Libre office est utilisé pour le traitement des documents bureautiques (le listing par agence, ...).

4.1.3 Inventaire des moyens matériels

Le tableau 6 affiche la liste des machines utilisées au sein du service de contrôle

Tableau 6: Machines utilisés au sein du service de contrôle des opérations

Désignation	Caractéristiques	Système d'Exploitation	Authentification	Services
Acer	CPU : Intel® Core i3 CPU 540 3.7GHZx4 RAM : 4Go DD : 320Go	Ubuntu 12.04 LTS 64 bits	Local	Contrôle
Fujitsu	CPU: Intel® Core i3 CPU: 4130 2.9GHZx4 RAM: 4Go DD : 320Go	Ubuntu 12.04 LTS 32 bits	Local	Contrôle

4.2 Critique de l'existant

L'organisation actuelle de la CEM constitue 28 agences dans tout Madagascar, ces agences sont subdivisées en plusieurs catégories selon le nombre d'opérations comptables effectuées par jour. En somme, près de 5000 pièces comptables sont établies chaque jour, mais par contre ces dernières ne seront acheminées auprès de service du contrôle des opérations du siège central de Tsaralalàna qu'après une quinzaine de jours (norme établie plus durée du trajet par courrier).

Par conséquent, les tâches au niveau du Service SCO sont retardées. Toutefois, il s'agit du contrôle appelé « contrôle de la direction » ou « contrôle de second degré » dans le jargon bancaire. C'est une étape très importante afin de vérifier la complétude, l'exactitude, et l'authenticité des opérations.

En outre, dans le cas d'anomalie opérationnelle, elle ne sera signalée qu'au minimum à J +15 de la date d'opération, impliquant également un retard sur la régularisation.

4.3 Conception avant-projet

4.3.1 Propositions de solutions

Pour faire face à ces problèmes, nous avons alors proposé les solutions suivantes :

- Solution 1 : Acheter un logiciel de gestion électronique de documents.
- Solution 2 : Concevoir et réaliser une application gestion électronique de documents.

4.3.2 Avantages et inconvénients de chaque solution

1. Acheter un logiciel de gestion électronique de documents :

- **Avantages :**
 - o Bénéfice des mises à jour
 - o Outil très robuste et opérationnel
 - o Gain de temps considérable
 - o Formation assurée par des professionnels
- **Inconvénients :**
 - o Les fonctionnalités existantes ne pourront pas satisfaire les besoins en termes de contrôle des opérations bancaires.
 - o Cout très élevé (eFileCabinet: 5 000 \$)
 - o Cout de formation considérable ;

2. Concevoir et réaliser une application de gestion électronique de documents:

- **Avantages :**
 - o Produit totalement adapté aux besoins de l'utilisateur
 - o En cas de bug, la correction ne dure que quelques minutes
- **Inconvénients :**
 - o Cout de temps considérable lors de la mise en œuvre

4.3.3 Choix de la solution et justification

Nous avons opté pour la solution 2, car la conception et la réalisation d'une application sur mesure répond pleinement aux besoins de l'utilisateur. Pour ce faire, on a choisi de développer une application web, nous avions aussi besoin d'une méthode de conception, d'un

langage de programmation et d'un outil de développement. Dans le cadre de notre stage, cette dernière solution nous correspond parfaitement.

4.3.4 Méthodologie

4.3.4.1. Méthode utilisée

La phase de conception nécessite des méthodes permettant de mettre en place un modèle sur lequel on va s'appuyer. Il existe plusieurs méthodes d'analyse, mais dans ce projet nous utilisons la méthode RAD en couple avec le langage UML. La méthode RAD est utilisée durant tout le projet et UML pour le squelette de l'application.

La méthode RAD est basée sur une approche incrémentale du développement, l'utilisation de prototype évolutif et donne une place prépondérante aux personnes et à la communication. Elle regroupe les bonnes pratiques de l'époque, combine les cycles en cascade et en spirale, impose un cycle développement court (entre 90 jours, et 120 jours), tire avantage des outils les plus modernes de développement (atelier de génie logiciel, AGL) et met en œuvre des techniques éprouvées (Time-Box, JRP, JAD et prototypage). [3].

C'est une méthode intéressante et souple qui permet si elle est bien mise en œuvre de produire un système rapidement de qualité.

- **Phase de la méthode**

1. **Initialisation** définit l'organisation, le périmètre et le plan de communication.
2. **Cadrage** définit un espace d'objectifs, de solutions et de moyens.
3. **Design** modélise la solution et valide sa cohérence systémique.
4. **Construction** réalise en prototypage actif (validation permanente).
5. **Finalisation** est un contrôle final de qualité en site pilote.

- **Objectifs**

La méthode RAD a pour objectifs principales:

- produire un système dont la charge et le délai du projet soient réduits, sans en sacrifier la qualité et qui répondent aux besoins des utilisateurs. Plus précisément de produire un logiciel utile au moment où l'entreprise en a besoin ;
- réutiliser les composants (prototypage) ;
- maîtriser des coûts et des délais ;
- assurer la cohérence parfaite de l'application et des besoins de l'utilisateur

- assurer Flexibilité et adaptation aux changements

- **Principes**

- Hommes
- Outils
- Méthodologie
- Management

- **Durée envisageable de la méthode**

La durée du projet selon la méthode est de 60 à 120 jours selon sa grandeur.

- **Organisation**

Le RAD est organisé par une équipe réduite SWAT composée d'un personnel homogène de type concepteur-développeur, travaillant sur une solution validée en permanence par l'utilisateur réel ce qui implique alors : périmètre variable et budget fixes. L'inverse est en revanche, plus répandu : périmètre fixe, budget et délai variables. Le but est d'éviter la concrétisation du risque (réussite ou échec du projet)

- **Les axes de conduite de projet**

Target costing, time boxing, code and project reviews, prototyping and user's review, Focus.

- **Gestion du risque**

RAD se fie à l'équipe SWAT par rapport aux méthodes classiques qui tentent de réduire les risques par une démarche spécifique et déterministes dont les couts préventifs ne sont pas négligeables. Elle est aussi basée sur la pragmatique. En effet les techniques permettant d'améliorer la performance du SWAT s'avèrent être les facteurs principaux de réduction des risques. Les techniques de lever des risques selon la méthode RAD sont:

- La validation permanente de l'état du projet
- Les jalons zéro-défaut
- Le Focus permanent
- Une livraison en fonctionnalités réduites

UML est un langage de modélisation graphique à base de pictogramme. Il est apparu dans le monde du génie logiciel dans le cadre de la ‘conception orientée objet .Il couvre toutes les phases d'un projet, c'est-à-dire de l'analyse des besoins jusqu'à déploiement. [3].

UML est un langage qui a pour objectif de:

- Représenter des concepts abstraits

- Limiter les ambiguïtés
- Faciliter l'analyse (simplifier la comparaison et l'évaluation des solutions)
- Définir les vues qui permettent de décrire tous les aspects d'un système avec des concepts objets.

Pour rédiger un modèle, UML propose des diagrammes étant formés de trois étapes : phase d'identification des besoins et spécification des fonctionnalités, phase d'analyse et de conception. Un diagramme UML est une représentation graphique qui s'intéresse à un aspect précis du modèle. Ils offrent une vue complète des aspects statiques et dynamiques d'un système. Cela permet de mieux contrôler la complexité dans l'expression et l'élaboration des solutions objet. [3] [4].

Le tableau 7 affiche une comparaison entre la méthode RAD et Merise [1] [2] [6] [7] [8].

Tableau 7: Tableau comparatif entre RAD et Merise

	Merise	RAD
Nature de la méthodologie	-Systémique	-Incrémentale, semi-itératif -Prototypage
Phasage	-Schéma directeur -Etude préalable -Etude détaillée -Réalisation -Mise en œuvre -Maintenance	5 phases qui elles-mêmes décomposées en étapes et démarche itérative : -Initialisation -Cadrage -Design -Construction -Finalisation
Avantages	-Le cycle d'abstraction de merise met en évidence les règles qui régissent le Système d'Information -Permet une appréhension globale et rapide du système d'information à concevoir -Elle est indépendante vis à vis de la technologie -Simple pour l'étude du système d'information	-Réduction du temps de développement -Réutilisation des composants (prototype) -Maîtrise des coûts et des délais -Cohérence parfaite de l'application et des besoins de l'utilisateur -Flexible et adaptable aux changements

Choix et justification

Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> -Eloignement des besoins détaillés des utilisateurs (effet tunnel : période durant laquelle l'utilisateur ne voit pas son application en cours de développement) -L'unicité de conduite de projet et de modélisation de l'application de merise ouvre la porte à tous les errements -Parfois, l'application produite répond partiellement aux besoins du client -Rigide et non-adaptable aux changements 	<ul style="list-style-type: none"> -Manque de certaine fonctionnalité de l'application (court délai de réalisation) -Elle n'est pas compatible avec tous types de projet -Exige une grande compétence des concepteurs-développeurs
----------------------	---	---

Afin de mener à bien notre projet, nous avons utilisé la méthode de développement rapide d'applications, dite méthode RAD. Elle est la première méthode de développement de logiciels où le cycle de développement est en rupture fondamentale par rapport à celui des méthodes antérieures dites « en cascade ». Grâce à son cycle qualifié d'itératif, d'incrémental et d'adaptatif, elle produit un système rapidement de qualité.

4.3.4.2. Système de Gestion de Base de Données

En informatique, un système de gestion de base de données (SGBD) est logiciel système destiné à stocker et à partager des informations dans une base de données, en garantissant la qualité, la pérennité et la confidentialité des informations, tout en cachant la complexité des opérations. [13].

Les plus utilisées sont les systèmes de gestion de base de données relationnelle client-serveur. Le serveur est une application installée sur l'ordinateur où sont stockées les données, il attend des requêtes des clients, accède à la base de données pour exécuter la requête du client et lui fournit une réponse. Le client est un programme installé sur l'ordinateur qui se connecte par intermédiaire d'un réseau au serveur pour effectuer une requête.

Le tableau 8 présente une comparaison entre les SGBD MySQL, Oracle, SQL Server.

Tableau 8: Comparaison entre les SGBD MySQL, Oracle et SQL Server

Base de données	Open source	Libre	Gratuit	Facile à manipuler	Simplicité
	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
	Oui	Oui	Oui	Non	Non
	Non	Oui	Oui	Non	Non

Justification de notre choix :

Dans ce projet, nous avons choisi d'utiliser le SGBD MySQL parce qu'il est simple et facile à manipuler. En plus, il est également facile à administrer.

4.3.4.3. Language de programmation



Symfony Symfony2 est un Framework très populaire utilisant le langage PHP qui propose entre autre une architecture MVC (Modèle Vue Contrôleur) qui est une architecture offrant un cadre normalisé pour structurer une application et facilite le dialogue entre concepteur ; des performances optimisées et un système de cache afin d'assurer des temps de réponse optimaux ; une gestion des URL parlante, permettant à une page d'avoir une URL distincte de sa position dans l'arborescence ; en plus il est gratuit, facile à manipuler, performant et surtout propose un mode de sécurisation puissant. Il intègre la possibilité de gérer une base de données par l'intermédiaire d'ORM appelée Doctrine [5]. La première version de Symfony est sortie en 2005 et est notamment utilisée par dans les grandes entreprises et sites populaires comme Yahoo, Daylimotion.

Le tableau 9 nous montre les diverses fonctionnalités des Framework qui nous a poussé à choisir Symfony dans ce projet. [10].

Tableau 9: Tableau comparatif entre les Framework Symfony et CodeIgniter

Nom	Symfony	CodeIgniter
PHP version	7	4,5
Modèle	MVC	MVC
ORM	Doctrine	Active Record

Template	Twig	PHP
Cache	Oui	Oui
Url conviviales	Oui	Oui
Validation de Formulaire	Oui	Oui
Ajax	Oui	Non
Extension	Oui	Oui
Sécurisée	Oui	Non

Choix et justification

Nous avons choisi d'utiliser le Framework Symfony qui propose une très vaste communauté en ce moment et possède une large documentation qui permet l'évolutivité rapide de l'application à développer, il est le plus fiables en terme de sécurité notamment contre les injections SQL.

4.3.4.4. Outil de modélisation

Pour bien implémenter la phase de modélisation, il nous est utile durant le cours de notre projet d'utiliser un outil de modélisation pour permettre la création des diagrammes UML et des modèles qui en sont à l'origine.

Le tableau 10 présente la comparaison entre quelques outils de modélisation.

Tableau 10: Comparaison de quelques outils de modélisation

Nom	UML 2 ?	Patrons ?	Langages générés	Langages de rétro-génération	Intégrable dans	Détails
ArgoUML	Non	?	C++, C#, PHP4, PHP5, Java, Ruby, SQL	Java (et autres langages, dont C# en plugins)		Suit de près les standards UML
Visual Paradigm pour UML	Oui	?	Java, C#, C++, PHP, Ada et Action Script	Java, C# (binary), C++ et PHP	Eclipse, NetBeans et IntelliJ	Support complet de l'UML 2.1, SysML, ERD, BPMN, modélisation de données, modélisation de métier et rétro-conception à partir de code source et de base de données.
PowerAMC	Oui	Oui	Java, C# et VB .NET		Eclipse	Modélisation de données, modélisation de processus métier, conception et rétro-conception.
Modelio	Oui	Oui	Java 8, C#, C++, XSD, WSDL, BPEL, SQL	Java, C++, C#, SQL	Eclipse, EMF	Supporte tout l'UML2. Intègre BPMN. Génération de document HTML, MS-Word, Open Document. Modélisation et application de Design Patterns.

Choix et justification

Nous avons opté pour Visual Paradigm durant notre projet car celui-ci permet de générer du code dans un langage de programmation déterminé afin de faciliter le développement. Il propose également la création d'autres types de diagrammes, comme celui qui permet la modélisation des bases de données pouvant, lui aussi, générer des canevas d'applications basé sur des Framework et Pattern mais en plus, générer du code SQL qu'il peut ensuite déployer automatiquement dans différents environnements.

CHAPITRE 5 : ANALYSE CONCEPTUELLE

5.1 Présentation de la méthode utilisée

La méthode RAD regroupe les bonnes pratiques de l'époque, combine les cycles en cascade et en spirale, impose un cycle développement court tire avantage des outils les plus modernes de développement et met en œuvre des techniques éprouvées.

5.2 Dictionnaire des données

Le tableau 11 présente le dictionnaire des données

Tableau 11: Dictionnaire des données

Nom	Signification	Domaine de valeurs		Commentaires
		Type	Longueur	
IdAgent	Identification de l'agent	N	4	
contactAgent	Contact de l'agent	N	13	
emailAgent	Email de l'agent	AN	20	
Login	Login de l'agent	AN	20	
motDePase	Mot de passe de l'agent	AN	128	
role	Rôle de l'agent	AN	10	
adresseAgent	Adresse de l'agent	AN	30	
codeAgence	Code de l'agence	AN	5	
nomAgence	Nom de l'agence	AN	15	
emplacementAgence	Emplacement de l'agence	AN	15	
nomChefAgence	Nom du chef de l'agence	AN	30	
contactChefAgence	Contact du chef de l'agence	N	13	
emailChefAgence	Email du chef de l'agence	AN	20	

BPAgence	Boîte postale de l'agence	AN	10	
codeAnomalie	Code de l'anomalie	AN	5	
libelleAnomalie	Libelle de l'anomalie	AN	40	Les caractères suivants sont autorisés: « éèàô »
IdPieceComptable	Identifiant de la pièce comptable	N	4	
dateEnvoi	Date d'envoi de la pièce comptable par les agences	Date	8	
dateUpload	Date d'upload de la pièce comptable au niveau de l'application	Date	8	
contrôle	Status de contrôle d'une pièce comptable	Booléen	1	
name	Nom de la pièce comptable	AN	15	
nbPiece	Nombre d'opération comptable dans une pièce comptable	N	3	
idControle	Identifiant du contrôle	N	4	
dateDebutControle	Date de début du contrôle	Date	8	
controleFait	Status du contrôle	Booléen	1	
dateFinContrôle	Date de fin du contrôle	Date	8	
dateRepartition	Date auquelle la répartition a été fait	Date	8	
regle	Status si un contrôle est réglé ou non	Booléen	1	
codeOperation	Code de l'opération	AN	2	

libelleOperation	Libelle de l'opération	AN	64	Les caractères suivants sont autorisés: « éèàô »
idRepartition	Identifiant de la répartition	N	4	
dateRepartition	Date de répartition des tâches	Date	8	

5.3 Règles de gestion

Les règles de gestion recensées :

RG1 : Un agent peut effectuer le contrôle de plusieurs pièces comptables.

RG2 : Une agence peut déposer plusieurs pièces comptables au niveau du serveur.

RG3 : Un agent peut répartir les pièces comptables reçues.

RG4 : Une répartition est attachée à une pièce comptable.

RG5 : Une pièce comptable doit subir plusieurs contrôles selon le nombre d'opération comptable.

RG6 : Une contrôle peut ou ne pas contenir d'anomalies.

RG7 : Une pièce comptable est rattachée à un type d'opération.

RG8 : Les pièces comptables contrôlées doivent être marquées comme contrôlées.

RG9 : Le nom

5.4 Représentation et spécification des besoins

Le diagramme de cas d'utilisation est le diagramme principal du modèle UML. Il décrit la succession des opérations réalisé par un acteur (personne qui assure l'exécution d'une activité). Par conséquent, il assure la relation entre l'utilisateur et les objets que le système met en œuvre.

Le diagramme des cas d'utilisation permet de structurer les besoins des utilisateurs et les objectifs correspondants d'un système. Leur but est justement d'éviter de tomber dans la dérive d'une approche fonctionnelle, où l'on liste une litanie de fonctions que le système doit réaliser. Un cas d'utilisation est donc une représentation d'un ensemble de séquence d'actions qui sont réalisées par le système et produisent un résultat observable intéressant pour un acteur particulier.

Pour représenter un diagramme de cas d'utilisation, on a besoin les éléments de bases suivant :

- **Acteur** : entité externe (utilisateur humain, dispositif matériel ou autre) qui agit sur le système étudié. Il peut consulter et/ou modifier directement l'état du système, en émettant et/ou en recevant des messages éventuellement porteur de données.

Formalisme :

La figure 04 représente le formalisme d'un acteur



Figure 4: Formalisme d'un acteur dans UML

- **Cas d'utilisation** : suite d'interactions entre un acteur et le système. Il doit définir exhaustivement les exigences fonctionnelles du système où chaque cas d'utilisation correspond à une fonction métier du système, selon le point de vue d'un de ses acteurs.

Formalisme :

La figure 5 représente le formalisme d'un cas d'utilisation



Figure 5: Formalisme d'un cas d'utilisation dans UML

UML définit trois types de relations standardisées entre cas d'utilisation :

- **Relation d'inclusion** : Une relation représentée par un prototype « include » permet d'enrichir un cas d'utilisation (cas de base) par un autre cas d'utilisation (cas inclus). Le cas inclus est ajouté obligatoirement au cas de base. On utilise fréquemment cette relation pour éviter de décrire plusieurs fois le même enchainement, en factorisant le comportement commun dans un cas d'utilisation.

Formalisme :

La figure 6 représente le formalisme d'un cas d'utilisation.



Figure 6: Formalisme d'une relation d'inclusion

- **Relation d'extension** : une relation représentée par prototype « extends » permet d'enrichir un cas d'utilisation par un autre, cependant, cet enrichissement est optionnel. Le cas de base peut fonctionner tout seul, mais il peut également complété par un autre. On utilise principalement cette relation pour séparer le comportement optionnel du comportement obligatoire.

Formalisme :

La figure 7 représente le formalisme d'une relation d'extension.

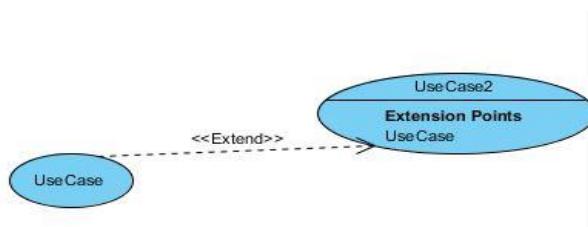


Figure 7: Formalisme d'une relation d'extension

- **Relation de généralisation/specialisation** : Une relation d'héritage. La relation de généralisation entre deux entités exprime le fait que l'entité spécialisée est un cas particulier de l'entité général. L'entité spécialisée peut réaliser tout ce que l'entité général peut réaliser.

Formalisme :

La figure 8 représente le formalisme d'une relation de généralisation/specialisation.

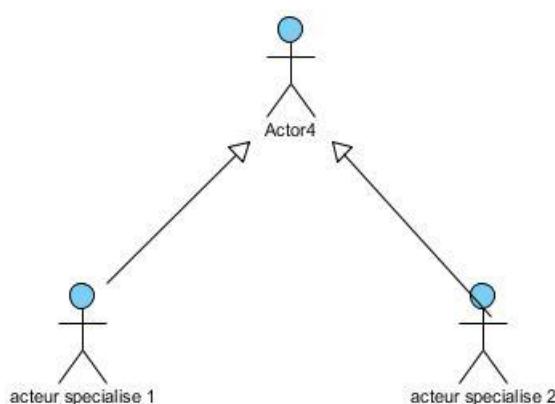


Figure 8: Formalisme d'une relation de généralisation/specialisation

La figure 9 affiche les diagrammes des cas d'utilisation.

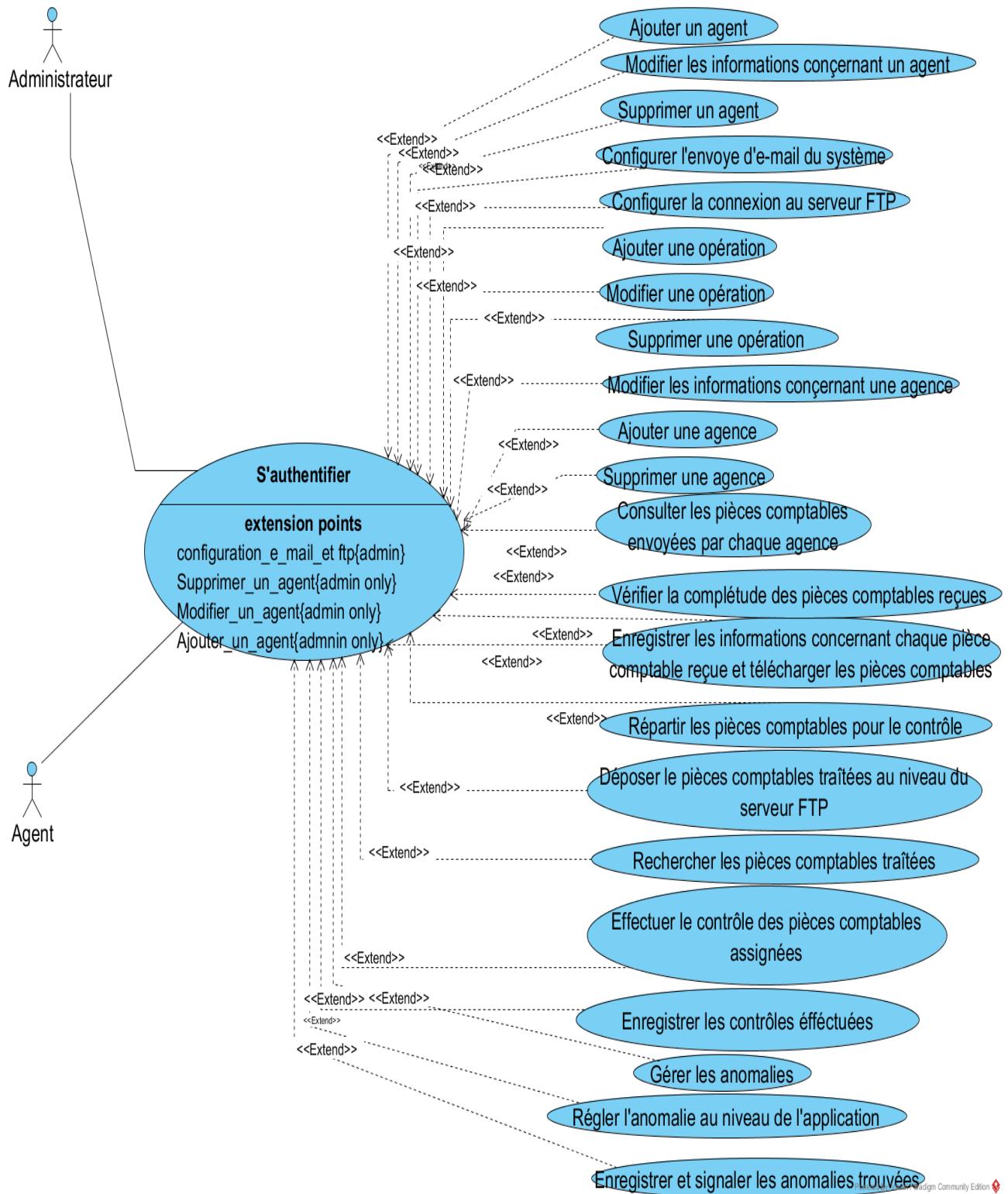


Figure 9: Diagramme des cas d'utilisation

5.4.1 Priorisation des cas d'utilisation

La priorisation des cas d'utilisation permet de décrire chronologiquement les opérations.

