

## DEDICACE

A mes chers parents, source de  
vie, d'amour et d'affection.

A ma famille Mba Zo Beu Nanseu  
ainsi qu'à ma famille Nguerjok qui  
m'ont été une source de richesse,  
d'enseignement et de motivation.

Et aussi qu'à vous chers lecteurs

## REMERCIEMENTS

Ce document n'aurait pas vu le jour si certaines personnes n'avaient pas sacrifié une partie de leur temps, soit pour me fournir des informations valables, soit pour m'apporter leur soutien matériel et moral ; ces personnes à qui je ne saurais manquer de témoigner ma profonde gratitude, il n'est évidemment pas possible de citer nommément chacune d'entre elles. Aussi je profite de l'occasion pour remercier :

- ♥ Monsieur le président du jury et les membres qui constituent le corps juridique pour l'honneur qu'ils me font en acceptant de juger ce travail.
- ♥ Monsieur **NGUENDAP SEVERIN**, ingénieur en réseau informatique, mon encadreur professionnel, pour sa disponibilité et ses différentes directives lors de la réalisation de ce travail.
- ♥ Monsieur **ATANGANA ANDRE MARIE**, encadreur de la filière I.R.T qui a validé le thème de ce travail avec son corps administratif et aussi à sa bienveillance concernant l'éducation scolaire de chaque étudiant.
- ♥ Monsieur **TAKOUDJOU ALEXIS**, pour son admirable aide et ses éclaircissements.
- ♥ Mon papa **NGONGANG PIERRE**, pour son soutien, ses conseils et son éducation dure et sévère qui m'ont permis de surmonter beaucoup d'obstacles.
- ♥ Mon modèle **TCHUINDJANG BAGZE SERGE LEO NATUREL** qui m'a encouragé en finançant mes études pour que je deviens un ingénieur en informatique.
- ♥ Mon deuxième papa **TCHAPDA NESTOR** qui a été pour moi une aide précieuse sur le plan moral.
- ♥ Tout le staff enseignant qui m'a instruit sur les bases de l'informatique qui m'ont fait comprendre la genèse-même de la programmation et le réseau informatique.
- ♥ Mes amis, pour leurs soutiens moraux et leurs encouragements multiples qui m'ont permis de donner le meilleur de moi-même.

## SOMMAIRE

DEDICACE .....	i
REMERCIEMENTS .....	ii
SOMMAIRE .....	iii
SOMMAIRE(suite).....	iv
LISTE DES FIGURES .....	v
LISTE DES TABLEAUX .....	vi
LISTE DES ABREVIATIONS .....	vii
RESUME.....	viii
ABSTRACT.....	ix
INTRODUCTION GENERALE .....	1
CHAPITRE I: PRESENTATION DE L'ENTREPRISE ET DU CENTRE D'ACCUEIL .....	2
I- Présentation de l'Université des Montagnes.....	2
1- Présentation générale.....	2
2- Réalisations .....	2
3- Organigramme de l'UdM .....	3
II- Présentation du centre d'accueil .....	4
1- Service informatique.....	4
CHAPITRE II: CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE .....	5
I- Description du contexte.....	5
II- Problématique.....	5
III- Etude de l'existant.....	6
IV- Besoins spécifiques .....	7
V- Objectif principal.....	7
VI- Objectifs spécifiques .....	7
VII- Organisation du travail.....	8
CHAPITRE III: L'ETAT DE L'ART ET LE CHOIX DE LA SOLUTION .....	10
I- Système biométrique.....	10
1- Les différentes techniques biométriques .....	10
2- Principe d'un système biométrique .....	12
3- Son fonctionnement .....	13
4- L'utilisation d'un système biométrique .....	14

II-	Les outils biométriques .....	14
1-	Logiciel ZKtime.Net 3.0 .....	14
2-	Attendance Management Program .....	16
3-	AttendHRM .....	17
III-	Tableau comparatif des différentes solutions .....	19
IV-	Architecture des différents kits biométriques sur le campus de l'UdM .....	20
1-	Campus de Banekane.....	20
2-	Campus de Mfetom.....	21
V-	Equipements biométriques.....	22
CHAPITRE IV: MISE EN ŒUVRE DE LA SOLUTION.....		24
I-	Implémentation de la solution.....	24
1-	Préparation de la solution.....	24
II-	Etapes d'enrôlement d'un usager sur le terminal .....	34
1-	Procédure de pointage sur le terminal .....	34
III-	Diagramme de séquence 'Enrôler empreinte' .....	35
IV-	Présentation des résultats .....	36
V-	Sauvegarde des données .....	39
CONCLUSION GENERALE .....		42
REFERENCES .....		43
ANNEXES .....		I

