REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO
ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET UNIVERSITAIRE
UNIVERSITE DE L'ASSOMPTION AU CONGO
« U.A.C »

Site : www.uaconline.org
E-mail : uacuniversite2018@gmail.com

B.P. : 104 BUTEMBO/Nord-Kivu

FACULTÉ DES SCIENCES ECONOMIQUES ET DE GESTION

DÉPARTEMENT D'INFORMATIQUE DE GESTION

DEVELOPPEMENT D'UN SYSTEME WEB DE GESTION DES ACTIVITES DU LABORATOIRE BIOTECHNOLOGIQUE DE L'UAC

Par : **BARAKA KINYWA Mbale**

Travail de Fin de Cycle présenté et défendu en vue de l'obtention du diplôme de graduat en Informatique de Gestion.

Directeur: MUTEGHEKI BARAKA Vingi
Assistant Un.

ANNEE ACADEMIQUE : 2021-2022

EPIGRAPHE

« L'informatique, c'est la nouvelle écriture de notre ère, mais c'est grâce au développement des technologies de l'information et de la communication que le monde est devenu tout petit. » (MUZEMBO TSANGU JUDE)

DEDICACE

A mes parents Charles KINYWA NDANGA et KAVIRA MUSAVULI Immaculée, qui m'ont élevé, qui m'ont toujours dirigé vers le chemin de la réussite, qui m'ont soutenu dans toutes mes aventures, qui me donne l'énergie d'avancer dans la bonne direction. Je ne les remercierai jamais assez pour tous leurs efforts quotidiens, que Dieu leur procure santé et longue vie. Amen

REMERCIEMENT

Je rends grâce au Bon Dieu de m'avoir donné la force et le courage jusqu'à ce jour.

Mes remerciements vont tout droit au directeur du présent travail, MUTEGHEKI BARAKA Vingi pour son suivi et son aide.

Je remercie aussi mes enseignants pour leurs enseignements de qualité.

Je remercie également ma famille et mes proches pour leurs aides, conseils et soutiens aux moments propices.

Mes remerciements s'adressent à mes chers amis qui me procurent beaucoup de joies et de sympathies.

Enfin, merci à tous ceux qui, de près ou de loin, m'ont épaulée durant ma jeunesse et mes études.

BARAKA KINYWA Mbale

SIGLES ET ABREVIATIONS

BD : Base de données

CSS : Cascading Style Sheets

DB : Database

GEOT : Gestion des entreprises et organisation du travail

HTML : HyperText Markup Language

HTTP : HyperText Transfer Protocol

I.S.E.A.B. : Institut Supérieur Emmanuel d'Alzon de Butembo

IAGE : Informatique appliquée à la gestion des entreprises

IGAF : Informatique de gestion et anglais des affaires

NTIC : Nouvelles Technologies de l'information de communication

PHP : HyperText Preprocessor

R.D.C. : République Démocratique du Congo

SGBD : Système de Gestion de Bases de données

SI : Système d'information

SIGL : système informatique de gestion de laboratoire

UAC : Université de l'Assomption au Congo

UML : Unified Modeling Language

UP : Unified Process

URL : Uniform Ressource Locator

WWW : World Wide Web

LISTE DES FIGURES

Figure 1 Une application Web 6
Figure 2 Interaction entre le système d'information et le système informatique 9
Figure 3 Organigramme de l'UAC 13
Figure 4 acteurs et leurs rôles 21
Figure 5 Diagramme de contexte dynamique 22
Figure 6 Diagramme des cas d'utilisation 24
Figure 7 Diagramme des séquences du cas « s'authentifier » 29
Figure 8 Diagramme des séquences du cas « Gérer les équipements » 30
Figure 9 Diagramme des séquences du cas « Imprimer rapports » 31
Figure 10 Diagramme des séquences du cas « Gérer les productions » 31
Figure 11 Diagramme des séquences du cas « Consulter les productions » 32
Figure 12 Diagramme d'activités du cas « s'authentifier » 33
Figure 13 Diagramme d'activités du cas « Gérer les équipements » 33
Figure 14 Diagramme d'activités du cas « Imprimer rapports » 34
Figure 15 Diagramme d'activités du cas « Gérer les productions » 34
Figure 16 Diagramme d'activités du cas « Consulter les productions » 34
Figure 17 Diagramme de paquetage 35
Figure 18 Diagramme de déploiement 36
Figure 19 Diagramme de classes 37
Figure 20 Diagramme de d'objet 38
Figure 21 Login 40
Figure 22 Vue principale (Page d'accueil) 40
Figure 23 Nos productions 41
Figure 24 Enregistrement d'un équipement 42
Figure 25 Enregistrement structure 42
Figure 26 Interface de sortie « Liste des équipements » 43
Figure 27 Liste des équipements Imprimés 44
Figure 28 Interface de sortie « Nos structures » 44
Figure 29 Interface de sortie « Statistiques de production » 45

LISTES DES TABLEAUX

Tableau 1 Cahier des charges 20
Tableau 2 Identification des messages 21
Tableau 3 Légende du diagramme de contexte dynamique 22
Tableau 4 Description textuelle du cas « S'authentifier » 25
Tableau 5 Description textuelle du cas « Gérer les équipements » 26
Tableau 6 Description textuelle du cas « Imprimer rapports » 26
Tableau 7 Description textuelle du cas « Gérer les productions » 27
Tableau 8 Description textuelle du cas « Consulter les productions » 28
Tableau 9 Matrice de validation des cas d'utilisations 35

RESUME

Le travail ici présent a pour thème Développement d'un système web de gestion des activités du laboratoire biotechnologique de l'UAC (Université de l'Assomption au Congo). Ce dernier a pour but de développer un système informatique de gestion de laboratoire automatisant tous ces processus opérationnels de gestion, de production, de stockage d'équipements, etc. au sein du dit laboratoire.

Aujourd'hui, le laboratoire biotechnologique de l'UAC manipule les informations qui y circulent manuellement, ce qui conduirait l'entreprise à la perte de ses données vues que la gestion manuelle présente beaucoup de limites notamment la structuration, la sauvegarde des données et la recherche facile.

Et par conséquent la problématique est la suivante : A quoi le système sera-t-il d'utilité dans le laboratoire biotechnologique de l'UAC ? Le système facilitera-t-il la gestion du laboratoire que celle qui serait fait manuellement ?

Dans ce contexte, la présence d'une application web de gestion est d'une importance capitale pour une bonne suivie des activités du Laboratoire Biotechnologique de l'UAC. Pour répondre à cette problématique, ce système est capable d'accommoder ses caractéristiques et fonctionnalités aussi facilement pour s'adapter rapidement au changement des exigences fonctionnelles du Laboratoire, pour satisfaire à la fois, les besoins immédiats et les besoins futurs en facilitant la manipulation des données du laboratoire.

Pour parvenir aux résultats, nous commencerons d'abord par analyser le problème constaté, puis modéliser sur base du langage UML. Ensuite pour l'implémentation, nous utiliserons le langage de programmation PHP pour la partie web. Enfin le système de gestion de base des données utilisé sera MySQL pour interaction avec le système.

C'est ainsi que nous avons réalisé un système web de gestion du laboratoire biotechnologique de l'UAC essayant de répondre favorablement que le système manuel.

Des recherches ultérieures devraient élargir cette étude effectuée dans le domaine du laboratoire de biotechnologie en ajoutant d'autres aspects plus capitaux pour mieux satisfaire les utilisateurs.

Cette étude présente deux mots clés qui aideront le(s) lecteur(s) à mieux saisir notre thème, à savoir :

- Laboratoire qui désigne un lieu pourvu des installations et des appareils nécessaires pour faire des recherches scientifiques, des analyses biologiques ;
- La biotechnologie qui est un domaine recouvrant l'ensemble des technologies et applications ayant recours à l'utilisation des matériaux

vivants dans un objectif de recherche scientifique pour accroître les connaissances humaines, ou dans un objectif commercial afin de créer un produit ou service.

ABSTRACT

The theme of the present work here is Development of a web management system for the activities of the biotechnological laboratory of the UAC (University of the Assumption in Congo). The latter aims to develop a laboratory management computer system automating all these operational processes of management, production, storage of equipment, etc. within the said laboratory.

Today, the UAC biotechnology laboratory manipulates the information that circulates there manually, which would lead the company to the loss of its data since manual management has many limits, in particular the structuring, the backup of the data and the easy search.

And therefore the problem is the following: What will the system be useful for in the biotechnology laboratory of the UAC? Will the system facilitate the management of the laboratory than that which would be done manually?

In this context, the presence of a web management application is of paramount importance for proper monitoring of the activities of the UAC Biotechnology Laboratory. To answer this problem, this system is able to accommodate its characteristics and functionalities so easily to adapt quickly to the change of the functional requirements of the Laboratory, to satisfy at the same time, the immediate needs and the future needs by facilitating the manipulation of the laboratory data.

To achieve the results, we will first start by analyzing the problem observed, then model on the basis of the UML language. Then for the implementation, we will use the PHP programming language for the web part. Finally, the database management system used will be MySQL for interaction with the system.

This is how we realized a web management system for the UAC biotechnology laboratory trying to respond favorably to the manual system.

Further research should expand this study carried out in the field of biotechnology laboratory by adding other more crucial aspects to better satisfy users.

This study presents two key words that will help the reader(s) to better understand our theme, namely:

- Laboratory which designates a place equipped with the necessary facilities and apparatus for carrying out scientific research, biological analyses;

- Biotechnology, which is a field covering all technologies and applications that use living materials for scientific research purposes to increase human knowledge, or for commercial purposes in order to create a product or service.

0. INTRODUCTION GENERALE

0.1. Etat de la question

Dans un monde de plus en plus moderne, utiliser les nouvelles technologies de l'information et de communication (NTIC) est nécessaire pour la gestion des entreprises. En se servant des nouvelles technologies l'on peut gérer l'entreprise en distance, tel est le cas du suivi des activités d'une entreprise en distance et plusieurs autres cas du genre. Ce suivi est complexe.

Mais aujourd'hui, face à l'expansion du télétravail, de nouveaux outils font face dont l'objectif est justement de favoriser le bien-être et la cohésion des équipes à distance[1]. Généralement, les entreprises se dotent des systèmes pour leur bon fonctionnement, parmi lesquels on peut citer les applications de : gestion des clients, gestion du personnel, de comptabilité et bien d'autres encore. Pour un laboratoire scientifique, on peut développer une application de gestion de (d') : production de plantules, vente de plantules, achat des produits chimiques, de stockage de matériels et/ou d'équipements utilisés comme tel est le cas du laboratoire biotechnologique de l'Université de l'Assomption au Congo.

C'est par ici que nous pouvons citer ceux qui ont déjà traité bien avant nous du thème de développement d'une application web de gestion des activités au sein d'un Laboratoire.

Jouhayna Sabouneh, dans son travail intitulé : « *Système informatique de gestion de Laboratoire* ». Le problème était celui de stockage des données du laboratoire qui, une fois mal collectées et stockées peuvent être perdues avant d'être analysées. Il partit de la question : Comment gérer la traçabilité des données du laboratoire ? Il proposa ainsi de développer un système informatique qui pourra s'occuper de la sauvegarde des données du laboratoire. Il a aussi montré l'importance de l'archivage des données.

L'objectif poursuivit était celui de suivre, enregistrer et traiter une grande masse de données.

Pour y parvenir, il utilisa la méthode Agile de développement des logiciels et l'approche piloté par les tests.

C'est ainsi qu'il développa un système informatique de gestion de laboratoire (SIGL) automatisant tous ses processus opérationnels, de support et de pilotage[2].

Dans son travail intitulé « *Création D'une Application Web Pour La Gestion d'un laboratoire de recherche* », Louh Menouar se heurta sur un problème, celui de savoir comment structurer les programmes de recherche dans le laboratoire de recherche.

---

[1] Marion, *Comment mieux suivre ses salariés à distance ?* in https://www.eurecia.com/blog/suivi-salariesdistance/, le 07/04/2022, 05h27min.

[2] Cf. Jouhayna Sabouneh, *Système informatique de gestion de laboratoire*, Mémoire, Centre Régional Associé au Conservatoire National des Arts et Métiers, 2015-2016, p.19.

Louh Menouar souligna que l'organisation des activités du laboratoire de recherche nécessitait un système pour le bon suivi de ses activités. A la fin de son travail, l'auteur a réalisé un site web pouvant aider dans les programmes des recherches au Laboratoire de recherche.

Il se servi alors de la méthode UP pour afin réaliser son système ayant comme objectif de contribuer à l'élaboration des programmes de recherche dans le domaine de ses activités[3].

En partant des travaux de nos prédécesseurs cités ci-haut, il sied de signaler que notre part, nous ajouterons certains aspects plus particuliers, comme par exemple une adaptabilité du système aux besoins futures de l'organisation.

A ce qui nous concerne plus particulièrement, nous aimerions développer un système web de gestion des activités du Laboratoire Biotechnologique de l'Université de l'Assomption au Congo. Notre objectif est de faciliter la gestion des équipements ou matériels, la gestion de production dans ce Laboratoire de biotechnologie.

0.2. Problématique

Aujourd'hui avec la vulgarisation de l'internet, il est facile pour un chef d'entreprise de suivre toutes les activités y relatives à distance. Les entreprises cherchent à créer de la valeur par l'implémentation des systèmes, entre autres de systèmes d'information qui génèrent des gains tangibles et intangibles. Pour cela, elles ne cessent d'investir dans les systèmes d'information pour améliorer leur performance et générer aussi des résultats. Pour aider à ce développement, les entreprises ont fait recours à un support qu'est le système informatique. La croissance de ces investissements a été exponentielle ces dernières années en raison de la pression en demande d'équipements informatiques, de développement des réseaux internes et externes, d'achats de logiciels, de développements de nouvelles applications[4]. C'est ainsi que les entreprises ont opté pour la manipulation de leurs données via des systèmes informatiques leur permettant un travail cohérent et répondant le mieux à leur attente.

Dans le cadre du développement de l'informatique et technologique, les entreprises se doteraient des systèmes informatiques pour palier à certains problèmes auxquels ils se heurtent dans leur domaine de travail. Présentement, le laboratoire biotechnologique de l'UAC manipule les informations qui y circulent manuellement, ce qui conduirait l'entreprise à la perte de ses données vues que la gestion manuelle présente beaucoup de limites notamment la structuration, la sauvegarde des données et la recherche facile. La gestion de données est vitale dans le secteur

[3] Cf. Louh Menouar, *Création D'une Application Web Pour La Gestion d'un laboratoire de recherche*, Mémoire, Université d'Abou Bekr Belkaid, 2018-2019, p.11.

[4] Cf. L. Batsch, *Contribution des systèmes d'information à la performance des organisations* in La Revue Des Sciences De Gestion, 241(Janvier 2011), 55-61.

de laboratoire car les archives peuvent être utilisées pour auditer le laboratoire et pour s'assurer de l'intégrité des données. Tout cela assurera un bon fonctionnement du laboratoire.

En effet, la problématique de ce projet repose sur certaines questions à savoir : A quoi le système sera-t-il d'utilité dans le laboratoire biotechnologique de l'UAC ? Le système facilitera-t-il la gestion du laboratoire que celle qui serait fait manuellement ? Toutes ces questions susmentionnées et celles ayant un rapport direct avec notre thème de recherche intitulé : « Développement d'un système web de gestion des activités du Laboratoire Biotechnologique de l'UAC » feront l'objet principal de notre travail. Dans les lignes qui suivent, nous chercherons à répondre aux questions constitutives de cette problématique.

0.3. Hypothèses de recherche

Dans le cadre de notre recherche, dans cette partie nous présentons les hypothèses qui suivent : la présence d'une application web de gestion est d'une importance capitale pour une bonne suivie des activités du Laboratoire Biotechnologique de l'UAC.

Cette application est capable d'accommoder ses caractéristiques et fonctionnalités aussi facilement pour s'adapter rapidement au changement des exigences fonctionnelles du Laboratoire, pour satisfaire à la fois, les besoins immédiats et les besoins futurs en facilitant la manipulation des données du laboratoire.

Ce système offre une solution efficiente et puissante du point de vue fonctionnalité et flexible du point de vue budgétaire, en répondant le mieux aux exigences du laboratoire biotechnologique de l'UAC.

0.4. Choix et intérêt du sujet

0.4.1. **Choix du sujet**

Notre choix de ce thème de recherche porte sur l'importance d'un système web de gestion dans un laboratoire qui aidera, pas seulement l'UAC mais aussi les bénéficiaires des services qu'il offrira à leur égard.

La gestion a toujours été un point focal auquel l'entreprise se focalise pour sa bonne évolution. Actuellement, on n'a pas besoin d'être à son poste de travail pour réaliser sa tâche.

C'est dans cette logique que nous voudrions mettre en place un système web de gestion des activités du laboratoire biotechnologique de l'UAC.

0.4.2. **Intérêt du sujet**

Ce thème de recherche qui peut être traité par d'autres chercheurs que moi juste après pourra aide comme guide tout en contribuant à l'évolution de la recherche.

L'Université de l'Assomption au Congo profitera bien des services qui lui seront offert par ce système en répondant le mieux à ses attentes.

Un système web offre à ses utilisateurs une grande mobilité et un accès facile à partir de n'importe quel appareil mobile, n'importe où et à tout moment avec une simple connexion internet.

Quant à nous, la réalisation de ce système nous permettra d'améliorer nos connaissances pratiques à titre d'analyste programmeur.

0.5. Objectifs de l'étude

Généralement, l'objectif de ce projet de recherche est de développer un système informatique de gestion de laboratoire automatisant tous ces processus opérationnels de gestion, de production, de stockage d'équipements, etc. au sein du Laboratoire avec la possibilité de faire des rapports à imprimer (liste des matériels disponibles, liste de production d'une période donnée).

Ce système fournira plus rapidement des solutions optimales aux besoins de ses usagers.

La solution doit assurer un tableau de bord (Dashboard) contenant les statistiques de production au sein du laboratoire pour l'évaluation de la performance et le pilotage des processus opérationnels du laboratoire dans le but d'aider la direction à orienter leurs décisions pour atteindre de mieux les objectifs stratégiques du laboratoire et intervenir avec des solutions tactiques rapides quand on a besoin.

0.6. Méthodes et techniques utilisées

0.6.1. **Méthodes**

Le terme « méthode » a un sens très précis. Il s'agit de l'ensemble des démarches que suit l'esprit pour découvrir et démontrer la vérité (dans les sciences)[5].

Nous avons usé de deux méthodes à savoir : la méthode historique qui nous a permis de savoir comment l'UAC gère ses activités aux niveaux d'achat et vente et la méthode analytique quant à elle nous a permis de faire une analyse afin de définir les faiblesses du système en cours dans le but d'y remédier en apportant une solution efficiente.