Le tableau 12 présente cette description chronologique.

Tableau 12: Représentation chronologique des cas d'utilisation

Cas d'utilisation	
1	Authentification
2	Configurer la connexion au serveur FTP
3	Configurer l'envoie d'e-mail
4	Ajouter un agent
5	Ajouter une agence
6	Ajouter une opération
7	Consulter les pièces comptables ajoutées par chaque agence
8	Vérifier la complétude des pièces comptables reçues
9	Enregistrer les informations concernant chaque pièce comptable reçue et télécharger les pièces comptables
10	Répartir les pièces comptables pour le contrôle
11	Effectuer le contrôle des pièces comptables assignées
12	Enregistrer les contrôles effectués
13	Enregistrer et signaler les anomalies trouvées
14	Régler l'anomalie au niveau de l'application
15	Déposer les pièces comptables traitées au niveau du serveur FTP
16	Rechercher les pièces comptables traitées
17	Modifier les informations concernant un agent
18	Modifier les informations concernant une agence
19	Modifier les informations concernant une opération
20	Modifier les informations concernant une anomalie
21	Supprimer un agent
22	Supprimer une agence
23	Supprimer une opération
24	Supprimer une anomalie

- **Description textuelle de quelques cas d'utilisation :**

Le tableau 13 présente la description textuelle de chaque cas d'utilisation.

Tableau 13: Description textuelle des cas d'utilisation

Ajouter un agent	<p>-Acteur : L'administrateur</p> <p>-Description : Ajouter un nouvel utilisateur du système</p> <p>-Démarrage : L'agent demande la page d'ajout d'un utilisateur.</p> <p>-Précondition :</p> <ol style="list-style-type: none">1. L'administrateur est authentifié. <p>-Scénario nominal :</p> <ol style="list-style-type: none">1. L'administrateur demande le formulaire d'ajout d'un nouvel utilisateur.2. Le système retourne le formulaire d'ajout d'un nouvel utilisateur.3. L'administrateur remplit le formulaire d'ajout.4. L'administrateur valide et envoie le formulaire d'ajout.5. Le système vérifie les données envoyées.6. Le système retourne le résultat de l'ajout. <p>-Scénario d'exception :</p> <ol style="list-style-type: none">5 .a. Les données envoyées sont invalides. <p>-Fin : Le système affiche la confirmation de l'ajout effectué.</p> <p>-Post-conditions : Le système informe l'administrateur si l'enregistrement a été effectué ou a échoué.</p>
-------------------------	--

Configurer la connexion au serveur FTP	<p>-Acteur : L'administrateur</p> <p>-Description : Etablir les paramètres permettant la connexion au serveur FTP.</p> <p>-Démarrage : L'administrateur a demandé la page de configuration du serveur FTP.</p> <p>-Précondition :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. L'administrateur est authentifié <p>-Scenario nominal :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. L'administrateur demande le formulaire pour la configuration de la connexion au serveur FTP. 2. Le système retourne le formulaire. 3. L'administrateur remplit le formulaire. 4. L'administrateur valide et envoie le formulaire. 5. Le système vérifie les données envoyées. 6. Le système retourne le résultat de la configuration. <p>-Scénario d'exception :</p> <p>5 .a. Les données envoyées sont invalides.</p> <p>-Fin : Configuration confirmée par le système</p> <p>-Post-condition : Le système informe l'administrateur si l'enregistrement a été effectué ou a échoué.</p>
Configurer l'envoie d'e-mail	<p>-Acteur : L'administrateur</p> <p>-Description : Etablir les paramètres permettant l'envoie d'e-mail</p> <p>-Démarrage : L'administrateur a demandé la page de configuration d'e-mail.</p> <p>-Précondition :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. L'administrateur est authentifié

	<p>-Scenario nominal :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. L'administrateur demande le formulaire pour la configuration de l'envoie d'e-mail. 2. Le système retourne le formulaire. 3. L'administrateur remplit le formulaire. 4. L'administrateur valide et envoie le formulaire. 5. Le système vérifie les données envoyées. 6. Le système retourne le résultat de la configuration. <p>-Scénario d'exception :</p> <p>5 .a. Les données envoyées sont invalides.</p> <p>-Fin : Configuration confirmée par le système</p> <p>-Post-condition : Le système informe l'administrateur si l'enregistrement a été effectué ou a échoué.</p>
Consulter les pièces comptables envoyées par chaque agence	<p>-Acteur : Agent</p> <p>-Description : Consulter les pièces comptables envoyées par chaque agence la veille du jour.</p> <p>-Démarrage : L'agent a demandé la page de consultation des pièces comptables envoyées la veille du jour</p> <p>-Précondition : L'agent est authentifié</p> <p>-Scenario nominal :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Le système affiche la liste de toutes les pièces comptables reçues 2. L'agent visualise les pièces comptables reçues 3. L'agent vérifie que chaque agence a pu envoyer leurs pièces comptables d'exploitation <p>-Scénario alternatif :</p> <p>2. a. L'agent peut fermer la visualisation en cours</p> <p>-Scénario d'exception :</p> <p>1. a. Le système affiche une liste vide des pièces comptables reçues</p>

	<p>3. a. Une ou plusieurs agences n'a pas envoyée les pièces comptables d'exploitation</p> <p>-Fin : Toute les pièces comptables reçues ont été consulté</p> <p>-Post-condition : Le système affiche la liste des pièces comptables reçues</p>
Vérifier la complétude de chaque pièce comptable reçue	<p>-Acteur : Agent</p> <p>-Description : Vérifier que chaque pièce comptable reçue correspond au nombre d'opération effectué par l'agence</p> <p>-Démarrage : L'agent demande la page contenant les informations d'une pièce comptable reçue.</p> <p>-Précondition :</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. L'agent est authentifié 2. Le système affiche la liste des pièces comptables reçues <p>-Scénario nominal :</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. L'agent demande les informations concernant une pièce comptable précise 2. Le système affiche les informations concernant la pièce comptable 3. L'agent ouvre l'application CGB pour la vérification des nombres d'opération effectuée par l'agence ayant envoyée la pièce comptable 4. L'agent compare les chiffres obtenus 5. Si la pièce comptable est valide, l'agent fait appel au cas d'utilisation interne « Enregistrer les informations concernant chaque pièce comptable reçue » 6. Retour à l'étape 1. <p>-Scénario d'exception :</p> <ul style="list-style-type: none"> 4. a. Le nombre d'opération effectué par l'agence ne correspond pas aux informations de la pièce comptable envoyée qu'elle a envoyée <p>-Fin : Toutes les pièces comptables ont été vérifiées</p> <p>-Post-conditions : Aucun</p>

<p>Enregistrer les informations concernant chaque pièce comptable reçue et le télécharger</p>	<p>-Acteur : Agent</p> <p>-Description : Enregistrer dans la base de données les informations concernant chaque pièce comptable reçue et vérifiée</p> <p>-Démarrage : L'ACTC demande la page d'enregistrement des informations d'une pièce comptable.</p> <p>-Précondition :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. L'agent est authentifié 2. Les informations concernant chaque pièce comptable a été vérifié et validée <p>-Scénario nominal :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. L'agent clique sur le bouton d'enregistrement d'une pièce comptable 2. L'ACTC clique sur le bouton d'enregistrement 3. Le système enregistre les informations concernant la pièce comptable et le télécharger 4. Le système affiche une notification concernant l'état de l'enregistrement <p>-Fin : Enregistrement effectué</p> <p>-Post-condition : Le système informe l'ACTC si l'enregistrement a été effectué ou a échoué</p>
<p>Répartir les pièces comptables pour le contrôle</p>	<p>-Acteur : Agent</p> <p>-Description : Distribuer chaque pièce comptable à chaque qui va effectuer le tâche de contrôle</p> <p>-Démarrage : L'agent demande la page de répartition des pièces comptables.</p> <p>-Précondition : L'agent est authentifié</p> <p>-Scénario nominal :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. L'agent clique sur le bouton de répartition des pièces comptables pour le contrôle 2. Le système retourne la page de répartition des pièces comptables 3. L'ACTC sélectionne la pièce comptable et l'agent à attribuer le contrôle 4. L'agent valide la répartition

	<p>5. Le système affiche la liste des répartitions des tâches de contrôle</p> <p>-Fin : Scenario nominal : sur décision de l'utilisateur à l'étape 2, 3,5.</p>
Effectuer le contrôle des pièces comptables	<p>-Acteur : Agent</p> <p>-Description : la procédure permet aux agents de faire un contrôle sans exception des pièces comptables selon la fiche de contrôle</p> <p>-Démarrage : l'agent a demandé la page "contrôle" ou "contrôle en cours".</p> <p>-Précondition : l'agent doit être authentifié</p> <p>-Scenario nominal :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Le système affiche la pièce comptable attribué à l'agent 2. Le système affiche les opérations deux par deux (avis d'opération et opération) et l'agent procède au contrôle visuelle. 3. Si les anomalies sont présentes, l'agent enregistre l'anomalie et le système fait appel au cas d'utilisation interne "signaler les anomalies". 4. L'agent confirme la fin du contrôle de l'opération courante et passe à l'opération suivante. 5. L'agent confirme la fin de tous les contrôles et le système enregistre les informations correspondantes. 6. Le système fait appel au cas d'utilisation interne "Enregistrer le contrôle effectué". 7. Le système liste les contrôles effectués. <p>-Scenario d'exception :</p> <ul style="list-style-type: none"> 1a- Le COP n'a pas de tâches, le système affiche « Aucune tâche ». 2b- L'utilisateur décide de continuer le contrôle pour une autre date. <p>-Scenario alternatif :</p> <ul style="list-style-type: none"> -L'utilisateur décide de quitter la page.

	<p>-Fin : Scenario nominal : sur décision de l'utilisateur, après les points 5, 6,7.</p> <p>Scénario d'exception : sur décision de l'utilisateur, après 2b.</p> <p>-Post-condition :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le contrôle est effectué et enregistrée dans une base de données. - Les anomalies sont signalées s'il en existe.
Signaler et enregistrer les anomalies	<p>-Acteurs : Agent, Administrateur</p> <p>-Description : Averti le responsable CSCO en cas d'anomalie.</p> <p>-Démarrage : l'agent a demandé la page "contrôle" ou "contrôle en cours".</p> <p>-Précondition : L'agent a détecté des anomalies</p> <p>-Scenario nominal</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. L'agent signale au système la présence d'anomalie. 2. Le système enregistre la nature et les informations de l'anomalie. 3. Le système averti par l'envoi d'e-mail au CSCO de la présence d'une anomalie, la référence de la pièce comptable lui est fourni avec la nature de l'anomalie. 4. L'agent est notifié si l'envoi est fait avec succès. <p>-Scenario d'exception :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. L'e-mail n'a pas pu être envoyé 2. Nouvel type d'anomalie détecté <p>-Fin : Scenario nominal : sur décision de l'utilisateur, après les points 2 .</p> <p>-Post-condition : Aucun</p>
Modifier les informations concernant un agent	<p>-Acteur : L'administrateur</p> <p>-Description : Modifier les informations concernant un agent</p> <p>-Démarrage : L'administrateur a demandé le formulaire pour modifier les informations concernant un agent.</p> <p>-Précondition :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. L'administrateur est authentifié

	<p>-Scenario nominal :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. L'administrateur demande le formulaire de modification d'un agent en envoyant en paramètre l'identifiant de l'agent. 2. Le système retourne le formulaire de modification. 3. L'administrateur remplit et effectue les modifications voulues. 4. L'administrateur valide et envoie le formulaire. 5. Le système vérifie les données envoyées. 6. Le système retourne le résultat de la modification. <p>-Scénario d'exception :</p> <p>5 .a. Les données envoyées sont invalides.</p> <p>-Fin : Modification confirmée par le système</p> <p>-Post-condition : Le système informe l'administrateur si l'enregistrement a été effectué ou a échoué.</p>
Supprimer un agent	<p>-Acteur : L'administrateur</p> <p>-Description : Supprimer un agent de la liste des utilisateurs du système</p> <p>-Démarrage : L'administrateur demande la page de suppression d'un agent.</p> <p>-Précondition : L'administrateur est authentifié.</p> <p>-Scénario nominal :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. L'administrateur demande le formulaire de suppression. 2. Le système retourne le formulaire. 3. L'administrateur remplit le formulaire. 4. L'administrateur valide et envoie le formulaire. 5. Le système vérifie les données envoyées.

	<p>6. Le système retourne le résultat de la modification.</p> <p>-Fin : Suppression validée par le système</p> <p>-Post-condition : Le système informe l'administrateur si la suppression a été effectuée ou a échoué.</p>
Déposer les pièces comptables traitées au niveau du serveur FTP	<p>-Acteur : L'agent</p> <p>-Description : Remettre les comptables contrôlées au niveau du serveur FTP</p> <p>-Démarrage : L'agent a fini de contrôler une pièce comptable.</p> <p>-Précondition :</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. L'agent est authentifié. <p>-Scénario nominal :</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. L'agent demande la page de déposition des pièces comptables contrôlées 2. Le système retourne la page en question. 3. L'agent clique sur le bouton approprié pour la déposition de la pièce comptable qu'il a contrôlé 4. Le système upload le fichier au serveur FTP 5. Le système notifie l'agent de la déposition <p>-Scénario d'exception :</p> <ul style="list-style-type: none"> 4 .a. Connexion au serveur FTP impossible <p>-Fin : Le système affiche la confirmation de la déposition</p> <p>-Post-conditions : Le système informe l'agent si la déposition a été effectuée ou a échouée.</p>
Rechercher les pièces comptables traitées	<p>-Acteur : L'agent</p> <p>-Description : Demande de l'historique de différentes tâches de contrôle</p>

	<p>-Démarrage : L'agent demande la page des historiques.</p> <p>-Précondition :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. L'agent est authentifié. <p>-Scénario nominal :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. L'agent demande la page des historiques 2. Le système retourne la page en question. 3. L'agent visualise et filtre les informations dont il a besoin <p>-Fin : A la demande de l'utilisateur</p>
Ajouter une agence	<p>-Acteur : L'agent</p> <p>-Description : Ajouter une nouvelle agence dans liste des agences</p> <p>-Démarrage : L'agent demande la page d'ajout d'une agence.</p> <p>-Précondition :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. L'agent est authentifié. <p>-Scénario nominal :</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. L'agent demande le formulaire d'ajout d'une nouvelle agence. 5. Le système retourne le formulaire d'ajout. 6. L'agent remplit le formulaire d'ajout. 7. L'agent valide et envoie le formulaire d'ajout. 8. Le système vérifie les données envoyées. 9. Le système retourne le résultat de l'ajout. <p>-Scénario d'exception :</p> <ol style="list-style-type: none"> 5 .a. Les données envoyées sont invalides. <p>-Fin : Le système affiche la confirmation de l'ajout effectué.</p> <p>-Post-conditions : Le système informe l'agent si l'enregistrement a été effectué ou a échoué.</p>

Modifier les informations concernant une agence	<p>-Acteur : L'agent</p> <p>-Description : Modifier les informations concernant une agence</p> <p>-Démarrage : L'agent a demandé le formulaire pour modifier les informations concernant une agence.</p> <p>-Précondition :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. L'agent est authentifié. <p>-Scenario nominal :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. L'agent demande le formulaire de modification d'une agence envoyant en paramètre l'identifiant de l'agence. 2. Le système retourne le formulaire de modification. 3. L'agent remplit et effectue les modifications voulues. 4. L'agent valide et envoie le formulaire. 5. Le système vérifie les données envoyées. 6. Le système retourne le résultat de la modification. <p>-Scénario d'exception :</p> <ol style="list-style-type: none"> 5 .a. Les données envoyées sont invalides. <p>-Fin : Modification confirmée par le système</p> <p>-Post-condition : Le système informe l'agent si l'enregistrement a été effectué ou a échoué.</p>
--	--

Supprimer une agence	<p>-Acteur : Agent</p> <p>-Description : Supprimer une agence de la liste des utilisateurs du système</p> <p>-Démarrage : L'agent demande la page de suppression d'un agence.</p> <p>-Précondition : L'administrateur est authentifié.</p> <p>-Scénario nominal :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. L'agent demande le formulaire de suppression. 2. Le système retourne le formulaire. 3. L'agent remplit le formulaire. 4. L'agent valide et envoie le formulaire. 5. Le système vérifie les données envoyées. 6. Le système retourne le résultat de la modification. <p>-Fin : Suppression validée par le système</p> <p>-Post-condition : Le système informe l'administrateur si la suppression a été effectuée ou a échoué.</p>
-----------------------------	---

5.4.2 Diagramme des séquences système pour chaque cas d'utilisation

Le diagramme de séquences permet de représenter la succession chronologique des opérations et des collaborations entre objets selon un point de vue temporel. Il peut servir à illustrer un cas d'utilisation. On y met l'accent sur la chronologie des envois de messages qui est déterminé par sa position sur l'axe vertical du diagramme, le temps s'écoule "de haut en bas" de cet axe. La disposition des objets sur l'axe horizontal n'a pas de conséquence pour la sémantique du diagramme. Le diagramme de séquences est la vue dynamique les plus importantes d'UML.

- **La ligne de vie :** Une ligne de vie se représente par un rectangle, auquel est accroché une ligne verticale pointillée, qui symbolise la participation à une interaction objet ou acteur.
- **Le message :** Le message définit la communication particulière entre des lignes de vie. L'invocation d'une opération est le type de message le plus utilisé en programmation objet. L'invocation peut être asynchrone ou synchrone.
 - **Messages asynchrones :** Les messages asynchrones sont des signaux. Ils n'attendent pas de réponse et ne bloquent pas l'émetteur c'est-à-dire ils n'interrompent pas l'exécution de l'expéditeur. Quand ils arriveront, ils seront traités par le destinataire.

La figure 10 montre le formalisme d'un message asynchrone.

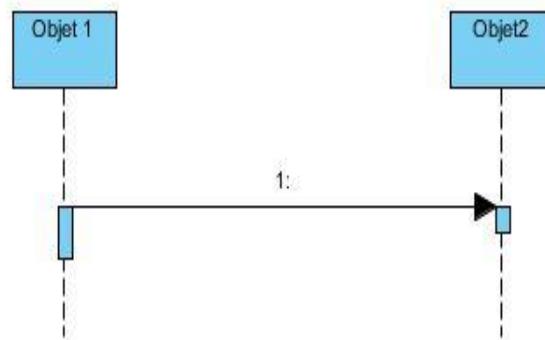


Figure 10: Formalisme d'un message asynchrone

- **Messages synchrones :** Durant un message synchrone, l'émetteur reste bloquer jusqu'à la prise en compte du message par le destinataire. Un message synchrone se représente par une flèche en traits pleins, partant de la ligne de l'expéditeur et allant vers celle du destinataire. Ce message peut être suivi d'une réponse qui se représente par une flèche en pointillé.

La figure 11 montre le formalisme d'un message synchrone.

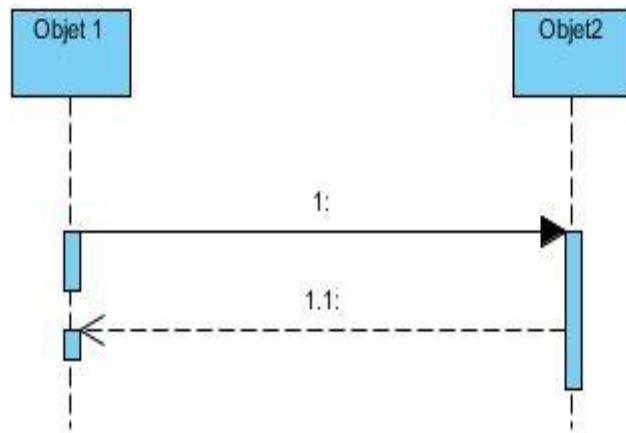


Figure 11: Formalisme d'un message synchrone

- Diagramme de séquence système «S'authentifier »

La figure 12 affiche le diagramme de séquence système du cas d'utilisation «S'authentifier»

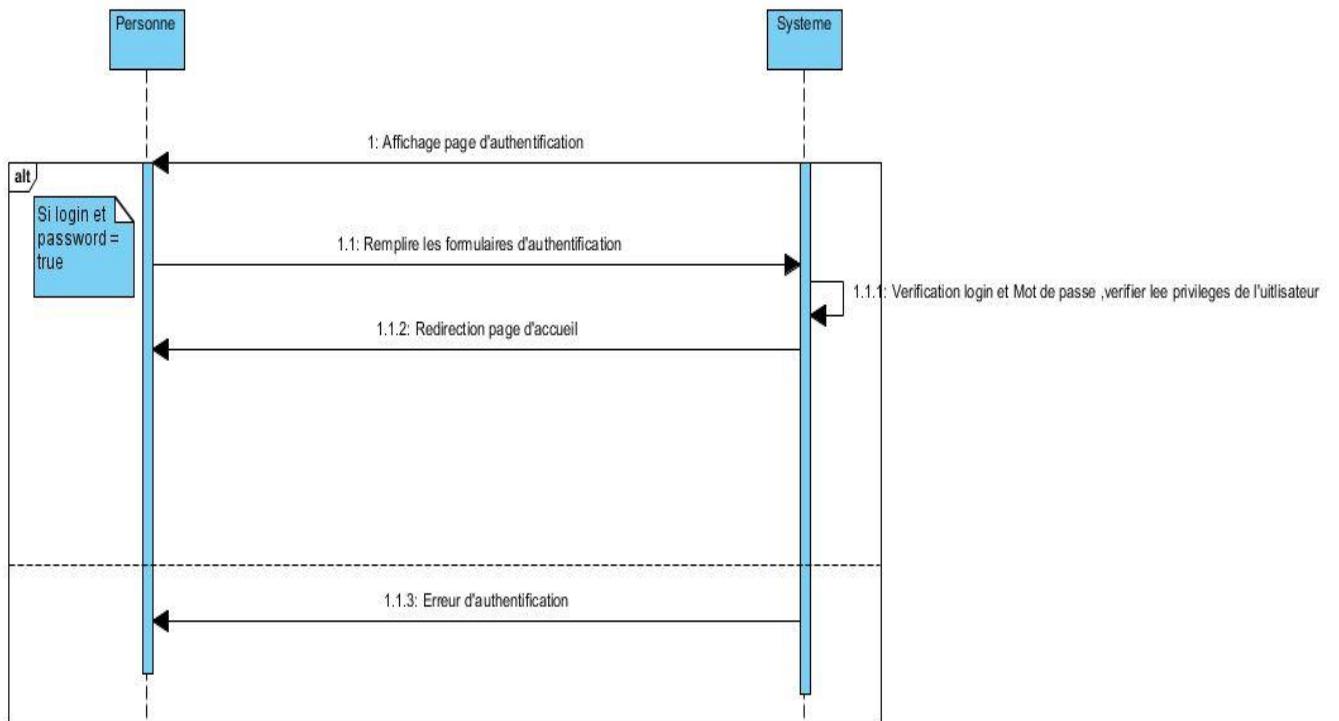


Figure 12: Diagramme de séquence système "S'authentifier"

- Diagramme de séquence système «Configurer la connexion au serveur FTP»

La figure 13 affiche le diagramme de séquence système du cas d'utilisation «Configurer la connexion au serveur FTP»

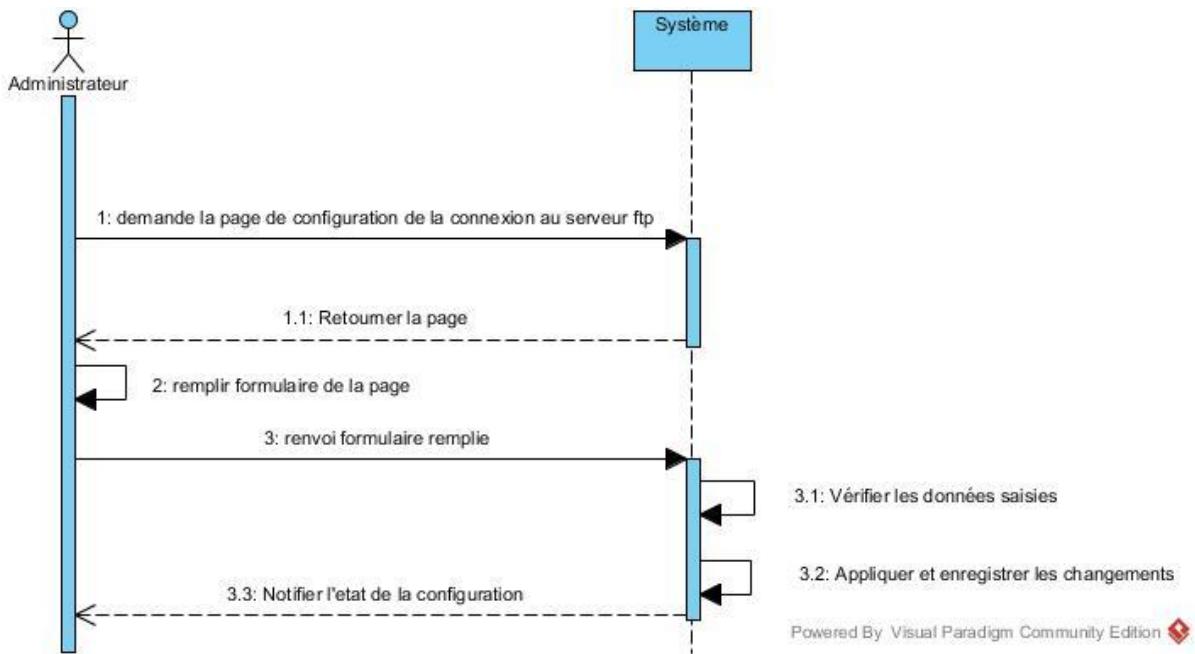


Figure 13: Diagramme de séquence système «Configurer la connexion au serveur FTP»