## LISTE DES FIGURES

Figure 1: Organigramme de l'Université des Montagnes .....	3
Figure 2: Position actuelle des kits biométrique sur le campus de Banekane .....	6
Figure 3: Différentes tâches effectuées du projet .....	8
Figure 4: Schéma du diagramme de Gantt .....	8
Figure 5: Comparaison de parts de marché par technologie .....	12
Figure 6: Schéma de fonctionnement d'un système biométrique .....	13
Figure 7: Architecture du logiciel Zktime.Net 3.0 .....	15
Figure 8: Schéma des différentes bases de données AMP .....	17
Figure 9: Proposition du Plan d'installation des kits biométriques sur le campus de Banekane .....	20
Figure 10: Plan d'installation du kit biométrique sur le campus de Mfetom .....	21
Figure 11: Interface Attendance Management Program .....	24
Figure 12: Fonction Device .....	25
Figure 13: Interface de configuration des terminaux .....	26
Figure 14: Fonction gestion des employés .....	27
Figure 15: Interface d'ajout et de configuration des employés .....	27
Figure 16: Fonction Maintenance Timetable .....	28
Figure 17: Interface des plages horaires .....	29
Figure 18: Interface de modification de type semaine .....	30
Figure 19: Interface d'ajout des Jours fériés .....	30
Figure 20: Interface d'allocation d'un type de semaine à un employé .....	31
Figure 21: Interface de configuration des utilisateurs .....	32
Figure 22: Interface de connexion .....	32
Figure 23: Interface administrateur .....	33
Figure 24: Interface ressource humaine .....	33
Figure 25: Interface du président .....	34
Figure 26: Pointage sur le terminal .....	35
Figure 27: Diagramme de séquence 'Enrôler empreinte' .....	36
Figure 28: Fonction Report .....	37
Figure 29: Rapport horaire mensuel d'un employé hospitalier .....	38
Figure 30: Rapport horaire mensuel d'un employé administratif .....	39
Figure 31: Rapport d'un usager .....	39
Figure 32: Middleware de connexion .....	40
Figure 33: Interface de connexion à la base de donnée .....	41
Figure 34: Interface du serveur de sauvegarde .....	41

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Comparaison des différentes solutions avec leurs caractéristiques .....	19
Tableau 2: Tableau comparatif des équipements biométriques au Cameroun .....	22
Tableau 3: Prix total d'équipement biométrique .....	23
Tableau 4: Ressources matérielles .....	I

## LISTE DES ABREVIATIONS

UdM : Université des Montagnes

AED : Association pour l'Education et le Développement

CUM : Clinique Universitaire des Montagnes

MFETOM : Mission Française des Eglises des Territoires d'Outre-Mer

IP : Internet Protocol

AMP : Attendance Management Program

RH : Ressources Humaines

USB : Universal Serial Bus

UBA : United Bank for Africa

Wi-Fi : Wireless Fidelity

MySQL : My Structured Query Language

LAN : Local Area Network

ADN : Acide désoxyribonucléique

## RESUME

Le contrôle de présence permet d'identifier, d'enregistrer la présence effective et les absences de chaque usager dans une structure ou une organisation, et au sein d'une entreprise telle qu'une institution universitaire, un registre de contrôle de présence ou une fiche de présence permet de relever la présence et de contrôler la ponctualité de chaque étudiant, de chaque enseignant et également de celle du personnel administratif.

Avec le système traditionnel, on observe des pertes d'informations, lesquelles pourraient être utiles pour une exploitation efficace. C'est alors qu'est venue l'idée de se projeter vers un système automatiquement informatisé qui est un ensemble d'outils (kit biométrique, logiciels de contrôle et serveurs de sauvegarde) permettant de rendre automatique l'identification et l'enregistrement du temps de présence de chaque usager. Au sein de l'UdM où nous avons effectué notre stage, on avait pour but de mettre sur pied un système biométrique pour le contrôle de présence par empreinte digitale. Après étude de l'existant, nous avons constaté qu'il existe un système de contrôle de présence non fonctionnel à cause du manque de différents outils. Pour cela, nous avons procédé premièrement à l'étude des différentes solutions de contrôle de présence, puis avons fait un choix de solution tel qu'AMP qui est un logiciel permettant de se connecter sur différents kits biométriques par protocole IP afin de relever les informations qui seront configurées pour le bon fonctionnement d'un système de contrôle de présence, et afin avons ajouté un serveur SSMS qui est un système de gestion de bases de données.

A la mise en place de tous ces outils, une entreprise peut désormais avoir un système de contrôle de présence par empreinte digitale bien fonctionnel qui pourra être exploitable par un responsable des ressources humaines qui sera à mesure de produire les états de présence de chaque employé pendant une période donnée.

**Mots Clés :** AMP, serveur SSMS et protocole IP.



## ABSTRACT

Presence control allows to identify, record the arrival time, departure time and absences of each user in a structure or organization, and today many institutions use it. In a company such as a university institution, an attendance control register allows to record the presence of each student, each teacher and also for the administrative staff. For this purpose, an attendance sheet can be used to check the presence of students in class or a register to record the arrival and departure times of staff.

