

UNIVERSITE LIBRE DES PAYS DES GRANDS LACS
FACULTE DE SCIENCES ET TECHNOLOGIES
APPLIQUEES

DEPARTEMENT DE GENIE ELECTRIQUE ET INFORMATIQUE



BP. 368 GOMA

www.ulpgl.net

CONCEPTION ET REALISATION D'UN SYSTEME DE
GESTION DES ABONNES D'UNE ENTREPRISE DE
FOURNITURE EN ENERGIE ELECTRIQUE : CAS DE
VIRUNGA ENERGIES

Par MUMBERE KINZUMWA Simplicie

Travail présenté en vue de l'obtention du Diplôme de
Graduat en Sciences et Technologies Appliquées

Option : Génie Electrique et Informatique

Directeur : Prof. BARAKA MUSHAGE Olivier

Encadreur : Ir. Johnson KISAMBA

ANNEE ACADEMIQUE 2021 - 2022

Epigraphe

« L'apprentissage est la seule chose que l'esprit n'épuise jamais, ne craint jamais et ne regrette jamais »

Léonard de Vinci

Dédicace

A mes parents KATEMBO KASEREKA Hubert et KATUNGU WALILIRWA Sylvie.

Remerciements

A Dieu tout puissant, le maître des temps et des circonstances pour le souffle de vie et la protection.

A toutes les autorités administratives et académiques de l'Université Libre des Pays des Grands Lacs pour la formation tant morale qu'intellectuelle.

Nos remerciements s'adressent plus particulièrement à notre directeur le Professeur BARAKA MUSHAGE Olivier et notre encadreur l'ingénieur Johnson KISAMBA pour l'accompagnement durant la réalisation de ce travail.

A nos très chers parents, KATEMBO KASEREKA Hubert et KATUNGU WALILIRWA Sylvie pour leur soutien moral, spirituel et matériel.

Nous remercions le programme de bourse FONDS NGANGI pour leur assistance tant financière que morale.

A toute la famille KITEME et la famille MUTURWANDE pour vos encouragements.

A tous nos amis, frères et sœurs, Gentil KAMBALE, Nathalie KAHINDO, Landrine KAVIRA, Albin MUHIGIRI, Archimède PALUKU pour leur soutien moral.

A toutes les personnes qui nous ont soutenus de prêt ou de loin nous disons sincèrement merci.

Résumé

Aujourd'hui, grâce à des grandes avancées que connaît la technologie informatique, aucune entreprise ne peut douter de l'apport de cette dernière pour la résolution des problèmes rencontrés au quotidien. C'est dans cet ordre d'idée que notre travail s'est basé sur la conception et la réalisation d'un système de gestion des abonnés d'une entreprise de fourniture en électricité où nous nous sommes basés sur le cas de Virunga Energies.

L'objectif du travail est de pouvoir réduire les failles du système existant grâce à la création d'une application web dynamique pour la gestion des abonnés en leur permettant d'être en contact direct avec l'entreprise. Pour ce faire, nous avons commencé par l'analyse du système existant, ensuite par la modélisation basée sur le langage de modélisation UML et enfin par la réalisation du système.

Pour l'implémentation de l'application, nous avons eu recours aux outils de développement bien adaptés pour sa réalisation. Pour la base de données nous avons utilisé le SGBD MySQL. Pour la réalisation de l'application nous avons utilisé le logiciel Visual Studio Code et Xampp avec le serveur web intégré Apache pour les tests en local. Le langage de programmation utilisé est le PHP.

Abstract

Today, thanks to the great advances in computer technology, no company can doubt the contribution of the latter to the resolution of problems encountered on a daily basis. It is in this order of idea that our work is based on the conception and the realization of a management system of the subscribers of electricity supply company where we based on the case of Virunga Energies.

The objective of the work is to reduce existing system rifts by creating à dynamic web application for subscriber's management allowing them to be in direct contact with the company. Then, we started with the existing system analysis, afterwards the modeling based on the UML modeling language and finally the realization of the system.

For the application implementation, we used development tools greatly adapted for the application realization. For the database we used the MySQL DBMS. For the application realization we used Visual Studio Code software and Xampp with the integrated web server Apache for local testing. PHP is the programming language used in our application.

Table des matières

Epigraphe	i
Dédicace.....	ii
Remerciements.....	iii
Résumé.....	iv
Table des matières	vi
Liste des abréviations.....	ix
Liste des tableaux.....	x
Liste des figures	xi
0. Introduction générale	1
0.1. Contexte	1
0.2. Identification et formulation du problème	1
0.3. Questions de recherche.....	2
0.4. Formulation des hypothèses	2
0.5. Motivations du choix du sujet et son intérêt	3
0.6. Énoncé des objectifs de recherche	4
0.6.1. Objectif principal	4
0.6.2. Objectifs spécifiques	4
0.7. Méthodologie et délimitation du travail	4
0.7.1 Méthodes et techniques.....	4
0.7.2. Délimitation du travail	5

0.8. Subdivision du travail.....	5
Chapitre 1 QUELQUES NOTIONS ET CONCEPTS THÉORIQUES DE BASE	
.....	6
1.1. INFORMATIQUE	6
1.1.1 ORIGINE DE L'INFORMATIQUE [2].....	6
1.1.2 DEFINITION [3]	7
1.2 SYSTÈME.....	8
1.2.1 SYSTÈME D'INFORMATION	8
1.2.2 SYSTÈME INFORMATIQUE.....	9
1.3 LES DONNÉES, LES TRAITEMENTS ET LES INFORMATIONS [7]	9
1.4 BASE DE DONNEES.....	11
1.4.1 DEFINITION [7]	11
1.4.2 SORTES DES BASES DE DONNEES [8].....	11
1.5 RESEAU INFORMATIQUE [9]	13
1.5.1 DEFINITION.....	13
1.5.2 SORTES DES RESEAUX.....	13
1.6 PRESENTATION DU MILIEU D'ETUDE ET ANALYSE DE L'EXISTANT.....	14
1.6.1 Présentation du milieu d'étude [10].....	14
1.6.2 Analyse de l'existant.....	15
1.7 CONCLUSION PARTIELLE.....	16
Chapitre 2 CONCEPTION ET MODELISATION	17
2.1 INTRODUCTION.....	17
2.2 PRESENTATION DES CAS D'UTILISATION	17
2.2.1 Présentations des acteurs.....	17
2.2.2 Documentation du cas d'utilisation « Se connecter ».....	19
2.2.3 Documentation du cas d'utilisation « Créer un compte».....	19
2.2.4 Documentation du cas d'utilisation « Signaler une panne ».....	20
2.2.5 Documentation du cas d'utilisation « Envoyer une requête »	21

2.2.6	Documentation du cas d'utilisation « Donner un feedback »	21
2.3	DIAGRAMMES DE SEQUENCE	22
2.3.1	Diagramme de séquence du cas d'utilisation « Se connecter »	22
2.3.2	Diagramme de séquence du cas d'utilisation « Créer un compte »	23
2.3.3	Diagramme de séquence du cas d'utilisation « Signaler une panne »	24
2.3.4	Diagramme de séquence du cas d'utilisation « Envoyer une requête »	25
2.3.5	Diagramme de séquence du cas d'utilisation « Donner un feedback »	26
2.4	DIAGRAMME DE CLASSES	27
2.5	CONCLUSION PARTIELLE	31
Chapitre 3 IMPLEMENTATION DU SYSTEME INFORMATIQUE		32
3.1	Introduction	32
3.2	Environnement de travail	32
3.2.1	Environnement Matériel	32
3.2.2	Environnement Logiciel	32
3.3	Présentation des différentes interfaces applicatives	35
3.4	CONCLUSION PARTIELLE	42
CONCLUSION GENERALE		43
Bibliographie		45

Liste des abréviations

alt	Alternative
BD	Base de Données
Bit	Binary digit
GHz	Giga Hertz
Go	Giga Octet
HTML	Hyper Text Markup Language
IBM	International Business Machines
ID	Identifiant
LAN	Local Area Network
MAN	Metropolitan Area Network
MW	Mega Watt
NASA	National Aeronautics and Space Administrator
PHP	Hypertext Preprocessor
RAM	Random Access Memory
ref	Référence
sd	Sequence Diagram
SGBD	Système de Gestion de Base de Données
SGBDR	Système de Gestion de Base de Données Relationnelles
SI	Système Informatique
UC	Use Case
UI	Use Interface
UML	Uniform Resource Location
WAN	Wide Area Network

Liste des tableaux

Tableau 2-1 : Documentation du cas d'utilisation « se connecter »	19
Tableau 2-2 : Documentation du cas d'utilisation « créer un compte »	19
Tableau 2-3 : Documentation du cas d'utilisation « signaler une panne »	20
Tableau 2-4 : Documentation du cas d'utilisation « envoyer une requête ».....	21
Tableau 2-5 : Documentation du cas d'utilisation « donner un feedback ».....	21
Tableau 2-6 : Présentation de données.....	28

Liste des figures

Figure 1-1 : Représentation des sous-systèmes et leurs activités [5].....	8
Figure 1-2 : Représentation du cycle d'une information	10
Figure 2-1 : Diagramme de cas d'utilisation d'un visiteur et d'un abonné	18
Figure 2-2 : Diagramme de séquence du cas d'utilisation « se connecter »	23
Figure 2-3 : Diagramme de séquence du cas d'utilisation « s'inscrire »	24
Figure 2-4 : Diagramme de séquence du cas d'utilisation « signaler une panne »	25
Figure 2-5 : Diagramme de séquence du cas d'utilisation « envoyer une requête »	26
Figure 2-6 : Diagramme de séquence du cas d'utilisation « donner un feedback »	27
Figure 2-7 : Diagramme de classes du système	30
Figure 3-1 : Architecture de l'interface PHP avec la base de données	34
Figure 3-2 : Représentation de la base de données	35
Figure 3-3 : Page d'accueil du site.....	36
Figure 3-4 : Page d'authentification	37
Figure 3-5 : Page d'inscription	38
Figure 3-6 : Page d'accueil de l'abonné à son espace privé	39
Figure 3-7 : Page pour signaler une panne.....	40
Figure 3-8 : Page pour envoyer une requête	41
Figure 3-9 : Page pour donner un feedback	42

0. Introduction générale

0.1. Contexte

Depuis les temps immémoriaux, l'homme a toujours eu besoin de s'épanouir grâce aux différentes inventions technologiques mises à sa disposition et pouvant lui permettre de trouver des solutions aux différents problèmes de la société.

Aujourd'hui avec des grandes avancées technologiques que connaît le monde, en l'occurrence la technologie informatique, l'homme a cette facilité de résoudre les problèmes grâce à l'outil informatique. Jouant principalement le rôle de traitement automatique des données, ce dernier a une place capitale dans le développement des entreprises.