- Diagramme de séquence système «Configurer l'envoie d'e-mail»

La figure 14 affiche le diagramme de séquence système du cas d'utilisation «Configurer l'envoie d'e-mail»

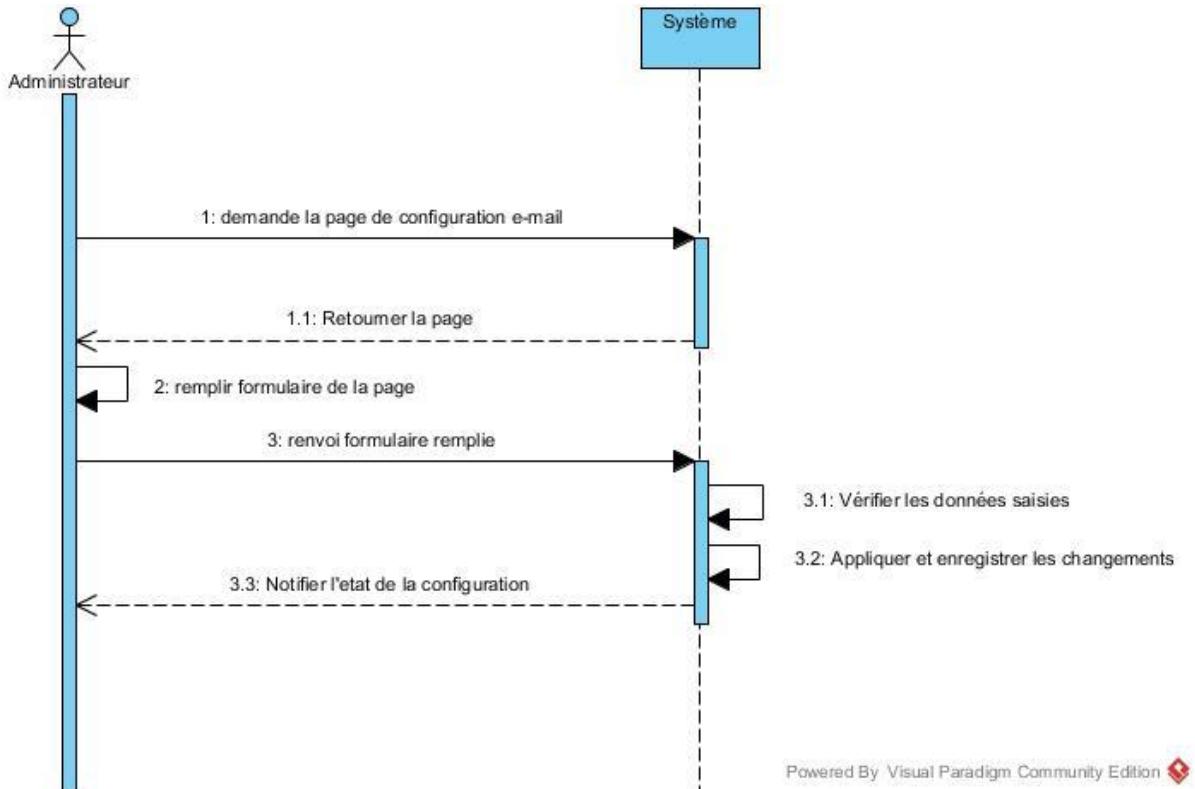


Figure 14: Diagramme de séquence système «Configurer l'envoie d'e-mail»

- Diagramme de séquence système «Ajouter un agent/une agence/une opération/une anomalie»

La figure 15 affiche le diagramme de séquence système du cas d'utilisation «Ajouter une agence/une opération/une anomalie».

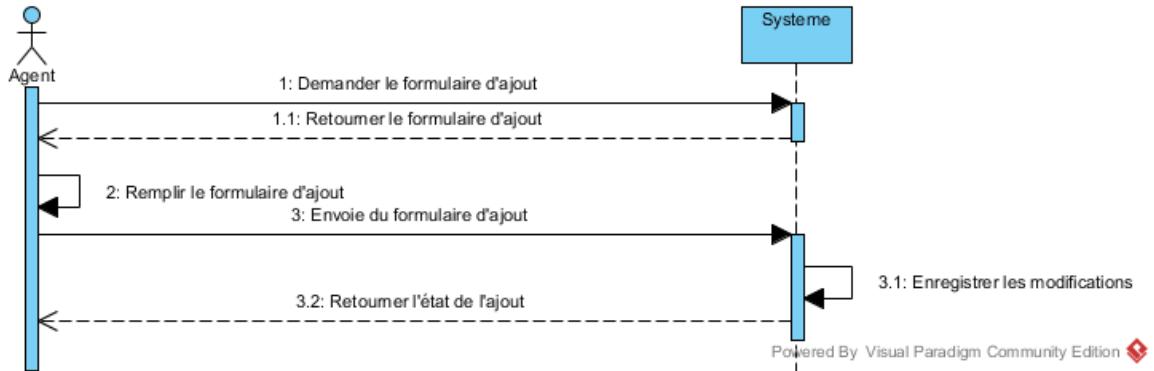


Figure 15: Diagramme de séquence système « Ajouter un agent/une agence/une opération/une anomalie »

- Diagramme de séquence système «Modifier les informations concernant un agent/une agence/une opération/une anomalie»

La figure 16 affiche le diagramme de séquence système du cas d'utilisation «Modifier un agent/une agence/une opération/une anomalie».

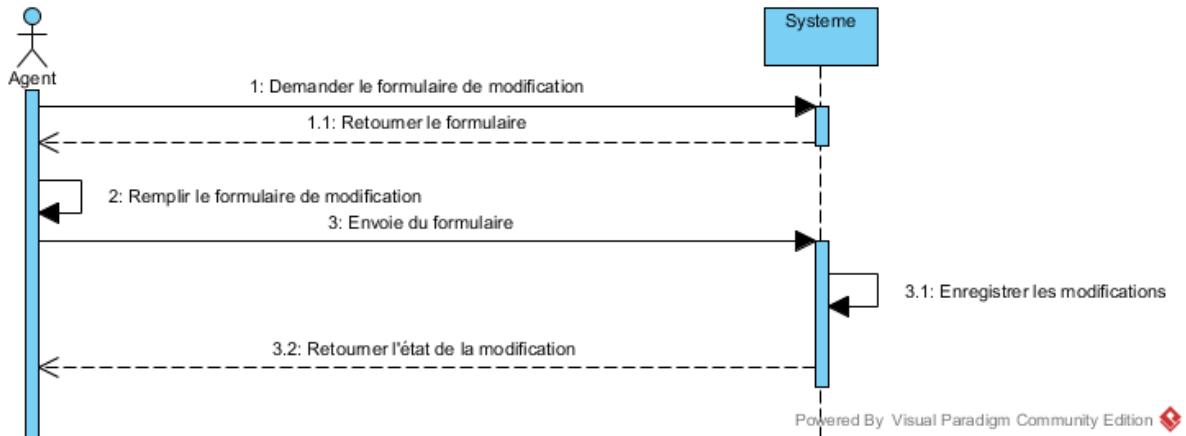


Figure 16: Diagramme de séquence système « Modifier une agence/une opération/une anomalie »

- Diagramme de séquence système «Supprimer une agence/une opération/une anomalie»

La figure 17 affiche le diagramme de séquence système du cas d'utilisation «Supprimer une agence/une opération/une anomalie».

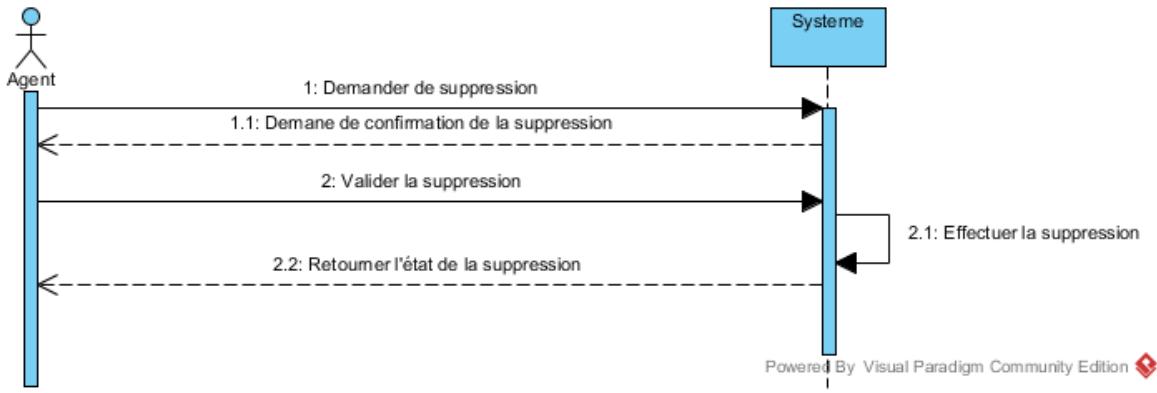


Figure 17:Supprimer une agence/une opération/une anomalie

- Diagramme de séquence système «Consulter les pièces comptables ajoutées par chaque agence»

La figure 18 affiche le diagramme de séquence système du cas d'utilisation «Consulter les pièces comptables ajoutées par chaque agence».

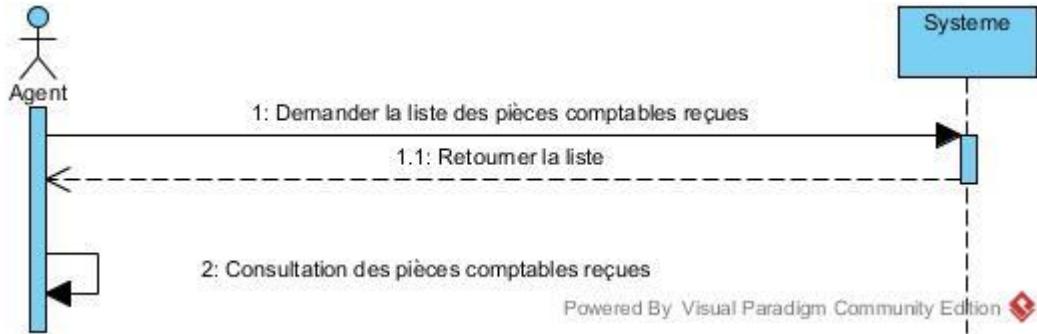


Figure 18:Diagramme de séquence système «Consulter les pièces comptables ajoutées par chaque agence»

- Diagramme de séquence système «Vérifier la complétude des pièces comptables reçues»

La figure 19 affiche le diagramme de séquence système du cas d'utilisation «Vérifier la complétude des pièces comptables reçues».

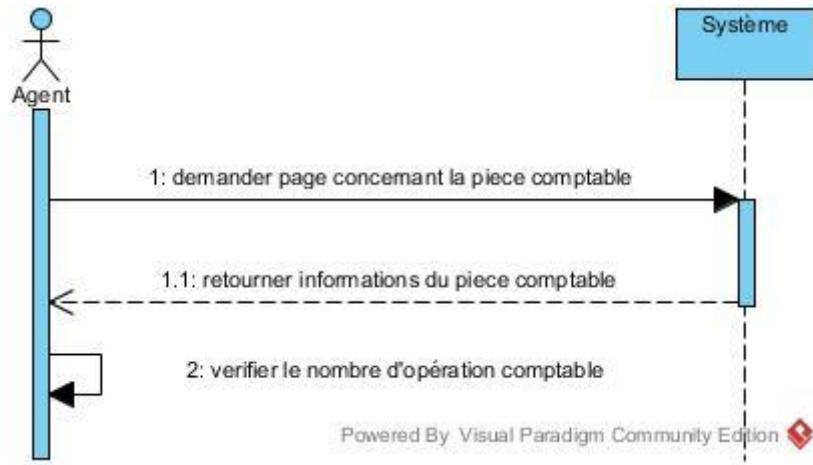


Figure 19: Vérifier la complétude des pièces comptables reçues

- Diagramme de séquence système «Enregistrer les informations concernant chaque pièce comptable reçue et télécharger les pièces comptables»

La figure 20 affiche le diagramme de séquence système du cas d'utilisation «Enregistrer les informations concernant chaque pièce comptable reçue et télécharger les pièces comptables».

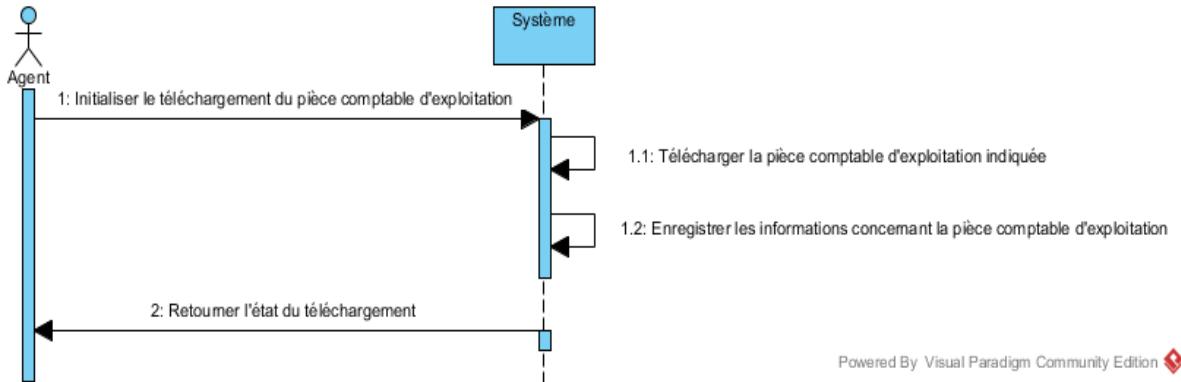


Figure 20: Diagramme de séquence système «Enregistrer les informations concernant chaque pièce comptable reçue et télécharger les pièces comptables»

- Diagramme de séquence système «Répartir les pièces comptables pour le contrôle»

La figure 21 affiche le diagramme de séquence système du cas d'utilisation «Répartir les pièces comptables pour le contrôle».

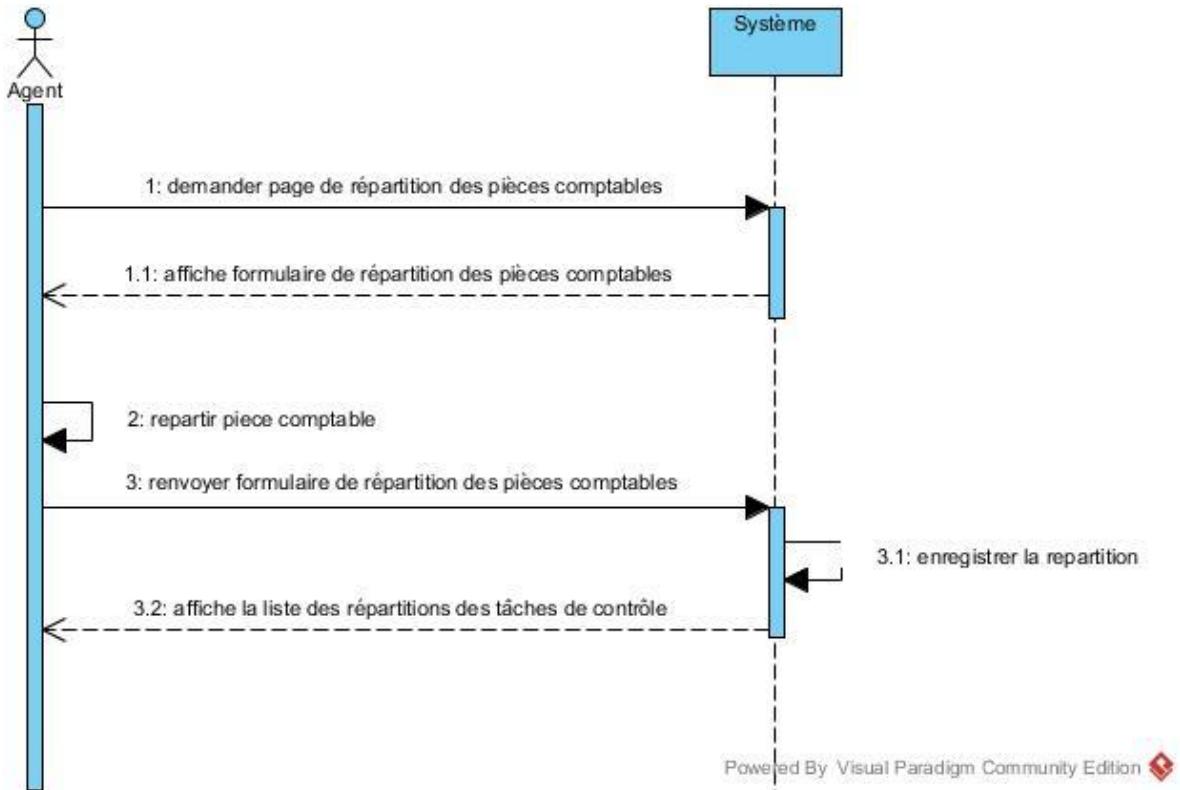


Figure 21: Diagramme de séquence système «Répartir les pièces comptables pour le contrôle»

- Diagramme de séquence système «Effectuer le contrôle des pièces comptables assignées»

La figure 22 affiche le diagramme de séquence système du cas d'utilisation «Effectuer le contrôle des pièces comptables assignées».

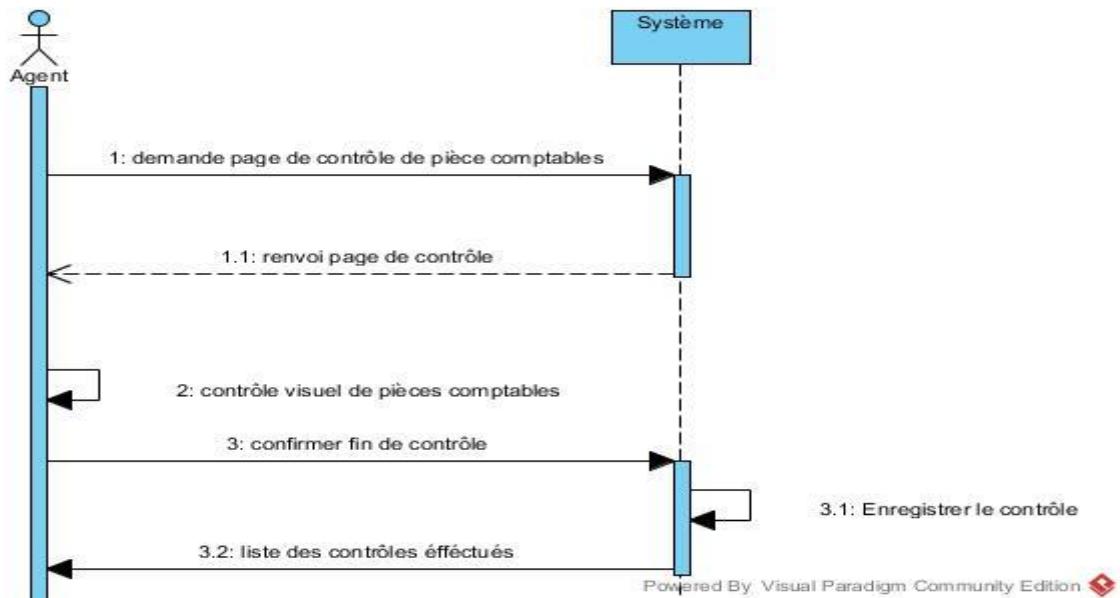


Figure 22: Diagramme de séquence système «Effectuer le contrôle des pièces comptables assignées»

- Diagramme de séquence système de «Enregistrer et signaler les anomalies trouvées»

La figure 23 affiche le diagramme de séquence système du cas d'utilisation «Enregistrer et signaler les anomalies trouvées».

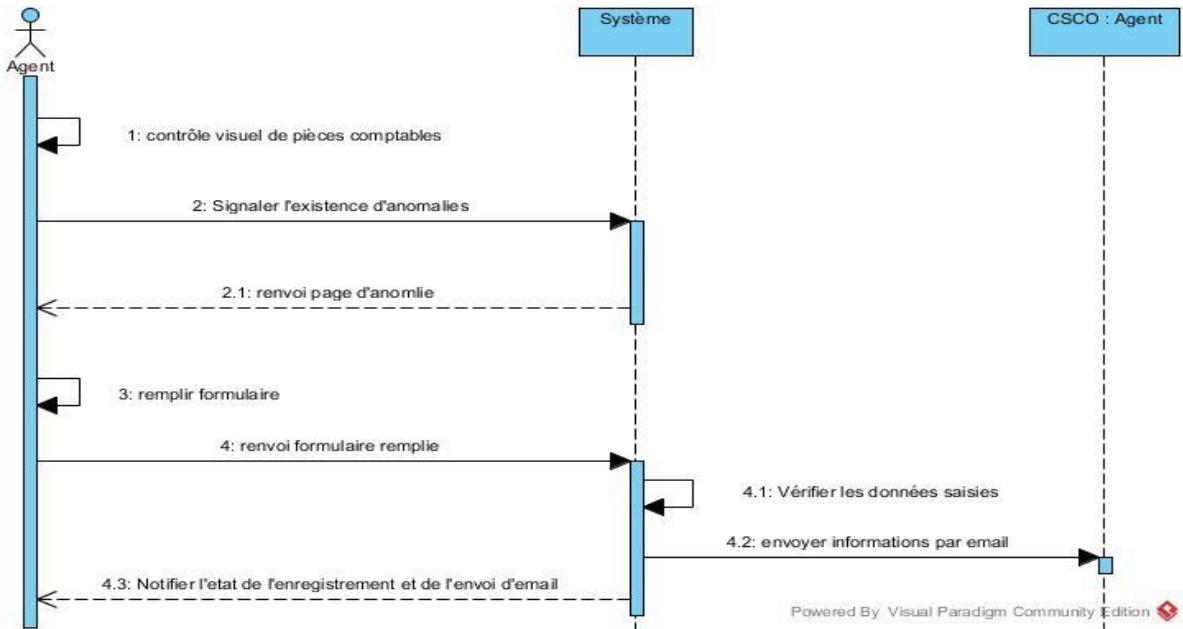


Figure 23:Diagramme de séquence système de «Enregistrer et signaler les anomalies trouvées»

- Diagramme de séquence système «Régler l'anomalie au niveau de l'application»

La figure 24 affiche le diagramme de séquence système du cas d'utilisation «Régler l'anomalie au niveau de l'application».

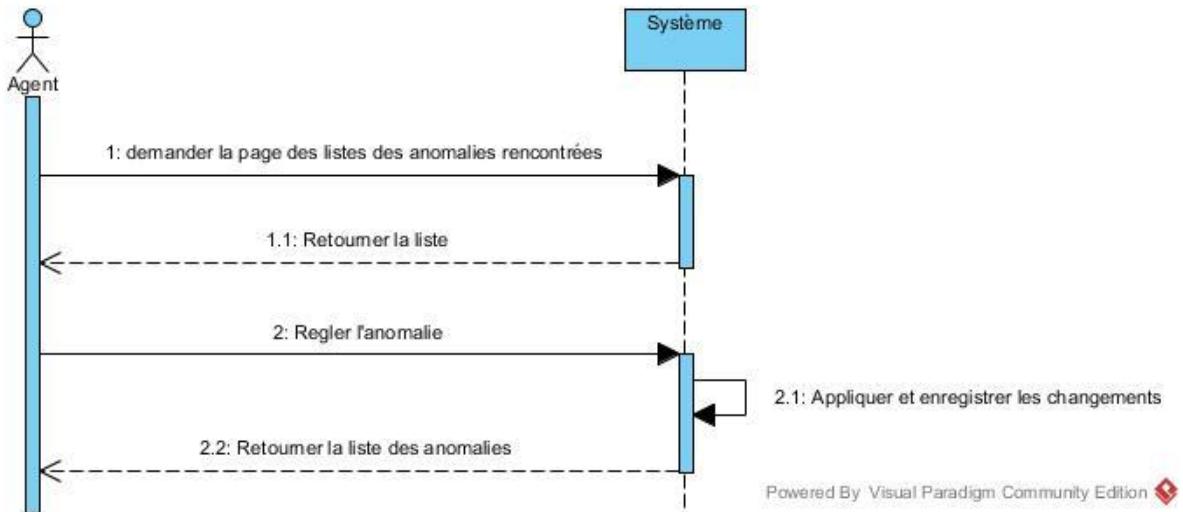


Figure 24:Diagramme de séquence système «Régler l'anomalie au niveau de l'application»

- Diagramme de séquence système «Déposer les pièces comptables traitées au niveau du serveur FTP»

La figure 25 affiche le diagramme de séquence système du cas d'utilisation «Déposer les pièces comptables traitées au niveau du serveur FTP».