Dans ce travail, nous avons fait usage du langage UML qui nous a servi à représenter des modèles graphiques pour notre projet.

UML (Unified Modeling Language ou langage de modélisation unifié) se définit comme « un langage de modélisation visuelle commun, et riche sémantiquement ». Il est destiné

[5] Cf. Gaston Mialaret, *« Méthodes de recherche en Sciences de l'éducation »* in Que sais-je ? puf, Paris, 08/10/2004 p.36.

à l'architecture, la conception et la mise en œuvre de systèmes logiciels complexes par leur structure aussi bien que leur comportement[6].

0.6.2. **Techniques**

La technique d'observation nous a servi tout au long de notre recherche lors de la descente sur terrain au site Bulengera de l'UAC où nous avons vus de nos propres yeux comment se passe tous les processus du laboratoire biotechnologique. Mais aussi celle d'interrogation avec laquelle nous avons interviewé le maître d'ouvrage concernant ses besoins à propos du système futur.

Nous avons aussi fait recours à la technique documentaire en faisant une fouille de tout ce qui est écrit ayant une liaison avec notre domaine de recherche. Il s'agit des ouvrages, mémoires, rapports, notes de cours ainsi que les sites web.

0.7. Délimitation du travail

Chronologiquement, ce travail prend en compte les données récoltées en 2021 pendant nos descentes sur terrain au site Bulengera de l'UAC. Sa réalisation a couvert la période allant de Mars 2022 à Septembre 2022. Dans l'espace, ce projet est dédié aux activités du laboratoire biotechnologique de l'UAC. En fait, il est question de réaliser un système pouvant gérer tous ces processus d'achat des matières premières, de vente des produits, de stockage de matériels.

0.8. Subdivision du travail

Ce travail repose sur trois chapitres commençant par une introduction générale et se terminant par une conclusion générale. Le premier Chapitre intitulé « Considérations théoriques et présentation du milieu d'étude » est une partie théorique qui détermine certains concepts qui seront utilisés dans ce travail ainsi que la présentation de notre milieu de recherche. Le deuxième Chapitre porte sur l'analyse et la conception du système à venir et est intitulé « Modélisation de la solution ». Le troisième Chapitre intitulé « Implémentation et test de la solution » est une partie pratique de ce travail, qui porte sur l'implémentation(réalisation) et les différents tests du système future.

[6] Lucid, *Qu'est-ce que le langage UML ?* in https://www.lucidchart.com/pages/fr/langage-uml , le 31/05/2022, 08h15min.

PREMIER CHAPITRE : CONSIDÉRATION THÉORIQUE ET PRÉSENTATION DU MILIEU D'ÉTUDE

I.0 Introduction

Dans ce chapitre, nous voulons définir certains concepts à rapport avec notre thématique comme application web, site web, système d'information, système informatique, base de données, système de gestion de base de données... mais aussi présenter le milieu d'étude de notre recherche qui est l'Université de l'Assomption au Congo plus précisément le laboratoire biotechnologique de cette institution universitaire : sa dénomination, sa situation géographique, un bref aperçu historique, son statut…

I.1 Considérations théoriques

Des milliers d'inventions ou **évolutions** technologiques font leur apparition tous les jours dans le domaine de **l'informatique**.

Ici, nous chercherons à définir certains concepts ou de donner une petite notion sur certains concepts qui seront utilisés dans ce travail.

I.1.1 Une application Web

Une application web désigne un logiciel applicatif hébergé sur un serveur et accessible via un navigateur web. Contrairement à un logiciel traditionnel, l'utilisateur d'une application web n'a pas besoin de l'installer sur son ordinateur. Il lui suffit de se connecter à l'application à l'aide de son navigateur favori. La tendance actuelle est d'offrir une expérience utilisateur et des fonctionnalités équivalentes aux logiciels directement installés sur les ordinateurs. Les technologies utilisées pour développer les applications web sont les mêmes que celles employées dans la création des sites internet

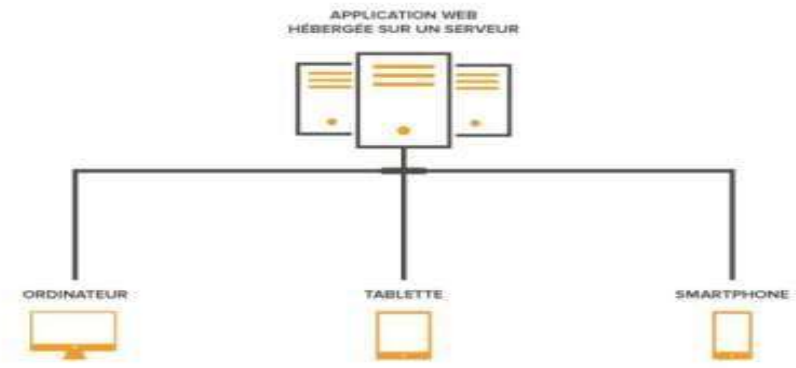

Figure 1 Une application Web[7]

[7] Idéematic, *Application web in https://www.ideematic.com/dictionnaire-digital/application-web/#*, le 14/06/2022, 22h32min.

I.1.2 Différence entre une application Web et un site Web

Une application Web est conçue et fonctionne comme un site Web, en termes de plateforme, c'est-à-dire qu'elle est créée à l'aide des technologies Web standard comme HTML, CSS, JavaScript. La différence entre une application Web et un site Web est qu'un site Web est défini par son contenu alors qu'une application Web est définie par son interaction. Autrement dit, un site Web est une collection de pages Web qui donnent du contenu statique, principalement informatif. Par opposition, une application Web est un programme ou un logiciel stocké sur un serveur et est caractérisée par l'interaction et le traitement des données[8]. Le rôle principal d'un site Web est de fournir et de présenter de l'information aux visiteurs. Un blog, un site de nouvelles ou un site d'information sur un produit ou une compagnie sont de bons exemples de sites Web.

I.1.3 Internet, Web, http et Url

I.1.3.1 Internet

Internet est un réseau informatique mondial qui permet à ses utilisateurs appelés internautes de communiquer entre eux à l'échelle de la planète.

L'Internet est un réseau informatique mondial accessible au public. Il est composé des millions de petits réseaux aussi bien publics que privés, universitaires, commerciaux, etc. En bref, on peut dire que l'internet nous permet de relier (interconnecter) des équipements. Il s'agit « d'un inter-réseau c'est-à-dire d'une interconnexion de réseaux »[9].

I.1.3.2 Web

Le Web est le terme communément employé pour parler du World Wide Web, ou WWW, traduit par la toile d'araignée mondiale. On l'appelle Toile ou la toile virtuelle car elle est formée par différents documents liés entre eux par des liens. C'est une énorme archive vivante composée d'une myriade de sites Web proposant des pages Web contenant du texte mis en forme, des images, des sons, des vidéos, etc[9].

I.1.3.3 Le http

L'http, pour Hypertext Transfert Protocol, désigne dans le langage informatique un protocole de communication entre un client et un serveur pour le World Wide Web (WWW). Autrement dit, le protocole de communication http est ce qui permet à un internaute d'accéder

---

[8] Cf. Bernard KAMBALE, *Modèle de m-learning et conception d'applications mobiles comme outils de support pour l'enseignement à distance en informatique et génie logiciel*, Mémoire, Québec, Canada, 2018, p.41.

[9] Cf. Jean-François PILLOU et Jean-Marie COCHETEAU, *Tout sur le Webmastering. Créer et optimiser son site web*, 3 e édition, Paris, Dunod, 2011, p. 1.

à un contenu (une page web, un fichier CSS, etc.), en commandant au serveur d'effectuer une action[10].

Le World Wide Web est un système hypertexte utilisant le protocole http (hypertext transfert Protocol), permettant de visiter des pages sur le réseau internet. Notons que **https** est un protocole utilisé pour les transactions sécurisées donc c'est la version chiffrée ou sécurisée du http.

I.1.4 Système d'information

Un système d'information (SI) est un ensemble de données d'une entreprise et les moyens utilisés pour leurs traitements. Autrement dit c'est l'ensemble des ressources de l'entreprise qui permettent la gestion de l'information. Le SI est généralement associé aux technologies (matériel, logiciel et communication), aux processus qui les accompagnent, et aux hommes qui les supportent[11]. Il n'est pas à confondre avec le système informatique. Le système d'information d'une entreprise est l'ensemble d'informations qui y circulent et des moyens mis en œuvre pour les gérer.[12]

I.1.5 Système informatique

Le système informatique est l'ensemble des dispositifs ou éléments matériels et logiciels permettant de réaliser un travail donné dans un domaine précis.

Pour Chantal MORLEY, le « système informatique est un ensemble organisé d'objet

techniques (matériels, logiciels, applications) dont la mise en œuvre réalise l'infrastructure d'un système d'information »[13].

---

[10] JDN, *HTTP (HyperText Transfert Protocol) : définition, traduction* in https://www.journaldunet.fr/webtech/dictionnaire-du-webmastering/1203581-http-hypertext-transfert-protocol-definition-traduction/, le 14/06/2022, 21h24min.

[11] Yves, *Qu'est-ce que le système d'information ?* in https://itsocial.fr//enjeux-it/enjeux-infrastructure/datacenter/quest-systeme-d'information-5-meilleurs-articles-systeme-dinformation/, le 14/06/2022, 15h27min.

[12] E. KATYA MUHAMBYA, *Pour comprendre et maitriser l'informatique*, 2 ème éd., Ed. Blessing & Publications de l'Université des Pays des Grands Lacs, Kampala, 2014, p.14.

[13] Chantal MORLEY, *Management d'un projet système d'information. Principes, techniques, mise en œuvre et outils*, 6ème édition, Dunod, Paris, 2008, p.15.

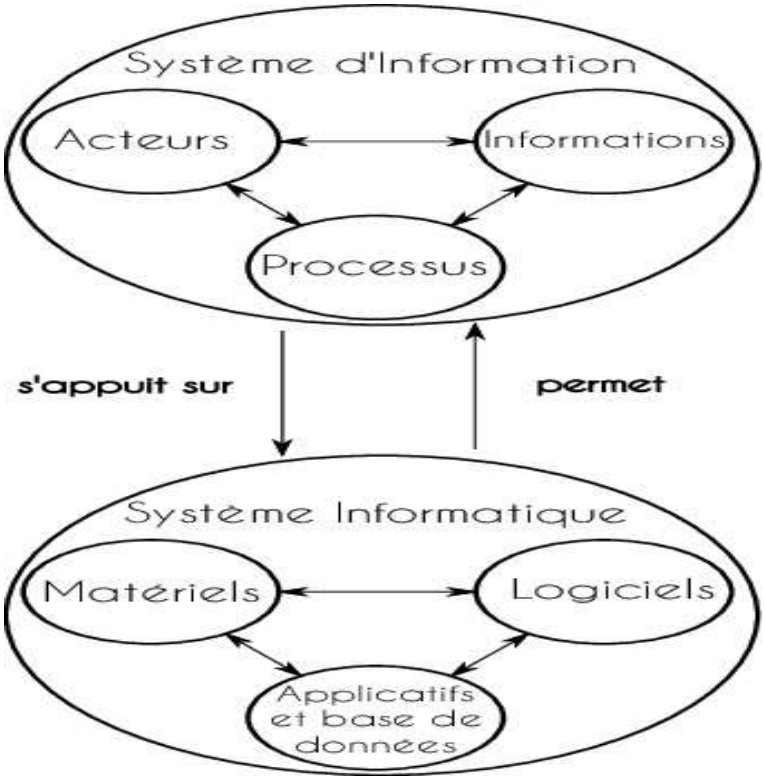

Figure 2 Interaction entre le système d'information et le système informatique[14]

I.1.6 Base de données (BD ou DB, database)

Une base de données est une collection de données qui respectent trois critères : l'exhaustivité, la non redondance et la structure.

Une base de données est un ensemble structuré d'informations stockées de manière permanente[15]. C'est aussi un ensemble de données organisées et apparentées modélisant ou représentant les objets du monde réel.

I.1.7 Système de Gestion de base de données

Un système de gestion de base des données peut être considéré comme ensemble des logiciels système qui permettent de mettre à jour les données c'est-à-dire d'ajouter de modifier, de supprimer les données.

Un SGBD communément appelé logiciels d'interrogation interactifs, éditeurs de rapports car ils sont écrits dans un langage de programmation traditionnel ou un langage plus avancé intégrant la facilitation de gestion d'écrans et d'éditions se rapportant comme Visual

[14]https://www.researchgate.net/figure/interaction-entre-le-systeme-dinformation-et-le-systemeinformatique_fig11_281600219 consulté le 15/06/2022 à 20h08'.

[15] Jeans François PILLOU et Christine EBERTHARE, *Tout sur le développement logiciel Ecrire du code efficace*, paris ; Dunod, 2011, p.135.

Basic, SQL20 , …[16] Simplement on peut dire que le système de gestion de base de données est un logiciel permettant de créer une base de données, de l'interroger, de la mettre à jour.

I.1.8 Laboratoire biotechnologique

Commençons par une définition. Selon l'OCDE[17], la biotechnologie regroupe toutes « les applications de la science et de la technologie à des organismes vivants ou à leurs composantes, produits ou modélisations, dans le but de modifier des matériaux, vivants ou non, à des fins de production de connaissances, de biens ou de services. »[18]

Le laboratoire biotechnologique est un laboratoire de culture expérimentale des plantes dont l'entrée est conditionnée par le port obligatoire d'une blouse et d'un masque.

I.2 Présentation du milieu d'étude

I.2.1 Dénomination

Notre milieu d'étude est l'Université de l'Assomption au Congo, UAC en sigle. C'est une institution universitaire privée d'obédience catholique.

I.2.2 Situation géographique

L'Université de l'Assomption au Congo, ex Institut Supérieur Emmanuel d'Alzon de Butembo, comporte une situation géographique complexe. En effet, l'institution fonctionne sur trois sites différents. Il est en République Démocratique du Congo, Province du Nord-Kivu, Ville de Butembo. Le premier site est celui de Bulengera, situé dans la Commune portant le même nom, il est distant du centre-ville de Butembo de plus ou moins 8Km sur la route Butembo-Bunyuka. Le deuxième site est celui de Kambali qui est situé en Commune Vulamba, au Quartier portant le même nom à côté de la Radio Moto Butembo-Beni. Le troisième campus est celui dénommé Mirador : situé en Commune Kimemi, sur la route de MANGUREJIPA en passant par l'hôtel de ville.

I.2.3 Bref aperçu historique

L'UAC est la ramification du Philosophat Saint Augustin de Bulengera, qui fonctionne depuis l'année académique 1982-1983. Cette maison de formation des Pères assomptionnistes était ouverte pour accueillir ceux qui, essentiellement religieux ou grands séminaristes, lui étaient recommandés pour la formation philosophique préparant à la théologie en vue du sacerdoce. Dès sa création, l'UAC a été caractérisée par sa vénération pour saint Augustin et

---

[16] Georges Gordarin, *Bases de données*, Paris, Eyrolles ,2003, p.14
[17] *OCDE : Organisation de Coopération et de Développement Economiques*
[18] https://www.bordeaux-inp.fr/fr/content/la-biotechnologie-cest-quoi consulté le 29/09/2022 à 10h40min.

son héritage intellectuel et spirituel. De sa pensée, elle a pris comme devise ces mots : « Noverime, noverime Te » qui se traduisent : « Que je me connaisse, que je Te connaisse »[19] .

Cette intuition d'Augustin qu'on retrouve à toutes les étapes de son œuvre, revêt pour lui tout un programme : son désir se résume en effet dans la connaissance de Dieu et de l'âme, sans ignorer la dimension sociale de l'existence. Rien n'honore ainsi l'intelligence humaine que Saint Augustin, reconnu de tous comme le « grand génie » de l'intelligence croyante. Pour notre institution éducative, c'est donc un honneur et une tâche que de nous situer à son sillage : l'engagement dans la tâche exigeante de chercher et de servir la vérité, de connaître pour servir[20].

En revanche, depuis l'année académique 1993-1994 jusqu'en 2001-2002, le Philosophat Saint Augustin de Bulengera était affilié au Philosophat Saint Augustin de Kinshasa, comme campus de Butembo. Ce partenariat assurait la reconnaissance, par l'Etat, des diplômes qu'il décernait. En 2002, sur demande du Ministère de l'éducation en République Démocratique du Congo, en vue de l'agrément provisoire, le Philosophat Saint Augustin de Bulengera a été renommé Institut Supérieur Emmanuel d'Alzon de Butembo (ISEAB). Il est placé sous le patronage du Vénérable Père Emmanuel d'Alzon, fondateur des Augustins de l'Assomption[21].

En date du 18 avril 2003, en plus du graduat en philosophie, le Ministère de l'enseignement supérieur avait accordé à cet Institut Supérieur, par arrêté ministériel, le pouvoir d'organiser le graduat en Sciences et techniques de développement et en Sciences de l'information et de la communication sociale. Dans la suite, le même ministère avait donné l'aval d'ouvrir le second cycle pour les trois sections. L'arrêté ministériel n°MINEDUC/CABMINESU/0048/2003 du 18/04/2003 portant agrément provisoire de l'ISEAB fut revu et modifié comme suit : « Est agréé l'Institut Supérieur Emmanuel d'Alzon de Butembo, en sigle ISEAB, organisant les cycles de graduat et de licence jour et soir en Philosophie, en Sciences et Techniques de Développement et en Sciences de l'Information et Communication ». Dès lors, les dispositions antérieures avaient été abrogées par l'arrêté Ministériel n°006/MINESU/CAB MIN/FL/RS/2006 et le décret présidentiel n°06/0106 du 16 juin 2006 portant agrément définitif de l'ISEAB. Par ailleurs, en l'année académique 2018-2019, l'ISEAB a changé de dénomination, à la suite de l'arrêté Ministériel n°407/MINIESU/CAB.MIN/SMM/JPK/LMM/2018 du 22/11/2018 de son Excellence

[19] Saint AUGUSTIN, *Soliloques*, II, 1.
[20] Cf. Secrétariat Général Académique, *Programmes d'études*, ISEAB, 2012-2015, p.10.
[21] Cf. Ibidem, p.11.

monsieur le ministre de l'ESU, et est devenu l'Université de l'Assomption au Congo, UAC en sigle. Comme institution éducative privée d'obédience catholique, l'UAC veut que ses étudiants soient « formés à devenir des hommes éminents par leur science, prêts à assumer les plus lourdes tâches dans la société, en même temps qu'à être des témoins de la foi dans le monde »[22]. Comme institut technique privé catholique, son enseignement n'est pas confessionnel. Il n'est pas seulement un lieu d'enseignement, d'apprentissage du savoir et du savoir-faire, mais aussi un lieu de vie, de rencontre entre les personnes, de développement et de promotion de chacun des étudiants qui le fréquentent. En plus de la rigueur dans le travail, il met une note particulière sur le respect des autres, de leurs convictions, préalable pour le respect de la chose commune.