Le traitement manuel des données étant jadis monnaie courante présente beaucoup de faiblesses entre autres un long temps d'exécution et un grand risque de commettre beaucoup d'erreurs. Mais grâce à l'automatisation des systèmes de gestion des entreprises par le biais de l'outil informatique, ces faiblesses peuvent être corrigées.

C'est dans cette optique que nous avons intitulé notre travail : « **CONCEPTION ET REALISATION D'UN SYSTEME DE GESTION DES ABONNES D'UNE ENTREPRISE DE FOURNITURE EN ENERGIE ELECTRIQUE : CAS DE VIRUNGA ENERGIES** ».

0.2. Identification et formulation du problème

Aujourd'hui avec la croissance rapide de la technologie informatique, nul ne peut douter de la nécessité des systèmes informatiques pour les entreprises qui fournissent l'électricité. Virunga Energies est l'une de ces entreprises qui doivent rester en contact permanent avec leurs abonnés via un système informatique. Le traitement centré sur une base de données mais sans un système interactif directement lié à cette base de données que la société utilise

pour la gestion de ses abonnés est source de plusieurs problèmes à savoir : la perte des données, le temps d'exécution long, le manque d'exactitude et précision lors du traitement. Ainsi nous nous baserons sur les nouvelles technologies de l'informatique et du web pour pouvoir faciliter l'échange d'informations entre les abonnés et l'entreprise Virunga Energies en partant de la conception jusqu'à la réalisation d'une application web avec base de données.

0.3. Questions de recherche

Pour un bon éclaircissement de notre sujet, nous nous posons des questions suivantes :

- Comment faut-il procéder pour résoudre les problèmes de gestion des abonnés de la société Virunga Energies ?
- Est-il possible d'avoir un système informatique de gestion des abonnés au sein de l'entreprise Virunga Energies ?
- Quels avantages donnent un tel système à l'entreprise et aux abonnés?

0.4. Formulation des hypothèses

- La réalisation et la mise en œuvre d'un système de gestion des abonnés et une base de données y relatives pourraient être indispensables pour les abonnés et pour l'entreprise.
- Il serait possible d'avoir un système de gestion des abonnés grâce à la technologie informatique. Ce système pourrait permettre de traiter automatiquement les données des abonnés en les structurant d'une manière ordonnée, en réduisant le temps d'exécution des tâches, en permettant de minimiser les erreurs qui auparavant étaient source de plusieurs problèmes.
- Les avantages de ce système seraient :
 - Qu'il pourrait permettre la gestion permanente des abonnés.
 - Qu'il faciliterait un échange rapide des informations entre les abonnés et l'entreprise.

- Qu'il pourrait permettre à l'entreprise d'avoir toutes les données nécessaires liées à l'abonné au moment voulu sans perdre beaucoup de temps.

0.5. Motivations du choix du sujet et son intérêt

Le choix de ce sujet a été motivé par le fait que le problème de gestion des clients est devenu très fréquent dans la plupart d'entreprises et d'institutions. La société Virunga Energie jouant un rôle un peu plus estimable dans l'électrification d'une majeure partie de la province du Nord-Kivu se doit d'avoir un système automatisé lui permettant d'être en contact permanente avec ses abonnés pour différentes raisons.

L'intérêt de ce travail est présenté ici sous trois aspects à savoir : l'intérêt scientifique, l'intérêt pour l'entreprise et l'intérêt personnel.

- **Intérêt scientifique :** Ce travail de recherche se base sur un cas pratique de programmation avec tous les concepts qui l'accompagnent tout en mettant un accent particulier sur la notion de base des données et de sites web dynamiques.
Nous espérons que ce travail pourra servir de modèle aux chercheurs pour leurs travaux et l'ajout d'un plus à ce travail serait souhaitable.
- **Intérêt pour l'entreprise :** Ce travail pourra être bénéfique à l'entreprise partant qu'il contribuera à une bonne gestion des abonnés. L'intérêt est aussi présenté à toute entreprise soucieuse d'améliorer sa gestion par l'automatisation de son système de gestion.
- **Intérêt personnel :** Ce travail nous permet d'enrichir notre connaissance en programmation grâce aux différentes recherches effectuées dans ce domaine. Ce qui nous a permis de savoir structurer un programme fonctionnel en passant par l'analyse, la conception et la réalisation.

0.6. Énoncé des objectifs de recherche

0.6.1. Objectif principal

L'objectif de ce travail est de pouvoir réduire les failles en optant pour une gestion ordonnée des abonnés grâce à un système dynamique avec base des données.

0.6.2. Objectifs spécifiques

1. Détecter les failles dans la gestion actuelle des abonnés de la société Virunga Energies
2. Concevoir un système de gestion des abonnés de la société Virunga Energies

0.7. Méthodologie et délimitation du travail

0.7.1 Méthodes et techniques

Tout travail scientifique se doit d'être toujours accompagné par des méthodes et techniques pouvant permettre d'arriver à bout de l'objectif et trouver le résultat voulu.

Dans notre travail nous avons utilisé les méthodes et techniques suivantes :

- **La méthode déductive** : nous a permis de partir de certains principes de programmation passant par l'analyse des besoins jusqu'à la réalisation du système fonctionnel.
- **La méthode analytique** : nous avons subdivisé notre travail en plusieurs étapes, les étapes qui embrassent différentes parties et permettant de bien modéliser notre système.
- **Le sondage** : pour avoir l'idée des futurs utilisateurs qui pourront intervenir dans le système de gestion des abonnés de Virunga Energies.
- **L'entrevue de recherche** : pour nous permettre de collecter des données informatives.

0.7.2. Délimitation du travail

Notre travail est orienté généralement vers l'automatisation de la gestion des abonnés mais nous nous sommes limités au cas de la société Virunga Energies.

0.8. Subdivision du travail

Hormis l'introduction générale et la conclusion générale notre travail sera subdivisé en trois chapitres à savoir :

Chapitre I : Notions et concepts théoriques de base. Dans ce premier chapitre nous allons présenter et définir les différents concepts relatifs à notre sujet de recherche pour sa bonne compréhension.

Chapitre II : Conception et modélisation du système. Dans ce deuxième chapitre nous allons étudier le problème en spécifiant les besoins tout en passant par le modèle conceptuel, modèle logique et modèle physique des données.

Chapitre III : Implémentation du système informatique. Dans ce troisième chapitre nous nous consacrerons sur les différentes technologies informatiques nous permettant de passer de la conception à la matérialisation d'un système fonctionnel.

Chapitre 1

QUELQUES NOTIONS ET CONCEPTS THÉORIQUES DE BASE

Dans ce chapitre, nous donnons un aperçu global sur les différents concepts de base liés à notre sujet d'étude et pouvant permettre une bonne compréhension du contenu à nos lecteurs.

1.1. INFORMATIQUE

L'informatique est la science du traitement de l'information dans des domaines scientifiques, techniques, économiques et sociaux [1]. L'automatisation du traitement d'informations est bien ancienne que l'invention de l'ordinateur. Les premières machines de traitement automatisé étaient des machines mécaniques fabriquées au XVIIe siècle.

1.1.1 ORIGINE DE L'INFORMATIQUE [2]

Le mot INFORMATIQUE a été créé en France en 1962. C'est l'amalgame des deux mots « INFORMATION » et « ELECTRONIQUE ». Ce terme n'existe pas dans les autres langues, les Anglo-Saxons utilisant, à l'origine l'expression « DATA PROCESSING » (TRAITEMENT DES DONNEES) qui a été abandonnée par la suite au profit de celle de « COMPUTER SCIENCE » (SCIENCE DU CALCULATEUR).

En 1967, l'Académie française en a donné la définition suivante : « Science du traitement rationnel, notamment à l'aide de machines automatiques, de l'information, considérée comme le support de connaissances dans les domaines scientifique, économique et social ». Par la même occasion, elle a aussi défini l'ordinateur comme : « la machine automatique qui permet d'effectuer, dans le cadre de programmes de structure préétablis, des ensembles d'Operations arithmétiques et logiques à des fins scientifiques, administratives ou comptables ».

Le mot ORDINATEUR était apparu en 1955 dans la langue française. A cette époque, un constructeur de matériel américain, IBM, avait demandé à un professeur de lettres de traduire l'expression « électronique data processing machine » qui veut dire « Machine Electronique de Traitement des données ». Le traducteur avait alors retenu le mot ORDINATEUR parce qu'au Moyen Age Dieu était le grand ordinateur, celui qui mettait de l'ordre dans le monde. Il remettait en usage un terme qui n'était pas utilisé depuis six siècles. On peut alors s'intéresser sur le bien-fondé d'une telle traduction. Elle fait passer en effet d'une description analytique telle que machine électronique de traitement des données à une appellation synthétique brève au demeurant beaucoup moins explicite. Néanmoins, on doit considérer que les termes d'informatique et d'ordinateur font maintenant partie intégrante de la langue française.

A partir de ces deux définitions, on s'aperçoit qu'écrire une histoire de l'informatique est une tâche vaste et délicate.

1.1.2 DEFINITION [3]

Le terme « informatique » résulte de la combinaison de deux premières syllabes du terme « Information » et de deux dernières syllabes du terme « Automatique » il désigne à l'origine l'ensemble des activités liées à la conception et à l'emploi des ordinateurs pour traiter des informations. Dans le vocabulaire Universitaire Américain, il désigne surtout l'informatique théorique : un ensemble de Sciences Formelles qui a pour objet d'étude la notion d'information et des procédés de traitement automatique de celle – ci, l'algorithmique, par extension, la mise en application de méthodes informatiques peut concerner des problématiques annexes telles que le traitement du signal, la calculabilité ou la théorie de l'information.

1.2 SYSTÈME

Un système est un ensemble d'éléments matériels (hommes, machines, méthodes, règles, etc.) ou immatériels interagissant entre eux par un processus des éléments (les entrées) et d'autres éléments (les sorties) [4].

Un système est constitué de 3 autres systèmes qu'on peut aussi appeler sous-systèmes à savoir : le système de pilotage, le système d'information et le système opérant.