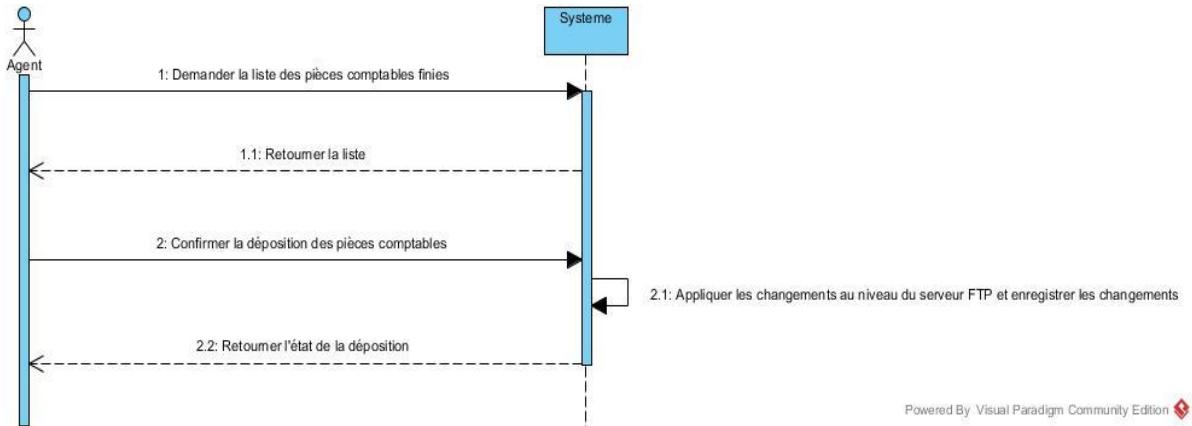


Figure 25: Diagramme de séquence système « Déposer les pièces comptables traitées au niveau du serveur FTP »

- Diagramme de séquence système « Ajouter un agent »

Le diagramme de séquence système du cas d'utilisation « Ajouter un agent » est représenté dans la figure 26.

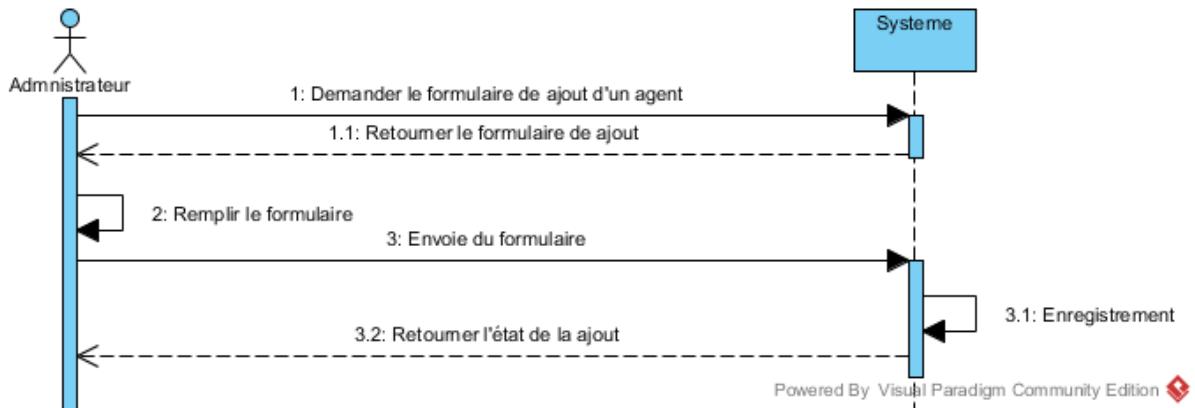


Figure 26: Diagramme de séquence système « Ajouter un agent »

- Diagramme de séquence système « Modifier un agent »

Le diagramme de séquence système du cas d'utilisation « Modifier un agent » est représenté dans la figure 27.

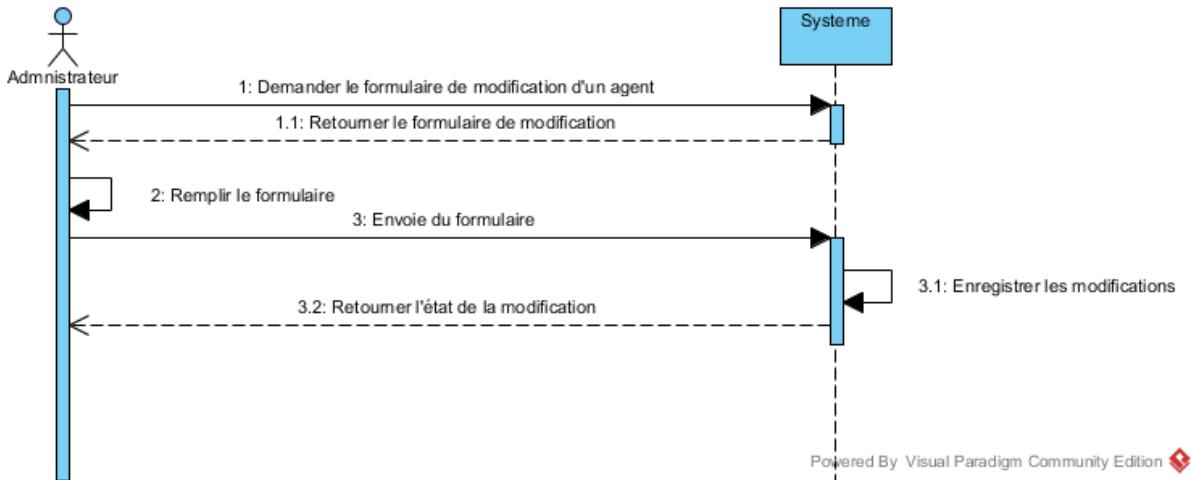


Figure 27: Diagramme de séquence système "Modifier un agent"

- Diagramme de séquence système «Supprimer un agent »

Le diagramme de séquence système du cas d'utilisation « Supprimer un agent » est représenté dans la figure 28.

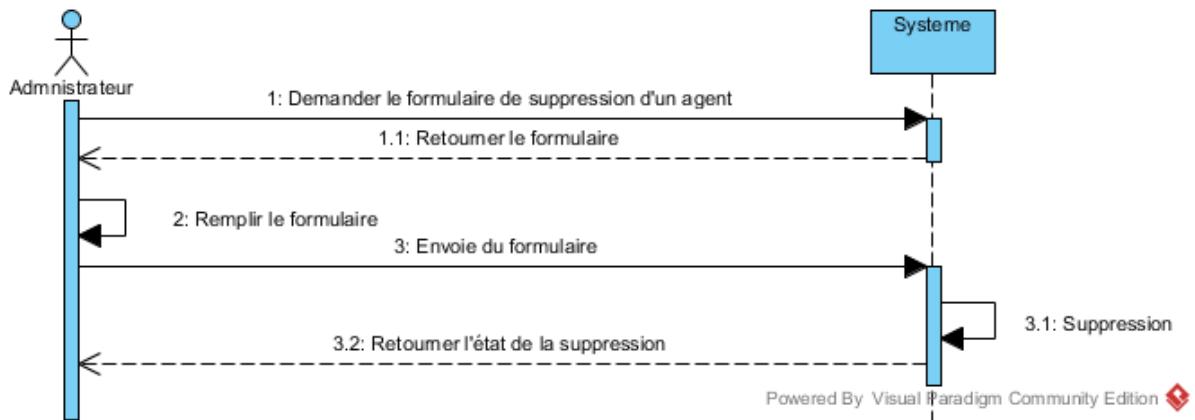


Figure 28: Diagramme de séquence système « Supprimer un agent »

5.5 Spécification des besoins techniques

Les besoins du maître d’ouvrage étant modélisés de façon générale, des spécifications techniques nous ont été aussi données :

- Le nommage du PDF, c'est-à-dire de la pièce comptable d'exploitation devra contenir la date de l'opération et le nom de l'agent ayant effectué l'opération au guichet de l'agence.
- Le contrôle visuel devra se faire de gauche-droite, c'est-à-dire que le formulaire rempli par le client devra s'afficher à gauche de la pièce justificative renvoyée par l'application CGB.

- L'application devait gérer automatiquement l'envoie des e-mails au chef du service de contrôle.

5.6 Modèle du domaine

Un modèle du domaine est une visualisation des concepts d'un domaine du monde réel. L'élaboration du modèle des classes du domaine permet d'opérer une transition vers une véritable modélisation objet. L'analyse du domaine est une étape totalement séparée de l'analyse des besoins. Elle peut être menée avant, en parallèle ou après cette dernière. La phase d'analyse du domaine permet d'élaborer la première version du diagramme de classe appelée modèle du domaine. Ce modèle doit définir les classes qui modélisent les entités ou concepts présents dans le domaine de l'application. Il s'agit donc de produire un modèle des objets du monde réel dans un domaine donné. Ces entités ou concepts sont identifiés directement à partir de la connaissance du domaine ou par des entretiens avec des experts du domaine. [4]

Pour établir le diagramme, on suit des étapes :

- Identifier les entités ou concepts du domaine
- Identifier et ajouter les associations et les attributs
- Organiser et simplifier le modèle en éliminant les classes redondantes et en utilisant l'héritage
- Le cas échéant, structurer les classes en paquetage selon les principes de cohérence et d'indépendance.

La figure 29 représente le modèle du domaine.

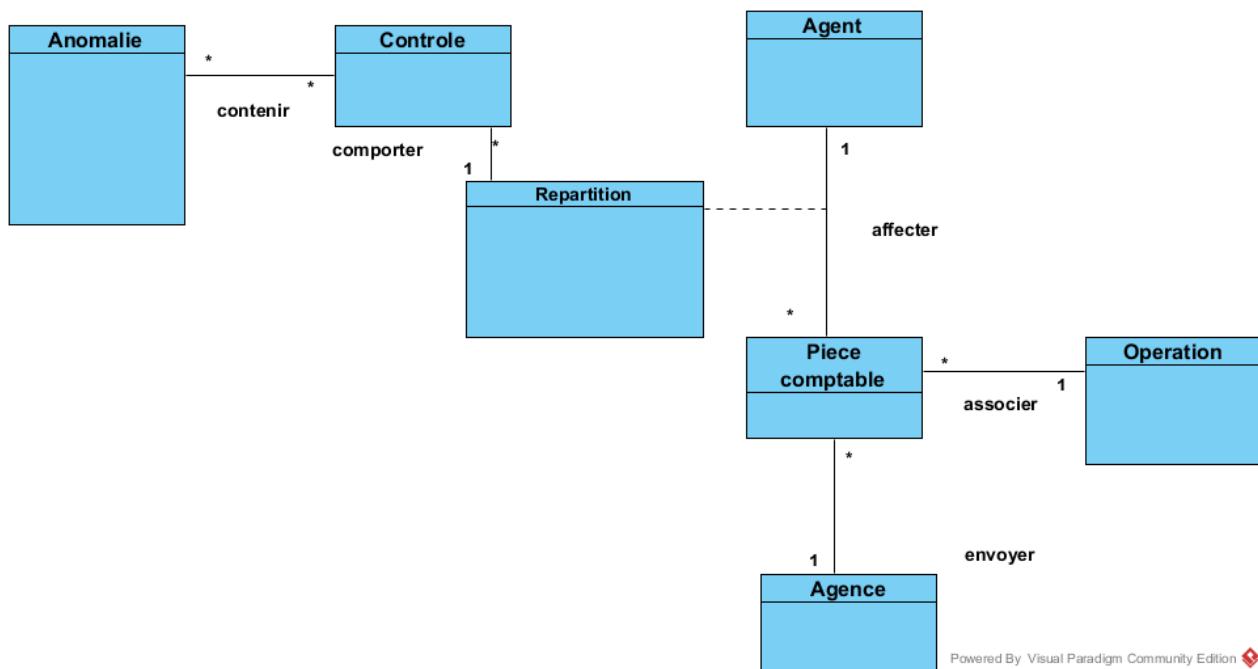


Figure 29:Modèle du domaine

CHAPITRE 6 : CONCEPTION DETAILLEE

6.1 Architecture du système

L'architecture MVC (modèle, vue et contrôleur) est une architecture à trois couches utilisée pour la programmation client/serveur et d'interface graphique. C'est un modèle architectural très puissant qui intervient dans la réalisation d'une application. Il tire sa puissance de son concept de base qui est la séparation des données (modèle), de l'affichage (vue) et des actions (contrôleur).[11].

C'est trois couches sont décrites comme suit:

- **Modèle :** Il correspond aux données stockées généralement dans une base de données. Dans un langage orientée objet ces données sont exploitées sous forme de classes. Le modèle peut aussi agir sur la vue en mettant à jour ses données.
- **Vue :** Ne contenant que les informations liées à l'affichage, la vue se contente d'afficher le contenu qu'elle reçoit sans avoir connaissance des données. En bref, c'est l'interface homme machine de l'application.
- **Contrôleur :** Le contrôleur sert de base à récupérer les informations, de les traiter en fonction des paramètres demandés par la vue (par l'utilisateur), puis de renvoyer à la vue les données afin d'être affichées. C'est donc l'élément qui va utiliser les données pour les envoyer à la vue.

La figure 30 représente un résumé de l'architecture MVC

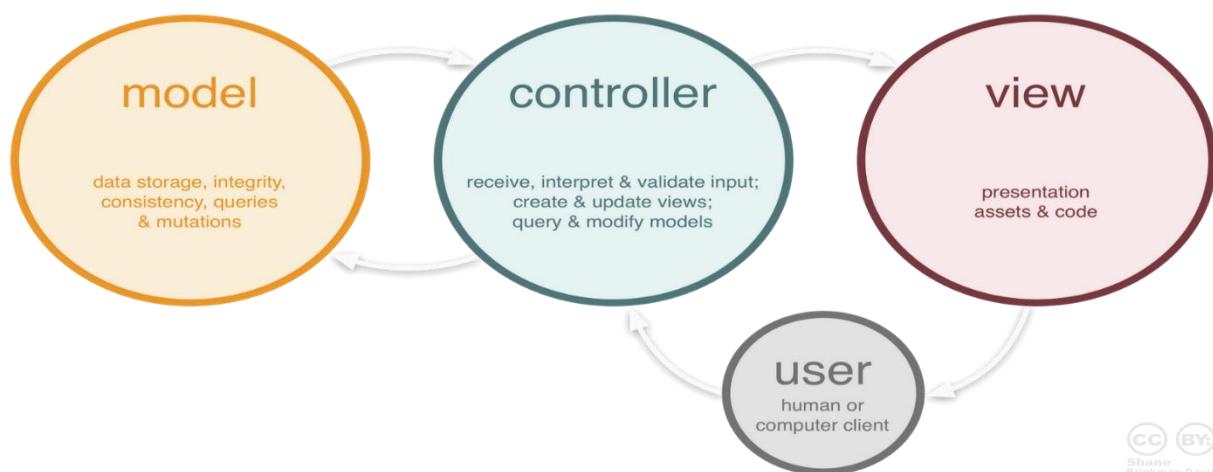


Figure 30: Architecture MVC

6.2 Diagramme de séquence de conception pour chaque cas d'utilisation

Le diagramme de séquence de conception est la représentation graphique des interactions entre les objets manipulés par le système selon un ordre chronologique.

- Diagramme de séquence de conception « Vérifier la complétude des pièces comptables d'exploitation reçues»

La figure 31 affiche le diagramme de séquence de conception du cas d'utilisation « Vérifier la complétude des pièces comptables d'exploitation reçues».

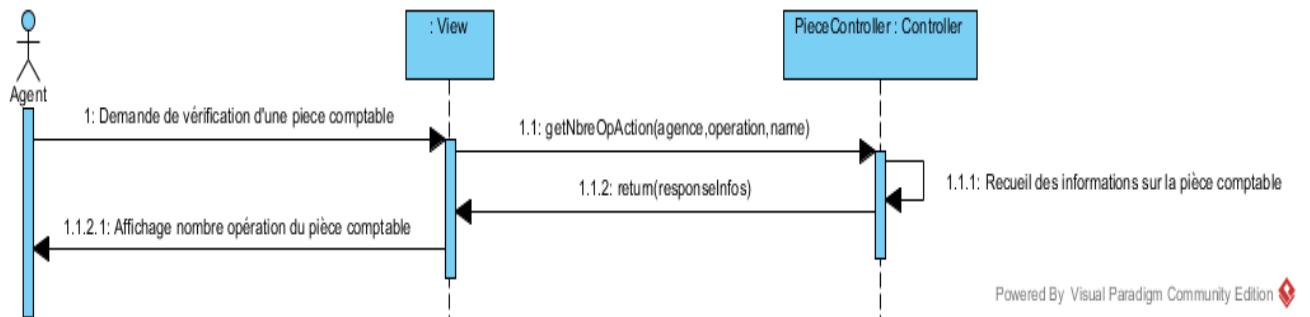


Figure 31: Diagramme de séquence de conception « Vérifier la complétude des pièces comptables d'exploitation reçues»

- Diagramme de séquence de conception «Enregistrer les informations concernant chaque pièce comptable reçue et télécharger les pièces comptables»

La figure 32 affiche le diagramme de séquence de conception du cas d'utilisation «Enregistrer les informations concernant chaque pièce comptable reçue et télécharger les pièces comptables».

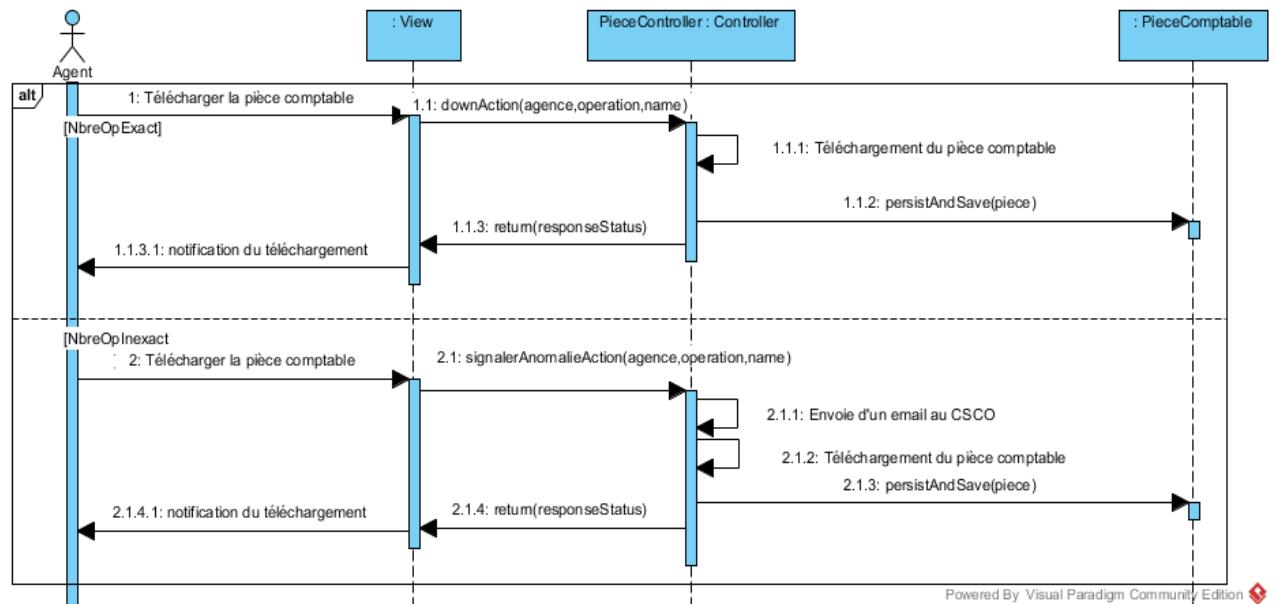


Figure 32:Diagramme de séquence de conception «Enregistrer les informations concernant chaque pieces comptable reçue et télécharger les pieces comptables»

- Diagramme de séquence de conception «Répartir les pièces comptables pour le contrôle»

La figure 33 affiche le diagramme de séquence de conception du cas d'utilisation «Répartir les pièces comptables pour le contrôle».

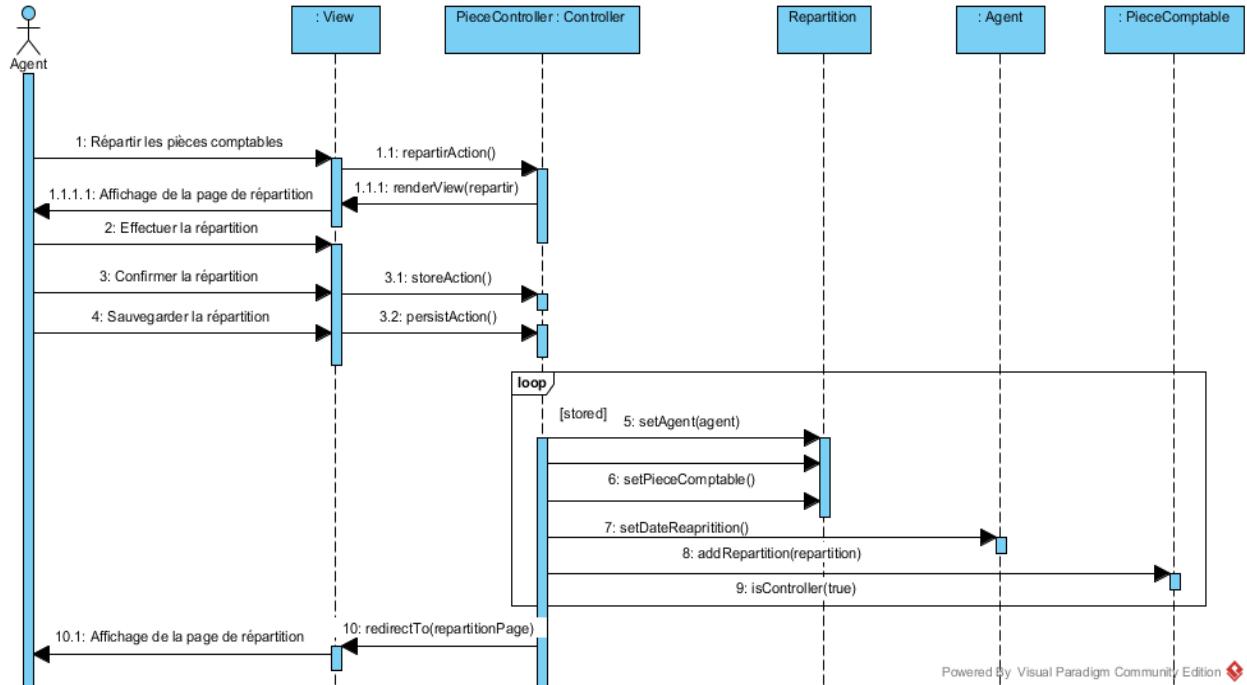


Figure 33:Diagramme de séquence de conception «Répartir les pièces comptables pour le contrôle»

- Diagramme de séquence de conception «Enregistrer les contrôles effectués»

La figure 34 affiche le diagramme de séquence de conception du cas d'utilisation «Enregistrer les contrôles effectués».

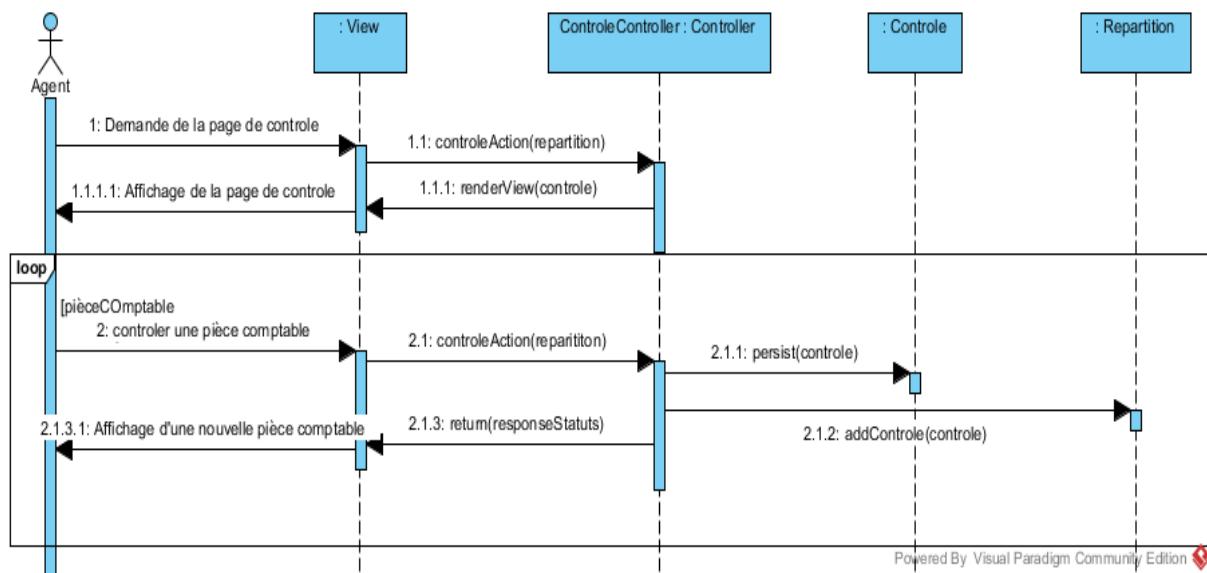


Figure 34:Diagramme de séquence de conception «Enregistrer les contrôles effectués»

- Diagramme de séquence de conception «Enregistrer et signaler les anomalies trouvées»

La figure 35 affiche le diagramme de séquence de conception du cas d'utilisation «Enregistrer et signaler les anomalies trouvées».