I.2.4 Nature et but de l'Institution

L'Université de l'Assomption au Congo, UAC en sigle, est une université privée d'enseignement supérieur et universitaire en République Démocratique du Congo. Elle est une initiative prise et réalisée par l'ASBL-Pères Assomptionnistes établie en République Démocratique du Congo. L'UAC existe et fonctionne donc sous la responsabilité morale des augustins de l'Assomption ou Assomptionnistes. Tout en ayant sa personnalité morale autonome[23].

L'UAC a été créée dans le but d'assurer d'abord aux religieux Assomptionnistes et à d'autres religieux la formation philosophique de niveau universitaire leur permettant de continuer leur formation sacerdotale. Ensuite, et ceci depuis ses origines, l'UAC a ouvert ses portes aux laïcs loyaux pour leur formation dans les facultés qu'elle organise, aujourd'hui la faculté de lettres et sciences humaines (avec les départements de philosophie, de sciences de l'information et communication), la faculté de sciences économiques et de gestion (avec les départements d'informatique de gestion, informatique appliquée à la gestion des entreprises, informatique de gestion et anglais des affaires, gestion des entreprises et organisation du travail enfin management général), la faculté de psychologie et sciences de l'éducation (avec les départements de psychologie scolaire et de psychologie clinique) et la faculté de sciences et sciences appliquées (avec les départements de génie civil, de génie informatique, de génie électrique, de génie mécanique et d'architecture).

---

[22] Jean-Paul II, *« Ex corde Ecclesiae ». Constitution apostolique sur les universités catholiques*, 15 août 1995, n°9.
[23] Cf. Statuts de l'UAC, Art. 1-3.

I.2.5 Organigramme

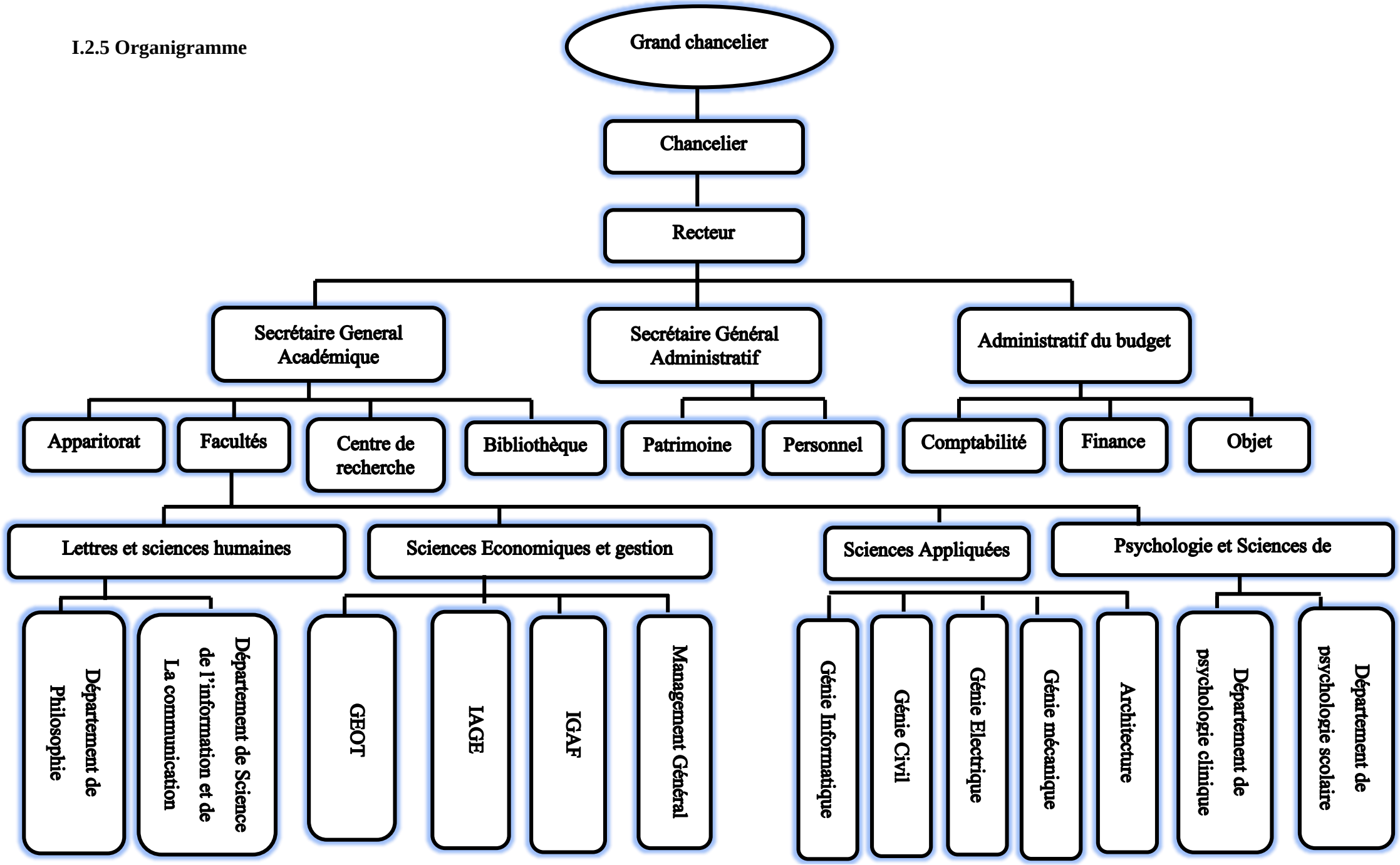

Figure 3 Organigramme de l'UAC

Source : Archives de l'UAC

I.2.6 Structure organisationnelle

A. De la chancellerie

Selon le statut de l'Université de l'Assomption au Congo, la chancellerie de l'UAC est constituée du Supérieur Général et du Supérieur Provincial des Augustins de l'Assomption. Ceux-ci sont respectivement Grand Chancelier et Chancelier de l'UAC. Précisons que la chancellerie est l'autorité suprême et morale de l'UAC qui a pour rôle de décider, sur proposition du comité de gestion, de l'admission des partenaires et de nouvelles orientations de l'UAC, et au conseil d'administration; de décider des pouvoirs qu'il délègue au Comité de gestion, le conseil d'administration entendu ; d'approuver les Statuts proposés par le Comité de gestion, le Conseil d'administration entendu ; de nommer et de promouvoir le personnel académique et scientifique de l'UAC sur proposition du comité de gestion, le Conseil d'administration entendu ; de convoquer les réunions ordinaires et extraordinaires du conseil d'administration, le conseil de gestion entendu et de déclarer, par un décret, l'ouverture et la fermeture de l'année académique[24].

B. Du Conseil d'administration

Le Conseil d'administration est l'organe suprême de conception et d'organisation de l'UAC. Il est composé du Grand Chancelier, du Chancelier, des administrateurs de l'ASBL des Pères Assomptionnistes, des membres en la matière désignée par la chancellerie. Il se réunit deux fois l'an, au début et au milieu de l'année académique. Sa fonction est de définir la politique de l'Institut conformément aux lois en vigueur en République Démocratique du Congo, aux normes régissant l'éducation catholique, au charisme des Augustins de l'Assomption, et à en contrôler l'exécution; d'assurer l'exécution des décisions relatives à la création des sections, options, centres à intégrer au sein de l'UAC et la coopération avec les autres Institutions; d'adopter le budget de l'Université et autoriser son exécution par le Comité de gestion; d'assurer le pouvoir disciplinaire pour les membres du personnel académique, scientifique et administratif et de proposer des cours à caractère spécial à ajouter au programme national[25].

C. Du Comité de Gestion

Selon l'article huit des statuts de l'UAC, le Comité de Gestion est composé du Recteur, du Secrétaire Général Académique, du Secrétaire Général Administratif et de l'Administrateur du budget. Ce comité a la charge d'élaborer et de revoir le règlement d'ordre intérieur de l'UAC, de veiller au respect de celui-ci et de prendre, le cas échéant, les sanctions prévues par ledit

---

[24] Secrétaire Général Académique, Op.cit., p.25.
[25] Cf. Idem.

règlement. Il se réunit une fois le mois, la troisième semaine et peut, selon l'urgence et la nécessité, entrer en réunion extraordinaire.

- Le **Recteur**[26]

Le Recteur est nommé par le Chancelier pour un mandat de trois ans renouvelable, le comité d'administration entendu ; Ce mandat peut être interrompu par le Chancelier, sur proposition du Conseil d'administration, et des autres membres du Comité de gestion entendus ; En fait, le recteur est responsable du fonctionnement de l'UAC devant le Conseil d'administration et lui fait rapport semestriellement; Il représente l'UAC dans ses relations avec le Ministère de l'Éducation Nationale, la Conférence des Chefs d'Établissements de l'Enseignement Supérieur et Universitaire de Butembo (CCE-ESU/BUETEMBO), les autres Institutions Supérieures et Universitaires, les responsables des étudiants et/ou les parents des étudiants. Le Recteur invite régulièrement les communautés, les parents ou responsables des étudiants aux réunions pour examiner avec eux nos relations pour le but éducatif. Il présente également le personnel académique et scientifique de l'UAC à la Chancellerie pour nomination et promotion. Il nomme les membres des bureaux des jurys sur proposition du Secrétaire Général Académique et du conseil de section concerné. Il donne ainsi mandat au président du jury des examens, dûment nommé, de guider le déroulement de la délibération et de communiquer aux étudiants les décisions prises par les membres du jury. Le Recteur veille au respect des instructions académiques du ministère de tutelle, des statuts et règlement d'ordre intérieur de l'UAC, il exerce les pouvoirs du comité de gestion en cas d'urgence majeure avec la précaution de lui en informer très prochainement, ouvre et clôture les sessions des cours et des examens par une décision ; Il contresigne les diplômes et certificats académiques légaux de l'université.

- **Le Secrétaire Général Académique**

Le Secrétaire Général Académique est nommé par le Chancelier, pour un mandat de trois ans renouvelable, le conseil d'administration entendu. Il remplace le Recteur en cas d'empêchement ou d'absence. Le mandat du secrétaire général académique peut être interrompu par le Chancelier, sur proposition du Conseil d'administration, et des autres membres du Comité de gestion ; Il supervise les inscriptions au début de l'année académique et décide avec la commission d'inscription, dûment nommée auparavant par lui, pour les cas délicats. Il établit l'état des besoins en personnel académique et scientifique, organise son recrutement, lui attribue les cours en collaboration avec les chefs des sections et, il tient les dossiers de ce personnel académique et scientifique. En plus, le Secrétaire Général académique

[26] Cf. Secrétaire Général Académique, Op.cit., p.4.

nomme, sur proposition du bureau de section, les trois enseignants membres du conseil de section. Il a la charge, en collaboration avec les bureaux des sections, d'élaborer le programme des études conformément au programme académique national de la République Démocratique du Congo et aux normes de l'Église Catholique, les autres membres du comité de gestion et le conseil d'administration entendus. Le Secrétaire Général académique fait le suivi des activités de tout le secteur académique de l'UAC, notamment le respect du calendrier, la supervision des enseignements, des examens et interrogations, les recherches scientifiques, l'auto-inspection et les activités para-académiques en collaboration avec les chefs des sections et le comité des étudiants pour ce qui concerne les étudiants. Chaque semestre, il rédige un rapport détaillé sur la vie académique de l'établissement et tient à jour une documentation complète de tous les règlements, instructions et circulaires d'ordre académique. Il assure la collaboration interne entre le personnel académique-scientifique et les étudiants. Il doit également suivre la discipline, l'enseignement, le travail scientifique de tous, y compris le corps enseignant. Il censure les cours proposés aux services de polycopie et passe la tâche au secrétariat général administratif qui est chargé d'organiser le service de reproduction des cours et de la polycopie. Il participe, sur invitation du bureau de faculté et du département, aux réunions du conseil de faculté[27].

- **Le Secrétaire Général Administratif**

Le Secrétaire Général Administratif est nommé par le chancelier, pour un mandat de trois ans renouvelable, le conseil d'administration entendu. Il remplace le Recteur en l'absence du Secrétaire Général Académique ; Ce mandat peut être interrompu par le Chancelier sur proposition du conseil d'administration, les autres membres du Comité de gestion entendus ; Il s'occupe de la gestion financière et matérielle (mobiliers et immobiliers) de l'Université pour la vie et la prospérité de celui-ci ; Il est le chef du personnel en matière sociale, paie du personnel académique, scientifique et ouvrier ;

Le Secrétaire Général académique organise les services d'autofinancement de l'UAC, en fait le suivi, perçoit les frais académiques et connexes, en tient mensuellement les comptes à présenter aux autres membres du comité de gestion qui, ensemble avec lui, y apposent leur signature ; À la fin de chaque semestre, il tient les comptes de l'Institut, les contresigne et les présente au trésorier de l'ASBL-Pères Assomptionnistes, les des autres membres du comité de gestion ;

En élaborant au mois d'août le budget prévisionnel de l'année suivante, Secrétaire Général académique compare la vie financière des deux semestres écoulés et projette celle de

[27] Cf. Secrétaire général académique, Op.cit., p.4.

l'année suivante à soumettre au Conseil d'administration pour approbation, les autres membres du conseil de gestion entendus ; Il veille à ce que l'UAC s'acquitte des obligations prévues par la législation sociale et la réglementation du travail en charge des employeurs ; Il suit également la tenue et l'analyse des statistiques nécessaires à la gestion du personnel ; Il veille au respect et au maintien de la discipline en termes d'emploi du temps du personnel, de contrôle physique des agents, d'application du règlement disciplinaire et des sanctions, etc.

D. Le conseil de faculté

Le conseil de Faculté est un organe de décision sur l'organisation des matières dans la faculté en vue d'une formation intégrale appropriée à chaque niveau d'étude. Il est constitué du bureau de faculté (Doyen et son Secrétaire), plus les bureaux de chaque département (Chef et son Secrétaire) et trois enseignants dans chaque département. Ces enseignants sont désignés par le bureau du département, le Secrétaire Général Académique entendu. Les membres du Conseil de faculté sont alors nommés par le Secrétaire Général Académique, sur proposition du bureau de faculté. Le Conseil de faculté se tient au moins une fois les trois mois. Dans les 72 heures qui suivent cette réunion, le bureau de faculté soumet au Secrétariat Général

Académique les recommandations du conseil de faculté concernant la politique générale de formation et son souci de développement et du rayonnement de la faculté. Le Secrétaire Général Académique participe, sur invitation du bureau de faculté, aux réunions du conseil de faculté.

E. Le laboratoire biotechnologique

Etant une institution aux grandes ambitions, l'UAC s'est doté d'un laboratoire biotechnologique moderne et bien équipé pour permettre à ses étudiants de marier les théories apprises à la pratique. Ce laboratoire biotechnologique aidera les étudiants dans leurs recherches scientifiques du domaine de biotechnologie.

Ce laboratoire est constitué de 4chambres dans lesquelles se passent tous les processus de production de semence. Ces chambres sont la chambre de nettoyage, la chambre de stockage, la chambre de stérilisation et celle de préparation.

I.3 Description du domaine d'étude

I.3.1 Mission du service

Le laboratoire biotechnologique de l'UAC a pour missions principales :

- De contribuer aux nouvelles pratiques agricoles et industrielles,
- De participer à la préservation des milieux air, sol, eau de manière durable,
- De veiller au respect des normes de qualité et de sécurité dans le laboratoire de biotechnologie,
- De mettre en œuvre et adapter les processus d'analyses et d'investigation.

I.3.2 Description du domaine

C'est un laboratoire constitué de 4structures ou chambres dont celle de lavage ou nettoyage, celle de stockage, celle de balance et celle de préparation et de stérilisation. Particulièrement pour ce laboratoire, l'on s'occupe généralement de la régénération de la bananerai.

I.4 Conclusion

Dans cette première partie, il a été question tout d'abord, de présenter notre milieu d'investigation, l'Université de l'Assomption au Congo, une institution privée d'enseignement supérieur et universitaire en République Démocratique du Congo ; de comprendre le fonctionnement de ses différentes structures et sa structure organisationnelle. Ensuite nous avons tenté de définir ou de faire comprendre différents concepts ayant traits avec notre thématique.

DEUXIEME CHAPITRE : MODELISATION DE LA SOLUTION

II. 0 Introduction

Après avoir fait la présentation de notre milieu d'étude et de donner une brève compréhension de certains concepts théoriques, dans ce deuxième chapitre nous allons analyser et faire la conception puis tenter d'apporter une solution informatique adéquate.

Le recours à la modélisation est depuis longtemps une pratique indispensable au développement logiciel, car un modèle est prévu pour anticiper les résultats du codage. Le modèle est une représentation abstraite d'un système destiné à en faciliter l'étude et à le documenter. C'est en fait un outil majeur de communication entre les différents intervenants au sein d'un projet.[28]

UML nous servira de langage de modélisation. Cette modélisation a pour objet de mettre au terme la gestion des activités du laboratoire biotechnologique de l'Université de l'Assomption au Congo qui y demeure encore manuelle. UML, se traduit en Langage Unifié pour la Modélisation ou mieux une notation unifiée. D'où, on dira la notation UML. La vue structurelle du modèle UML est la vue la plus utilisée pour spécifier une application. L'objectif de cette vue est de modéliser la structure des différentes classes d'une application orientée objet ainsi que leurs relations.[29]

II.1 Expression des besoins

II.1.0 Introduction

La phase d'analyse a pour objectif de décrire de manière précise, concise, correcte et compréhensible les besoins et les exigences du client. Il s'agit de livrer des spécifications pour permettre la conception de la solution.

---

[28] Pascal Roques, *Les cahiers du programmeur, UML2, Modéliser une application web*, 4ème Ed., Ed. EYROLLES, Paris, 2008, p.18.

[29] Xanvier Blanc et alii, *UML2 pour les développeurs, cours et exercices corrigés*, éditions Eyrolles, p.13.

II.1.1. Cahier des charges

Ce projet est à réaliser au sein de l'Université de l'assomption au Congo. Son domaine d'application concerne certaines activités du Laboratoire biotechnologique de l'UAC fonctionnant au site Bulengera.