La figure ci-dessous donne les différentes activités attribuées à chaque sous-système

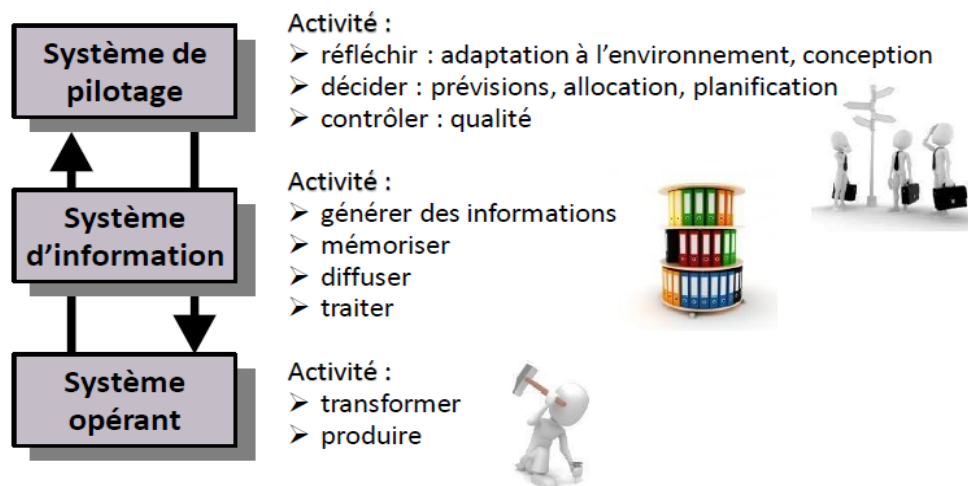


Figure 1-1 : Représentation des sous-systèmes et leurs activités [5]

1.2.1 SYSTÈME D'INFORMATION

Un système d'information est un réseau complexe de relations structurées où interviennent les hommes, les machines et les procédures, qui a pour but d'engendrer des flux ordonnés d'informations pertinentes provenant de différentes sources et destinées à servir de base aux décisions [4].

L'information passe en premier lieu au niveau du traitement brut où on ne trie que l'information utile et on rejette celle inutile. Au niveau du traitement proprement dit on fait le stockage, la circulation et la mise à jour des informations.

1.2.2 SYSTÈME INFORMATIQUE

Un système informatique est un ensemble de composants de type logiciel (software) et matériel (hardware), mis ensemble pour collaborer dans l'exécution d'une application [6].

On peut diviser les composants d'un système informatique selon deux sous-systèmes à savoir :

- Les composants physiques : Il s'agit de l'ensemble de l'environnement lié aux éléments matériels qui participent au système.
- Les composants logiques : Ils comprennent à nouveau chacun des éléments qui peuvent être classés dans les environnements liés au logiciel.

1.3 LES DONNÉES, LES TRAITEMENTS ET LES INFORMATIONS [7]

Bien que les deux termes "informations" et "données" soient souvent utilisés comme synonymes, il existe une différence subtile entre eux.

- Informations : sont des données traitées, organisées, structurées ou présentées dans un contexte donné afin de les rendre utiles à l'homme.
- Données : sont des éléments bruts, non analysés, non organisés, non associés et ininterrompus qui sont utilisés pour obtenir des informations après analyse.

Le fonctionnement du traitement des informations est présenté dans la figure ci-dessous.

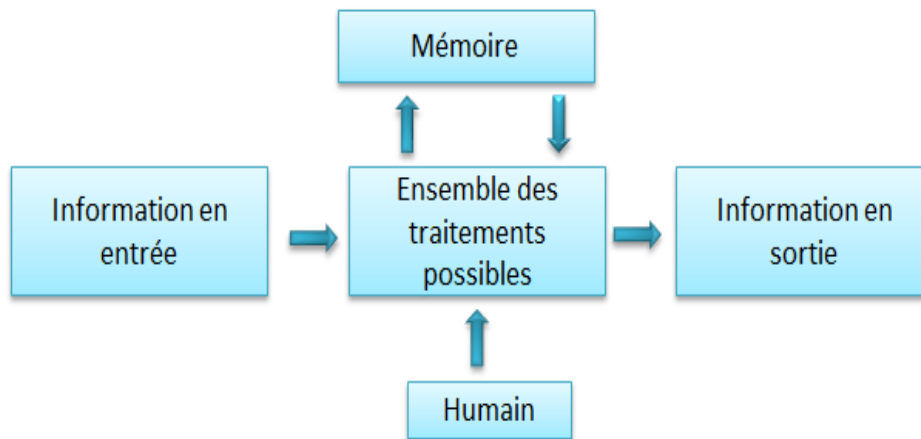


Figure 1-2 : Représentation du cycle d'une information

Information en entrée : on entre des informations et pour passer au traitement, on doit effectuer une « saisie » qui est une acquisition de l'information nécessaire à un traitement.

On a ensuite besoin de ressources :

- une base de données (mémoire)
- de ressources humaines (humain)

On peut à l'intérieur même du traitement effectuer du tri (trier des clients en fonctions de leur résidence). Lorsque le traitement est fini on passe par « diffusion » à l'information en sortie. Si j'ai besoin d'information ultérieurement, je la « stocke » : passage du traitement à la mémoire. Par contre si je veux traiter une information de la mémoire, j'effectue un « retrait » (passage de la mémoire au traitement).

Un système d'information contient les données et les traitements nécessaires pour assimiler et stocker les informations entrantes et produire les informations sortantes.

1.4 BASE DE DONNEES

1.4.1 DEFINITION [7]

Une base de données (BD) est un ensemble volumineux, structuré et minimalement redondant de données, reliées entre elles, stockées sur supports numériques centralisés ou distribués, servant pour les besoins d'une ou plusieurs applications, interrogeables et modifiables par un ou plusieurs utilisateurs travaillant potentiellement en parallèle.

Un système de gestion de base de données (SGBD) est un logiciel qui prend en charge la structuration, le stockage, la mise à jour et la maintenance d'une base de données. Il est l'unique interface entre les informaticiens et les données (définition des schémas, programmation des applications), ainsi qu'entre les utilisateurs et les données (consultation et mise à jour). Nous pouvons citer entre autres MySQL, Oracle, Paradox, SQL Server, FileMaker Pro, Microsoft Access, ...

1.4.2 SORTES DES BASES DE DONNEES [8]

Depuis leur apparition, les bases de données ont connu 4 évolutions majeures. Aujourd'hui, les bases de données relationnelles (la 3ème évolution) sont le type de base qui est le plus répandu.

a. Les bases de données hiérarchiques

Une base de données hiérarchique est une forme de système de gestion de base de données qui lie des enregistrements dans une structure arborescente de façon à ce que chaque enregistrement n'ait qu'un seul possesseur (par exemple, une paire de chaussures n'appartient qu'à une seule personne).

Les structures de données hiérarchiques ont été largement utilisées dans les premiers systèmes de gestion de bases de données conçus pour la gestion des données du programme Apollo de la NASA. Cependant, à cause de leurs limitations internes, elles ne peuvent pas souvent être utilisées pour décrire des structures existantes dans le monde réel.

b. Les bases de données réseau

Le modèle réseau est en mesure de lever de nombreuses difficultés du modèle hiérarchique grâce à la possibilité d'établir des liaisons de type n-n, les liens entre objets pouvant exister sans restriction. Pour retrouver une donnée dans une telle modélisation, il faut connaître le chemin d'accès (les liens) ce qui rend les programmes dépendants de la structure de données

Ce modèle de bases de données a été inventé par C.W. Bachman. Pour son modèle, il reçut en 1973 le prix Turing.

c. Les bases de données relationnelles

Une base de données relationnelle est une base de données structurée suivant les principes de l'algèbre relationnelle. Le père des bases de données relationnelles est Edgar Frank Codd. Chercheur chez IBM à la fin des années 1960, il étudiait alors de nouvelles méthodes pour gérer de grandes quantités de données car les modèles et les logiciels de l'époque ne le satisfaisaient pas. Mathématicien de formation, il était persuadé qu'il pourrait utiliser des branches spécifiques des mathématiques (la théorie des ensembles et la logique des prédicats du premier ordre) pour résoudre des difficultés telles que la redondance des données, l'intégrité des données ou l'indépendance de la structure de la base de données avec sa mise en œuvre physique.

d. Les bases de données objet

La notion de bases de données objet ou relationnel-objet est plus récente et encore en phase de recherche et de développement. Elle sera très probablement ajoutée au modèle relationnel. Les bases de données objet apportent de très beaux atouts aux bases de données relationnelles. La grande idée est ici de permettre « d'attaquer » la base de données de façon transparente via ses « objets ».

1.5 RESEAU INFORMATIQUE [9]

1.5.1 DEFINITION

Un réseau informatique est un ensemble d'équipements reliés entre eux afin de partager des données, des ressources et d'échanger des informations.

1.5.2 SORTES DES RESEAUX

On distingue différents types de réseaux que l'on classe suivant :

- leur taille (nombre de machines)
- leur vitesse de transfert
- leur étendue géographique

Parmi ces types de réseaux nous avons :

a) Réseau local ou LAN (Local Area Network)

Il s'agit un ensemble d'ordinateurs appartenant à une même organisation et reliés entre eux dans une petite aire géographique par un réseau, souvent à l'aide d'une même technologie (la plus répandue étant Ethernet).

b) Réseau Métropolitain ou MAN (Metropolitan Area Network)

Un MAN est une série de réseaux locaux interconnectés à l'échelle d'une ville ou d'une agglomération.

Ces réseaux utilisent des lignes spécialisées à haut débit (en général en fibre optique).

c) Réseau étendu ou WAN (Wide Area Network)

Réseau constitué par l'interconnexion de réseaux locaux LANs à l'échelle d'un pays, d'un continent et même du monde.

Les débits disponibles sur un WAN résultent d'un arbitrage avec le coût des liaisons (qui augmente avec la distance) et peuvent donc parfois être plus faibles que ceux rencontrés dans les MANs.

1.6 PRESENTATION DU MILIEU D'ETUDE ET ANALYSE DE L'EXISTANT

1.6.1 Présentation du milieu d'étude [10]

Virunga Energies est une société qui fournit une électricité propre, fiable et abordable aux communautés locales vivant dans et autour du parc national des Virunga grâce à ses centrales hydroélectriques utilisant la technique dite « au fil de l'eau ».

Afin de promouvoir le développement socio-économique de la région, Virunga Energies prévoit de fournir de l'énergie hydroélectrique à neuf villes du Nord-Kivu, où vivent environ 3,8 millions d'habitants. Virunga Energies est une société complètement intégrée qui construit ses propres centrales et réseaux, transmet, distribue et commercialise l'électricité jusqu'aux consommateurs finaux.

Pour mener à bien sa mission, Virunga Energies entend produire jusqu'à 100 MW d'ici 2040. Virunga Energies a déjà une capacité de production de ~30MW et est en cours de construction d'une nouvelle centrale hydroélectrique de ~13MW.

Activités

a. Construction

Virunga Energies a construit et exploite, à ce jour, 3 centrales hydroélectriques notamment : Mutwanga, 1.4 MW, Matebe 13.1 MW et Luviro 14.6 MW.