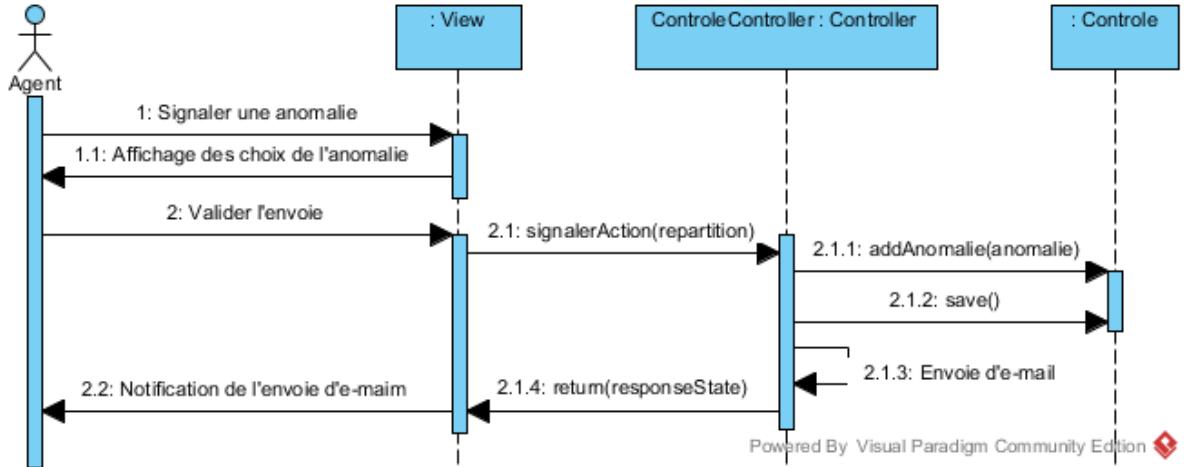


Figure 35: Diagramme de séquence de conception «Enregistrer et signaler les anomalies trouvées»

- Diagramme de séquence de conception «Ajouter une agence/une opération/une anomalie»

La figure 36 affiche le diagramme de séquence de conception du cas d'utilisation «Ajouter une agence/une opération/une anomalie »

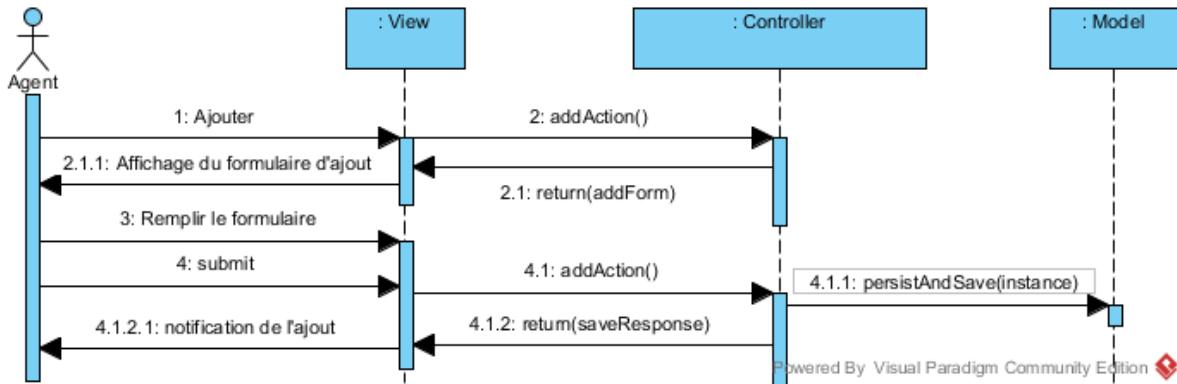


Figure 36: Diagramme de séquence de conception du cas d'utilisation «Ajouter une agence/une opération/une anomalie »

- Diagramme de séquence de conception « Supprimer une agence/une opération/une anomalie»

La figure 37 affiche le diagramme de séquence de conception du cas d'utilisation «Supprimer une agence/une opération/une anomalie »

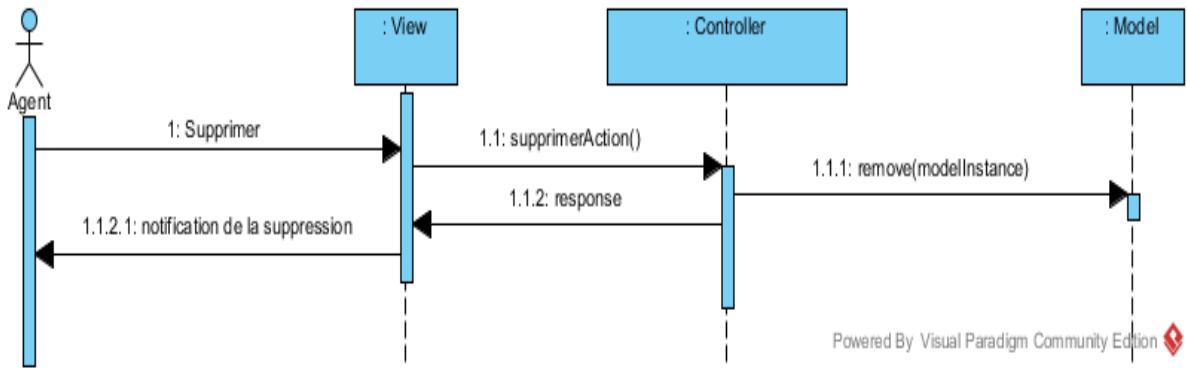


Figure 37: Diagramme de séquence de conception « Supprimer une agence/une opération/une anomalie »

- Diagramme de séquence de conception « Modifier une agence/une opération/une anomalie»

La figure 38 affiche le diagramme de séquence de conception du cas d'utilisation «Modifier une agence/une opération/une anomalie ».

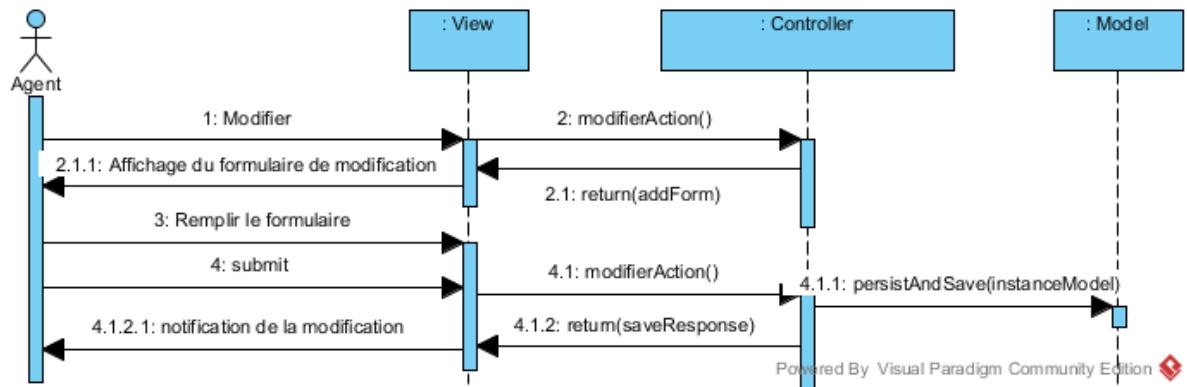


Figure 38:Diagramme de séquence de conception «Modifier une agence/une opération/une anomalie »

- Diagramme de séquence de conception « Ajouter un agent»

La figure 39 affiche le diagramme de séquence de conception du cas d'utilisation «Ajouter un agent».

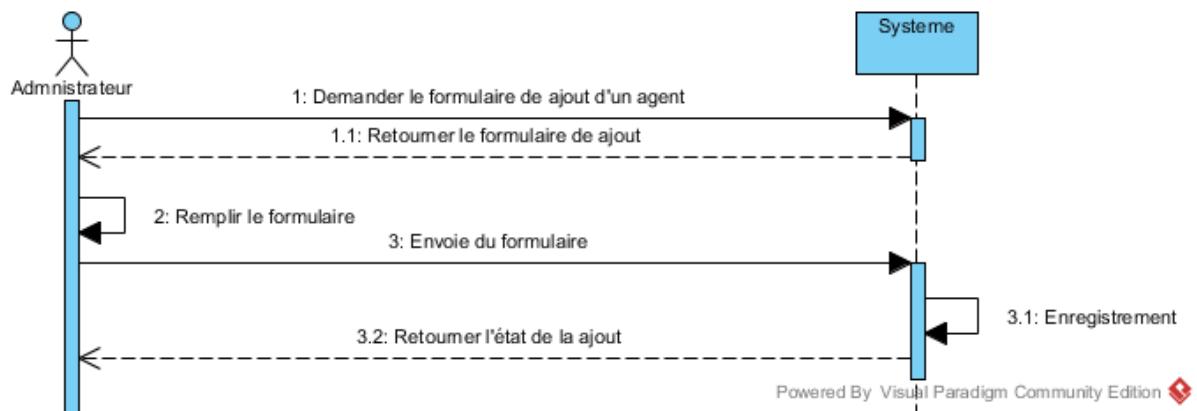


Figure 39:Diagramme de séquence de conception « Ajouter un agent »

- Diagramme de séquence de conception « Modifier un agent»

La figure 40 affiche le diagramme de séquence de conception du cas d'utilisation «Modifier un agent».

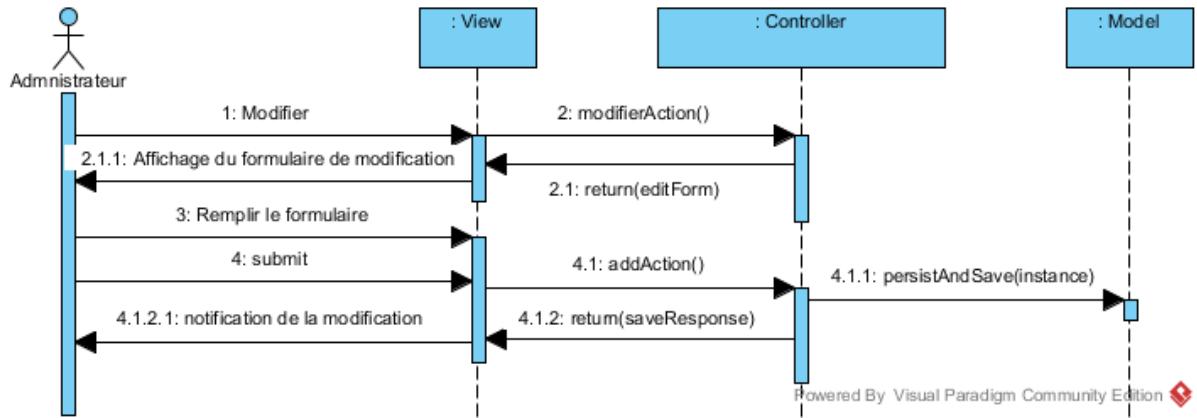


Figure 40:Diagramme de séquence de conception « Modifier un agent»

- Diagramme de séquence de conception « Supprimer un agent»

La figure 41 affiche le diagramme de séquence de conception du cas d'utilisation « Supprimer un agent».

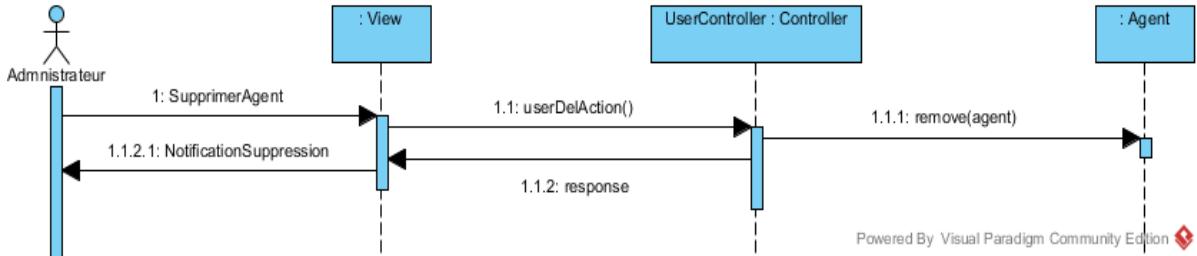


Figure 41:Diagramme de séquence de conception « Supprimer un agent»

- Diagramme de séquence de conception « Déposer les pièces comptables traitées au niveau du serveur FTP»

La figure 42 affiche le diagramme de séquence de conception du cas d'utilisation « Déposer les pièces comptables traitées au niveau du serveur FTP».

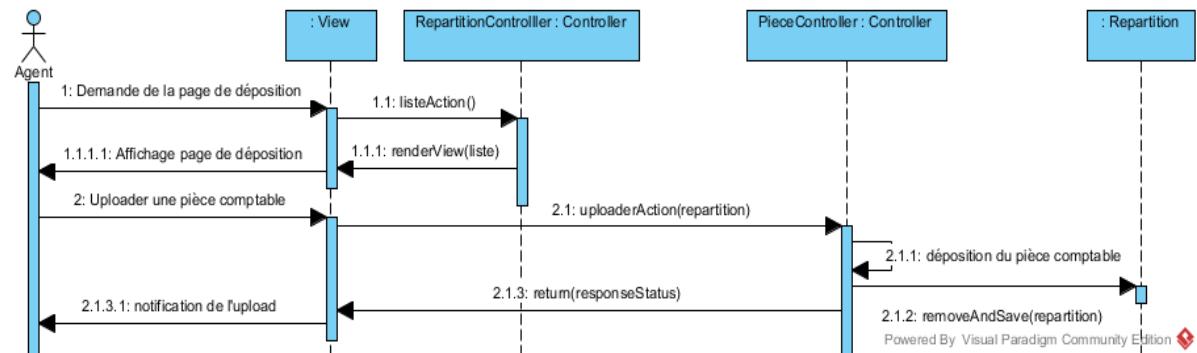


Figure 42:Diagramme de séquence de conception « Déposer les pièces comptables traitées au niveau du serveur FTP»

- Diagramme de séquence de conception « Rechercher les pièces comptables traitées»

La figure 43 affiche le diagramme de séquence de conception du cas d'utilisation « Rechercher les pièces comptables traitées».

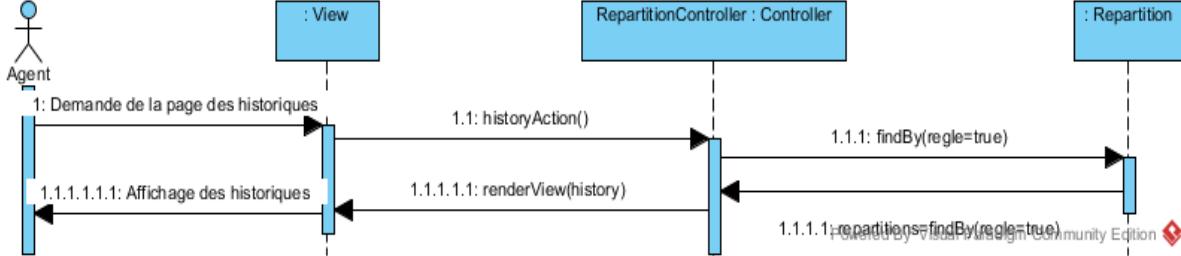


Figure 43:Diagramme de séquence de conception « Rechercher les pièces comptables traitées»

6.3 Diagramme de classe de conception pour chaque cas d'utilisation

La modélisation des concepts ou des domaines permet d'identifier les objets importants dans une application. Ce processus nous permettra d'identifier les futurs problèmes et de mieux comprendre le fonctionnement de l'application. Ces concepts sont représentés dans le diagramme de classes. Le diagramme de classes est la clé de la conception orientée objet. Ce diagramme représente la structure du code à développer. Certaines applications UML permettent même d'exporter du code à partir de diagrammes de classes. Cela permet d'unifier le travail de plusieurs programmeurs au sein d'une même équipe, en plus de sauver du temps.

Le diagramme de classes se base sur les concepts suivants :

- **Classe** : description formelle d'un ensemble d'objets ayant une sémantique, des propriétés et un comportement communs.
- **Association** : relation sémantique entre deux ou plusieurs classes.
- **Propriété (attribut)** : élément permettant de décrire une classe ou une association.
-
- Diagramme de classe de conception des cas d'utilisation «Effectuer le contrôle des pièces comptables assignées »

La figure 44 représente le diagramme de classe de conception du cas d'utilisation «Effectuer le contrôle des pièces comptables assignées ».

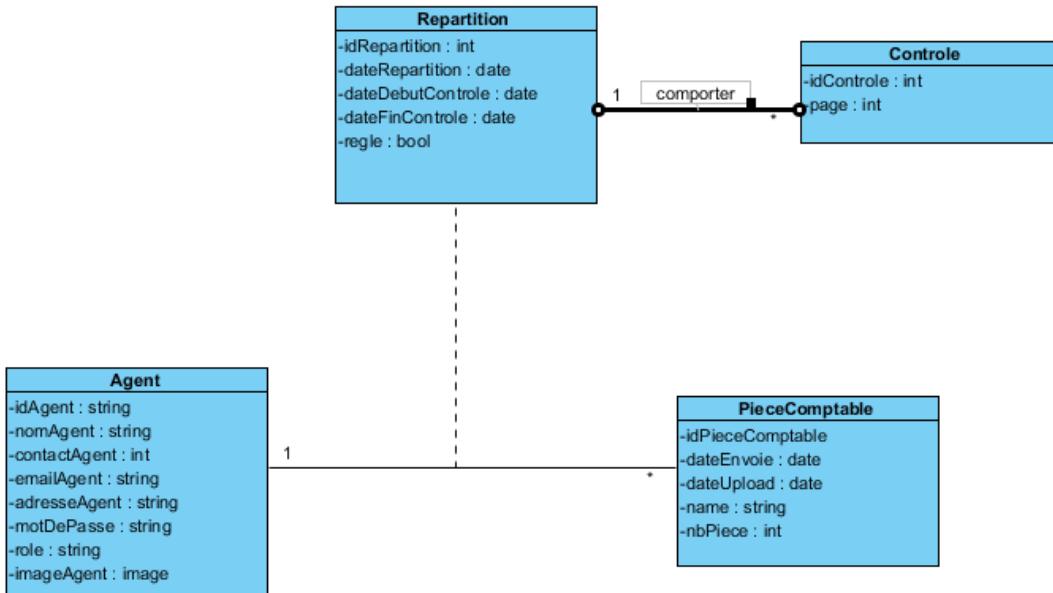


Figure 44:Diagramme de classe de conception du cas d'utilisation «Effectuer le contrôle des pièces comptables assignées»

- Diagramme de classe de conception du cas d'utilisation «Enregistrer et signaler les anomalies trouvées»

La figure 45 représente le diagramme de classe de conception du cas d'utilisation «Enregistrer et signaler les anomalies trouvées».



Figure 45:Diagramme de classe de conception du cas d'utilisation «Enregistrer et signaler les anomalies trouvées»

- Diagramme de classe de conception du cas d'utilisation «Répartir les pièces comptables pour le contrôle»

- La figure 46 représente le diagramme de classe de conception du cas d'utilisation «Répartir les pièces comptables pour le contrôle»

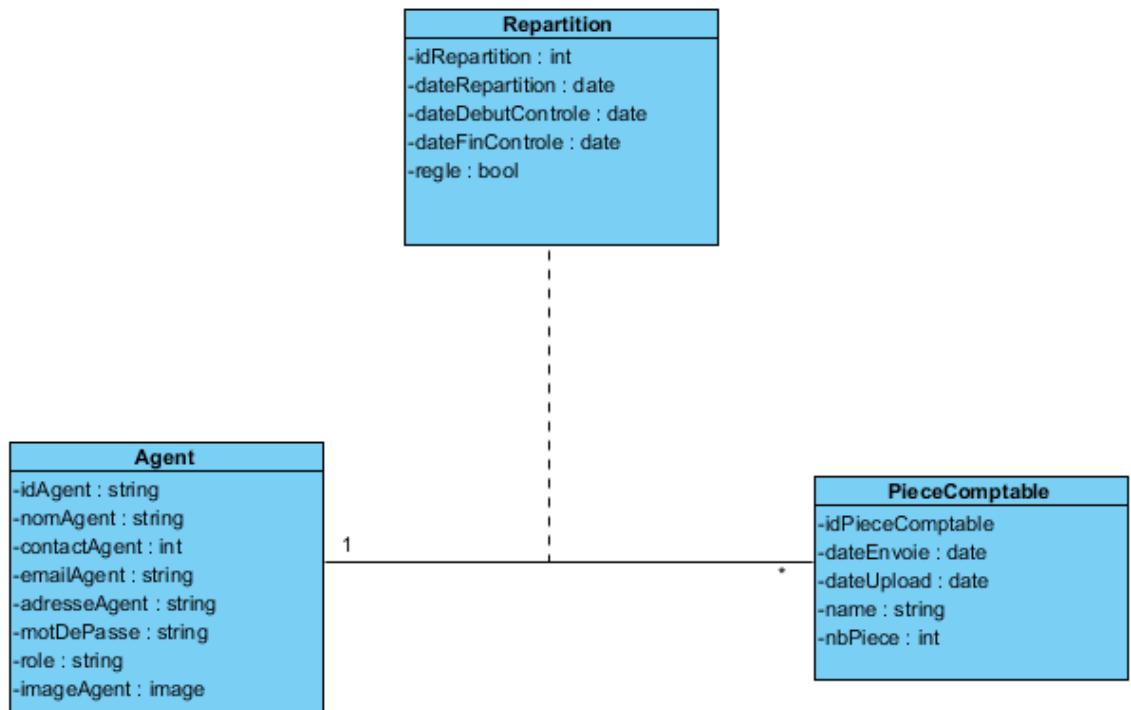


Figure 46:Diagramme de classe de conception du cas d'utilisation «Répartir les pièces comptables pour le contrôle»

- Diagramme de classe de conception des cas d'utilisation «Consulter les pièces comptables ajoutées par chaque agence», « Vérifier la complétude des pièces comptables reçues » et «Enregistrer les informations concernant chaque pièce comptable reçue et télécharger les pièces comptables»

La figure 47 représente le diagramme de classe de conception des cas d'utilisation «Consulter les pièces comptables ajoutées par chaque agence», « Vérifier la complétude des pièces comptables reçues » et «Enregistrer les informations concernant chaque pièce comptable reçue et télécharger les pièces comptables».

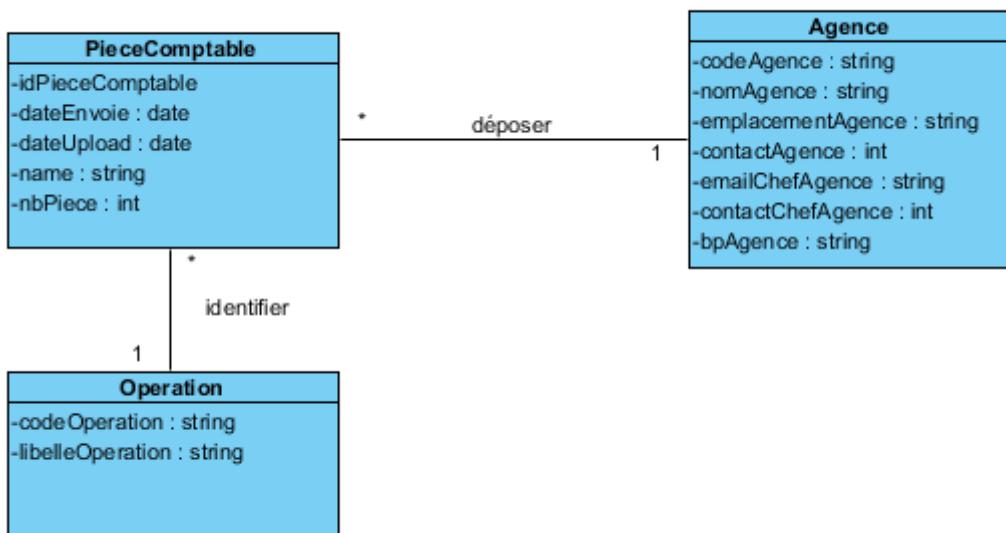


Figure 47: Diagramme de classe de conception des cas d'utilisation «Consulter les pièces comptables ajoutées par chaque agence», « Vérifier la complétude des pièces comptables reçues » et «Enregistrer les informations concernant chaque pièce comptable reçue et télécharge les pièces comptables d'exploitation

6.4 Diagramme de classe de conception global

Le diagramme de classes est considéré comme le plus important de la modélisation orientée objet, il est le seul obligatoire lors d'une telle modélisation. Alors que le diagramme de cas d'utilisation montre un système du point de vue des acteurs, le diagramme de classes en montre la structure interne. Il permet de fournir une représentation abstraite des objets du système qui vont interagir pour réaliser les cas d'utilisation. Il est important de noter qu'un même objet peut très bien intervenir dans la réalisation de plusieurs cas d'utilisation. Les cas d'utilisation ne réalisent donc pas une partition des classes du diagramme de classes. Un diagramme de classes n'est donc pas adapté (sauf cas particulier) pour détailler, décomposer, ou illustrer la réalisation d'un cas d'utilisation particulier. Il s'agit d'une vue statique, car on ne tient pas compte du facteur temporel dans le comportement du système. Le diagramme de classes modélise les concepts du domaine d'application ainsi que les concepts internes créés de toutes pièces dans le cadre de l'implémentation d'une application. Chaque langage de programmation orienté objet donne un moyen spécifique d'implémenter le paradigme objet (pointeurs ou pas, héritage multiple ou pas, etc.), mais le diagramme de classes permet de modéliser les classes du système et leurs relations indépendamment d'un langage de

programmation particulier. Les principaux éléments de cette vue statique sont les classes et leurs relations : association, généralisation et plusieurs types de dépendances, telles que la réalisation et l'utilisation.