Ce système répondra aux besoins suivants :

1. **Besoins fonctionnels** L'application doit :
   - Permettre l'enregistrement des équipements du Laboratoire,
   - Permettre la modification des données enregistrées sur les équipements,
   - Permettre le suivi automatique des équipements c'est-à-dire savoir l'état de l'équipement,
   - Permettre la recherche des informations selon de critères de recherches (rechercher une production par période ou date, rechercher un matériel par nom, …),
   - Permettre la consultation en ligne des productions,
   - Permettre la gestion des productions,
   - Imprimer des rapports interrogeables tels que la liste des produits, liste des équipements en spécifiant le nombre selon l'état,
   - Visualiser les données statistiques sur la production.
2. **Besoins non fonctionnels**

   La nature de ce projet exige certaines règles à respecter qui se résument dans les points suivants :
   - L'ergonomie des interfaces : les interfaces de notre application doivent être accessible par tous ses utilisateurs quelques soient leurs caractéristiques et leurs moyens d'accès à l'information
   - La fiabilité : les résultats apportés par l'application doivent être fiables et reflétés effectivement l'état de la base au moment d'interrogation, c'est-à-dire lors de la mise à jour des données
   - La sécurité : notre application comporte des informations personnelles relatives à la sécurité des systèmes informatiques
   - La portabilité : notre application sera compatible avec tous les navigateurs pouvant interprétés le JavaScript et s'adaptera à la taille de l'écran de l'utilisateur
   - La disponibilité : notre système web sera disponible à 100% car il sera au centre de la communication et du métier du laboratoire (permanence).
3. **Choix techniques**
   - Ici, nous avons choisis PHP comme langage de programmation au côté serveur. Pour le côté client, nous allons utiliser le HTML5, le CSS3 et le Javascript. SGBD : MySql
   - Langage de modélisation : UML
   - Architecture : Client-Serveur du type 3tiers

Tableau 1 Cahier des charges

II.1.2. Identification des acteurs et leurs rôles

Un acteur représente « un rôle joué par une entité externe (utilisateur humain, dispositif matériel ou autre système) qui interagit directement avec le système étudié ».[30]

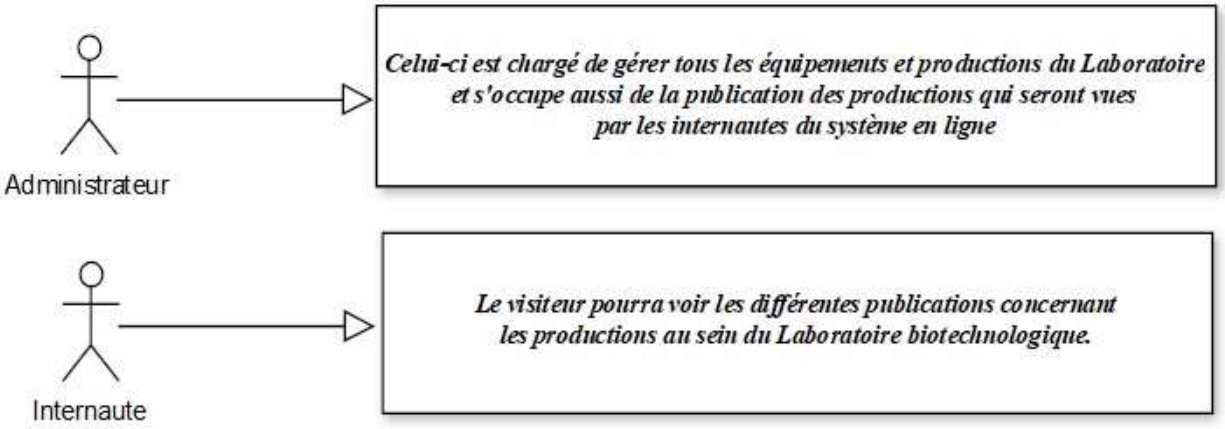

Figure 4 acteurs et leurs rôles

II.1.3. Identification des messages

Un message représente la spécification unidirectionnelle entre les objets et qui transporte de l'information avec l'intention de déclencher une activité chez le récepteur. Un message est normalement associé à deux occurrences d'évènements : un évènement d'envoie et un évènement de réception.

Les messages répertoriés entre le système et ses acteurs sont :

Message entre administrateur et système ❖ Le système reçoit des informations sur l'authentification de l'administrateur ainsi que celles des mises à jour des informations sur les équipements mais aussi les informations des productions du laboratoire ❖ L'administrateur reçoit des alertes ou accède aux données voulues ou désirées
Message entre système et internaute ❖ L'internaute émet la demande des informations du Laboratoire ❖ Le système affiche les différentes productions et autres informations à rapport avec le laboratoire biotechnologique

Tableau 2 Identification des messages

[30] Pascal ROQUES, *UML2 par la pratique. Études de cas et exercices corrigés*, 6 e édition, Paris, éd. Eyrolles, 2008, p.16

II.1.4. Diagramme de contexte ou de collaboration

Le diagramme de collaboration montre quelques objets dans une situation donnée. Les objets sont représentés sous forme des liens qui les relient et les messages échangés par ces objets sont représentés le long de ces liens[31]

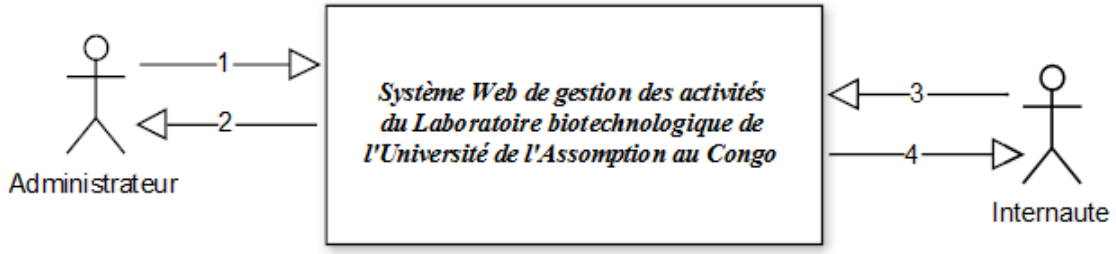

Figure 5 Diagramme de contexte dynamique

N°	Messages
1	L'administrateur envoie au système des informations sur authentification ainsi que celles sur les mises à jour des équipements et des données concernant les différentes productions du Laboratoire
2	L'administrateur reçoit des alertes de succès ou non ou encore accède aux données désirées de la part du système
3	L'internaute émet la demande des informations
4	L'internaute reçoit ou mieux accède aux données concernant les différentes productions du Laboratoire

Tableau 3 Légende du diagramme de contexte dynamique

II.1.5 Identification des cas d'utilisation

Un cas d'utilisation est une manière spécifique d'utiliser le système, im représentent un élément essentiel de la modélisation orientée objets : ils interviennent très tôt dans la conception, et doivent en principe permettre de concevoir, et de construire un système adapté aux besoins de l'utilisateur (Build the right system). Ils doivent également servir de fil rouge tout au long du développement, lors de la phase de conception, d'implémentation et de tests. Ils servent donc aussi bien à définir le produit à développer, à modéliser le produit, qu'à tester le produit réalisé[32].

[31] Pierre ALAIN MULLER, *Modélisation objet avec UML*, sl, 1997, p. 48.

[32] Cf. Florent Lothon, *Rédiger des cas d'utilisation efficaces*, Paris, Eyrolles,2007, p.85

Les cas d'utilisation pour notre système sont les suivants :

1. S'authentifier au système
2. Gérer les équipements
3. Gérer les productions
4. Consulter les produits
5. Imprimer rapports

II.2 MODELISATION DYNAMIQUE DU SYSTEME

II.2.0 Introduction

Le diagramme de cas d'utilisation est celui qui permet de recueillir, d'analyser et d'organiser les besoins. Il montre les interactions fonctionnelles entre les acteurs et le système à l'étude. Un cas d'utilisation (en anglais « use case ») représente un ensemble de séquences d'actions qui sont réalisées par le système et qui produisent un résultat observable intéressant pour un acteur particulier. Chaque cas d'utilisation spécifie un comportement attendu du système considéré comme un tout sans imposer le mode de réalisation de ce comportement. Il permet de décrire ce que le système futur devra faire, sans spécifier comment il le fera.[33]

[33] Cf. Pascal ROQUES, UML2 par la pratique. Études de cas et exercices corrigés, 6 e édition, Paris, Eyrolles, 2008, p. 16-17.

II.2.1 Diagramme des cas d'utilisation

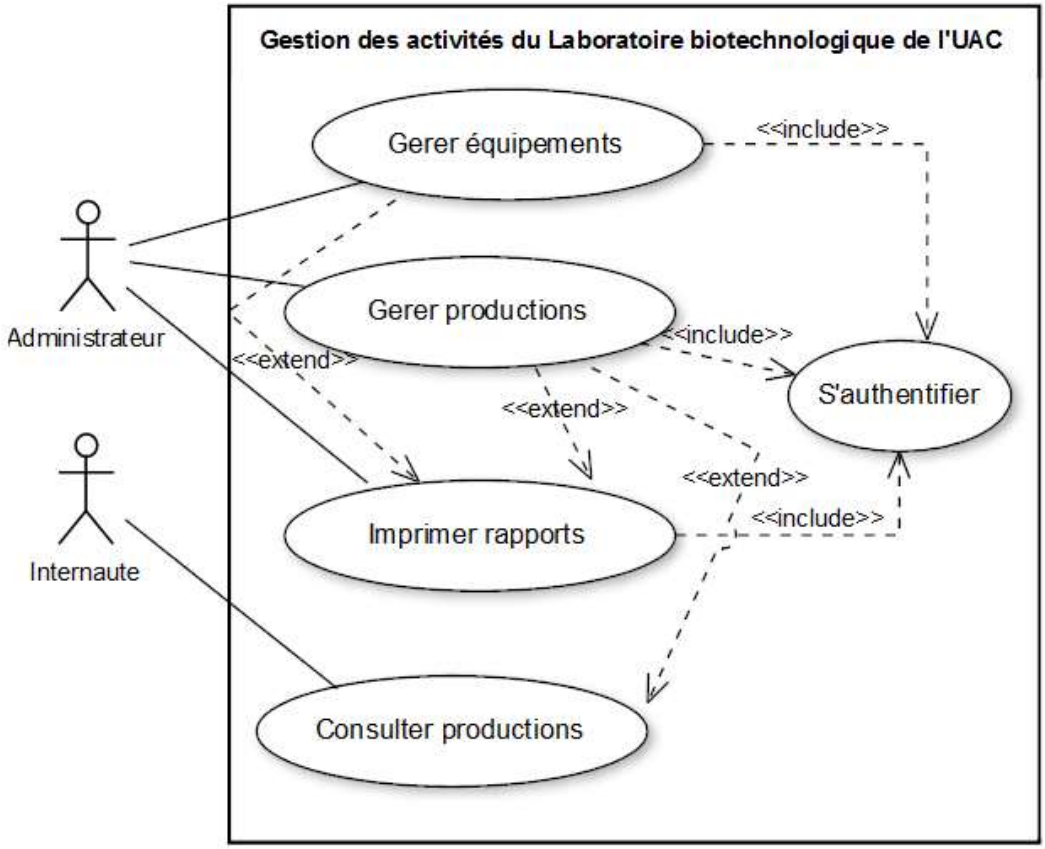

Figure 6 Diagramme des cas d'utilisation

II.2.2 Structuration ou Description textuelle des cas d'utilisation

II.2.2.1 Description textuelle du cas « S'authentifier »

Identification

Nom : s'authentifier

Objectif : permettre l'accès à la page d'accueil de l'application

Acteur : Administrateur

Date de création : 29/07/2022

Version : 0.1 **Responsable** : Baraka Kinywa

Scénarios

- **Précondition** : l'acteur doit exister dans la Base de données et connaître ses identifiants d'authentification.

A. Scénario nominal

1) Lancer le système web via un navigateur
2) Affichage de la page d'accueil du système
3) L'acteur choisit le menu « Se connecter »
4) Affichage du formulaire de connexion
5) L'acteur saisit ses droits d'accès (nom d'utilisateur et mot de passe) et valide
6) Le système vérifie la validité des informations saisies
7) Redirection de l'acteur vers l'espace d'administration du système

B. Scénario alternatif

SA5 : Message d'erreur 'Champs obligatoire non renseigné'

SA6 : Message d'erreur 'Login ou mot de passe incorrect'

- **Post-condition** : L'acteur accède à la page d'accueil de l'administration du système web.

Tableau 4 Description textuelle du cas « S'authentifier »

II.2.2.2 Description textuelle du cas « Gérer les équipements »

Identification

Nom : Gérer les équipements

Objectif : permettre la mise à jour des informations sur les équipements

Acteur : Administrateur

Date de création : 29/07/2022

Version : 0.1 **Responsable** : Baraka Kinywa

Scénarios

- **Précondition** : l'admin doit s'authentifier au système

A. Scénario nominal

1) L'admin choisit l'action à exécuter (ajouter, modifier, supprimer) et renseigne les données nécessaires puis le valider
2) Le système affiche à l'écran le 'Message de succès'
3) L'admin renseigne les champs et valide
4) Le système vérifie
5) Le système affiche le message de succès

B. Scénario alternatif

SA3 : Message d'erreur 'Champs obligatoire vide'

SA4 : Message d'erreur 'Donnée indisponible ou inexistante'

- **Post-condition** : Les informations sur équipements ont été mises à jour.

Tableau 5 Description textuelle du cas « Gérer les équipements »

II.2.2.3 Description textuelle du cas « Imprimer rapports »

Identification

Nom : Imprimer rapports

Objectif : permettre l'impression de différents rapports de sortie

Acteur : Administrateur

Date de création : 29/07/2022

Version : 0.1 **Responsable** : Baraka Kinywa

Scénarios

- **Précondition** : l'admin doit s'authentifier au système

A. Scénario nominal

1) Demande des informations
2) Recherche des informations à imprimer
3) Le système affiche les informations désirées par l'admin
4) L'admin clique sur le bouton 'Imprimer et valide l'impression
5) Le système affiche à l'écran un message de validation

- **Post-condition** : Les informations désirées imprimées avec succès.

B. **Scénario alternatif**

SA2 : Message d'erreur 'Pas de rapport à imprimer

Tableau 6 Description textuelle du cas « Imprimer rapports »

II.2.2.4 Description textuelle du cas « Gérer les productions »

Identification
Nom : Gérer les productions
Objectif : permettre la mise à jour des données sur les productions du Labo
Acteur : Administrateur
Date de création : 29/07/2022
Version : 0.1 **Responsable** : Baraka Kinywa
Scénarios

- **Précondition** : l'admin doit s'authentifier au système

A. Scénario nominal

1) L'admin choisit le menu 'Gestion des productions'
2) Le système affiche la page demandée
3) L'admin clique sur le bouton 'Nouvelle production'
4) Le système affiche à l'écran un formulaire d'enregistrement
5) L'admin renseigne les informations des champs et valide
6) Le système affiche un message de succès 'Données de productions enregistrées

B. Scénario alternatif

SA6 : Message d'erreur 'Champs obligatoire vide'

SA4 : Message d'erreur 'Donnée incorrecte, vérifiez correctement vos données puis réessayer'

- **Post-condition** : Les informations sur productions prises en compte.

Tableau 7 Description textuelle du cas « Gérer les productions »

II.2.2.5 Description textuelle du cas « Consulter les productions »

Identification
Nom : Consulter les productions
Objectif : permettre l'impression de différents rapports de sortie
Acteur : Internaute
Date de création : 29/07/2022
Version : 0.1 **Responsable** : Baraka Kinywa
Scénarios

- **Précondition** : avoir un navigateur web et une connexion internet

A. Scénario nominal

1) L'internaute lance l'application web dans son navigateur web.
2) Le système affiche la page d'accueil ayant un menu
3) L'internaute choisit le menu 'Nos produits'
4) Le système affiche la page contenant les produits

- **Post-condition** : Vue des produits

Tableau 8 Description textuelle du cas « Consulter les productions »

II.2.3 Diagramme des séquences

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

II.2.3.1 Diagramme des séquences du cas « s'authentifier »

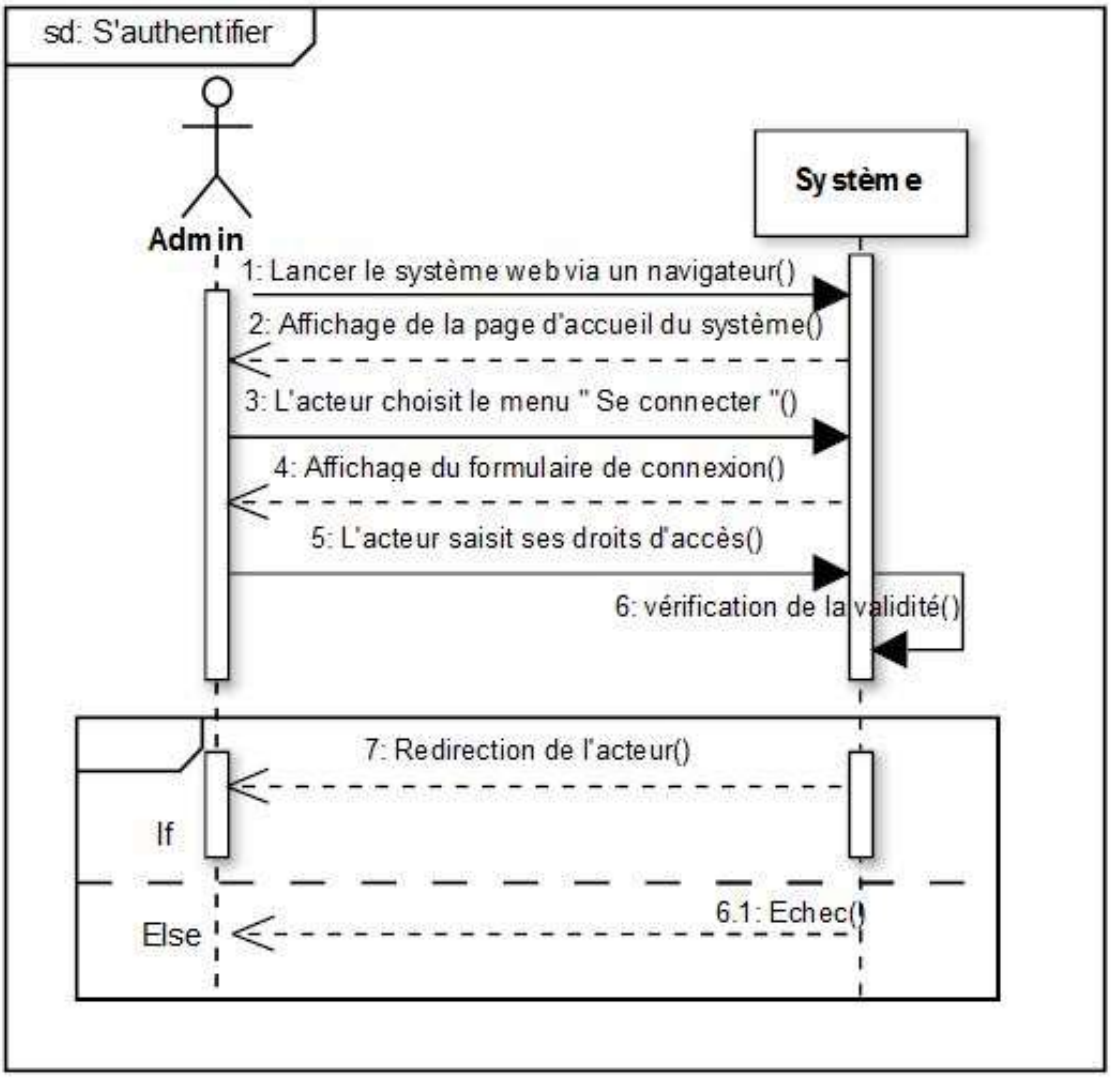

Figure 7 Diagramme des séquences du cas « s'authentifier »