Une autre centrale hydroélectrique est en cours de construction à Rwanguba non loin de Matebe, la puissance totale attendue est de 26 MW (13 MW pour la première phase). Les travaux préliminaires ont déjà commencé et vont s'intensifier progressivement.

b. Transmission et Distribution

Pour la distribution de l'électricité de ses centrales électriques, Virunga Energies a construit des lignes moyenne et basse tension à Rutshuru, Goma, et Lubero. Virunga Energies développe continuellement son réseau électrique pour alimenter des nouvelles zones et répondre ainsi à la forte demande en électricité.

c. Commercialisation

Virunga Energies vend directement l'électricité aux consommateurs finaux via des compteurs à prépaiement. Des agents commerciaux se chargent de la recherche des nouveaux clients et les appuient tout au long du processus de raccordement.

A la fin de l'année 2021, Virunga Energies fournissait de l'électricité à 22 000 clients.

1.6.2 Analyse de l'existant

Le système actuel de gestion des abonnés de Virunga Energies est décrit comme suit :

- Les données de l'identification que l'abonné complète sur une fiche lors de sa demande de raccordement permettent à la société de l'ajouter dans la base de données.
- Lorsque l'abonné veut soit signaler une panne ou envoyer une requête,
 - il contacte le service client par appel, par message ou par mail qui ensuite l'enregistre.
 - Si c'est une panne urgente, la société envoie des techniciens pour réparation qui se font guider par l'adresse de l'abonné enregistré dans la base de données. Les techniciens restent aussi en contact avec le client pour plus de précision sur l'adresse.
 - Pour d'autres préoccupations, la société évalue la préoccupation pour donner une réponse ultérieurement par message ou par mail.

a. Critique de l'existant

Après avoir fait une description du système existant, nous avons remarqué les problèmes suivants :

- Perte de temps lors de l'enregistrement des données relatives à une panne ou une requête.
- Risque de perte de l'authenticité des informations lors de la mise de ces dernières dans la base de données.

b. Solutions proposées

Pour pallier à ces problèmes, nous proposons les solutions suivantes :

- Développer une application web dynamique d'interaction entre les abonnés et la société ou les données envoyées par l'abonné sont automatiquement sauvegardées dans la base de données.
- Ajouter sur le profil de l'abonné les coordonnées géographiques permettant de retrouver sa résidence facilement.

1.7 CONCLUSION PARTIELLE

Dans ce chapitre, il a été question de donner des explications sur différents concepts intervenant dans notre travail afin que ce dernier soit compréhensible à nos lecteurs. Mais aussi il a été question de mener une étude du système existant afin de proposer une solution pouvant pallier aux problèmes de ce dernier.

Chapitre 2 CONCEPTION ET MODELISATION

2.1 INTRODUCTION

Partant de l'analyse effectuée dans le chapitre précédent, nous allons dans ce chapitre trouver une solution technologique basée sur le langage de modélisation UML.

Les diagrammes UML que nous allons utiliser sont les suivants : les diagrammes de cas d'utilisation, les diagrammes de séquence et le diagramme de classes.

2.2 PRESENTATION DES CAS D'UTILISATION

Un diagramme de cas d'utilisation UML permet de modéliser les fonctionnalités d'un système ainsi que les interactions des acteurs avec les fonctionnalités de ce système sous forme de scénarios [11].

2.2.1 Présentations des acteurs

Pour mieux comprendre les différents diagrammes de cas d'utilisation, nous allons d'abord présenter les acteurs intervenant dans le système. Ces acteurs sont :

- **Visiteur** : est toute personne qui peut accéder au site. Cette personne peut être soit un abonné ou soit n'importe quel autre utilisateur.
- **Abonné** : représente un visiteur inscrit au système, c'est-à-dire une personne ayant déjà un compte utilisateur au sein du système.

La figure suivante présente le diagramme de cas d'utilisation d'un visiteur et d'un abonné.

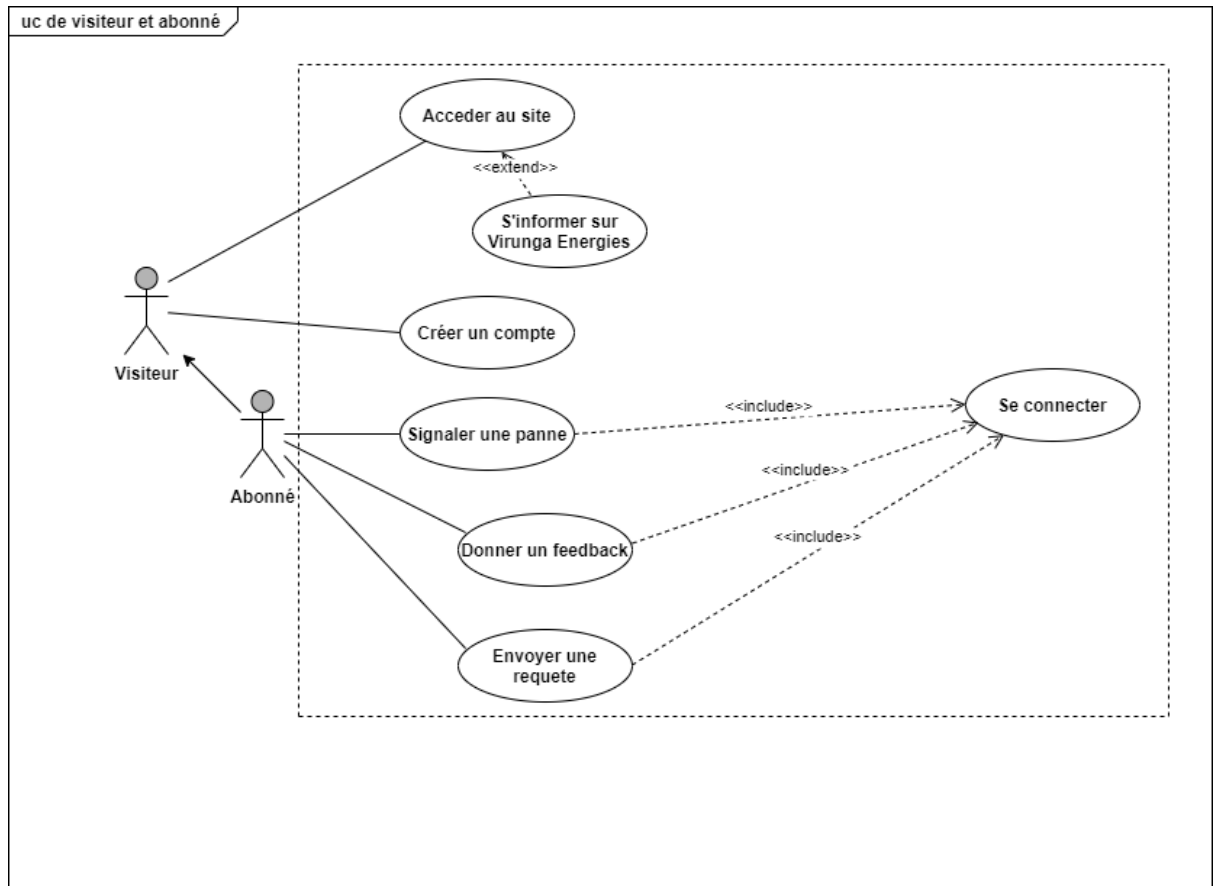


Figure 2-1 : Diagramme de cas d'utilisation d'un visiteur et d'un abonné

Dans ce diagramme le visiteur peut soit :

- **Accéder au site** : Pour s'informer sur la société Virunga Energies.
- **Créer un compte** : Pour avoir un compte dans le système.

Quant à l'abonné, il peut soit :

- **Accéder au site** : Pour s'informer sur la société Virunga Energies.
- **Signaler une panne** : Pour pouvoir envoyer les informations concernant une panne rencontrée
- **Envoyer une requête** : Pour pouvoir soumettre sa préoccupation à l'entreprise.
- **Donner un feedback** : Pour donner ses impressions après un service rendu par l'entreprise.

2.2.2 Documentation du cas d'utilisation « Se connecter »

Chaque abonné doit d'abord se connecter avant d'accéder à son espace privé.

Tableau 2-1 : Documentation du cas d'utilisation « se connecter »

UC : Se connecter
ID : 1
Acteur : Abonné
Près condition : l'acteur doit avoir un compte dans le système
Enchainement principal : 1. L'acteur demande l'accès au site, 2. Le système affiche le formulaire de connexion, 3. L'acteur complète et valide le formulaire de connexion, 4. Le système vérifie les données saisies par l'acteur 4.1. Si les données sont correctes, le système affiche l'interface privée de l'abonné au système 4.2. Si les données saisies sont incorrectes, le système affiche un message d'erreur
Post condition : Augmentation du nombre d'abonnés connectés

2.2.3 Documentation du cas d'utilisation « Créer un compte»

L'utilisateur doit créer un compte dans le système afin de se connecter ultérieurement.

Tableau 2-2 : Documentation du cas d'utilisation « créer un compte »

UC : Créer un compte
ID : 2
Acteur : Visiteur

Près condition : l'acteur doit accéder au système
Enchainement principal : 1. L'acteur demande le formulaire d'inscription, 2. Le système affiche le formulaire d'inscription, 3. L'acteur complète et valide le formulaire d'inscription, 4. Le système vérifie les données saisies par l'acteur 4.1. Si les données sont correctes, le système valide les données 4.2. Si les données saisies sont incorrectes, le système affiche un message d'erreur
Post condition : Augmentation du nombre d'abonnés dans le système

2.2.4 Documentation du cas d'utilisation « Signaler une panne »

L'abonné doit pouvoir signaler une panne rencontrée.

Tableau 2-3 : Documentation du cas d'utilisation « signaler une panne »

UC : Signaler une panne
ID : 3
Acteur : Abonné
Près condition : l'acteur doit être connecté au système
Enchainement principal : 1. L'acteur clique sur « signaler une panne », 2. Le système affiche la page de renseignement sur la panne, 3. L'acteur complète et valide toutes les informations relatives à la panne, 4. Le système vérifie les données saisies par l'acteur 4.1. Si les données sont correctes, le système sauvegarde les données

4.2. Si les données saisies sont incorrectes, le système affiche un message d'erreur
Post condition : Augmentation du nombre de pannes d'un abonné

2.2.5 Documentation du cas d'utilisation « Envoyer une requête »

L'abonné doit pouvoir envoyer toute autre préoccupation.