La figure 48 représente le diagramme de classe de conception global.

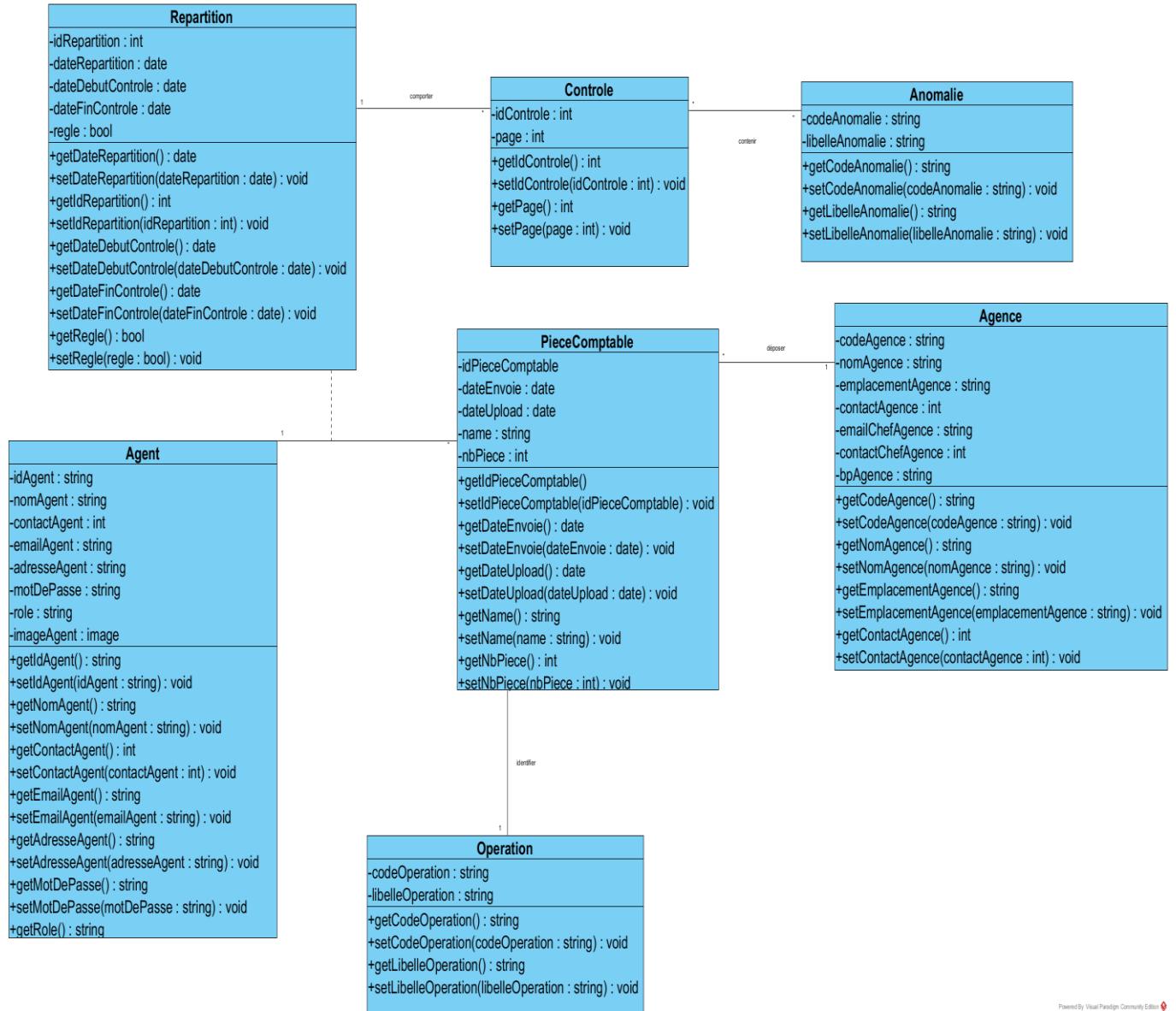


Figure 48:Diagramme de classe de conception global

6.5 Diagramme de paquetages

Un paquetage permet de regrouper sous une même appellation un ensemble d'élément de modélisation UML tels que:

- des classes, des composants, des nœuds, des collaborations, des cas d'utilisation,...

- des diagrammes de classes, de collaboration, de séquence, de cas d'utilisation,...

La figure 49 représente le diagramme de paquetages.

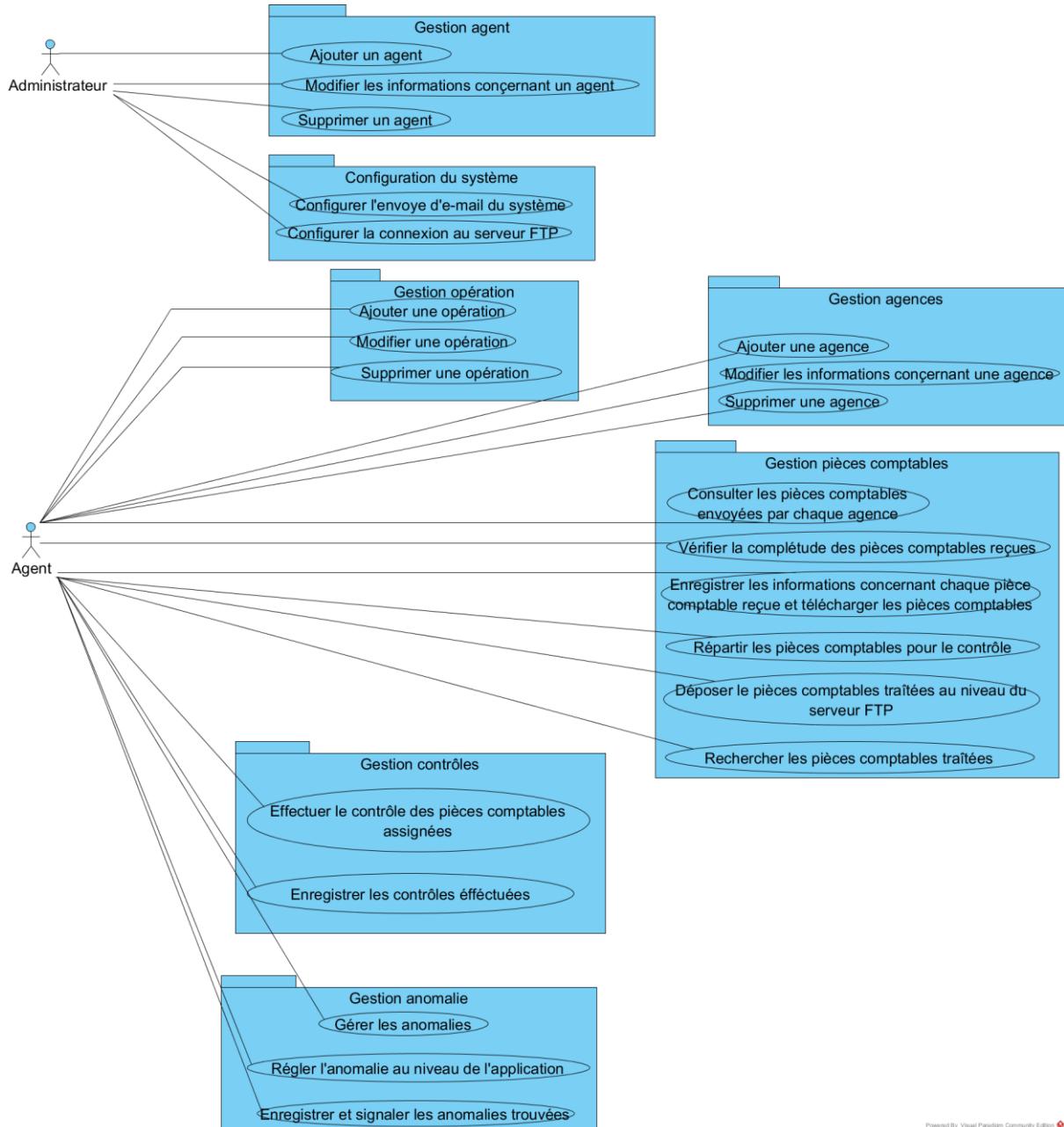


Figure 49:Diagramme de paquetages

6.6 Diagramme de déploiement

Un diagramme de déploiement décrit la disposition physique des ressources matérielles qui composent le système et montre la répartition des composants sur ces matériels. Chaque ressource étant matérialisée par un nœud, le diagramme de déploiement précise comment les composants sont répartis sur les nœuds et quelles sont les connexions entre les composants ou

les nœuds. Les diagrammes de déploiement existent sous deux formes : spécification et instance. [3].

La figure 50 représente le diagramme de déploiement.

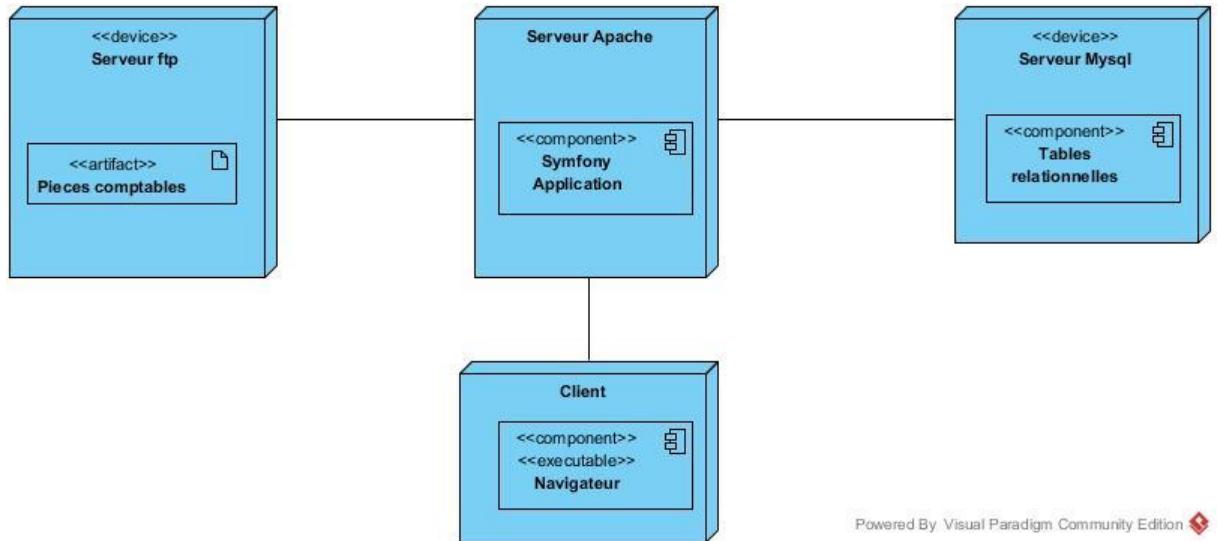


Figure 50:Diagramme de déploiement

PARTIE III : REALISATION

CHAPITRE 7 : MISE EN PLACE DE L'ENVIRONNEMENT DE DEVELOPPEMENT

7.1 Installation et configuration des outils

- NetBeans 8.2 :

Installation : L'installation de NetBeans nécessite qu'openjdk soit préalablement installé sur la machine. Puis il suffit de télécharger l'exécutable et de l'exécuter suivant la plateforme choisie.

La figure 51 présente une brève partie de l'installation de NetBeans

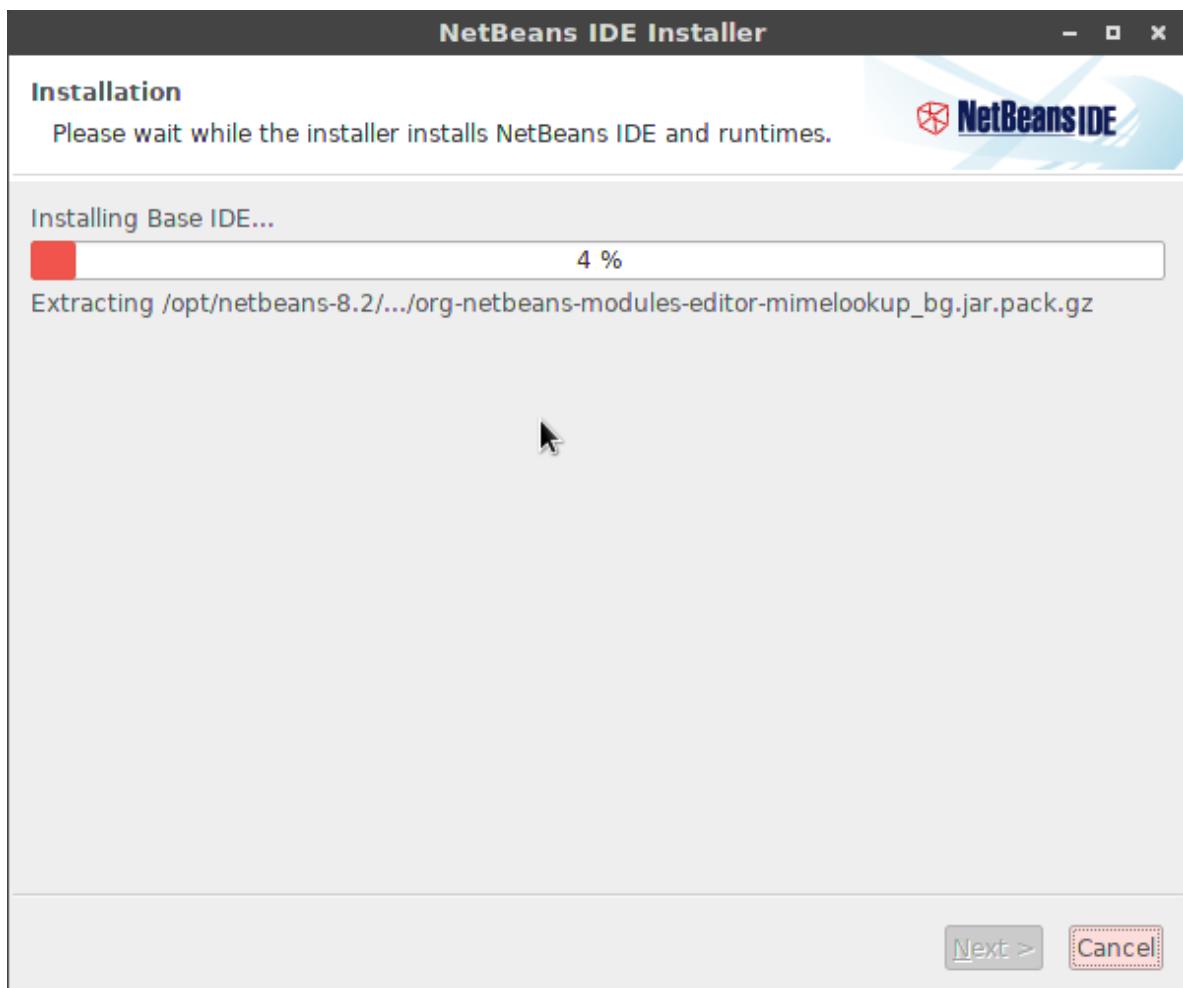


Figure 51 : Installation de NetBeans

Configuration : NetBeans offre la possibilité de modifier les paramètres par défaut, pourtant ceux-ci s'avèrent amplement suffisant. Pour créer un nouveau projet, démarrer NetBeans, cliquer sur Fichier -> Nouveau projet .Une boîte de dialogue s'ouvre montrant le panneau de

choix de projet. Sur la partie gauche contenant la liste des catégories, choisissez PHP, puis dans la partie projet sélectionnez ‘Entreprise Application’ et cliquez sur ‘suivant’.

La figure 52 affiche la première boîte de dialogue affichée par NetBeans lors de la configuration d'un nouveau projet.

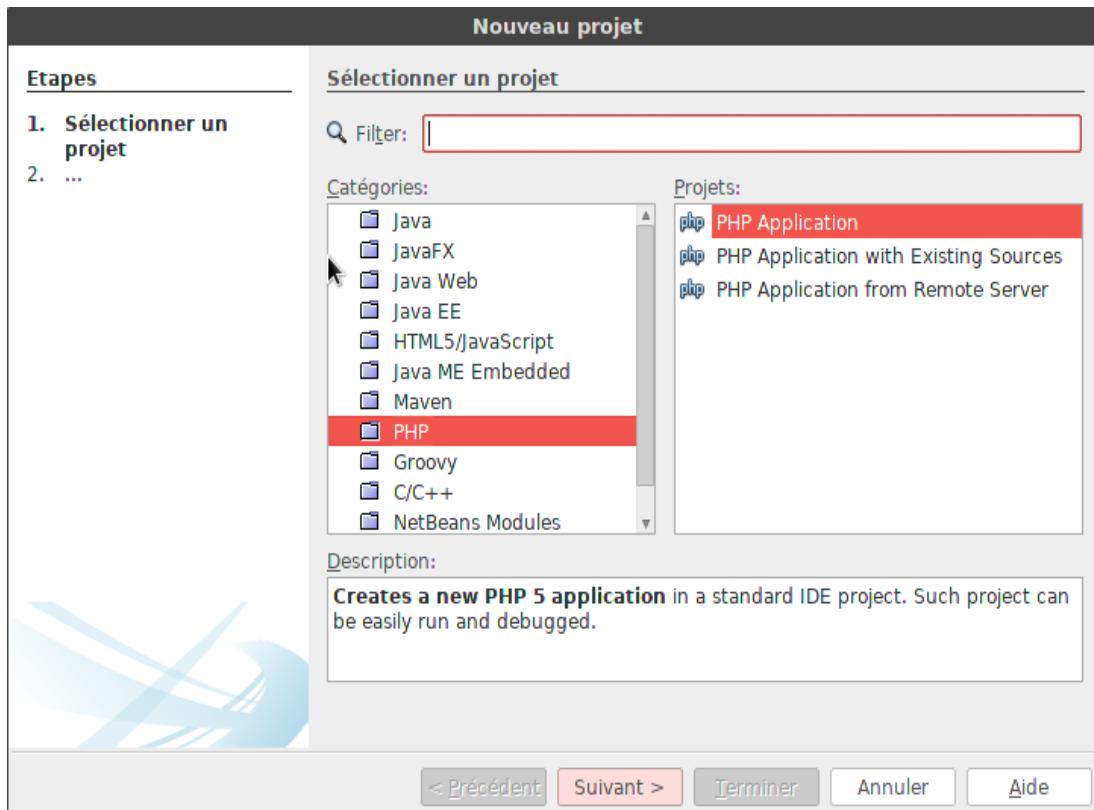


Figure 52: Sélection du projet PHP

Cliquer sur le bouton ‘Suivant’, un nouvel onglet apparaît qui nous demande le nom, le répertoire d'emplacement du projet, la version de PHP et l'encodage par défaut. Après avoir remplis les informations requises, cliquez encore une fois sur ‘Suivant’, un nouveau formulaire est affiché. Ensuite, cliquez sur ‘Suivant’ lorsque toutes les informations demandées ont été complétées. Le formulaire suivant consiste à choisir le Framework PHP utilisé dans ce nouveau projet. Pour finir, un clic sur ‘Terminer’ conduit vers la fenêtre du nouveau projet.

- VISUAL PARADIGM FOR UML :

Visual paradigm étant un logiciel payant mais offrant une version communautaire gratuite, dans le cadre de notre projet nous avons choisi la version communautaire. Au niveau de la configuration, celle proposée par défaut nous a amplement convenus.

La figure 53 présente le déroulement de l'installation de Visual Paradigm

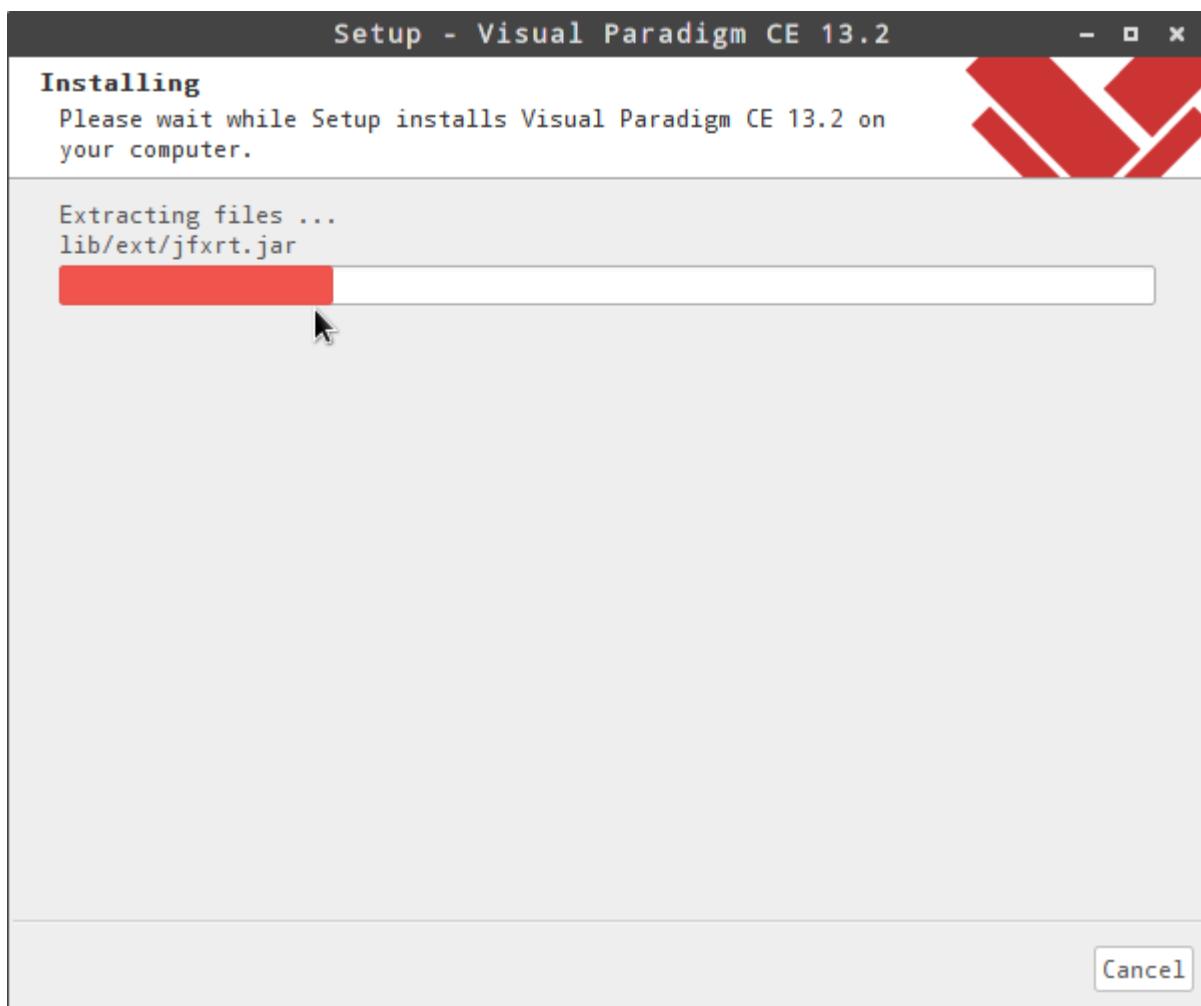


Figure 53:Déroulement de l'installation de Visual Paradigm

- **XAMPP :**

XAMPP offre une configuration complète d'Apache, de MySQL et d'un serveur FTP. ProFTPD est nécessaire à notre développement. Toutefois, le serveur apache de XAMPP ne sera pas utilisé à cause de sa version qui est incompatible avec les configurations de notre projet avec Symfony, il sera remplacé par un serveur apache de version supérieur (2.4).

La figure 54 montre brièvement la phase d’installation de xampp.