II.2.3.2 Diagramme des séquences du cas « Gérer les équipements »

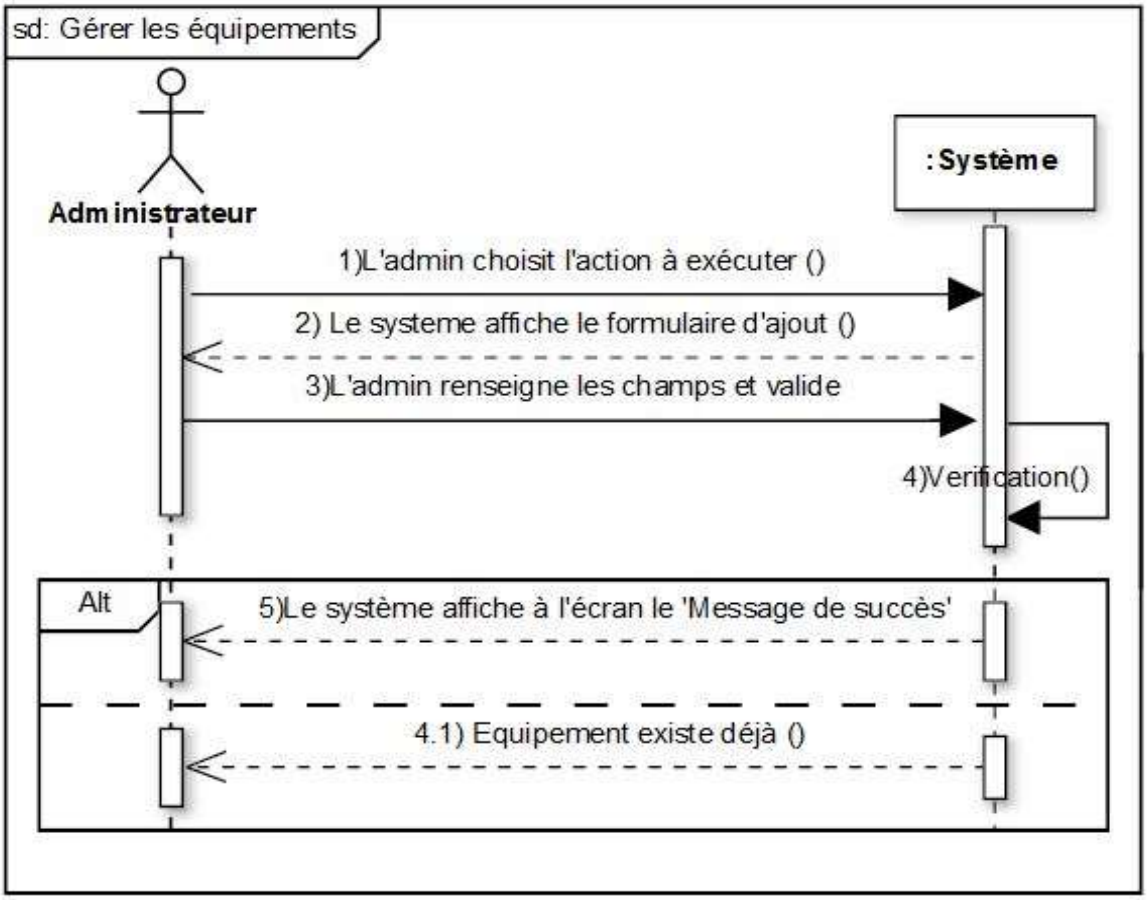

Figure 8 Diagramme des séquences du cas « Gérer les équipements »

II.2.3.3 Diagramme des séquences du cas « Imprimer rapports »

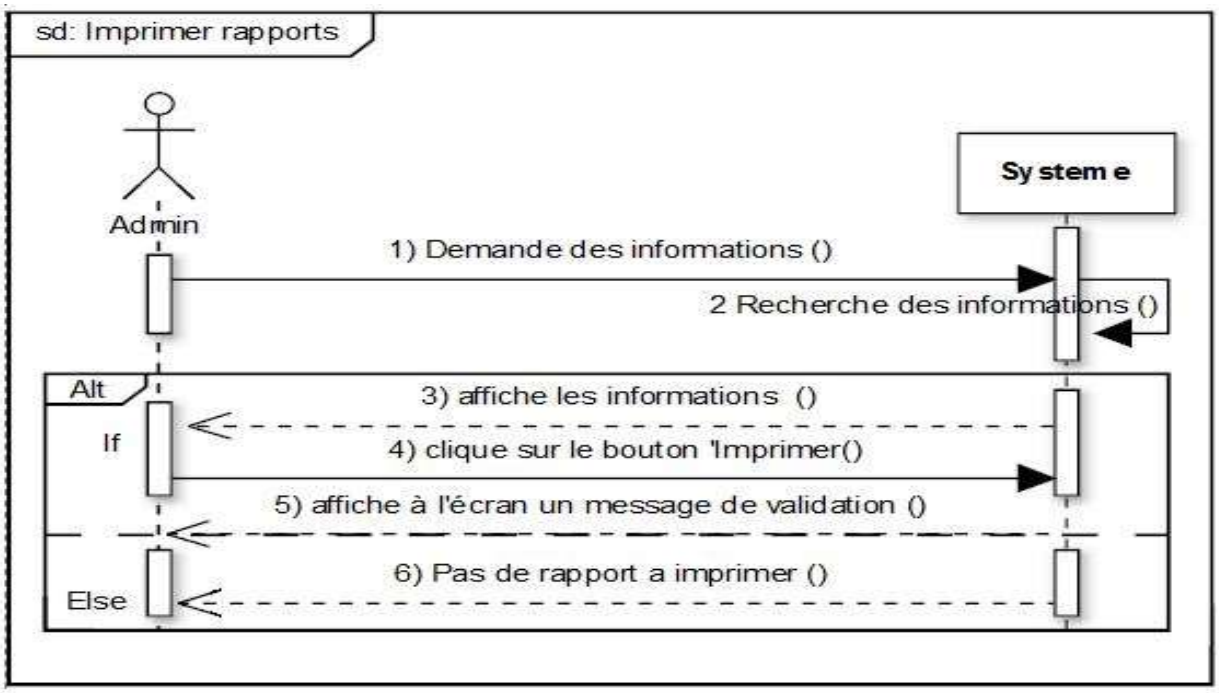

Figure 9 Diagramme des séquences du cas « Imprimer rapports »

II.2.3.4 Diagramme des séquences du cas « Gérer les productions »

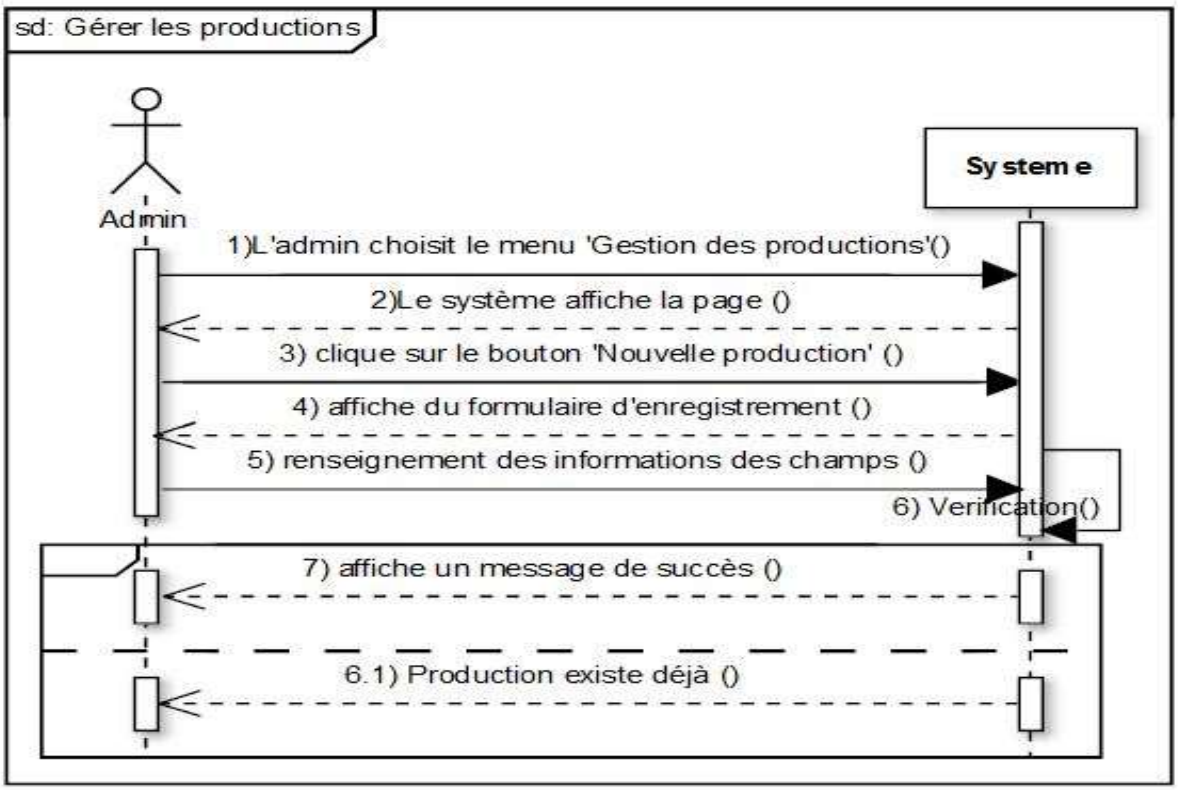

Figure 10 Diagramme des séquences du cas « Gérer les productions »

II.2.3.5 Diagramme des séquences du cas « Consulter les productions »

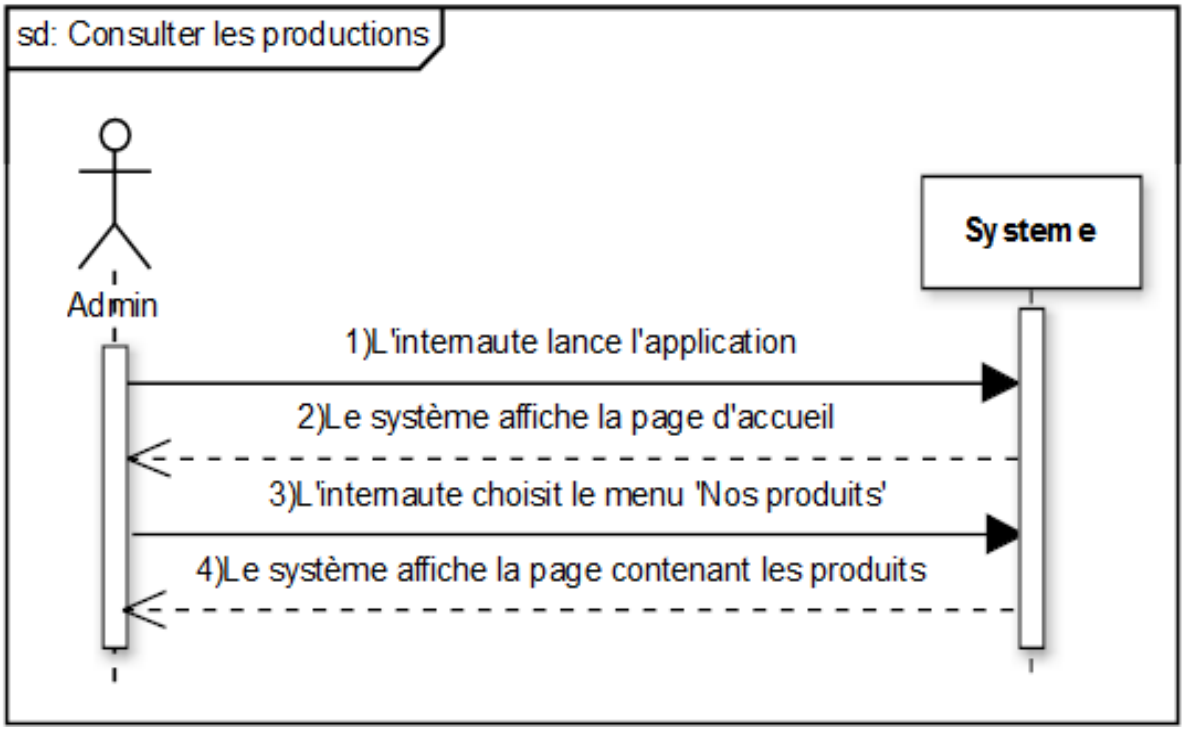

Figure 11 Diagramme des séquences du cas « Consulter les productions »

II.2.4 Diagramme d'activités

Le diagramme d'activité présente un certain nombre de points communs avec le diagramme d'état-transition puisqu'il concerne le comportement interne des opérations ou des cas d'utilisation[34]

[34] Joseph GABAY et David GABAY, *UML2. Analyse et conception. Mise en œuvre guidée avec étude des cas*, Paris, éd. DUNOD, 2008, p.95

II.2.4.1 Diagramme d'activités du cas « s'authentifier »

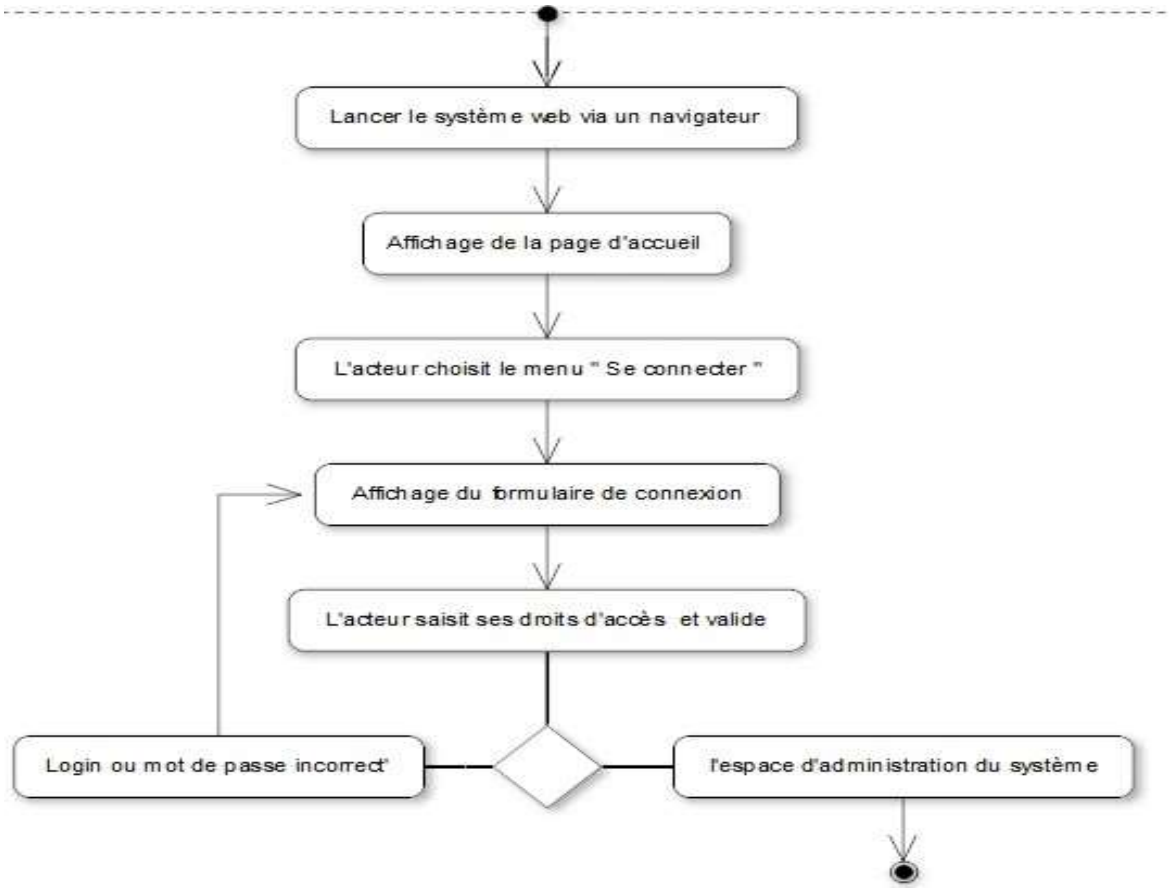

Figure 12 Diagramme d'activités du cas « s'authentifier »

II.2.4.2 Diagramme d'activités du cas « Gérer les équipements »

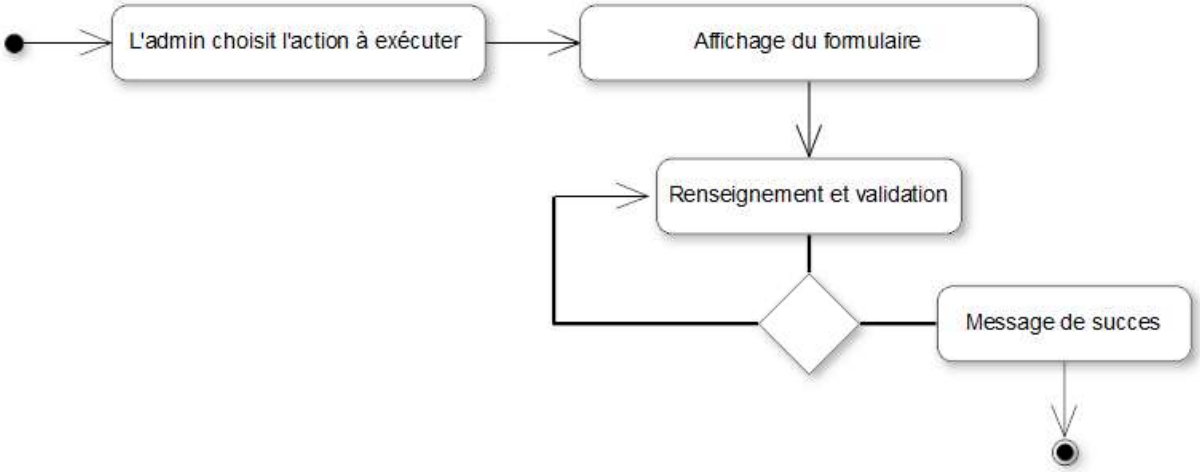

Figure 13 Diagramme d'activités du cas « Gérer les équipements »