Tableau 2-4 : Documentation du cas d'utilisation « envoyer une requête »

UC : Envoyer une requête
ID : 4
Acteur : Abonné
Près condition : l'acteur doit être connecté au système
Enchaînement principal : 1. L'acteur clique sur « envoyer une requête », 2. Le système affiche la page de renseignement sur la requête, 3. L'acteur complète et valide toutes les informations relatives à la requête, 4. Le système vérifie les données saisies par l'acteur 4.1. Si les données sont correctes, le système sauvegarde les données 4.2. Si les données saisies sont incorrectes, le système affiche un message d'erreur
Post condition : Augmentation du nombre de requêtes d'un abonné

2.2.72.2.6 Documentation du cas d'utilisation « Donner un feedback »

L'abonné doit pouvoir donner un feedback sur un service rendu.

Tableau 2-5 : Documentation du cas d'utilisation « donner un feedback »

UC : Donner un feedback
ID : 5
Acteur : Abonné
Près condition : l'acteur doit être connecté au système
Enchainement principal : 1. L'acteur clique sur « donner un feedback », 2. Le système affiche la page relative au feedback, 3. L'acteur écrit et valide toutes les informations relatives au feedback, 4. Le système vérifie les données saisies par l'acteur 4.1. Si les données sont correctes, le système sauvegarde les données 4.2. Si les données saisies sont incorrectes, le système affiche un message d'erreur
Post condition : Augmentation du nombre de feedback d'un abonné

2.3 DIAGRAMMES DE SEQUENCE

Les diagrammes de séquence permettent de décrire comment les éléments du système interagissent entre eux et avec les acteurs suivant un ordre chronologique. Ces diagrammes permettent soit d'analyser les besoins d'un nouveau système ou documenter un processus existant [12].

2.3.1 Diagramme de séquence du cas d'utilisation « Se connecter »

L'acteur va remplir le formulaire de connexion. Si les conditions sont respectées, l'acteur sera dirigé vers la page d'accueil. La figure ci-dessous présente le déroulement temporel des actions entre l'acteur ou les objets et le système.

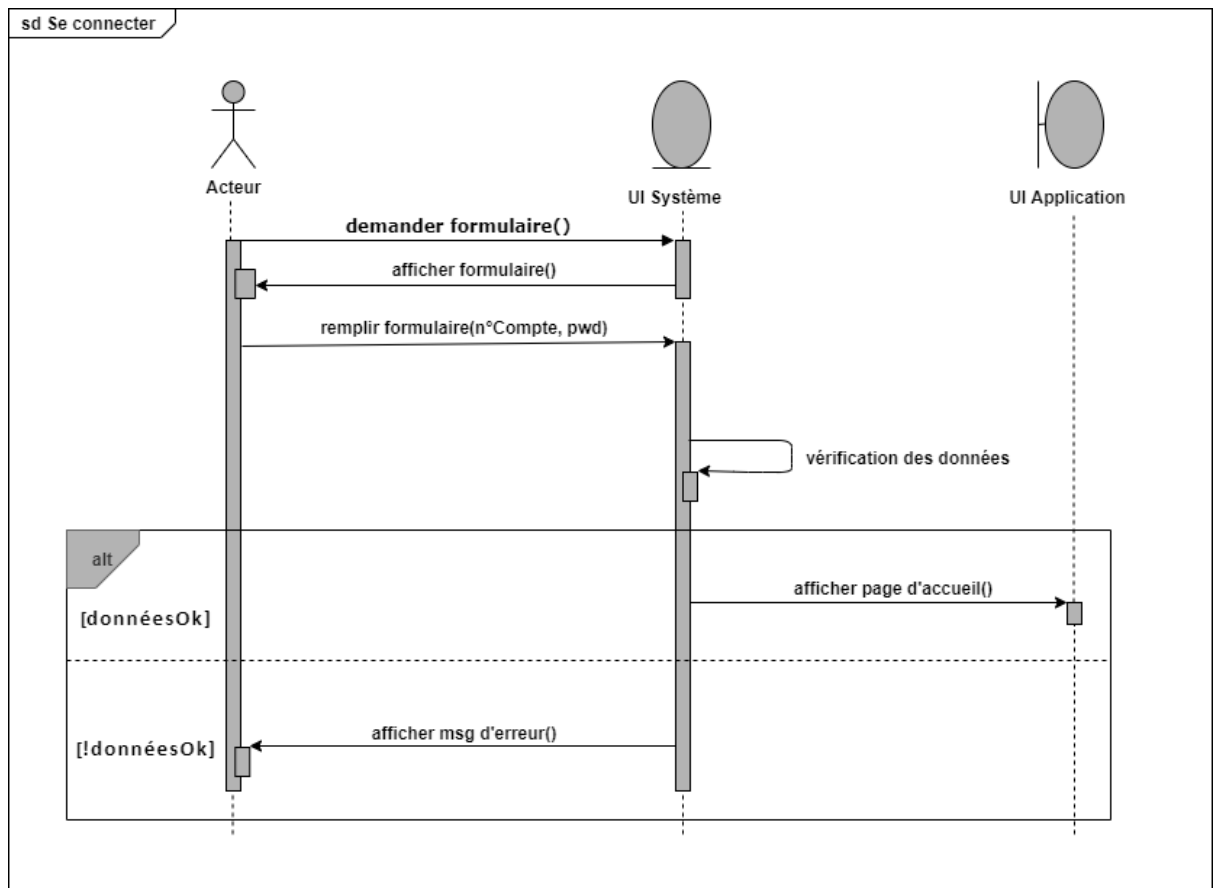


Figure 2-2 : Diagramme de séquence du cas d'utilisation « se connecter »

2.3.2 Diagramme de séquence du cas d'utilisation « Créer un compte »

L'acteur va remplir le formulaire d'inscription. Si les conditions sont respectées, l'acteur aura un compte dans le système. La figure ci-dessous présente le déroulement temporel des actions entre l'acteur ou les objets et le système.

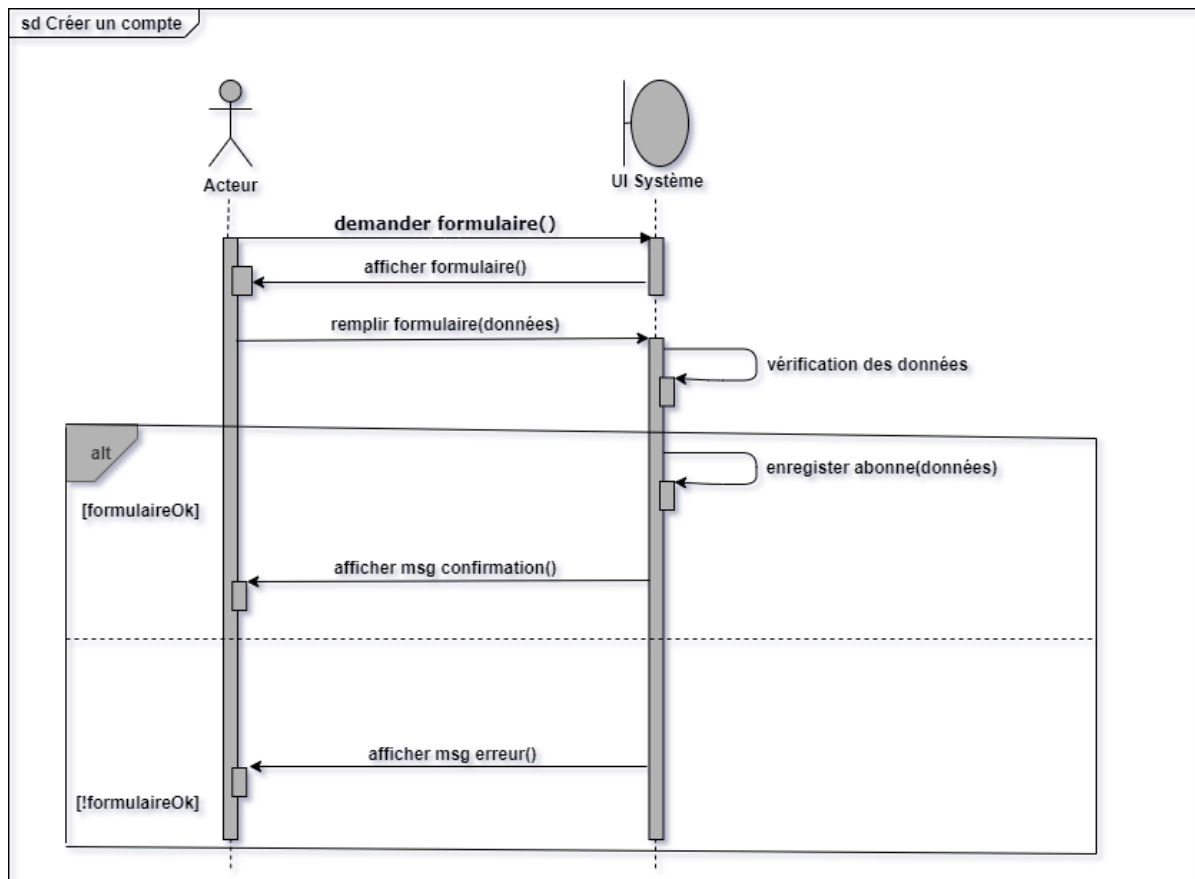


Figure 2-3 : Diagramme de séquence du cas d'utilisation « s'inscrire »

2.3.3 Diagramme de séquence du cas d'utilisation « Signaler une panne »

L'acteur va signaler une panne rencontrée. Si les conditions sont respectées, le système enregistre les données dans la base de données. La figure ci-dessous présente le déroulement temporel des actions entre l'acteur ou les objets et le système.