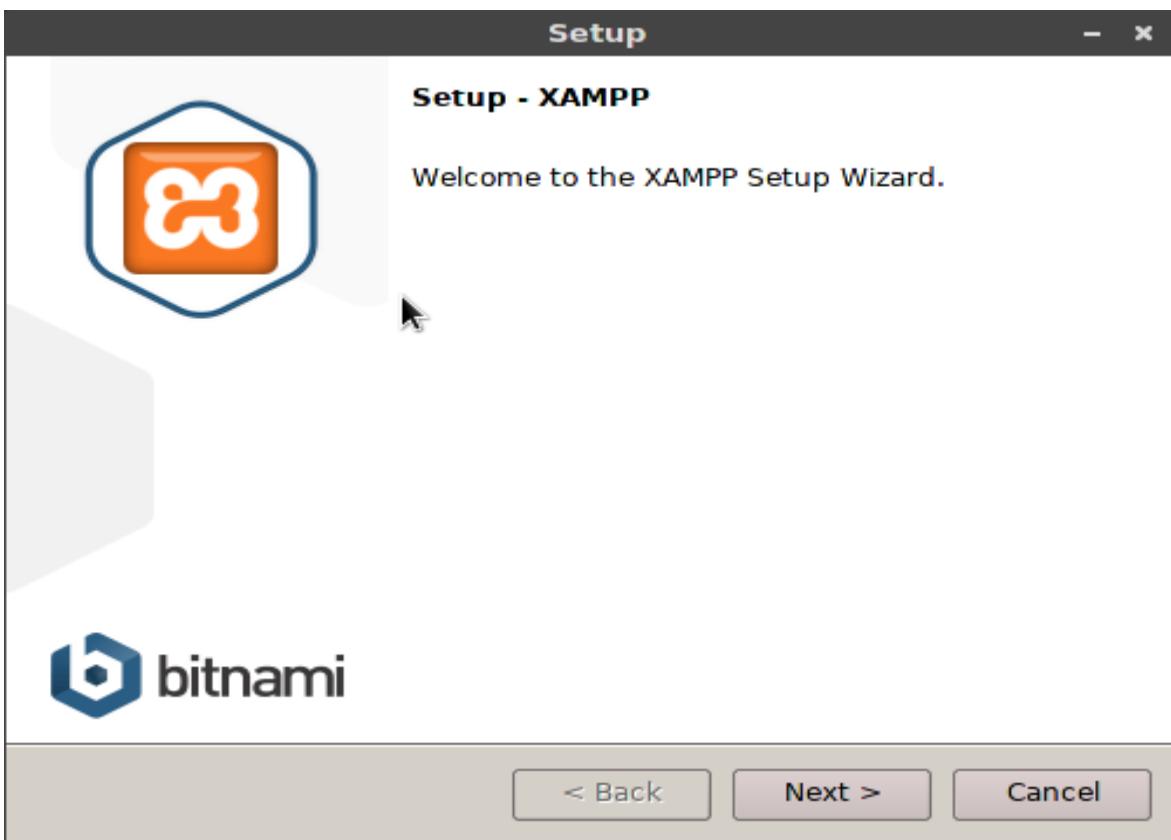


Figure 54: Installation de xampp

- **Symfony :**

La figure 55 présente l’installation de Symfony.

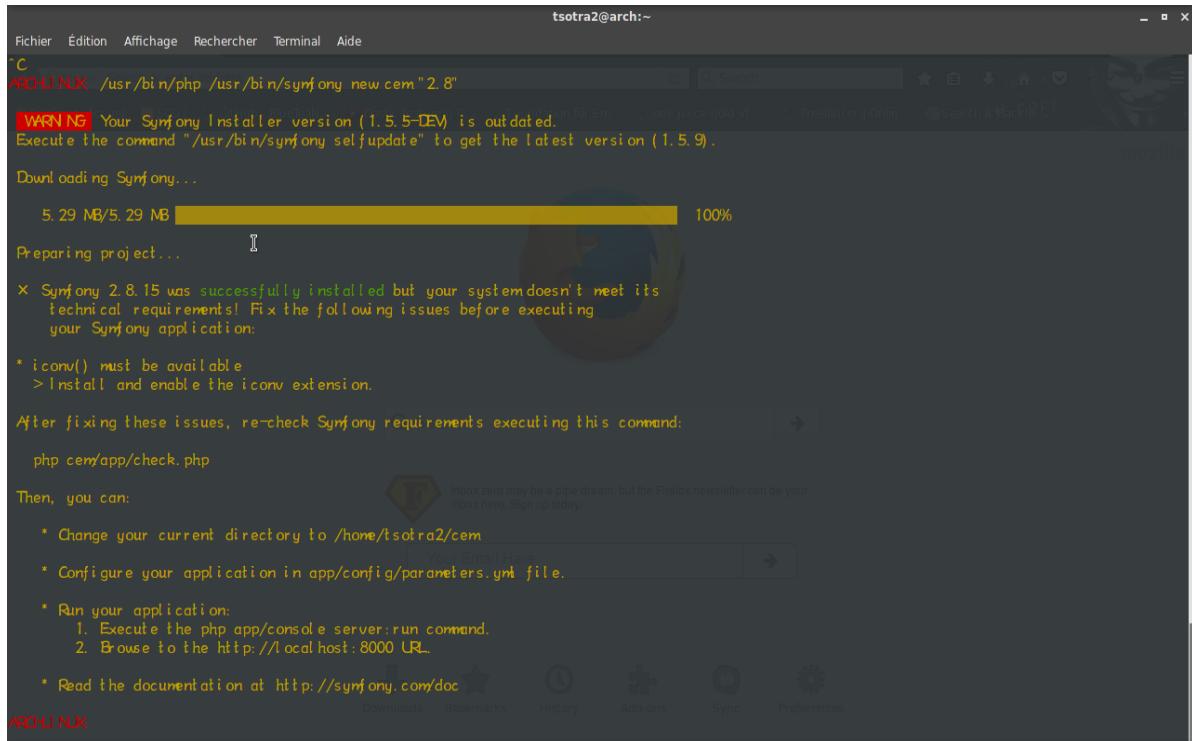


Figure 55: Initialisation du projet symfony

7.2 Architecture de l'application

La plupart des Framework actuel se servent de l'architecture en couches.

L'architecture en couches consiste à diviser une application en différents modules, qui constituent autant de couches. L'objectif est de proposer une meilleure répartition des rôles (chaque module a un rôle clairement défini), la séparation des traitements, ainsi qu'une réduction des dépendances entre les services. Chaque module se doit d'être indépendant des autres pour permettre une meilleure maintenabilité. La notion de client-serveur étant aussi adoptée par le Framework Symfony.

La figure 56 présente la notion de client-serveur.

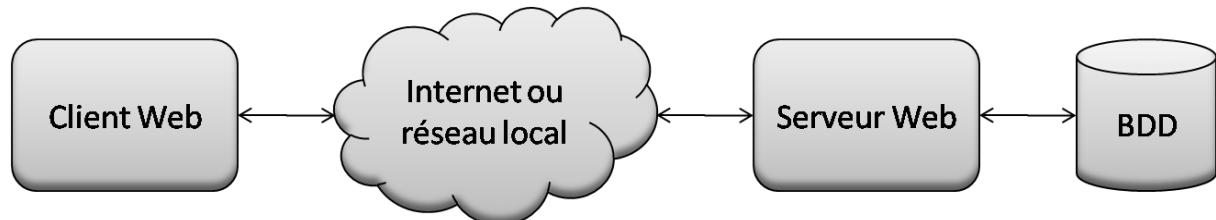


Figure 56: Notion de client-serveur

La figure 57 présente les différentes répartitions dans une application utilisant l'architecture en couches.

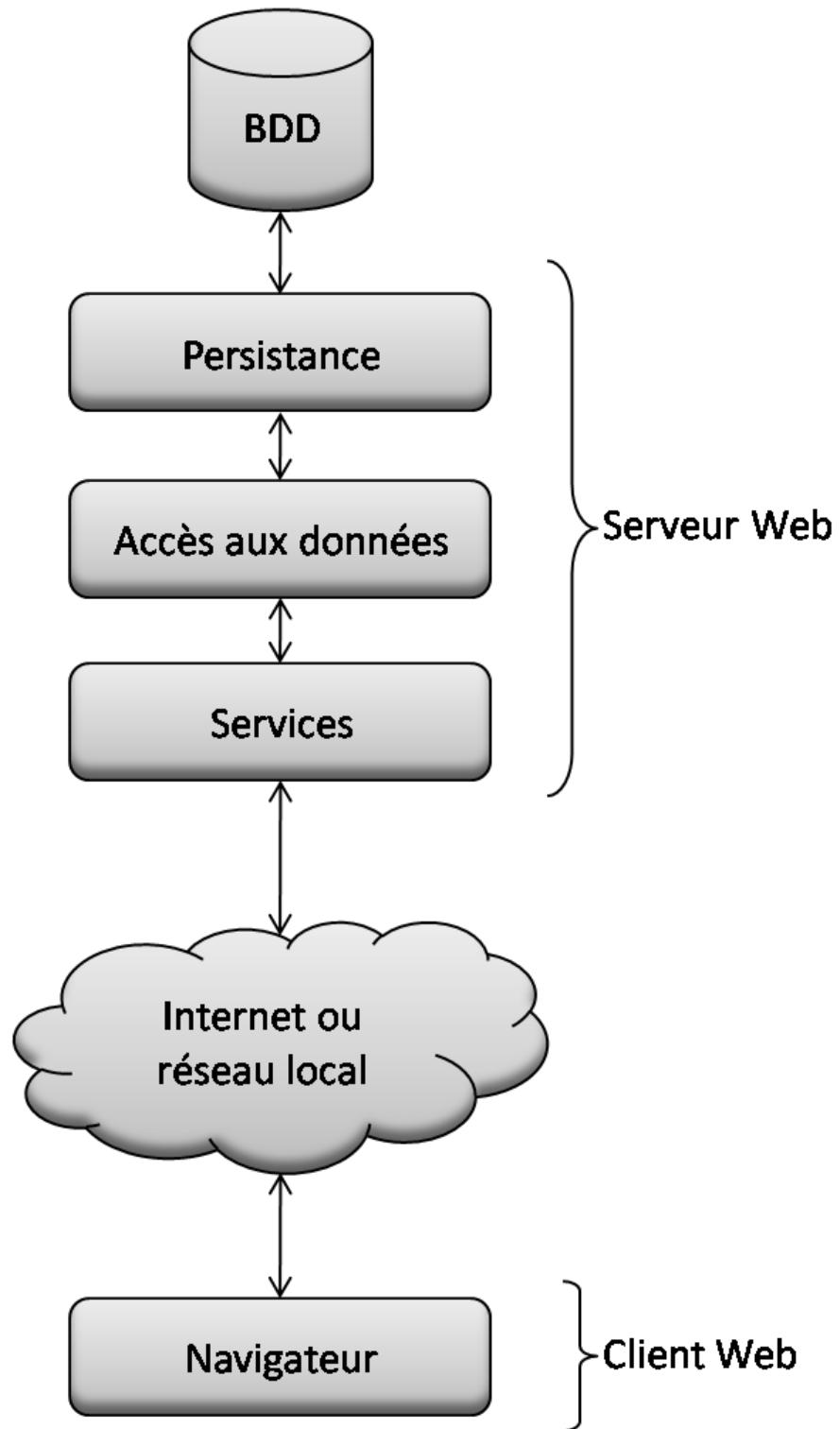


Figure 57: L'architecture en couches

CHAPITRE 8 : DEVELOPPEMENT DE L'APPLICATION

8.1 Création de la base de données

Afin de stocker les données gérées par notre application, nous avons choisi MySQL comme système de gestion de base de données. La base de données utilisée par notre système se nomme « dop_sco », pour la créer il suffit d'insérer la requête SQL « CREATE DATABASE dop_sco ; » dans une session MySQL. Utilisant le Framework Symfony, la création des tables et les différentes requêtes d'interrogations ou de mise à jour peuvent être effectuées par l'intermédiaire de l'ORM Doctrine, simulant ainsi une base de données objet. Voici quelques requêtes montrant la création des différentes tables de la base de données:

- **Table ‘piece_comptable’ :**

```
CREATE TABLE piece_comptable (id INT AUTO_INCREMENT NOT NULL,
agence_id VARCHAR(10) NOT NULL, operation_id VARCHAR(32) NOT NULL,
dateEnvoie VARCHAR(20) NOT NULL, dateUpload VARCHAR(20) NOT NULL, name
VARCHAR(20) NOT NULL, nbPiece INT NOT NULL, isControler TINYINT(1)
DEFAULT '0' NOT NULL, INDEX IDX_6BE5CEE1D725330D (agence_id), INDEX
IDX_6BE5CEE144AC3583 (operation_id), PRIMARY KEY(id)) DEFAULT CHARACTER
SET utf8 COLLATE utf8_unicode_ci ENGINE = InnoDB;
```

- **Table ‘repartition’**

```
CREATE TABLE repartition (id INT AUTO_INCREMENT NOT NULL,
dateRepartition DATE NOT NULL, dateDebutControle DATE DEFAULT NULL,
dateFinControle DATE DEFAULT NULL, regle TINYINT(1) DEFAULT '0' NOT NULL,
decouper TINYINT(1) DEFAULT '0' NOT NULL, deletedAt DATETIME DEFAULT
NULL, Agent_id INT NOT NULL, PieceComptable_id INT NOT NULL, INDEX
IDX_82B791A0CD62135D (Agent_id), INDEX IDX_82B791A02CAD0A64
(PieceComptable_id), PRIMARY KEY(id)) DEFAULT CHARACTER SET utf8 COLLATE
utf8_unicode_ci ENGINE = InnoDB;
```

- **Table ‘agent’**

```
CREATE TABLE agent (id INT AUTO_INCREMENT NOT NULL, username
VARCHAR(255) NOT NULL, username_canonical VARCHAR(255) NOT NULL, email
VARCHAR(255) NOT NULL, email_canonical VARCHAR(255) NOT NULL, enabled
```

```

TINYINT(1) NOT NULL, salt VARCHAR(255) NOT NULL, password VARCHAR(255)
NOT NULL, last_login DATETIME DEFAULT NULL, locked TINYINT(1) NOT NULL,
expired TINYINT(1) NOT NULL, expires_at DATETIME DEFAULT NULL,
confirmation_token VARCHAR(255) DEFAULT NULL, password_requested_at
DATETIME DEFAULT NULL, roles LONGTEXT NOT NULL COMMENT
'(DC2Type:array)', credentials_expired TINYINT(1) NOT NULL, credentials_expire_at
DATETIME DEFAULT NULL, contactAgent INT DEFAULT NULL, adresseAgent
VARCHAR(30) DEFAULT NULL, imageName VARCHAR(255) DEFAULT NULL,
updatedAt DATETIME DEFAULT NULL, UNIQUE INDEX UNIQ_1295F3A292FC23A8
(username_canonical), UNIQUE INDEX UNIQ_1295F3A2A0D96FBF (email_canonical),
PRIMARY KEY(id)) DEFAULT CHARACTER SET utf8 COLLATE utf8_unicode_ci
ENGINE = InnoDB;

```

- **Table ‘agence’**

```

CREATE TABLE agence (id VARCHAR(10) NOT NULL, nomAgence
VARCHAR(255) NOT NULL, emplacementAgence VARCHAR(255) NOT NULL,
contactAgence INT NOT NULL, nomChefAgence VARCHAR(255) NOT NULL,
emailChefAgence VARCHAR(255) DEFAULT NULL, contactChefAgence INT DEFAULT
NULL, BPAgence VARCHAR(255) DEFAULT NULL, UNIQUE INDEX
UNIQ_64C19AA943ADEF96 (nomAgence), PRIMARY KEY(id)) DEFAULT
CHARACTER SET utf8 COLLATE utf8_unicode_ci ENGINE = InnoDB;

```

- **Table ‘operation’**

```

CREATE TABLE operation (codeOperation VARCHAR(32) NOT NULL,
libelleOperation VARCHAR(128) NOT NULL, UNIQUE INDEX
UNIQ_1981A66D5DABF7D (libelleOperation), PRIMARY KEY(codeOperation))
DEFAULT CHARACTER SET utf8 COLLATE utf8_unicode_ci ENGINE = InnoDB;

```

- **Table ‘anomalie’**

```

CREATE TABLE anomalie (id INT AUTO_INCREMENT NOT NULL,
codeAnomalie VARCHAR(5) NOT NULL, libelleAnomalie VARCHAR(30) NOT NULL,
UNIQUE INDEX UNIQ_715AA19CC4C3662B (codeAnomalie), PRIMARY KEY(id))
DEFAULT CHARACTER SET utf8 COLLATE utf8_unicode_ci ENGINE = InnoDB;

```

8.2 Codage de l’application

La figure 58 affiche un fragment de code du fichier PieceController.php.

```

public function listePCAjaxAction()
{
    $container = $this->get('service_container');
    $host = $container->getParameter('ftp_host');
    $user = $container->getParameter('ftp_user');
    $password = $container->getParameter('ftp_password');
    $port = $container->getParameter('ftp_port');
    $em = $this->getDoctrine()->getManager();
    $operations = $em->getRepository("CemOperationBundle:Operation")->findAll();

    $finder = new Finder();
    $finder->depth('== 0');
    $finder->directories()->in("ftp://{$user}:{$password}@{$host}:{$port}/sco/nouveau/");
    $finder = new Finder();
    $agence = [];
    $codeAgence = $this->getAllCodeAgence();
    for($i=0;$i<count($codeAgence);$i++)
    {
        foreach ($operations as $operation) {
            $op = $operation->getCodeOperation();
            $ver = "";$ret = "";
            $finder = new Finder();
            $finder->files()->in("ftp://{$user}:{$password}@{$host}:{$port}/sco/nouveau/{$codeAgence[$i]}/{$op}");
            foreach ($finder as $value) {
                $nomA = $em->getRepository("CemAgenceBundle:Agence")->find($codeAgence[$i])->getNomAgence();
                $ver = $value->getRelativePathname();
                $agence[] = array('CodeAgence' => $codeAgence[$i],
                                 'nomA' => $nomA,
                                 'operation' => $operation->getCodeOperation(),
                                 'libelle' => $operation->getLibelleOperation(),
                                 'pdf' =>$ver);
            }
        }
    }
    $response = new Response();$normalizers = array(new ObjectNormalizer());
    $response->headers->set('Content-Type', 'application/json');
    $response->setStatusCode(200);
    $encoders = array(new XmlEncoder(), new JsonEncoder());
    $serializer = new Serializer($normalizers, $encoders);
    $jsonContent = $serializer->serialize($agence, 'json');
    $response->setContent($jsonContent);
    return $response;
}

```

Figure 58: Une des fonctions du contrôleur PieceControlle.php

8.3 Présentation de l'application

Voici quelques captures d'écran pour présenter l'application :

- **Page d'authentification :**

La figure 59 affiche la page d'authentification de l'application.

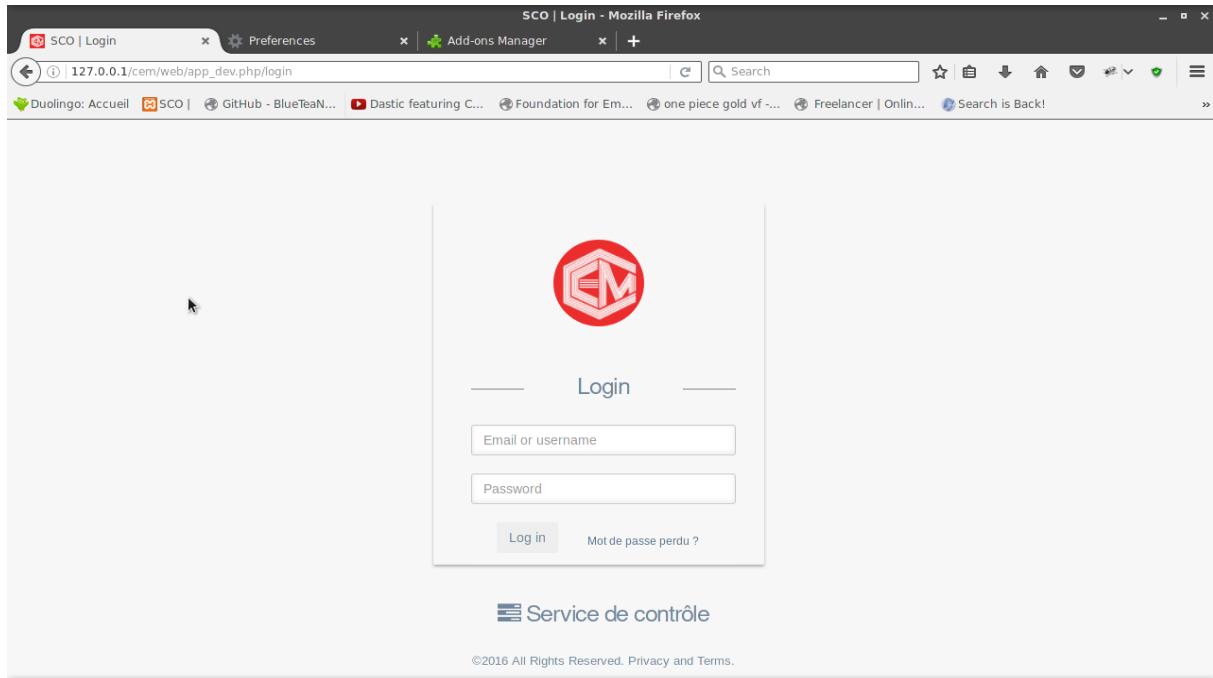


Figure 59: Page d'authentification de l'application

- Page d'accueil :

La figure 60 présente la page d'accueil de l'application.

Figure 60: Page d'accueil de l'application en ayant le rôle d'administrateur

La figure 61 présente la page d'accueil de l'application si le connecté est un agent.

Figure 61: Page d'accueil de l'application en ayant le rôle d'utilisateur

- Page de consultation des pièces comptables d'exploitation reçues

La figure 62 présente la page de consultation des pièces comptables d'exploitation envoyées par chaque agence.

Code de l'agence	Nom de l'agence	Code d'opération	Libelle de l'opération	Fichier PDF reçu	Action
AG2	Betongolo	OP1	Retrait general	12-03-2016-EX.PDF	

Figure 62: Page de consultation des pièces comptables envoyées par chaque agence

- Page de répartition des pièces comptables d'exploitation pour le contrôle

La figure 63 affiche la page de répartition des pièces comptables d'exploitation pour le contrôle.

#	agence	Type d'opération	Piece comptable	Contrôleur	Status
2	AG2	OP1	12-03-2016-EX.PDF Upload date: 03-01-2017	Rasoa kely	Attribué

Figure 63: Page de répartition des pièces comptables d'exploitation pour le contrôle

- Page de consultation des contrôles reçus

La figure 64 affiche la page affichant la liste contrôle attribués à un agent.

Figure 64: Page de consultation des contrôles reçus

La figure 65 présente la phase de découpage des pièces comptables d'exploitation.

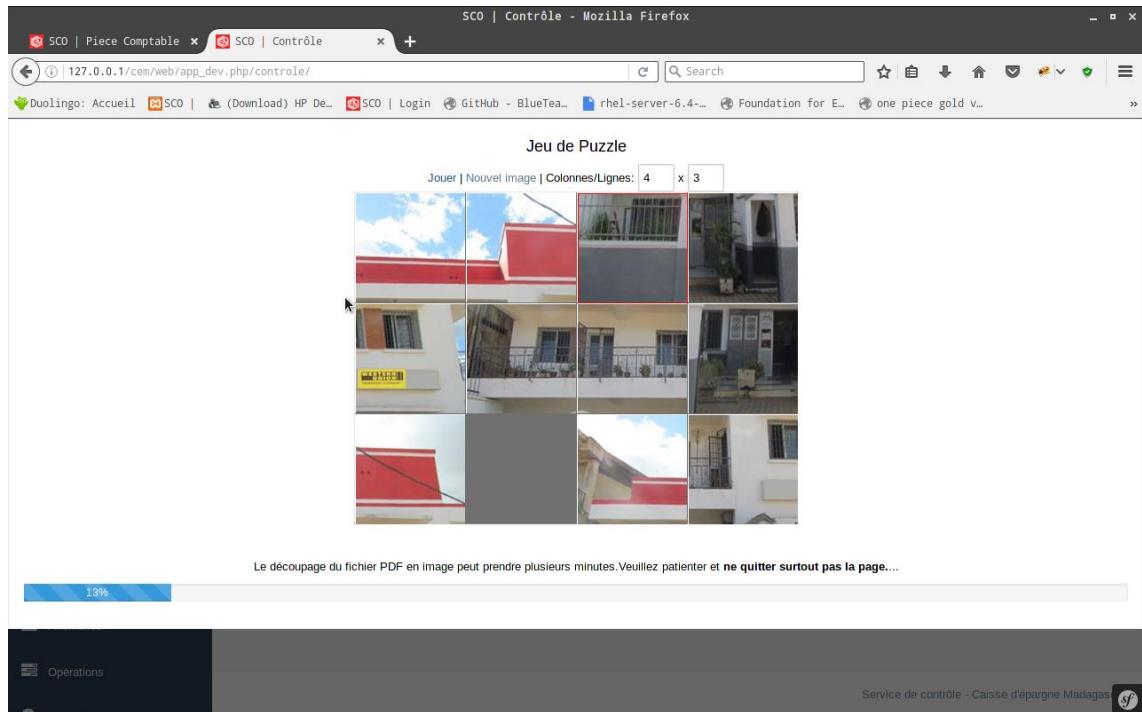


Figure 65: Phase de découpage d'une pièce comptable d'exploitation

- Page de contrôle des pièces comptables d'exploitation

La figure 66 affiche la page de contrôle de chaque pièce comptable d'exploitation.

Figure 66: Page de contrôle des pièces comptables d'exploitation

La figure 67 présente le contrôle d'une pièce comptable.