II.2.4.3 Diagramme d'activités du cas « Imprimer rapports »

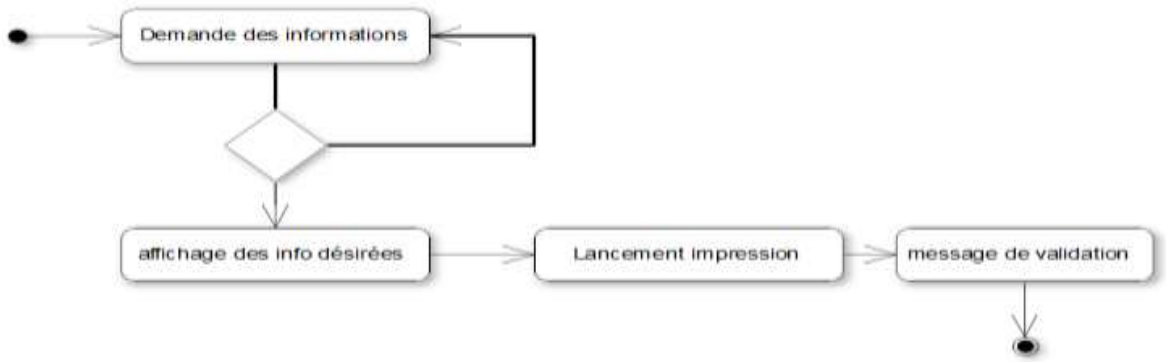

Figure 14 Diagramme d'activités du cas « Imprimer rapports »

II.2.4.4 Diagramme d'activités du cas « Gérer les productions »

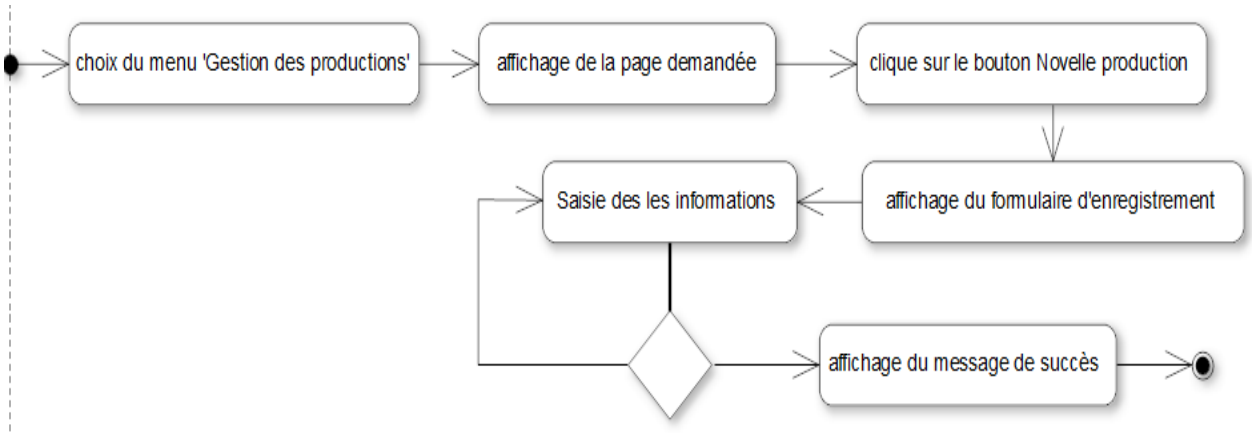

Figure 15 Diagramme d'activités du cas « Gérer les productions »

II.2.4.5 Diagramme d'activités du cas « Consulter les productions »

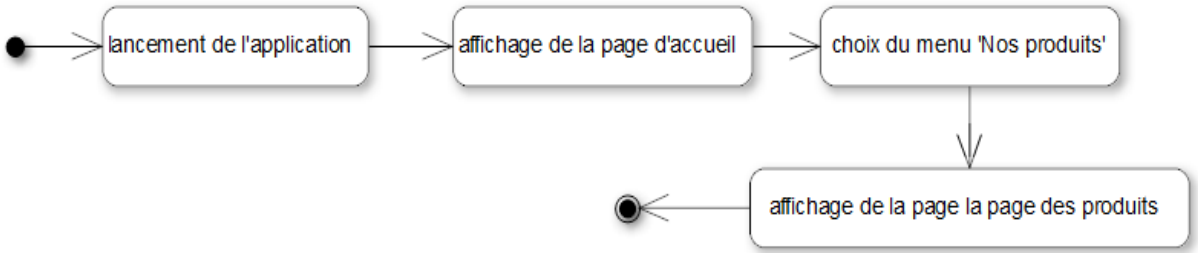

Figure 16 Diagramme d'activités du cas « Consulter les productions »

II.2.5 Diagramme de paquetage

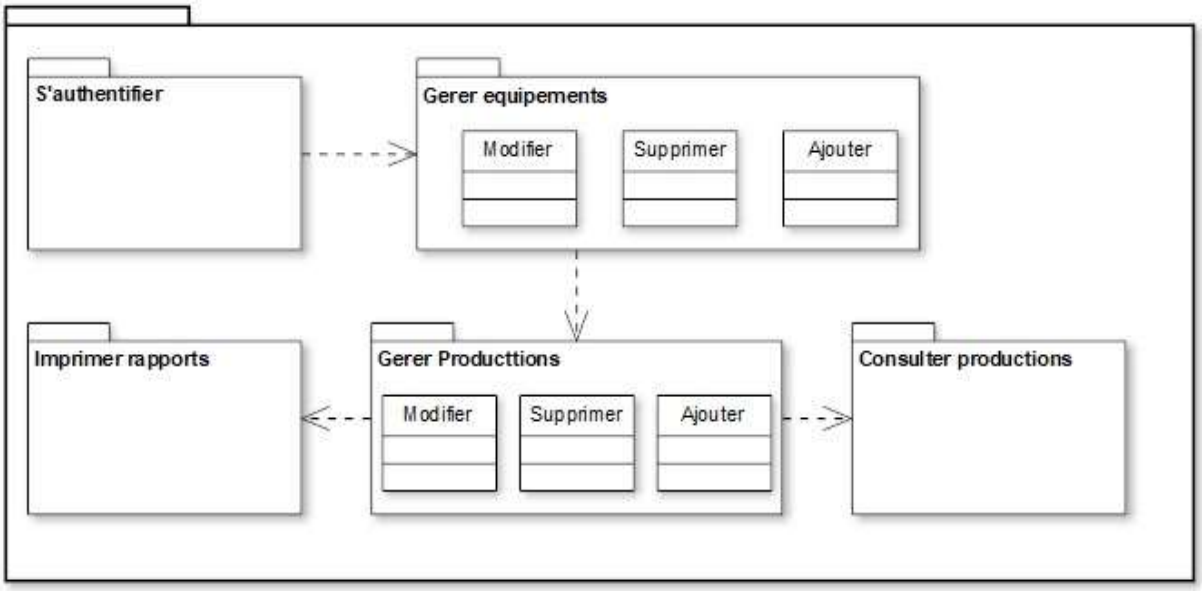

Figure 17 Diagramme de paquetage

II.2.6 Matrice de validation des cas d'utilisations

CAU / Besoins fonctionnels	S'authentifier	Gérer équipements	Gérer production	Imprimer rapports	Consulter productions
Enregistrement des équipements	■	■			
Modification des données sur équipements	■	■		■	
Recherche des informations	■	■	■	■	■
Consulter productions en ligne					■
Imprimer rapports(liste des équipements)	■	■	■	■	
Visualiser les données statistiques de production	■		■		

Tableau 9 Matrice de validation des cas d'utilisations

II.3 MODELISATION STATIQUE DU SYSTEME

II.3.0 Introduction

La phase de la conception consiste à modéliser une solution qui résout le problème modélisé dans la phase d'analyse. Il me semble que « fournir une solution informatique n'est pas ce qu'il y a de plus difficile : c'est juste un problème algorithmique. Par contre, il est bien plus compliqué de fournir la meilleure solution au problème, car, à un problème donné, correspondent bien souvent plusieurs solutions »[35].

II.3.1 Diagramme de déploiement

Le diagramme de déploiement permet de représenter l'architecture physique supportant l'exploitation du système. Cette architecture comprend des nœuds correspondant aux supports physiques (serveurs, routeurs…) ainsi que la répartition des artefacts logiciels (bibliothèques, exécutables…) sur ces nœuds[36].

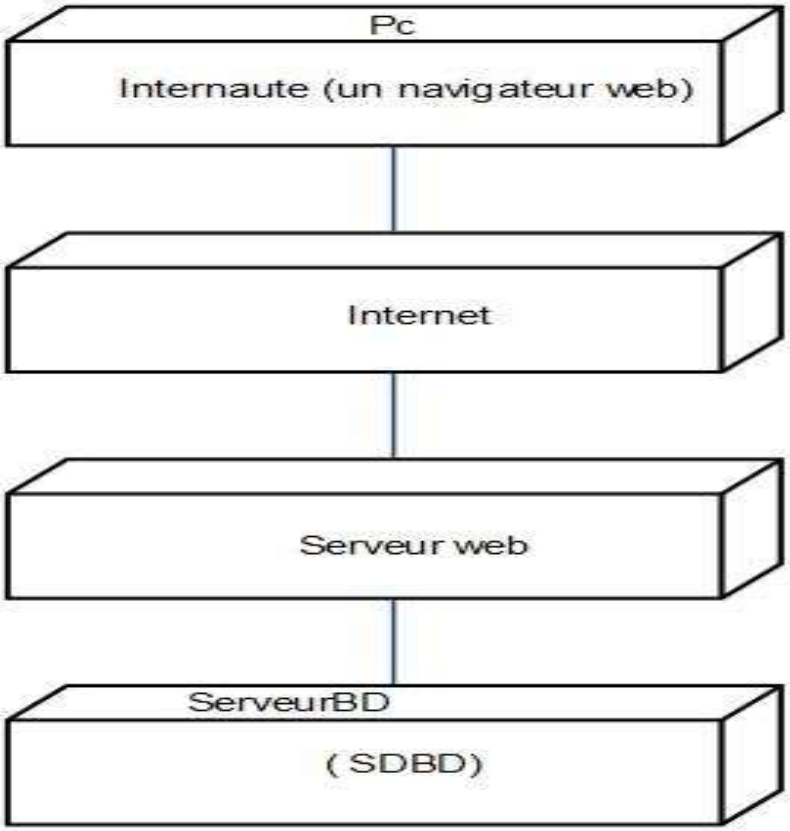

Figure 18 Diagramme de déploiement

[35] Xavier BLANC et Isabelle MOUNIER, UML2 pour les développeurs. Cours avec exercices corrigés, Paris, Eyrolles, p. 110.

[36] Joseph GABAY et David GABAY, UML2. Analyse et conception. Mise en œuvre guidée avec étude des cas, Paris, éd. DUNOD, 2008, p.65

II.3.2 Diagramme de classes

Le diagramme de classes est considéré comme le plus important en modélisation orientée objet. 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.[37]

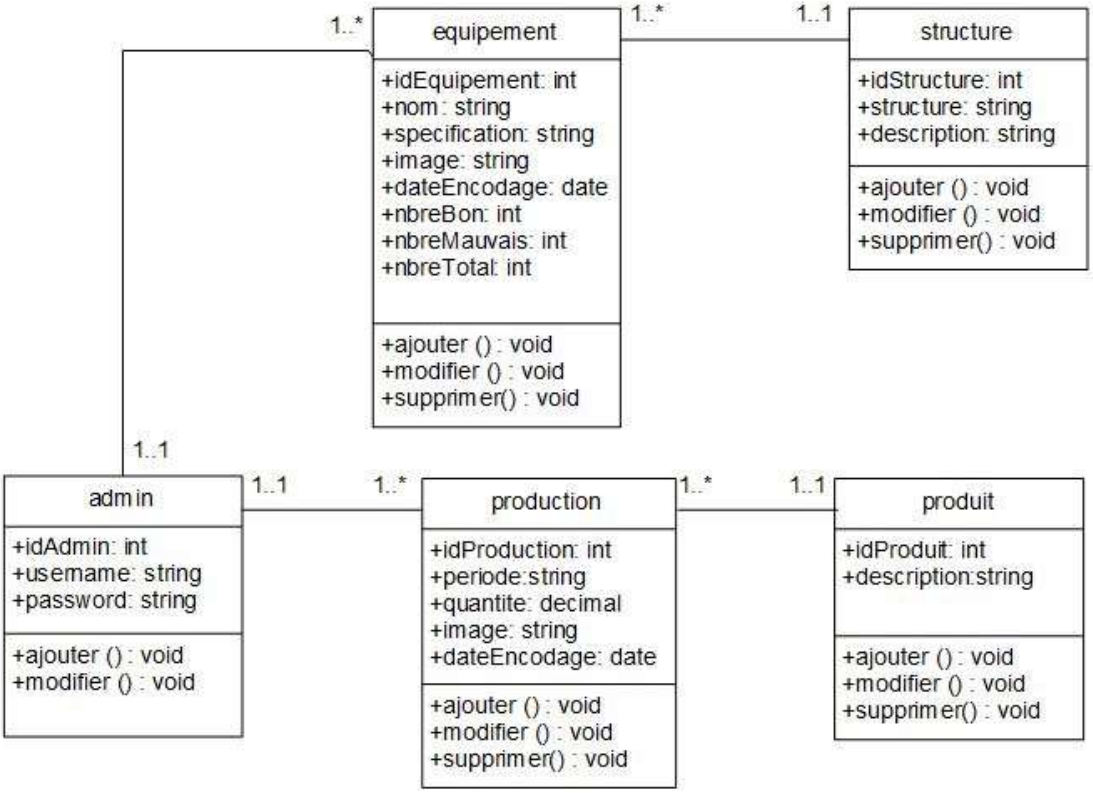

Figure 19 Diagramme de classes

Schéma relationnel

Admin (idAdmin, username, pwd)

Equipement (idEquipement, nom, specification, image, #idAdmin, #idStructure, dateEncodage, nbreBon, nbreMauvais, nbreTotal)

Structure (idStructure, structure, description)

Production (idProduction, periode, quantite, image, #idProduit, #idAdmin, dateEncodage)

Produit (idProduit, description)

[37] Cf. Benoit CHARROUX et alii, Op.cit., p.48.

II.3.3 Diagramme de d'objet

Diagramme de d'objet montre les instances des éléments structurels et leurs liens à l'exécution[38]

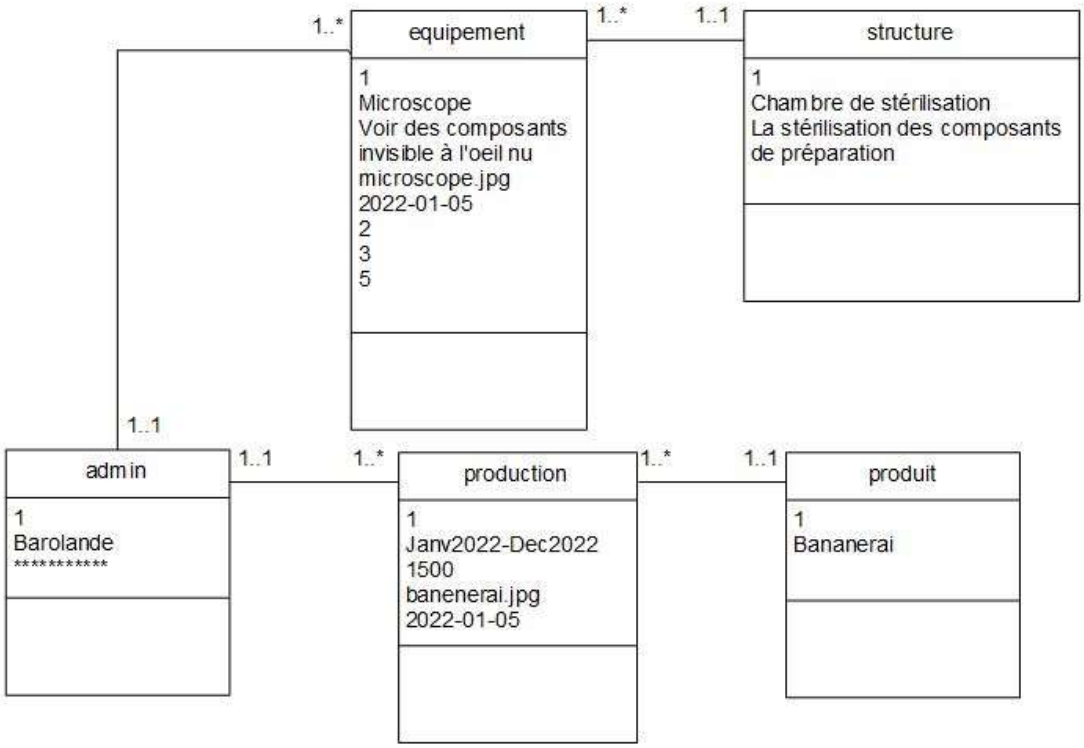

Figure 20 Diagramme de d'objet

II.3.4 Conclusion partielle

Ce chapitre a consisté en la modélisation de notre système d'information de gestion des activités au sein du laboratoire biotechnologique de l'UAC dans l'objectif de gérer les équipements, de pouvoir consulter les productions. UML nous a servi comme langage de modélisation. Nous avons énuméré les différents besoins de notre système d'information. Ensuite, nous avons élaboré les différents diagrammes nécessaires pour notre système d'information. Ces diagrammes sont : le diagramme de cas d'utilisation, le diagramme de séquence, le diagramme d'activité, le diagramme de classe, le diagramme de déploiement, le diagramme de package et le diagramme d'objet.

Dans le chapitre suivant, nous allons nous focaliser sur la réalisation, d'où l'implémentation de notre système d'information.

[38]Pascal Roques, *UML2 Modéliser une application web*, EDITIONS EYROLLES, 2007, p20.

TROSIEME CHAPITRE : IMPLÉMENTATION ET TEST DE LA SOLUTION

III.0. INTRODUCTION

Dans le chapitre qui précède, nous avons essayé de faire un modèle pour notre système de gestion des activités au sein du laboratoire biotechnologique de l'Université de l'Assomption au Congo en passant par la modélisation. Pour ce chapitre, il sera question d'implémenter et de tester notre système web. Parlons d'abord de notre motivation dans le choix des outils de développement et ensuite présentons quelques vues ou interfaces graphiques du système à savoir celles d'entrées et celles de sorties.

III.1. CHOIX DES OUTILS DE DEVELOPPEMENT

En partant de notre cahier des charges, nous avons signifié que notre choix pour le langage de programmation, c'est le PHP et MySQL comme notre SGBD.