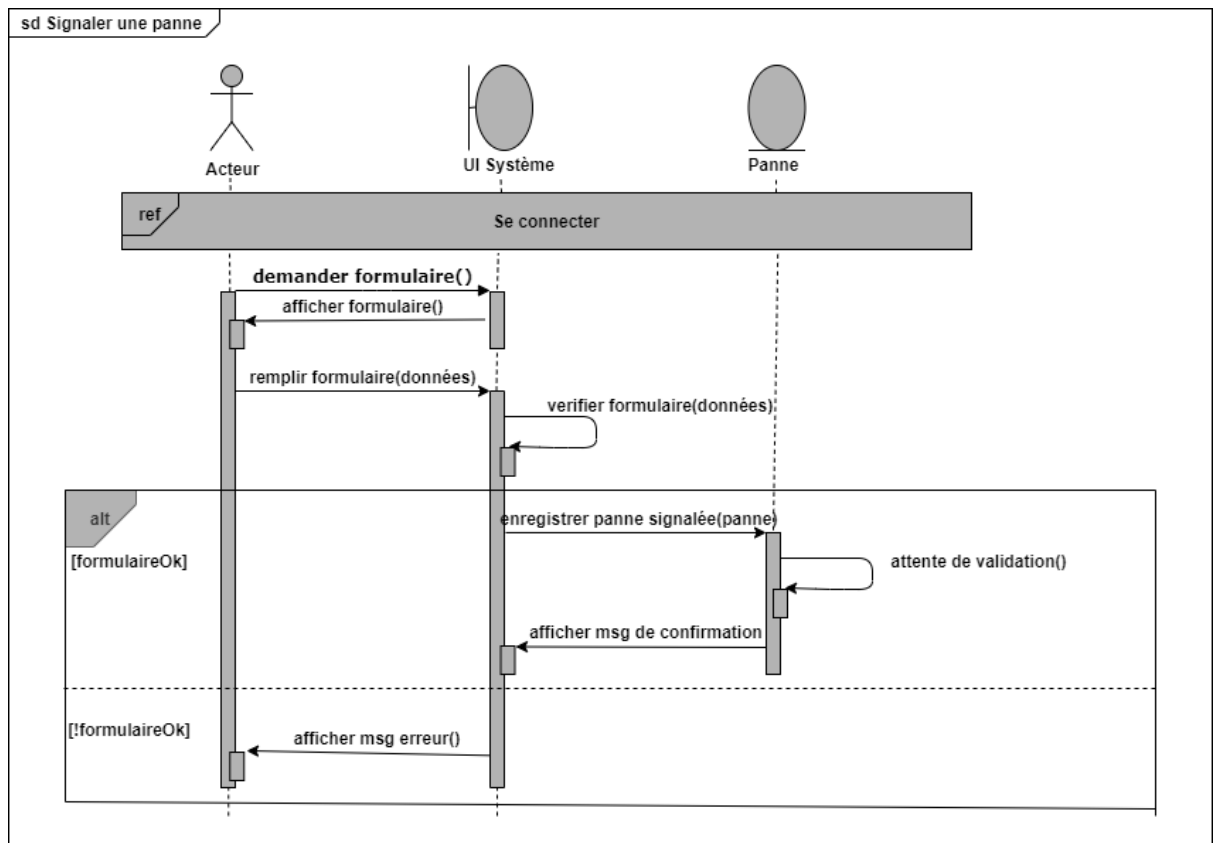


Figure 2-4 : Diagramme de séquence du cas d'utilisation « signaler une panne »

2.3.4 Diagramme de séquence du cas d'utilisation « Envoyer une requête »

L'acteur va envoyer une requête. Si les conditions sont respectées, le système enregistre les données dans la base de données. La figure ci-dessous présente le déroulement temporel des actions entre l'acteur ou les objets et le système.

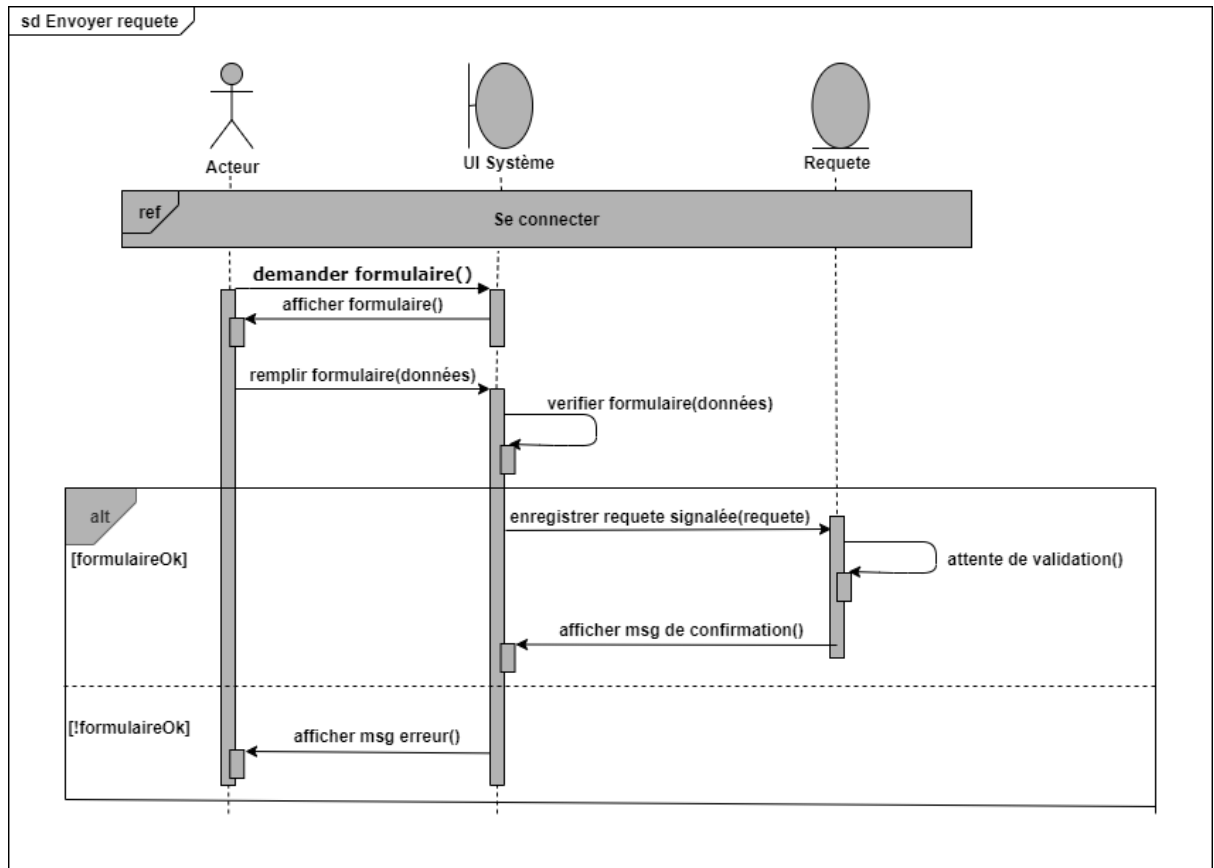


Figure 2-5 : Diagramme de séquence du cas d'utilisation « envoyer une requête »

2.3.5 Diagramme de séquence du cas d'utilisation « Donner un feedback »

L'acteur va donner un feedback après un service rendu. Si les conditions sont respectées, le système enregistre les données dans la base de données. La figure ci-dessous présente le déroulement temporel des actions entre l'acteur ou les objets et le système.

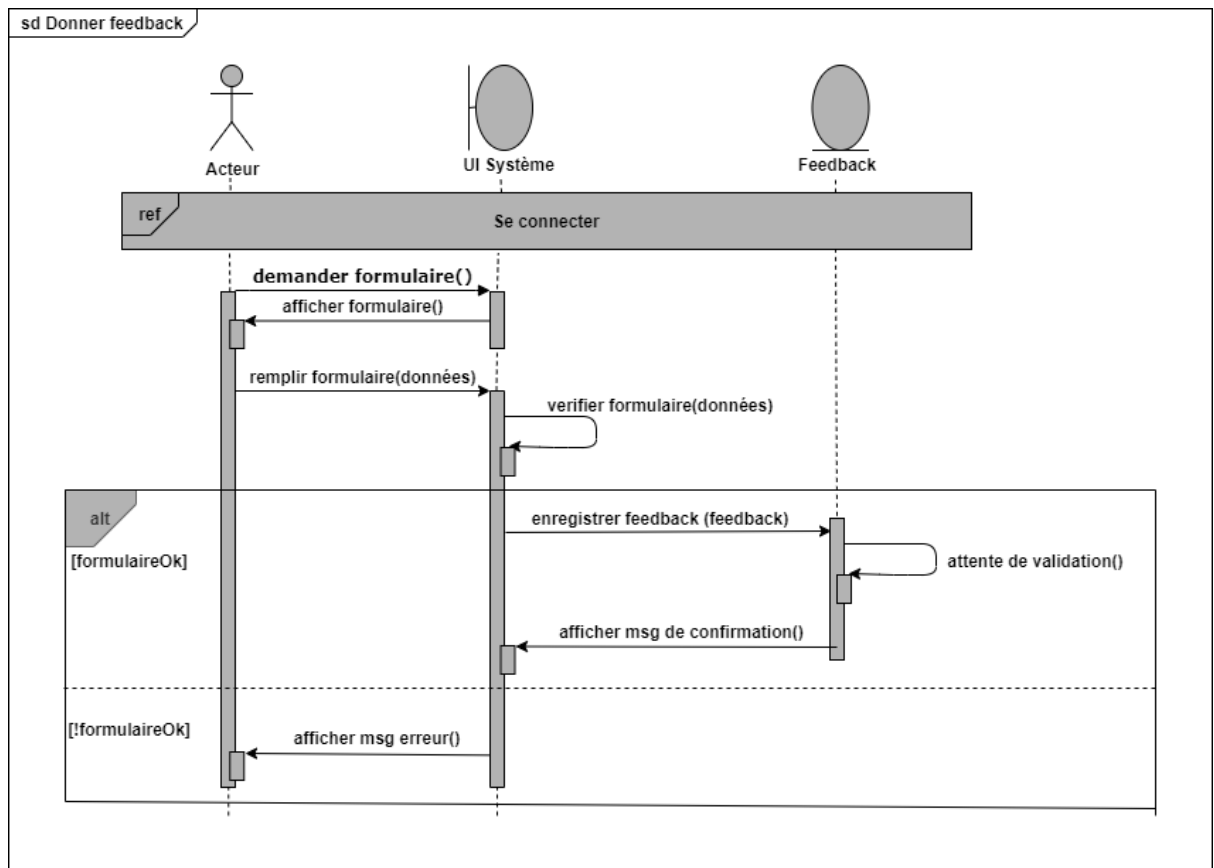


Figure 2-6 : Diagramme de séquence du cas d'utilisation « donner un feedback »

2.4 DIAGRAMME DE CLASSES

Le diagramme de classe est considéré comme le plus important de la modélisation orientée objet. Il montre la structure interne du système et permet de fournir une représentation abstraite des objets du système qui vont interagir [13].

Les principaux éléments de cette vue statique sont :

- **Classe** : est une entité ayant un certain intérêt au fonctionnement du système.
- **Association** : est une relation logique entre deux classes ou plus qui définit un ensemble de liens entre les objets de ces classes.

- **Cardinalité** : Une cardinalité permet de représenter le nombre minimum et maximum d'instances qui sont autorisées à participer à la relation.
- **Propriétés** : Ensemble d'informations descriptives liées à une classe ou une association.
- **Identifiant** : Attribut ou ensemble d'attributs unique d'une occurrence d'une classe.
- **Méthode** : Encore appelée opération, elle permet de décrire la manière dont une classe interagit avec les données.