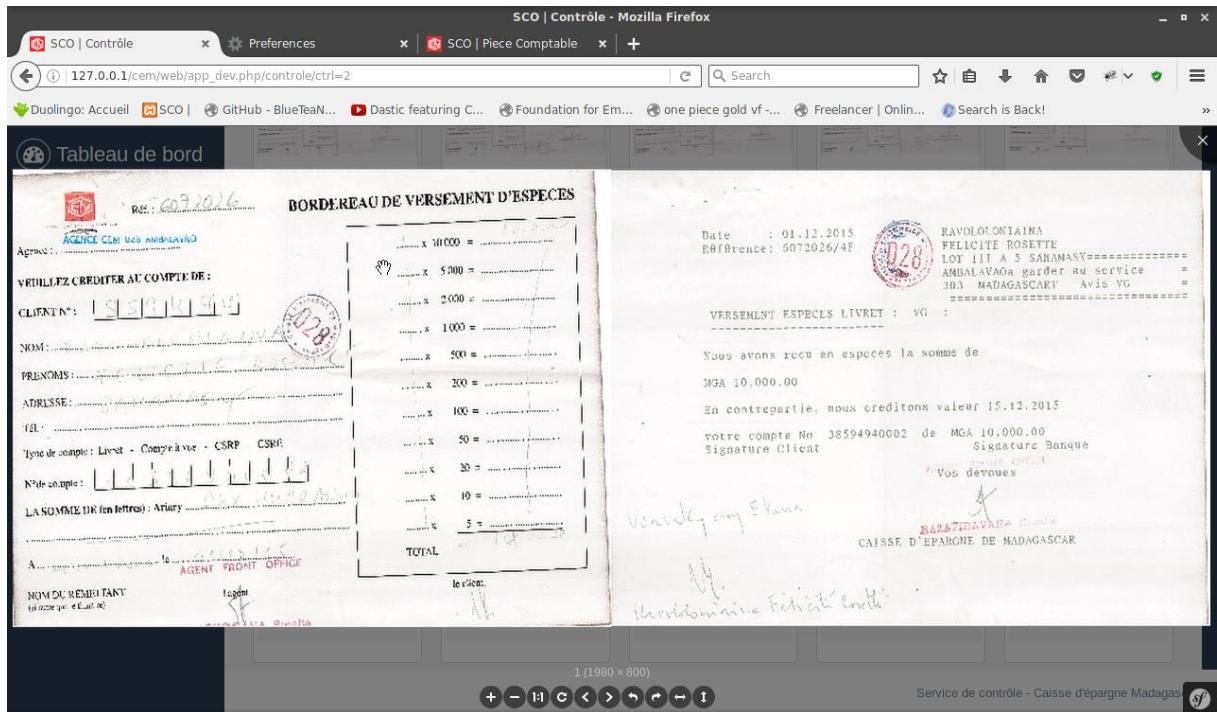


Figure 67: Contrôle d'une pièce comptable

La figure 68 affiche le signalement d'une ou plusieurs anomalies au près du chef de service de contrôle.

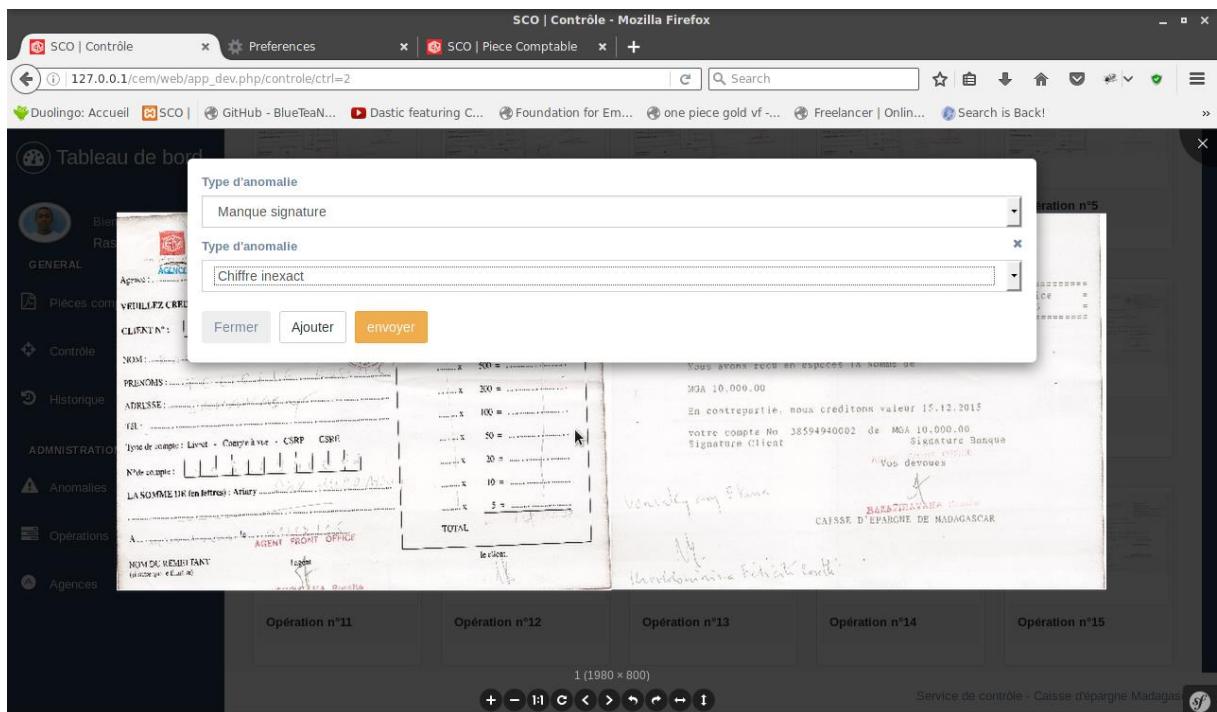


Figure 68: Signalement d'une ou plusieurs anomalies au près du chef du service de contrôle

- Tableau listant les contrôles en cours

La figure 69 présente le tableau de bord permettant de visualiser l'état des contrôles en cours.

The screenshot shows a Mozilla Firefox browser window with the title 'SCO | Contrôle - Mozilla Firefox'. The address bar displays '127.0.0.1/cem/web/app_dev.php/controle/repartition'. The main content area is titled 'Contrôle' and contains a sub-section 'Liste des contrôles'. A table lists one control entry:

#	Pièce comptable	Agent	Date répartition	Date début	Date fin	Progression du contrôle	Anomalie
2	12-03-2016-EX.PDF Downloaded on 03-01-2017			03/01/2017	03/01/2017	<div style="width: 40%;">40% Complete</div>	Non réglé

Below the table, it says 'Showing 1 to 1 of 1 entries'. The left sidebar has a 'GENERAL' section with links: 'Pièces comptables' (selected), 'Contrôle' (selected), 'Mes contrôles', 'Liste des contrôles' (selected), 'Anomalies rencontrées', 'Historique', 'ADMINISTRATION' (with 'Anomalies'), 'Opérations', and 'Agences'. The bottom right corner shows 'Service de contrôle - Caisse d'épargne Madagascar' with a logo.

Figure 69: Tableau de bord des contrôles en cours

- Page de déposition des pièces comptables contrôlées

La figure 70 affiche la page permettant d'uploader les pièces comptables d'exploitation contrôlées au niveau du serveur FTP.

The screenshot shows a Mozilla Firefox browser window with the title 'SCO | Pièce Comptable - Mozilla Firefox'. The address bar displays '127.0.0.1/cem/web/app_dev.php/pieces/controle/finis/liste'. The main content area is titled 'Pièces comptables' and shows a sub-section 'Contrôlées'. It includes filters for 'Agence' (Selectionner), 'Opération' (Selectionner), and 'Agent' (Selectionner). A table lists controlled documents:

Id	Agence	Opération	Contrôleur	Fichier PDF contrôlé	Date début contrôle	Date fin contrôle	Action
2	AG2	OP1	Rasoa kely	12-03-2016-EX.PDF	03-01-2017	03-01-2017	

Below the table, it says 'Page 1 sur 1'. The left sidebar has a 'GENERAL' section with links: 'Pièces comptables' (selected), 'Consulter', 'Repartir', 'Déposer', 'Contrôle' (selected), 'Historique', 'ADMINISTRATION' (with 'Anomalies'), 'Opérations', and 'Agences'. The bottom right corner shows 'Service de contrôle - Caisse d'épargne Madagascar' with a logo.

Figure 70: Page de déposition des pièces comptables contrôlées

- Tableau listant des contrôles effectués

La figure 71 présente le tableau de bord permettant de visualiser et trier les contrôles effectués

The screenshot shows the 'Historique' (History) section of the SCO web application. The left sidebar has a dark blue theme with categories like 'GENERAL', 'Pièces comptables', 'Contrôle', 'Historique' (which is highlighted), 'ADMINISTRATION', 'Anomalies', 'Opérations', and 'Agences'. The main content area has a light blue header 'Historique' and a breadcrumb navigation: 'Accueil / Contrôle effectués / Historique'. It features several dropdown filters: 'Agence' (selected 'Selectionner'), 'Opération' (selected 'Selectionner'), 'Agent' (selected 'Selectionner'), and date filters 'Date début et fin de contrôle' (set to '5 December, 2016 - 3 January, 2017') and 'Date de répartition' (set to '01/03/2017'). Below these are buttons for 'Afficher' (with a dropdown menu showing '10 pieces comptables') and 'Search'. A table lists audit controls with columns: Agence, Opération, Contrôleur, PDF, Date de répartition, Date début contrôle, and Date fin contrôle. The first two rows show entries for Betongolo: 'Retrait general' by 'Rasoa kely' with PDFs '12-03-2016-AB.PDF' and '12-03-2016-EX.PDF', and dates from 02-01-2017 to 03-01-2017. The third row is partially visible. At the bottom, it says 'Page 1 sur 1' and 'Service de contrôle - Caisse d'épargne Madagascar' with a logo.

Agence	Opération	Contrôleur	PDF	Date de répartition	Date début contrôle	Date fin contrôle
Betongolo	Retrait general	Rasoa kely	12-03-2016-AB.PDF	02-01-2017	02-01-2017	02-01-2017
Betongolo	Retrait general	Rasoa kely	12-03-2016-EX.PDF	03-01-2017	03-01-2017	03-01-2017
Agence	Opération	Contrôleur	PDF	Date de répartition	Date début contrôle	Date fin contrôle

Figure 71: Tableau de bord des contrôles effectués

CONCLUSION

La Caisse d'Epargne de Madagascar, par l'intermédiaire du service du contrôle des opérations dans la direction des opérations, nous a accueillis, afin que nous puissions effectuer notre stage pratique qui s'inscrit dans notre cursus de formation universitaire en licence en informatique dans l'option Génie Logiciel et base de données. Ce service dans lequel nous avons passé trois mois de stage se charge globalement du contrôle des pièces comptables de l'exploitation. Cette tâche se déroule manuellement et sans outil informatique spécifique. A cet effet, des contraintes sont rencontrées par les agents du service dans la réalisation de ses devoirs, notamment sur la lenteur des traitements des documents, la régularisation des anomalies, ...

Dans la phase de réalisation de ce projet, nous avons utilisé la méthode RAD pour la conduite du projet, l'UML pour la modélisation avec l'outil Visual Paradigm, le développement par le langage de script PHP, l'environnement de développement intégré NetBeans, le Framework Symfony et enfin MySQL comme étant le système de gestion de base de données.

Au final, l'application offre de nombreuses fonctionnalités qui englobent la gestion électronique des pièces comptables de l'exploitation au sein du service du contrôle des opérations: elle permet de consulter, faciliter le contrôle, des pièces comptables déposées par chaque agence. Elle contient plusieurs tableaux de bord affichant la liste de contrôles en effectués. L'application prend en charge également la déclaration, d'anomalie concernant une pièce comptable, au chef du service de contrôle des opérations afin que celui-ci puisse effectuer l'analyse des risques que l'anomalie peut engendrer.

Pour le moment, cette application répond exactement aux besoins de la CEM. Par contre, le traitement des pièces comptables de l'exploitation au niveau de l'archivage et de documentation reste encore une grande perspective.

Ce stage au sein du service du contrôle des opérations de la CEM nous a été d'un grand bénéfice, non seulement du point de vue scolaire mais aussi du point de vue professionnel en apprenant à vivre communément avec les employés, l'entreprise et ses protocoles administratifs.

BIBLIOGRAPHIE

- [1].Jean-Pierre Vickoff, 2000. Méthode RAD, 32 pages.
- [2].Jean-Pierre Vickoff, avril 1999.L'objet, Merise et le RAD.Informatique professionnelle N°173.
- [3].Joseph Gabay et David Gabay, 2008. UML2 analyse et conception. Dunod, Paris, 242 pages.
- [4].Laurent AUDIBERT, 2009. UML2 de l'apprentissage à la pratique, 142 pages.
- [5].Alexandre Bacco, 2013. Développez efficacement votre site web avec le framework Symfony2.

WEBOGRAPHIE

- [6]. <http://www.my-project-management-expert.com/the-advantages-and-disadvantages-of-rad-software-development.html>, consulté le 09 novembre 2016
- [7]. https://www.tutorialspoint.com/sdlc/sdlc_rad_model.htm, consulté le 09 novembre 2016
- [8]. <http://www.commentcamarche.net/contents/477-methodes-agiles-rad-xp>, consulté le 10 novembre 2016
- [9]. <http://db-engines.com/en/system/Microsoft+SQL+Server%3BMySQL%3BOracle>, consulté le 16 novembre 2016
- [10]. https://www.slant.co/versus/3756/3758/~codeigniter_vs_symfony, consulté le 16 novembre 2016
- [11]. https://www.tutorialspoint.com/struts_2/basic_mvc_architecture.htm, consulté le 10 janvier 2017
- [12]. <http://www.manager-go.com/gestion-de-projet/dossiers-methodes/elaborer-un-cdc>, consulté le 10 novembre 2016
- [13]. https://fr.wikipedia.org/wiki/Syst%C3%A8me_de_gestion_de_base_de_donn%C3%A9es, consulté le 7 janvier 2017

GLOSSAIRE

Application : un programme (ou un ensemble logiciel) directement utilisé par l'utilisateur pour réaliser une tâche, ou un ensemble de tâches élémentaires d'un même domaine ou formant un tout

Architecture : le résultat d'un processus de sélection naturelle rapide où les critères de compétitivité s'appellent modularité, maintenabilité, portabilité, efficacité, évolutivité. Sous la pression de ces critères et du continual renouvellement des technologies, l'architecture des applications a progressivement évolué du système Mainframe à l'application Web en passant par le client / serveur et les systèmes distribués.

Base de données : un ensemble structuré et organisé de données qui représente un système d'information sélectionnées de telles sorte qu'elles puissent être consultées par des utilisateurs ou par des programmes.

Cahier de charges : document qui doit être respecté lors de la réalisation d'un projet informatique et sert de référence aux résultats attendus.

Epargne : réserve d'argent soustraite à la dépense pour être placée ou investie et gérée par un organisme financier.

Framework : est un espace de travail modulaire. C'est un ensemble de bibliothèques et de conventions permettant le développement rapide d'applications. Il fournit suffisamment de briques logicielles et impose suffisamment de rigueur pour pouvoir produire une application aboutie et facile à maintenir. Ces composants sont organisés pour être utilisés en interaction les uns avec les autres.

Navigateur : un logiciel conçu pour consulter le World Wide Web, pour surfer sur internet.

Outil informatique : Un programme informatique qui sert à fabriquer d'autres programmes. Il intègre toutes les fonctionnalités concernées par le type d'aide pour lequel il a été conçu.

Pièce comptable de l'exploitation: document légal qui met en valeur une opération modifiant la valeur des éléments du patrimoine de l'entreprise. Ainsi, elle justifie les articles d'un compte.

Serveur : Ordinateur détenant des ressources particulière et qu'il met à la disposition d'autres ordinateurs par l'intermédiaire d'un réseau. On parle d' « architecture client-serveur ». Il existe différents types de serveurs : serveur d'applications, serveur de base de données, serveur de charge, serveur de fichiers, serveur d'impressions.

Système : Un système est tout aussi bien un logiciel qu'un matériel, ou le couple matériel/logiciel, ou encore un ensemble de matériels et/ou de logiciels.

ANNEXES

Planning :

Le planning du projet est dressé dans le tableau 14.

Tableau 14:Planning du projet

Phasage	Nom	Date de début	Date de fin	Durée (jours)
Initialisation	Initialisation	08/11/2016	11/11/2016	3
Cadrage	Analyse de l'existant	14/11/2016	15/11/2016	1
	Identification des besoins	15/11/2016	17/11/2016	2
Design	Modélisation	17/11/2016	28/11/2016	11
	Construction C1	29/11/2016	05/12/2016	6
Construction	Focus F1	06/12/2016	07/12/2016	1
	Construction C2	07/12/2016	13/12/2016	6
	Focus F2	13/12/2016	14/12/2016	1
Finalisation	Construction C3	15/12/2016	21/12/2016	6
	Finalisation	22/12/2016	30/12/2016	8

La figure 72 représente le planning du projet.

Diagramme de Gantt

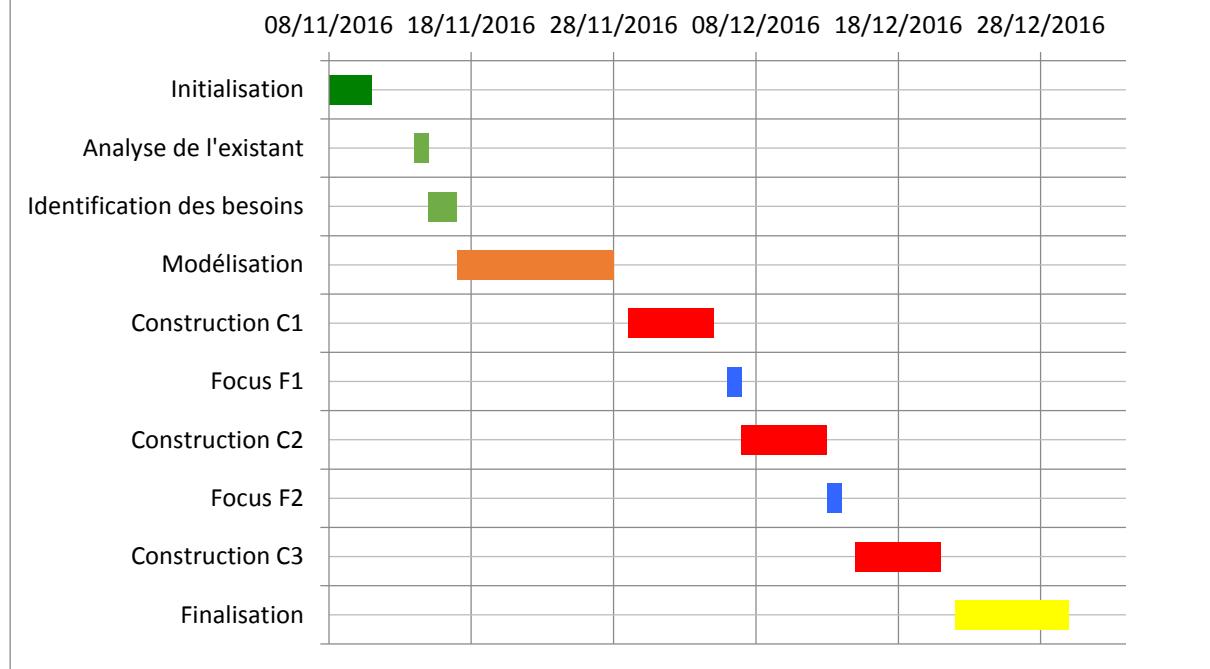


Figure 72: Diagramme de Gantt

TABLE DES MATIERES

CURRICULUM VITAE	I
SOMMAIRE GENERAL	V
REMERCIEMENTS	VIII
LISTE DES FIGURES.....	IX
LISTE DES TABLEAUX.....	XII
LISTE DES ABREVIATIONS	XIII
INTRODUCTION GENERALE	1
PARTIE I : PRESENTATIONS	2
CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE L'ECOLE	3
1.1 Information d'ordre général	3
1.2 Missions et historique	3
1.3 Organigramme institutionnel de l'ENI	5
1.4 Domaines de spécialisation.....	7
1.5 Architecture des formations pédagogiques.....	7
1.6 Relations de l'ENI avec les entreprises et les organismes	10
1.7 Partenariat au niveau international	11
1.8 Débouchés professionnels des diplômes.....	13
1.9 Ressources humaines	14
CHAPITRE 2 : PRESENTATION DE LA CAISSE D'EPARGNE DE MADAGASCAR	16
2.1 Fiche signalétique de la CEM.....	16
2.2 Contact de la CEM	16
2.3 Historique	16
2.4 Missions.....	17
2.5 Activités	18
2.6 Produits et services	18
2.6.1 Compte ordinaire	18
2.6.2 Compte bloquée	18

2.7 Organigramme	19
2.8 Partenariat.....	21
2.8.1 Western Union.....	21
2.8.2 United States Agency for International Development	21
2.8.3 Institut Mondial des Caisses d'Epargne.....	22
CHAPITRE 3 : DESCRIPTION DU PROJET	23
3.1 Formulation	23
3.2 Objectif et besoins de l'utilisateur	23
3.3 Moyens nécessaires à la réalisation du projet.....	23
3.3.1 Moyens humains	23
3.3.2 Moyens matériels	24
3.4 Résultats attendus.....	24
PARTIE II : ANALYSE ET CONCEPTION	26
CHAPITRE 4 : ANALYSE PREALABLE.....	27
4.1 Analyse de l'existant.....	27
4.1.1 Organigramme détaillé de la branche d'étude	27
4.1.2 Mode de traitement actuel et applications utilisés	27
4.1.3 Inventaire des moyens matériels	28
4.2 Critique de l'existant	28
4.3 Conception avant-projet	29
4.3.1 Propositions de solutions.....	29
4.3.2 Avantages et inconvénients de chaque solution.....	29
4.3.3 Choix de la solution et justification	29
4.3.4 Méthodologie	30
CHAPITRE 5 : ANALYSE CONCEPTUELLE.....	37
5.1 Présentation de la méthode utilisée	37
5.2 Dictionnaire des données.....	37
5.3 Règles de gestion.....	39
5.4 Représentation et spécification des besoins	39
5.4.1 Priorisation des cas d'utilisations.....	42
5.4.2 Diagramme des séquences système pour chaque cas d'utilisation	55

5.5 Spécification des besoins techniques.....	65
5.6 Modèle du domaine	66
CHAPITRE 6 : CONCEPTION DETAILLEE.....	67
6.1 Architecture du système	67
6.2 Diagramme de séquence de conception pour chaque cas d'utilisation	68
6.3 Diagramme de classe de conception pour chaque cas d'utilisation.....	73
6.4 Diagramme de classe de conception global.....	76
6.5 Diagramme de paquetages	77
6.6 Diagramme de déploiement	78
PARTIE III : REALISATION.....	80
CHAPITRE 7 : MISE EN PLACE DE L'ENVIRONNEMENT DE DEVELOPPEMENT	81
7.1 Installation et configuration des outils	81
7.2 Architecture de l'application.....	85
CHAPITRE 8 : DEVELOPPEMENT DE L'APPLICATION.....	87
8.1 Création de la base de données	87
8.2 Codage de l'application.....	88
8.3 Présentation de l'application	89
CONCLUSION.....	97
BIBLIOGRAPHIE.....	XI
WEBOGRAPHIE	XII
GLOSSAIRE.....	XIII
ANNEXES.....	XI
TABLE DES MATIERES.....	XIII
RESUME.....	XVI
ABSTRACT	XVI

RESUME

Ce présent ouvrage renferme nos expériences au cours du stage que nous avons effectué au sein du Service du contrôle de la CEM dont l'objectif est « Gestion Electronique des pièces comptables d'exploitation de la CEM».

Ce présent ouvrage reflète nos travaux pour bien mener le projet. Nous l'avons débuté par la présentation de l'ENI et de la Caisse d'Epargne de Madagascar. Ensuite, nous avons détaillé la phase d'analyse. Puis, viens la modélisation des besoins du maître d'ouvrage grâce à la notation UML et le développement l'application. Nous pouvons aussi apercevoir dans ce document l'explication des divers outils et logiciels nécessaires au développement.

La réalisation du projet consiste à mettre en place une base de données nommée « dop_sco ». L'application a été développée avec le Framework Symfony du fait qu'il facilite le développement avec son architecture MVC, et aussi du fait que l'on peut exploiter toute la puissance de PHP. L'application utilise le serveur apache.

Mots-clés : développement, modélisation, application, gestion électronique, MVC, Symfony, PHP.

ABSTRACT

This present work contains our experiences during our internship at control department of CEM where the objective is “Electronic accountant operation documents Management”.

This present book reflects all of our works to lead this project in the best way. We have started it by introducing ENI and CEM. After that, we have talked about analysis phase, and then, modeling phase. Finally, we have presented all of the realization phase.

The realization of this project consists to create a database named “dop_sco”. The application was developed with Symfony Framework because of its MVC architecture which have made easier the development phase and the fact that we can use the most of PHP power with. The application uses apache server.

Key words: development, modelization, application, Electronic documents Management, MVC, Symfony, PHP.