Le sigle PHP signifiait, à l'origine, Personnal Home Page. Le canadien Rasmus Lerdorf en est le fondateur aux années quatre-vingt-quatorze (1994). Soulignons que PHP est un langage de script du côté serveur. Il permet, en effet, d'ajouter des fonctionnalités aux pages HTML. Autrement dit, ce langage permet de rendre les pages html dynamiques. Il signifie, de nos jours, HyperText PreProcessor étant donné qu'il renvoie à un navigateur un document html construit par le moteur de script. C'est pour cela qu'il est dit que ce langage assure la création des pages web dynamiques et interactives. Une page est dite interactive si elle donne à l'internaute la possibilité de saisir les données personnelles qui sont transmises au serveur où elles peuvent être stockées dans une Base de Données pour être diffusées vers d'autres utilisateurs.[39]

Notre choix pour ce langage de programmation s'inscrit dans la diversité de ses avantages qu'il offre, parmi lesquels nous pouvons citer la rapidité de réponses aux requêtes des utilisateurs, la réutilisabilité de ses codes, l'accès facile à ses ressources, etc.

Il existe aussi des SGBD (Système de gestion des bases de données) dans le monde du logiciel libre. Le plus populaire est sans doute MySQL qui n'a rien à envier aux SGBD commerciaux au plan de capacités et des performances[40]. C'est là que réside le motif de notre choix de ce SGBD.

---

[39] Jean ENGELS, PHP7. Cours et exercices. Corrigés des exercices et leur code source, Paris, éd. EYROLLES, 2017, p.22

[40] GILLES ROY, Op.cit., p. 2-3.

II.2. PRESENTATION DES VUES OU INTERFACES

III.2.1. Vue principale (Page d'accueil)

Avant la présentation de cette vue, présentons d'abord celle de l'interface de connexion par laquelle l'administrateur doit nécessairement passer en utilisant ses droits d'accès pour accéder aux fonctionnalités de notre système.

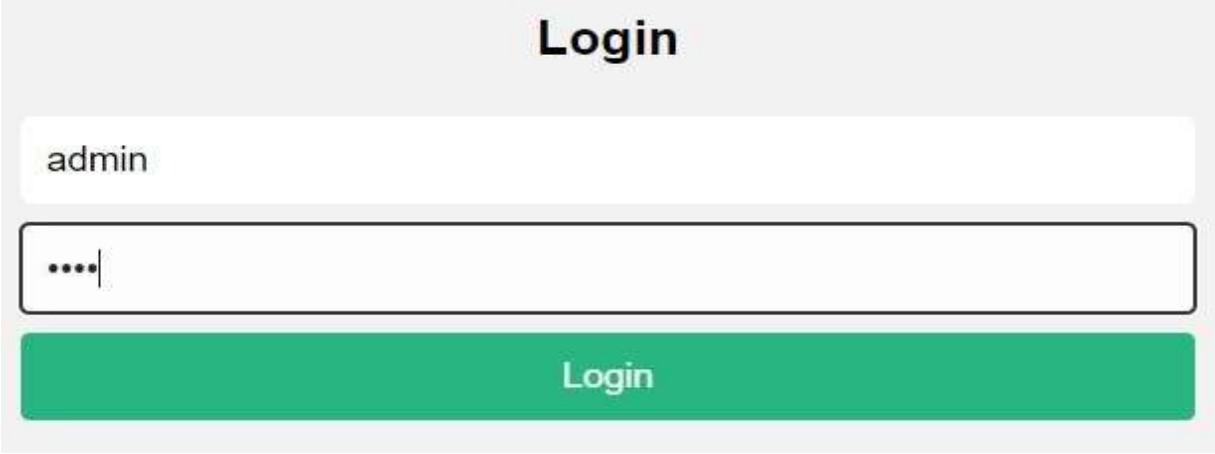

Figure 21 Login

C'est après s'être connecté au système que l'utilisateur(l'administrateur) peut accéder aux différentes fonctionnalités qui se résument par l'interface suivante :

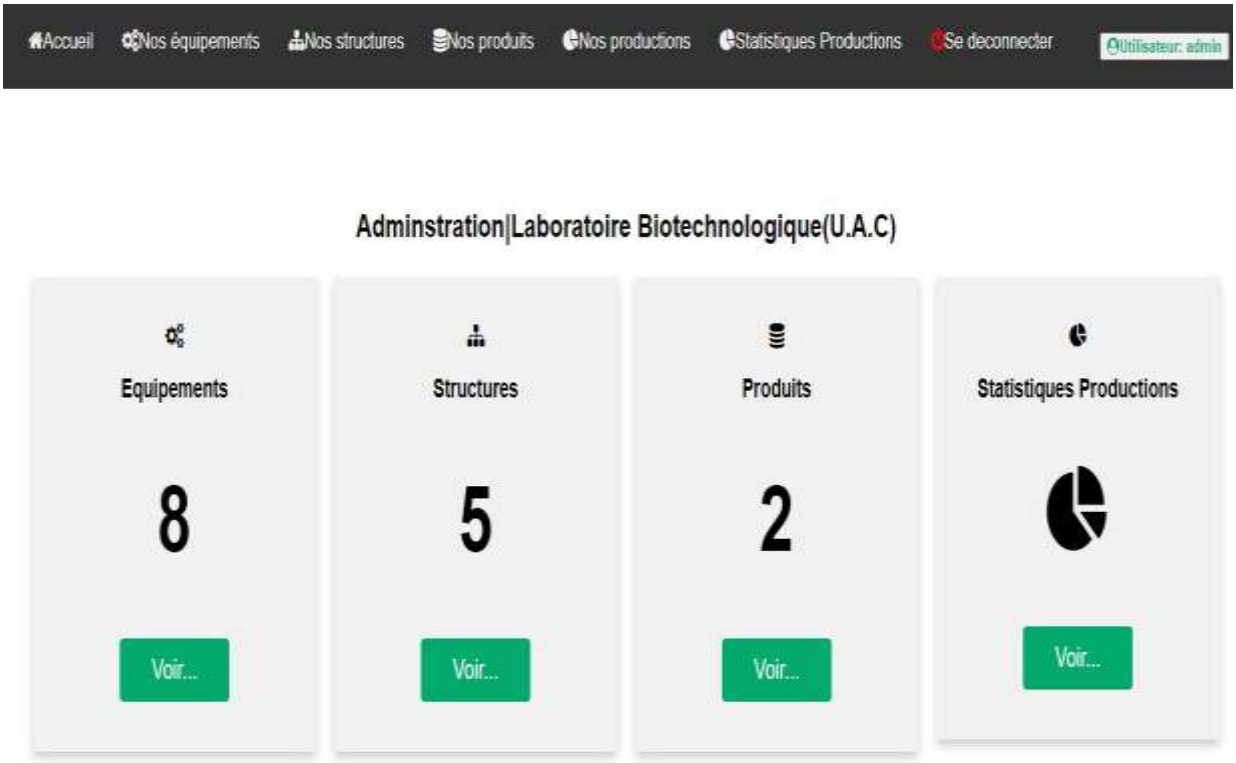

Figure 22 Vue principale (Page d'accueil)

Nous pouvons aussi présenter en passant la vue web des internautes des internautes qui présente notre Laboratoire de biotechnologie avec une partie d'affichage de productions de cette dernière.

Figure 23 Nos productions

III.2.2. Vues d'entrées

III.2.2.1. Interface d'enregistrement d'un équipement

C'est l'interface qui nous aide à sauvegarder un nouvel équipement dans la base de données. Tout par de l'interface des équipements en cliquant sur le bouton nouvel équipement, on nous amène l'interface que voici :

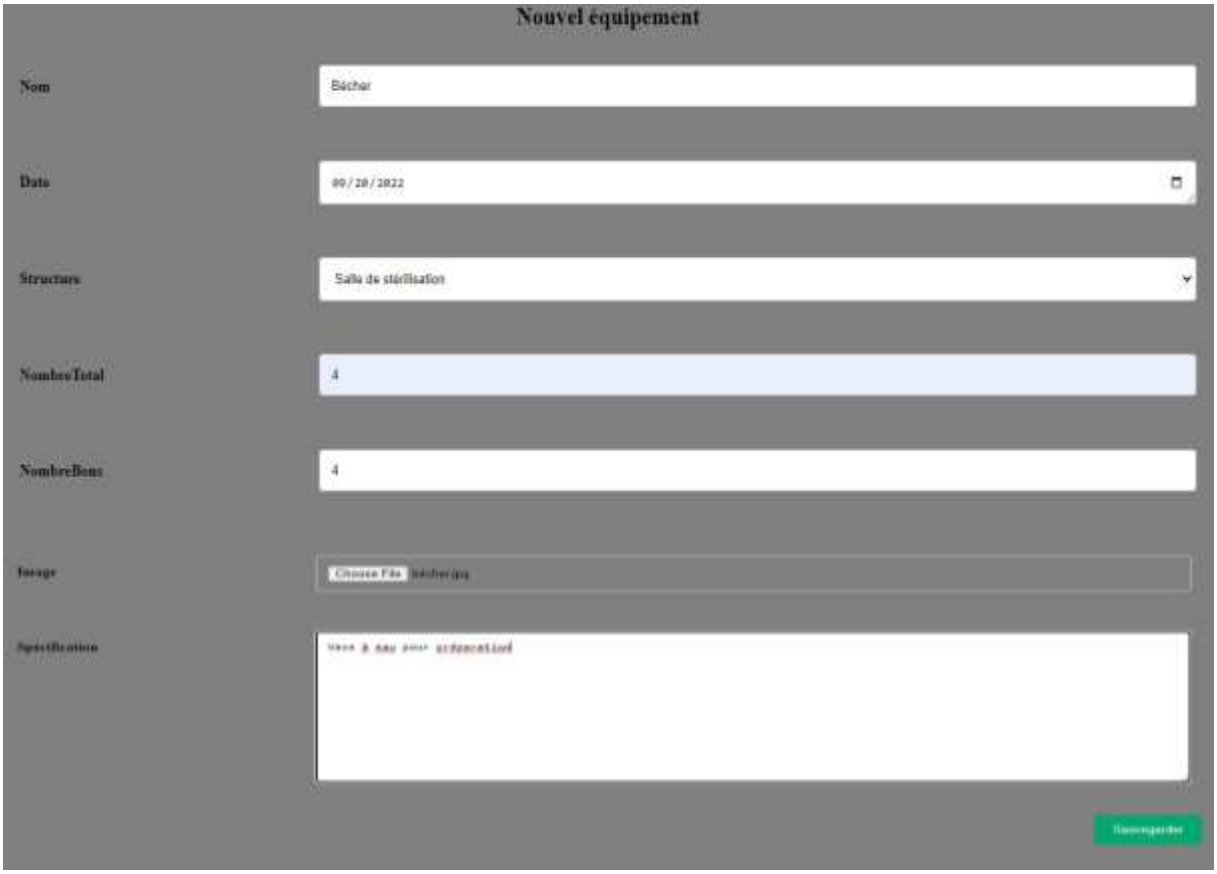

Figure 24 Enregistrement d'un équipement

C'est en cliquant sur le boutton « Sauvegarder » que l'enregistrement est effectué et on est redirigé vers la page presentant le message de succès sur l'enregistrement de la donnée, la donnée enregistrée.

III.2.2.2. Interface d'enregistrement d'une structure

Nous avons plusieurs interfaces d'entrées des données et nous vous en présentons quelques-unes d'elles, ici celle qui permet d'entrer la structure avec l'affichage permettant visualiser les structures déjà sauvegardées.

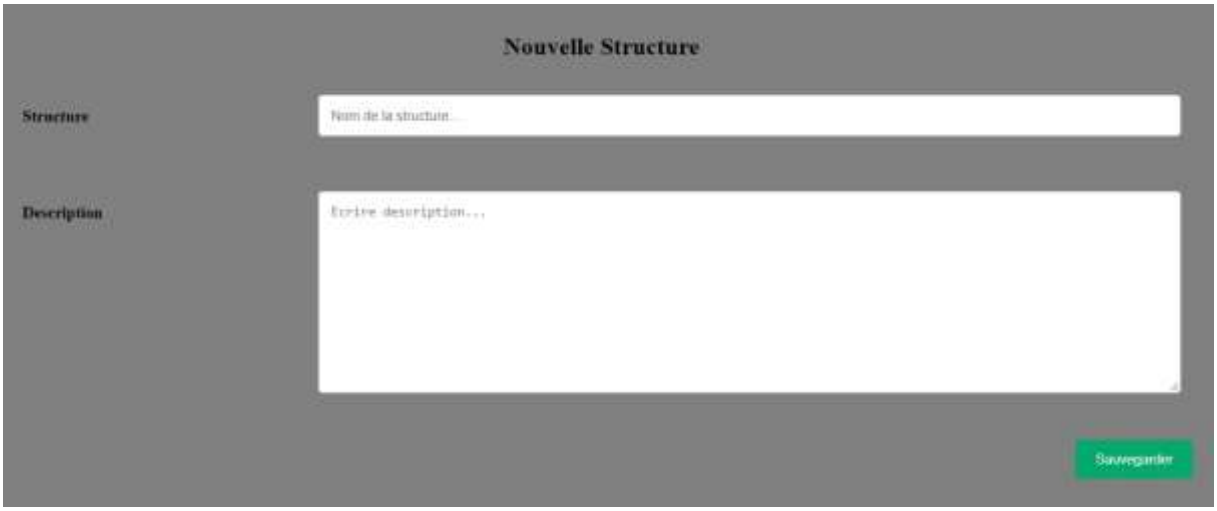

Figure 25 Enregistrement structure

Après avoir renseigné ces deux champs l'utilisateur clique sur le bouton « Sauvegarder » pour confirmer la nouvelle structure aux structures déjà enregistrées.

III.2.2. Vues de sorties

III.2.2.1. Interface de sortie « Liste des équipements »

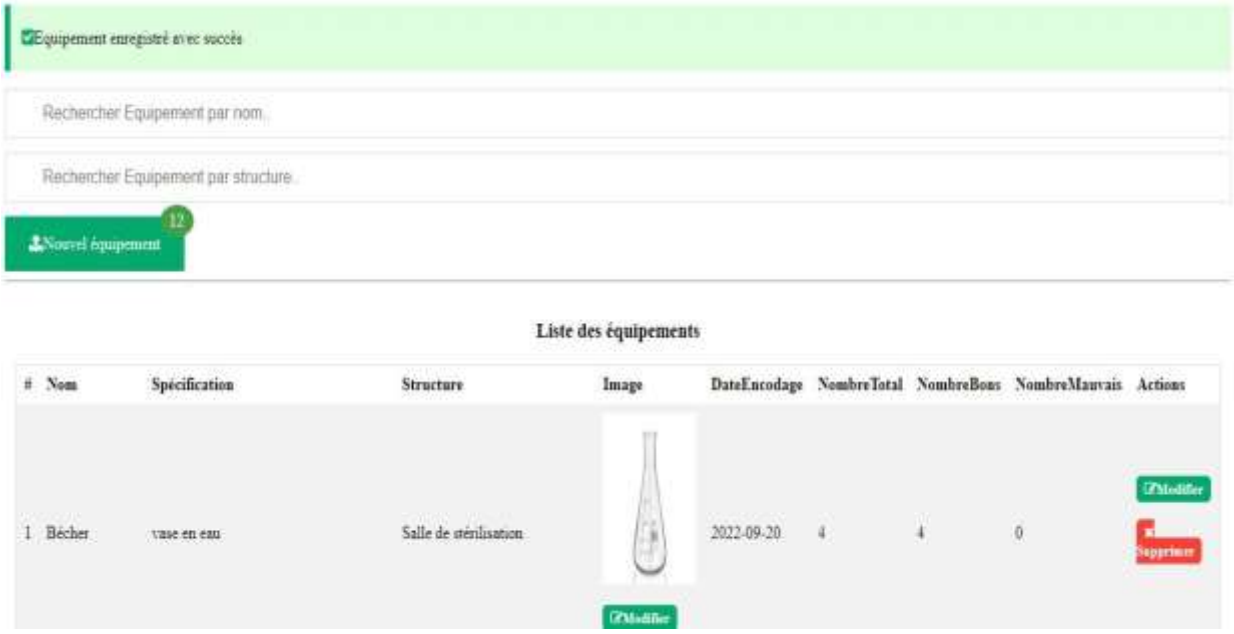

Figure 26 Interface de sortie « Liste des équipements »

III.2.2.2. Interface de sortie « Liste des équipements Imprimés »

Pour faire un rapport sur en format ou directement en vrac sur un papier on clique sur le bouton « Imprimer », ici pour la liste des équipements on a le résultat de la manière suivante :

Liste des équipements

#	Nom	Spécification	Structure	Image	DateEncodage	NombreTotal	NombreBons	NombreMauvais
1	Microscope	Pour voir des composants plus petits invisible par l'oeil nu.	Salle de transfert acetique et microscopique		2022-09-15	2	2	0
2	Pipette ou burette	Tirer des composants du produit pour test.	Salle de transfert acetique et microscopique		2022-09-15	4	2	2
3	Balance	Pour peser les produits.	Salle de balance		2022-09-15	1	1	0
4	Autoclave	Pour stériliser les produits	Salle de stérilisation		2022-09-15	1	1	0
Nombre Total d'équipements						8		
Nombre Total d'équipements en bon état							6	
Nombre Total d'équipements en mauvais état								2

©-Copyright-U.A.C-2022-Designed by Baraka Kinywa.

Figure 27 Liste des équipements Imprimés

Cette liste peut servir de rapport concret du nombre total des équipements du Laboratoire mais aussi le nombre total des équipements en bon ou en mauvais état.

III.2.2.3 Interface de sortie « Nos structures »

Nos structures

Nouvelle Structure 5

Rechercher par structure...