Pour commencer nous allons présenter un dictionnaire de données dans le tableau ci-dessous pour donner la signification des données.

Tableau 2-6 : Présentation de données

Table	Codification	Libellé
Abonné	idAbonne	Identification des abonnés du système
	nom	Nom des abonnés du système
	postnom	Post-nom des abonnés du système
	prenom	Prénom des abonnés du système
	Sexe	Genre des abonnés du système
	tel	Numéro de téléphone des abonnés du système
	mail	Adresse mail des abonnés du système
	Ville/territoire	Ville ou territoire des abonnés du système
	numerocompteur	Numéro du compteur des abonnés du système

	adresse	Adresse des abonnés du système
	point	Coordonnée géographique des abonnés du système
	password	Mot de passe des abonnés du système
Panne	idpanne	Identification de la panne rencontrée par l'abonné
	dureepanne	Durée de la panne rencontrée par l'abonné
	typepanne	Type de panne rencontrée par l'abonné
	descriptionpanne	Description de la panne rencontrée par l'abonné
Requete	idrequete	Identification de la requête de l'abonné
	descriptionrequete	Description de la requête de l'abonné
Feedback	idfeedback	Identification du feedback donné par l'abonné à l'entreprise
	descriptionfeedback	Description détaillée du feedback donné par l'abonné à l'entreprise
Installation	idinstallation	Identification de l'installation de l'abonné
	typeinstallation	Type d'installation de l'abonné
	puissancemax	Puissance maximale de

		l'installation de l'abonné
--	--	----------------------------

Le diagramme de classes pour « La gestion des abonnés de Virunga Energies » se présente sur la figure ci-dessous.

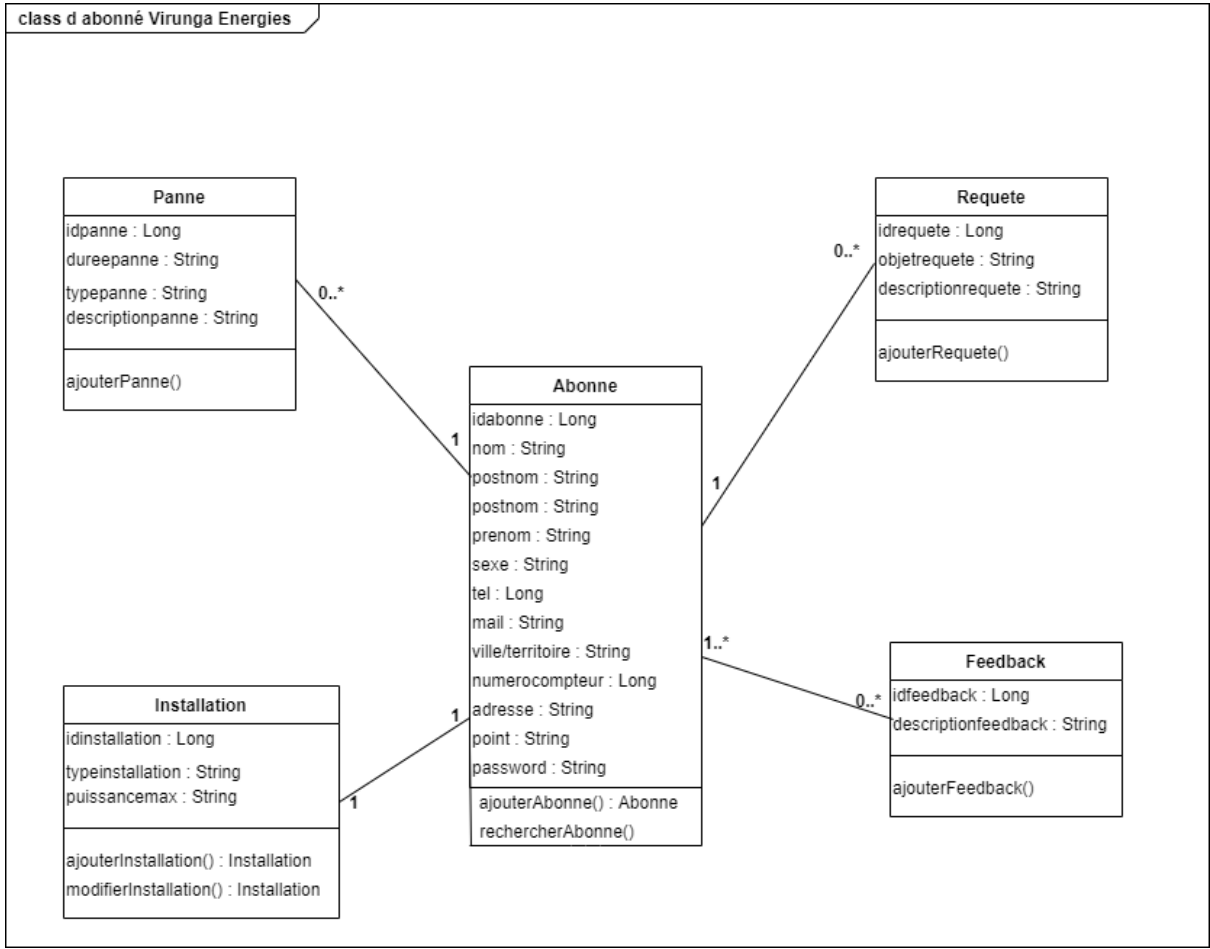


Figure 2-7 : Diagramme de classes du système

2.5 CONCLUSION PARTIELLE

Dans cette partie, nous nous sommes basés sur l'analyse de besoins pour faire la conception et la modélisation du système en passant par les diagrammes de cas d'utilisation, de séquences et de classes.

Grâce au résultat de ce présent chapitre, nous allons procéder dans le chapitre qui va suivre, à la réalisation du système en nous basant sur des technologies et des outils informatiques.

Chapitre 3 IMPLEMENTATION DU SYSTEME INFORMATIQUE

3.1 Introduction

Après avoir fait une étude conceptuelle et une modélisation de l'application, dans le présent chapitre nous passons à la présentation du résultat. Nous présentons d'abord l'environnement matériel et l'environnement logiciel utilisés pour l'exécution.

3.2 Environnement de travail

3.2.1 Environnement Matériel

Pour réaliser ce projet nous avons utilisé un ordinateur portable avec windows 10 comme système d'exploitation et ayant la configuration suivante :

- Processeur : Intel(R) Core (TM) i5-3320M CPU @ 2.60GHz 2.60GHz
- Mémoire RAM : 4Go
- Type du système : Système d'exploitation 64 bits, processeur x64
- Espace disque : 500Go

3.2.2 Environnement Logiciel

- **Visual studio code** : est l'environnement que nous avons utilisé pour la réalisation de l'application.

Il prend en charge plusieurs langages de programmation telle que JavaScript, Python, Java, PHP, C, C++ et bien d'autres.

- **Xampp** : est une bibliothèque contenant plusieurs serveurs dont nous avons utilisé le serveur web Apache et le serveur de base de données MySQL pour tester notre application en local.

3.2.2.1 Langage utilisé : PHP [14]

PHP veut dire «Hypertext Preprocessor ». Le langage de programmation PHP produit des pages web dynamiques et interface l'accès à des Systèmes de gestion de bases de données relationnelles (SGBDR). Il est souvent associé au serveur web Apache et au SGBDR MySQL.

Ses principales caractéristiques sont :

- un langage interprété ;
- un langage hybride procédural/objet ;
- le développement de sites web dynamiques ;
- l'interfaçage avec les bases de données ;
- une importante bibliothèque d'outils.

Contrairement aux sites « statiques » qui ne contiennent que des pages HTML et qui n'effectuent aucun traitement, les sites dynamiques construits avec PHP contiennent des pages PHP (extension .php) permettant l'exécution de programmes.

Le programme PHP « dynamise » le site web, en effectuant des traitements sur des données saisies par l'utilisateur, par exemple via un formulaire HTML, ou en exécutant des requêtes sur des bases de données.

Lorsqu'un utilisateur appelle un fichier avec l'extension .php qui fonctionne avec le SGBD MySQL par exemple, l'interprétation et l'exécution du fichier se fait comme suit :

- Le serveur Apache interprète les pages HTML et envoie le code PHP à l'interpréteur PHP (1- Interprétation PHP) ;
- PHP traite le programme et envoie les requêtes à MySQL (2- Requêtes SQL) ;
- MySQL retourne les informations à PHP (3- Réponses MySQL) ;
- PHP retourne les informations au serveur Apache (4- Retour PHP) pour affichage dans la fenêtre du navigateur du poste client.

La figure suivante présente l'architecture de l'interface de PHP avec MySQL

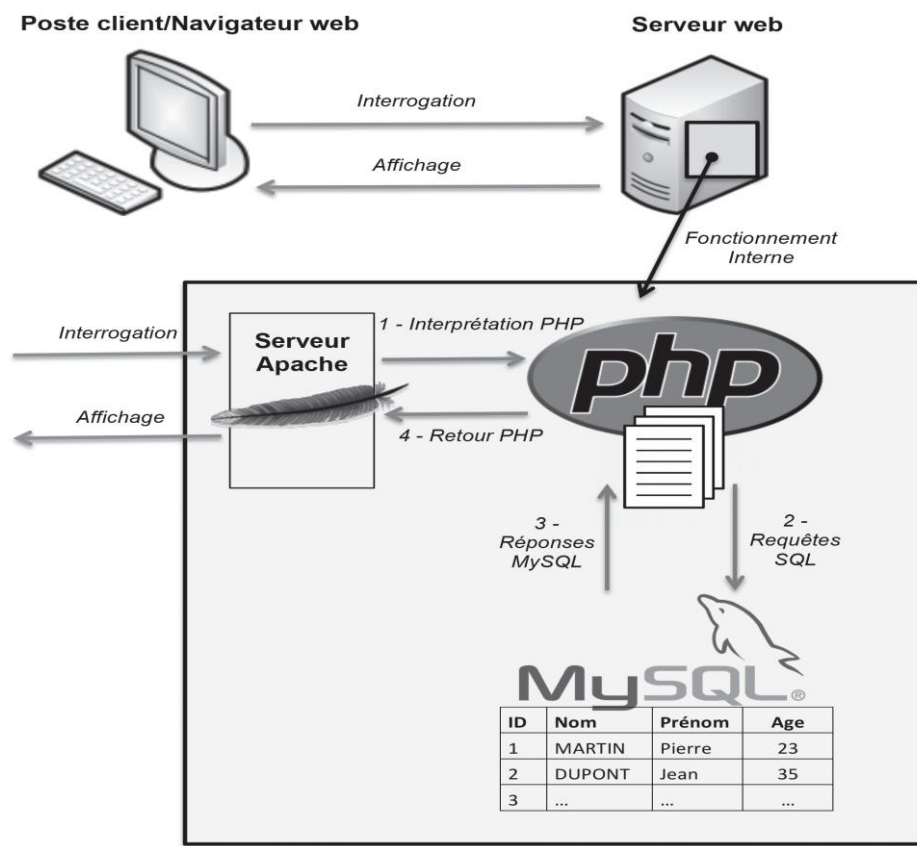


Figure 3-1 : Architecture de l'interface PHP avec la base de données

3.2.2.2 Présentation de la base de données

Pour l'implémentation de la base de données nous avons utilisé l'application web de gestion phpMyAdmin et le logiciel XAMPP avec le serveur de base de données MySQL comme serveur local pour les tests.

La base de données est constituée de cinq tables à savoir :

- La table **abonne** dans laquelle sont enregistrées toutes les informations liées à l'identification de l'abonné.
- La table **feedback** dans laquelle sont enregistrés tous les feedbacks envoyés par l'abonné.

- La table **installation** dans laquelle sont enregistrées toutes les informations liées à l'installation de l'abonné.
- La table **panne** dans laquelle sont enregistrées toutes les informations liées à la panne signalée par l'abonné.
- La table **requete** dans laquelle sont enregistrées toutes les informations liées aux requêtes soumises par l'abonné.

La figure suivante représente la base de données.

Table	Action	Lignes	Type	Interclassement	Taille	Perte
☐ abonne	★ Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	6	InnoDB	utf8mb4_general_ci	32,0 kio	-
☐ feedback	★ Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	3	InnoDB	utf8mb4_general_ci	32,0 kio	-
☐ installation	★ Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	0	InnoDB	utf8mb4_general_ci	32,0 kio	-
☐ panne	★ Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	2	InnoDB	utf8mb4_general_ci	32,0 kio	-
☐ requete	★ Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	0	InnoDB	utf8mb4_general_ci	32,0 kio	-
5 tables	Somme	11	InnoDB	utf8mb4_general_ci	160,0 kio	0 o

Figure 3-2 : Représentation de la base de données

3.3 Présentation des différentes interfaces applicatives

Cette partie donne la présentation des différents scénarios applicatifs de l'abonné dans l'application.

❖ Page d'accueil du site

Lorsque le visiteur ou l'abonné accède au site, la page d'accueil s'affiche où il a le choix de cliquer sur « S'inscrire » s'il veut créer un compte ou soit sur « Se connecter » s'il veut accéder à son espace privé. La figure suivante présente la page d'accueil du site.



Figure 3-3 : Page d'accueil du site

❖ Page d'authentification

L'abonné va devoir introduire son numéro compteur et son mot de passe pour accéder à son espace privé au système. La figure suivante illustre la page d'authentification.



VIRUNGA ENERIES

Se connecter [[Créer un compte](#)]

Numéro compteur

Password

Se connecter

Figure 3-4 : Page d'authentification

❖ **Page d'inscription**

Le visiteur qui souhaite créer un compte dans le système va devoir remplir le formulaire d'inscription. La figure suivante illustre la page d'inscription.



VIRUNGA ENERIES

Formulaire d'inscription

Nom	Nom	Ville/Territoire	Ville/Territoire
Postnom	Post-nom	Numéro compteur	Numéro compteur
Prénom	Prenom	Adresse	Adresse
Sexe	Homme ▼	Point	Point
Tel	Tel	Password	Password
Mail	Mail	Repeter password	Confirmer Pasword

Figure 3-5 : Page d'inscription

❖ Page d'accueil privée de l'abonné

Après s'être authentifié, l'abonné est dirigé vers sa page d'accueil privée où il peut choisir une opération spécifique à effectuer (soit donner un feedback, envoyer une requête, ou signaler une panne). La figure suivante illustre la page d'accueil privée de l'abonné.



Figure 3-6 : Page d'accueil de l'abonné à son espace privé

❖ Page pour signaler une panne

L'abonné déjà authentifié clique sur le bouton signaler une panne, il sera dirigé vers la page y relative pour compléter les informations relatives à la panne, notamment sa durée, son type (en choisissant sur une liste de pannes potentielles) et sa description. La figure suivante illustre la page où l'abonné peut signaler une panne.

The screenshot shows a web interface for 'VIRUNGA ENERIES'. At the top, there is a blue header with the company logo and name. Below the header, a navigation bar contains links: '←Retour', 'Changer password', and '[Se déconnecter]'. The main content area is light blue and titled 'Donnez les informations liées à la panne'. It contains a form with the following fields: 'Durée de la panne' (a text input field), 'Type de panne' (a dropdown menu currently showing 'Coupure'), and 'Description de la panne' (a large text area). An 'Envoyer' button is located at the bottom of the form. In the bottom right corner, there is a small link that says 'Activer' and 'Accédez s'.

Figure 3-7 : Page pour signaler une panne

❖ Page pour envoyer une requête

L'abonné déjà authentifié clique sur le bouton envoyer une requête, il sera dirigé vers la page y relative pour compléter les informations relatives à la requête. La figure suivante illustre la page où l'abonné peut envoyer une requête.



The screenshot displays the VIRUNGA ENERIES website interface. At the top, there is a blue header bar containing the company logo and the name "VIRUNGA ENERIES". Below the header, a navigation bar includes links for "←Retour", "Changer password", and "[Se déconnecter]". The main content area is light blue and features the heading "Donnez les informations liées à la requête". This section contains a form with two input fields: "Objet de la requête" and "Description de la requête". The "Description de la requête" field is a larger text area. At the bottom of the form, there is an "Envoyer" button.

Figure 3-8 : Page pour envoyer une requête

❖ Page pour donner le feedback

L'abonné déjà authentifié clique sur le bouton « donner un feedback », il sera dirigé vers la page y relative pour compléter l'information relative au feedback. La figure suivante illustre la page où l'abonné peut donner son feedback.





VIRUNGA ENERIES

[←Retour](#) [Changer password](#) [\[Se déconnecter \]](#)

Ecrivez votre feedback

Envoyer

Figure 3-9 : Page pour donner un feedback

3.4 CONCLUSION PARTIELLE

Dans ce dernier chapitre, il a été question d'implémenter le système qui a fait l'objet de recherche durant tout ce travail et de présenter les différentes interfaces qui résument le système. Dans le système, le visiteur peut créer un compte pour devenir abonné. Pour interagir avec la société, l'abonné doit se connecter au système et étant connecté il peut soit donner un feedback, envoyer une requête ou signaler une panne.

CONCLUSION GENERALE

Nous voici au terme de notre travail qui porte sur la conception et la modélisation d'un système de gestion des abonnés d'une entreprise de fourniture en électricité où nous nous sommes basés sur le cas de la société Virunga Energies.

Pour mener à bien notre travail, les questions suivantes ont fait objet de notre recherche :

- Comment faut-il procéder pour résoudre les problèmes de gestion des abonnés de la société Virunga Energies ?
- Est-il possible d'avoir un système informatique de gestion des abonnés au sein de l'entreprise Virunga Energies ?
- Quels avantages donnent un tel système à l'entreprise et aux abonnés?

Les questions données ci-haut nous ont poussés à avancer les hypothèses suivantes :

- La réalisation et la mise en œuvre d'un système de gestion des abonnés et une base de données y relative pourraient être indispensables pour les abonnés et pour l'entreprise.
- C'est possible d'avoir un système de gestion des abonnés grâce à la technologie informatique. Ce système permettrait de traiter automatiquement les données des abonnés en les structurant d'une manière ordonnée, en réduisant le temps d'exécution des tâches, en permettant de minimiser les erreurs qui auparavant étaient source de plusieurs problèmes.
- Les avantages de ce système sont :
 - Il permet la gestion permanente des abonnés.
 - Il facilite un échange rapide des informations entre les abonnés et l'entreprise.
 - Il permet à l'entreprise d'avoir toutes les données nécessaires liées à l'abonné au moment voulu sans perdre beaucoup de temps.

Trois étapes principales nous ont permis d'arriver au bout de notre travail dont l'analyse, la conception et la réalisation.

Nous nous sommes servis du langage de programmation PHP et du système de gestion de base de données MySQL pour la réalisation du système.

Nous espérons avoir répondu à notre problématique et avoir acquis des connaissances nouvelles dans la programmation web.

Etant donné que la science n'est pas limitée, nous ne prétendons pas avoir fait un travail parfait. Ce qui nous pousse à demander aux autres chercheurs d'apporter des nouvelles solutions pour nous compléter ou corriger nos failles.

Bibliographie

- [1] R.M.Di Scale, *L'essentiel de l'informatique et de la programmation*. Alger, Algerie: Editions Berti, 2004.
- [2] J.-Y. BIRRIEN, *Histoire de l'informatique*. Paris, France: Presses Universitaires de France, 1992.
- [3] P.Laaban, *L'informatique vue par le web*. Suresnes: Editions du net, 2014.
- [4] H. ANGOT, *Système d'information de l'entreprise*. Paris, France: Editions De Boeck Supérieur, 2006.
- [5] D.B.HASSEN. (2018, Septembre) ESEN. [Online].
https://www.google.com/search?q=système+de+pilotage,+d%27information+et+d%27operation+d%27une+entreprise&client=ms-android-tecno&sxsrf=AJOqlzVtjV_e1UWQ2A7H7fqYsiNPQjecnw:1673961554834&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKewiLq9_e2M78AhWiTOUKHS0QA88Q_AUICCgB
- [6] A. & PEREZ-URIBE, c. & MOSQUERON, R. PENA, *Introduction aux systèmes informatiques*. Yverdon-les-Bains: HEIG-VD, 2017.
- [7] C. TAKENGA, *Informatique de gestion*, 2022, Goma : ULPGL/FSTA.
- [8] L.AUDIBERT, *Bases de données et langage SQL*. Paris: Ellipses Marketing, 2009.
- [9] T.M.ABI, *Cours des Télécommunications*. Goma: ULPGL/FSTA, 2022.
- [10] U.Digital. (2023, Janvier) Virunga Energies - Virunga National Park. [Online].
<https://energies.virunga.org>
- [11] G.ROY, *Conception de bases de données avec UML*. Québec: Presses de l'Université du Québec, 2007.
- [12] P.GERARD, *Introduction à UML 2 : Modélisation Orientée Objet de Systèmes*

Logiciels. Paris: Université de Paris 13, 2009.

[13] L.AUDIBERT. (2013) Developpez.com. [Online]. <https://laurent-audibert.developpez.com/Cours-UML/?page=diagramme-classes>

[14] J-M. LERY, *Manuel de PHP*. Paris: Dunod, 2016.