#	Structure	Description	Actions
1	Salle de transfert acetique et microscopique	Chambre dans laquelle on examine soigneusement les produits avant la préparation et la stérilisation.	Modifier Supprimer
2	Salle de balance	Pour savoir la masse des produits avant la préparation.	Modifier Supprimer
3	Salle de stérilisation	Ici on essaie de stériliser les produits en processus de préparation.	Modifier Supprimer
4	Salle de préparation	Chambre dans laquelle s'effectue la préparation de produits.	Modifier Supprimer

Figure 28 Interface de sortie « Nos structures »

III.2.2.1. Interface de sortie « Statistiques de production »

Ici, on voit les statistiques de production concernant un produit donné à l'occurrence « Régénération de la bananerai » pour notre cas ici et en voici le résultat :

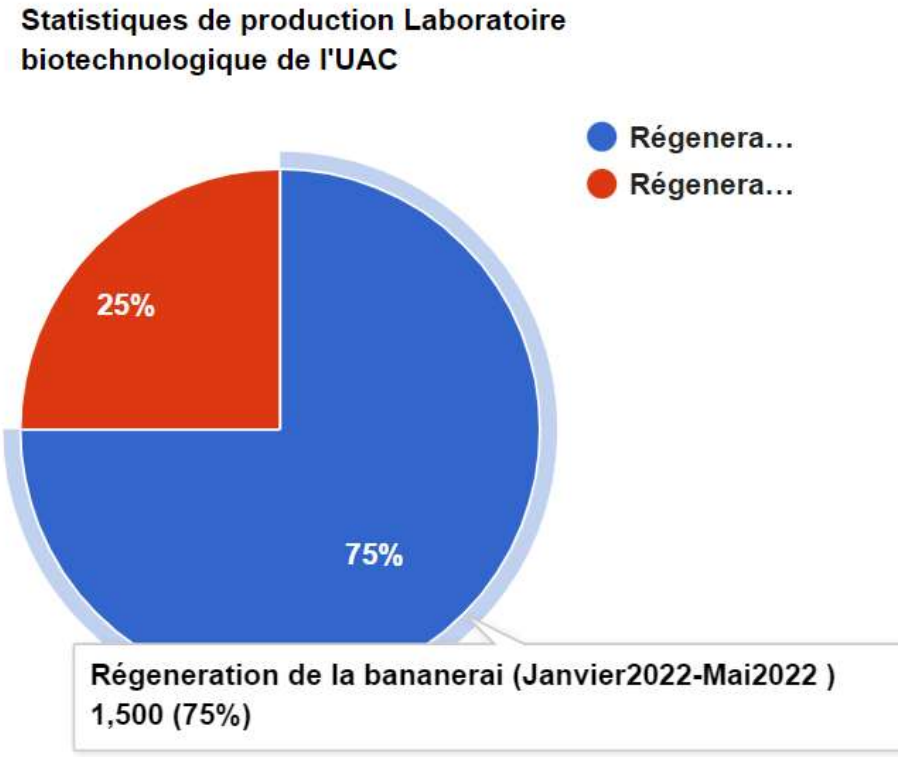

Figure 29 Interface de sortie « Statistiques de production »

De cette figure peut sortir une prise de décision de la part de la hiérarchie à savoir faire une analyse sur les facteurs qui ont influencés une production quelconque pendant une période quelconque par exemple.

III.2.4 CONCLUSION PARTIELLE

Dans ce chapitre nous avons présenté la Conception en passant par le langage de programmation PHP vu ses multiples avantages objet de notre choix pour réaliser notre application comme nous avons présenté quelques interfaces faites grâce aux langages de balisage HTML5 et CSS3.

CONCLUSION GENERALE

Notre projet a été une occasion qui nous a permis d'approfondir nos connaissances informatiques en maitrisant de nouveaux outils.

Tout au long de notre projet de fin d'études, nous avons essayé de mettre en pratique les connaissances acquises durant nos études universitaires et cela dans le but de réaliser un système web de gestion des activités du Laboratoire biotechnologique de l'UAC.

Notre application offre aux visiteurs la possibilité de plusieurs utilisations, tels que la Consultation, la recherche d'informations, l'encodage d'informations …etc. Avec une simplicité de manipulation des fonctionnalités pour la satisfaction des utilisateurs.

Actuelleùent, le laboratoire biotechnologique de l'UAC manipule les informations qui y circulent manuellement, ce qui conduirait l'entreprise à la perte de ses données vues que la gestion manuelle présente beaucoup de limites notamment la structuration, la sauvegarde des données et la recherche facile.

Le problème reposait sur l'utilité d'un système de gestion des activités au sein du Laboratoire biotechnologique et son apport du point de vue manipulation facile des données via un système web qu'un système manuel. Etant donné que la présence d'une application web de gestion est d'une importance capitale pour une bonne suivie des activités du Laboratoire Biotechnologique de l'UAC, avec comme objectif de gérer certaines activités de celui-ci à savoir la production et les équipements ; nous avons implémenté les différentes fonctionnalités du système en passant par la représentation des données par UML et pour le codage le PHP.

Ce travail est constitué de trois chapitres. Dans le premier chapitre, nous avons présenté notre milieu d'étude, l'UAC. En effet, l'UAC est une institution privée d'enseignement supérieur et universitaire en R.D.C. Son objectif est de former les étudiants à devenir des hommes éminents par leur science, prêts à assurer les plus lourdes tâches dans la société, en temps qu'à être des témoins de la foi dans le monde. Dans ce même chapitre, nous avons essayé de donner quelques définitions des concepts à rapport avec notre thématique.

Dans le deuxième chapitre, UML nous a servi comme langage de modélisation pour l'analyse et la compréhension du problème. C'est ici aussi que certains diagrammes ont été élaboré pour bien comprendre le problème pour lequel est fait le système. On peut citer le diagramme de cas d'utilisation, le diagramme de séquence, le diagramme de déploiement, le diagramme d'activité, le diagramme de classe et le diagramme d'objet.

Enfin, le troisième chapitre, nous avons fait l'analyse et la conception de notre système. Toujours dans ce chapitre, nous avons donné le choix du langage de programmation, le PHP. Notre choix du langage de programmation PHP fut motivé par la diversité de ses avantages qu'il offre, parmi lesquels nous pouvons citer la rapidité de réponses aux requêtes

des utilisateurs, la réutilisabilité de ses codes, l'accès facile à ses ressources, etc. Après cela, nous avons présenté quelques vues ou interfaces de notre système.

Et enfin Comme perspectives, nous espérons :

- D'étendre ce projet pour tout le laboratoire de biotechnologie,
- D'ajouter d'autres fonctionnalités avancées dans notre système web selon les besoins futurs du laboratoire,
- D'apporter de l'aide aux futures chercheurs dans ce même domaine afin d'élargir notre travail dans le domaine de laboratoire de biotechnologie.

BIBLIOGRAPHIE

a. Livres

1. Alain CAZES et Joëlle DELACROIX, Architectures des machines et des systèmes informatiques. Cours et exercices corrigés, Coll. « Sciences up », 3 e édition, Paris, Dunod, 2008.
2. Chantal MORLEY, Management d'un projet système d'information. Principes, techniques, mise en œuvre et outils, 6ème édition, Dunod, Paris, 2008.
3. E. KATYA MUHAMBYA, Pour comprendre et maitriser l'informatique, 2 ème éd., Ed. Blessing & Publications de l'Université des Pays des Grands Lacs, Kampala, 2014.
4. Florent Lothon, Rédiger des cas d'utilisation efficaces, Paris, Eyrolles,2007.
5. Gaston Mialaret, *« Méthodes de recherche en Sciences de l'éducation »* in Que sais-je ? puf, Paris, 08/10/2004.
6. Georges Gordarin, Bases de données, Paris, Eyrolles ,2003.
7. Jean ENGELS, PHP7. Cours et exercices. Corrigés des exercices et leur code source, Paris, éd. EYROLLES, 2017.
8. Jean-François PILLOU et Jean-Marie COCHETEAU, Tout sur le Webmastering. Créer et optimiser son site web, 3 e édition, Paris, Dunod, 2011.
9. Jean-Paul II, « Ex corde Ecclesiae ». Constitution apostolique sur les universités catholiques, 15 août 1995, n°9.
10. Joseph GABAY et David GABAY, UML2. Analyse et conception. Mise en œuvre guidée avec étude des cas, Paris, éd. DUNOD, 2008.
11. L. Batsch, *Contribution des systèmes d'information à la performance des organisations* in La Revue Des Sciences De Gestion, 241(Janvier 2011).
12. Pascal Roques, Les cahiers du programmeur, UML2, Modéliser une application web, 4ème Ed., Ed. EYROLLES, Paris, 2008.
13. Pascal Roques, UML2 Modéliser une application web, EDITIONS EYROLLES, 2007.
14. Pascal ROQUES, UML2 par la pratique. Études de cas et exercices corrigés, 6 e édition, Paris, éd. Eyrolles, 2008.
15. Pascal ROQUES, UML2 par la pratique. Études de cas et exercices corrigés, 6 e édition, Paris, Eyrolles, 2008.
16. Pierre ALAIN MULLER, Modélisation objet avec UML, sl, 1997.

17. Saint AUGUSTIN, Soliloques, II, 1.
18. Secrétariat Général Académique, Programmes d'études, ISEAB, 2012-2015, p.10.
19. Xavier BLANC et Isabelle MOUNIER, UML2 pour les développeurs. Cours avec exercices corrigés, Paris, Eyrolles.

b. Travaux scientifiques (mémoires ou travaux de fin de cycle)

1. Bernard KAMBALE, Modèle de m-learning et conception d'applications mobiles comme outils de support pour l'enseignement à distance en informatique et génie logiciel, Mémoire, Québec, Canada, 2018.
2. Jouhayna Sabouneh, *Système informatique de gestion de laboratoire,* Mémoire, Centre Régional Associé au Conservatoire National des Arts et Métiers, 2015-2016.
3. Louh Menouar, *Création D'une Application Web Pour La Gestion d'un laboratoire de recherche*, Mémoire, Université d'Abou Bekr Belkaid, 2018-2019.

WEBOGRAPHIE

1. https://itsocial.fr//enjeux-it/enjeux-infrastructure/datacenter/quest-systeme-d'information-5-meilleurs-articles-systeme-dinformation/,
2. https://www.bordeaux-inp.fr/fr/content/la-biotechnologie-cest-quoi
3. https://www.eurecia.com/blog/suivi-salariesdistance/
4. https://www.ideematic.com/dictionnaire-digital/application-web/#
5. https://www.journaldunet.fr/webtech/dictionnaire-du-webmastering/1203581-http-hypertext-transfert-protocol-definition-traduction/,
6. https://www.lucidchart.com/pages/fr/langage-uml
7. https://www.researchgate.net/figure/interaction-entre-le-systeme-dinformation-et-le-systemeinformatique_fig11_281600219

TABLE DES MATIERES

Site : www.uaconline.org i

E-mail : uacuniversite2018@gmail.com i

B.P. : 104 BUTEMBO/Nord-Kivu i

FACULTÉ DES SCIENCES ECONOMIQUES ET DE GESTION i

DÉPARTEMENT D'INFORMATIQUE DE GESTION i

EPIGRAPHE i

DEDICACE ii

REMERCIEMENT iii

SIGLES ET ABREVIATIONS iv

LISTE DES FIGURES v

LISTES DES TABLEAUX vi

Résume vii

Abstract ix

0. INTRODUCTION GENERALE 1

0.1. Etat de la question 1

0.2. Problématique 2

0.3. Hypothèses de recherche 3

0.4. Choix et intérêt du sujet 3

0.5. Objectifs de l'étude 4

0.6. Méthodes et techniques utilisées 4

0.7. Délimitation du travail 5

0.8. Subdivision du travail 5

PREMIER CHAPITRE : CONSIDÉRATION THÉORIQUE ET PRÉSENTATION DU MILIEU D'ÉTUDE 6

I.0 Introduction 6

I.1 Considérations théoriques 6

I.1.1 Une application Web 6

I.1.2 Différence entre une application Web et un site Web 7
I.1.3 Internet, Web, http et Url 7
I.1.3.1 Internet 7
I.1.3.2 Web 7
I.1.3.3 Le http 7
I.1.4 Système d'information 8
I.1.5 Système informatique 8
I.1.6 Base de données (BD ou DB, database) 9
I.1.7 Système de Gestion de base de données 9
I.2 Présentation du milieu d'étude 10
I.2.1 Dénomination 10
I.2.2 Situation géographique 10
I.2.3 Bref aperçu historique 10
I.2.4 Nature et but de l'Institution 12
I.2.5 Organigramme 13
I.2.6 Structure organisationnelle 14
A. De la chancellerie 14
B. Du Conseil d'administration 14
C. Du Comité de Gestion 14
D. Le conseil de faculté 17
E. Le laboratoire biotechnologique 17
I.3 Description du domaine d'étude 18
I.3.1 Mission du service 18
I.3.2 Description du domaine 18
I.4 Conclusion 18
DEUXIEME CHAPITRE : MODELISATION DE LA SOLUTION 19
II. 0 Introduction 19
II.1 Expression des besoins 19

II.1.0 Introduction 19

II.1.1. Cahier des charges 20

II.1.2. Identification des acteurs et leurs rôles 21

II.1.3. Identification des messages 21

II.1.4. Diagramme de contexte ou de collaboration 22

II.1.5 Identification des cas d'utilisation 22

II.2 MODELISATION DYNAMIQUE DU SYSTEME 23

II.2.0 Introduction 23

II.2.1 Diagramme des cas d'utilisation 24

II.2.2 Structuration ou Description textuelle des cas d'utilisation 25

II.2.2.1 Description textuelle du cas « S'authentifier » 25

II.2.2.2 Description textuelle du cas « Gérer les équipements » 26

II.2.2.3 Description textuelle du cas « Imprimer rapports » 26

II.2.2.4 Description textuelle du cas « Gérer les productions » 27

II.2.2.5 Description textuelle du cas « Consulter les productions » 28

II.2.3 Diagramme des séquences 28

II.2.3.1 Diagramme des séquences du cas « s'authentifier » 29

II.2.3.2 Diagramme des séquences du cas « Gérer les équipements » 30

II.2.3.3 Diagramme des séquences du cas « Imprimer rapports » 31

II.2.3.4 Diagramme des séquences du cas « Gérer les productions » 31

II.2.3.5 Diagramme des séquences du cas « Consulter les productions » 32

II.2.4 Diagramme d'activités 32

II.2.4.1 Diagramme d'activités du cas « s'authentifier » 33

II.2.4.2 Diagramme d'activités du cas « Gérer les équipements » 33

II.2.4.3 Diagramme d'activités du cas « Imprimer rapports » 34

II.2.4.4 Diagramme d'activités du cas « Gérer les productions » 34

II.2.4.5 Diagramme d'activités du cas « Consulter les productions » 34

II.2.5 Diagramme de paquetage 35

II.2.6 Matrice de validation des cas d'utilisations 35
II.3 MODELISATION STATIQUE DU SYSTEME 36
II.3.0 Introduction 36
II.3.1 Diagramme de déploiement 36
II.3.2 Diagramme de classes 37
Schéma relationnel 37
II.3.3 Diagramme de d'objet 38
II.3.4 Conclusion partielle 38
TROSIEME CHAPITRE : IMPLÉMENTATION ET TEST DE LA SOLUTION .. 39
III.0. INTRODUCTION 39
III.1. CHOIX DES OUTILS DE DEVELOPPEMENT 39
II.2. PRESENTATION DES VUES OU INTERFACES 40
III.2.1. Vue principale (Page d'accueil) 40
III.2.2. Vues d'entrées 41
III.2.2. Vues de sorties 43
III.2.4 CONCLUSION PARTIELLE 45
CONCLUSION GENERALE 46
BIBLIOGRAPHIE 48
4. Florent Lothon, Rédiger des cas d'utilisation efficaces, Paris, Eyrolles,2007… 48
WEBOGRAPHIE 50
TABLE DES MATIERES 51
Annexes 55
Code source 55
Curriculum vitae 56

Annexes

Code source

III.3.1 Code la page statistique

```
13  <!--Load the AJAX API-->
14  <script type="text/javascript" src="https://www.gstatic.com/charts/loader.js"></script>
15  <script type="text/javascript">
16    // Load the Visualization API and the corechart package.
17    google.charts.load('current', {'packages':['corechart']});
18    // Set a callback to run when the Google Visualization API is loaded.
19    google.charts.setOnLoadCallback(drawChart);
20    // Callback that creates and populates a data table,
21    // instantiates the pie chart, passes in the data and
22    // draws it.
23    function drawChart() {
24      // Create the data table.
25      var data = new google.visualization.DataTable();
26      data.addColumn('string', 'Sémences produites');
27      data.addColumn('number', 'Quantités');
28      data.addRows([
29          <?php
30           while($row = mysqli_fetch_array($result))
31           {
32              $libelle=$row['produit'];
33              $quantite=$row['quantite'];
34              $periode=$row['periode'];
35              $lp=$libelle." (".$periode." )";
36             echo "['".$lp."', $quantite],";
37
38           }
39          ?>
40      ]);
41      // Set chart options
42      var options = {'title':'Statistiques de production Laboratoire biotechnologique de l\'UAC',
43                     'width':550,
44                     'height':400};
45      // Instantiate and draw our chart, passing in some options.
46      var chart = new google.visualization.PieChart(document.getElementById('chart_div'));
47      chart.draw(data, options);
48    }
49  </script>
```

Curriculum vitae

I. IDENTITE

NOM : BARAKA POST-NOM : KINYWA

PRENOM : MBALE

LIEU DE NAISSANCE : MUSIENENE

DATE DE NAISSANCE : LE 03/07/2000

ETAT-CIVIL : CELIBATAIRE

FILS DE : NDANGA CHARLES

ET DE : MUSAVULI SAASITA

VILLAGE D'ORIGINE : KYAMBOGHO

PROVINCE : NORD-KIVU

NATIONALITE : CONGOLAISE

ADRESSE ACTUELLE : Ville de Butembo, Commune Mususa, Quartier Matanda, Cellule Kikungu n°28.

TEL : + 243993342115

E-mail : bkinywa24@gmail.com

II. ETUDES FAITES

N°	ANNEE	TITRE OBTENU
1.	2006-2012	Ecole Primaire Vutetsi
2.	2012-2019	Ecole Secondaire à l'Institut Kambali (Collège PieX), obtention du diplôme d'Etat en section Scientifique, option Mathématiques Physiques
3.	2020-2022	Etudes universitaires faites à l'Université de l'Assomption au Congo au cycle de graduat en Informatique de Gestion.

III. FORMATIONS

De janvier 2019 jusqu'aujourd'hui :

Formation en Informatique (Conception des logiciels) dans la communauté des développeurs Nteko Hub/BUTEMBO.

Octobre 2019 : Formation en Computer Courses Applications à KAMPALA ADULT SCHOOL/ OUGANDA (KAMPALA)

Novembre 2021 : Formation en Informations Systems à SUPERCOM TECHNOLOGIES/ OUGANDA (KAMPALA)

IV. CONNAISSANCE EN LANGUES

Français

Anglais

Kiswahili et Kinande

VII. PERSONNES DE REFERENCE

NOMS	POSITION	Téléphone ou mail
KAHINDO KASEREKA GHISLAINE	Religieuse oblates de l'Assomption	ghiskase@gmail.com
MUYISA SIKULIWAKO CHANCE	Web Designer	wakosikuli@gmail.com
ALPHA ISEMUNDE	Marketeur PLASCON/OUGANDA	isemund@yahoo.com

Je jure sur mon honneur que les renseignements fournis ci-dessus sont sincères et exacts.

Fait à Butembo, le 29/09/2022

BARAKA KINYWA MBALE