These attendance registers over time are subject to continuous degradation due to humidity and handling on both sides due to displacement, which leads to a loss of information that could be useful for efficient operation. It was then that the idea of computer engineers came up to set up a biometric attendance control system, which is a set of tools (biometric kit, control software and backup servers) that makes it possible to automatically identify and record the working time of each user.

At the Udm where we did our internship, our goal was to set up a biometric system for presence control by fingerprint and also to meet the expectations of the human resources manager. After studying the existing system, we found that there is a non-functional presence control system due to the lack of different tools. So we first proceeded to study the different solutions of presence control, then we made a choice of solution such as AMP which is a software allowing to connect to different biometric equipments by IP protocol in order to collect the information which will be configured for the good functioning of a presence control system, to that we added a SSMS server which is a database management system.

With the implementation of all these tools, a company can now have a well-functioning fingerprint attendance control system that can be operated by a human resources manager who will be able to produce attendance records for each employee for a given period of time.

**Keywords:** AMP, SSMS server and IP protocol.

## INTRODUCTION GENERALE

Le système de contrôle de temps de présence de nos jours intéresse beaucoup d'entreprises qui aimeraient abandonner le système traditionnel, dont le but permettait à chaque employé d'inscrire ou d'enregistrer sa présence effective sur du papier de façon journalière, ce qui occasionnait des inscriptions frauduleuses en lieu et place de la véritable heure de présence. Bien qu'il s'agisse d'un système permettant d'avoir un compte rendu de la présence de chaque employé, nous constatons qu'il n'en ressort véritablement pas le nombre d'heures exactes d'un personnel ; aussi cela ne permettait pas d'avoir de façon automatique un cumul d'heures de travail pendant une période d'activité ; il s'agit, par conséquent, d'un système peu fiable, inefficace et non recommandable. C'est ainsi que sont apparus les systèmes informatisés qui sont constitués d'un lecteur biométrique, d'un logiciel de configuration et d'un serveur de sauvegarde.

L'Université des Montagnes dispose actuellement d'un ensemble d'outils biométriques permettant le contrôle de présence du personnel, mais n'est pas fonctionnel à cause du dysfonctionnement ou de la perte de certains éléments qui le constituent. Ceci a engendré un abandon au niveau du contrôle et a occasionné certains embarras au niveau du service des ressources humaines qui n'arrivait pas à évaluer avec exactitude la paie d'un employé : c'est alors qu'est venue l'idée de la mise en place d'un système biométrique pour le contrôle de temps de présence.

Pour avoir une lecture détaillée de notre travail, nous l'avons présenté sur quatre chapitres à savoir :

- Dans le premier, nous présenterons l'entreprise et le service d'accueil ;
- Au niveau du deuxième chapitre, nous mettrons en exergue le contexte, la problématique et l'étude de l'existant ;
- Puis suivra la troisième partie qui mettra en avant les différentes solutions envisageables ainsi que le choix proportionné à notre objectif ;
- Et enfin dans le dernier chapitre nous allons illustrer les étapes de réalisation du projet puis les résultats entendus.

## CHAPITRE I: PRESENTATION DE L'ENTREPRISE ET DU CENTRE D'ACCUEIL

Ce chapitre portera sur la présentation de l'entreprise et du centre d'accueil où s'est déroulé le projet.

### **I- Présentation de l'Université des Montagnes**

#### **1- Présentation générale**

Fondée par l'AED, association à but non lucratif de la société civile camerounaise, l'UdM fonctionne depuis octobre 2000 et offre dès lors des formations de pointe dans des domaines variés que sont : la santé, la technologie et aussi les sciences sociales en cycle Licence, Master et Doctorat. Elle est située dans la ville de Bangangté, dans la région de l'Ouest Cameroun, soit à 50 km de Bafoussam, 100 km de Dschang, 120 km de Bamenda, 240 km de Yaoundé et 260 km de Douala.

L'UdM commence ses formations sur le campus de Mfetom situé à Bangangté, depuis le 13 septembre 2003 qui est la date de la pose de la première pierre de construction sur le site de Banekane, campus définitif où elle abrite aujourd'hui plusieurs bâtiments accueillant trois instituts à savoir : l'Institut Supérieur des Sciences et de la Santé (ISSS), l'Institut Supérieur des Sciences et de Technologie (ISST) et enfin l'Institut Supérieur des Etudes Africaines (ISEA). Elle dispose également d'un hôpital d'application pour sa filière de médecine appelé la Clinique Universitaire des Montagnes (CUM).

#### **2- Réalisations**

Avec un esprit positif et une détermination de pouvoir atteindre les plus hauts sommets de l'éducation scolaire, l'UdM aujourd'hui compte une multitude d'étudiants formés dans les domaines de la médecine, de l'agronomie, de l'ingénierie et aussi de la culture africaine.

Elle dispose à l'ISSS de douze (12) filières à savoir :

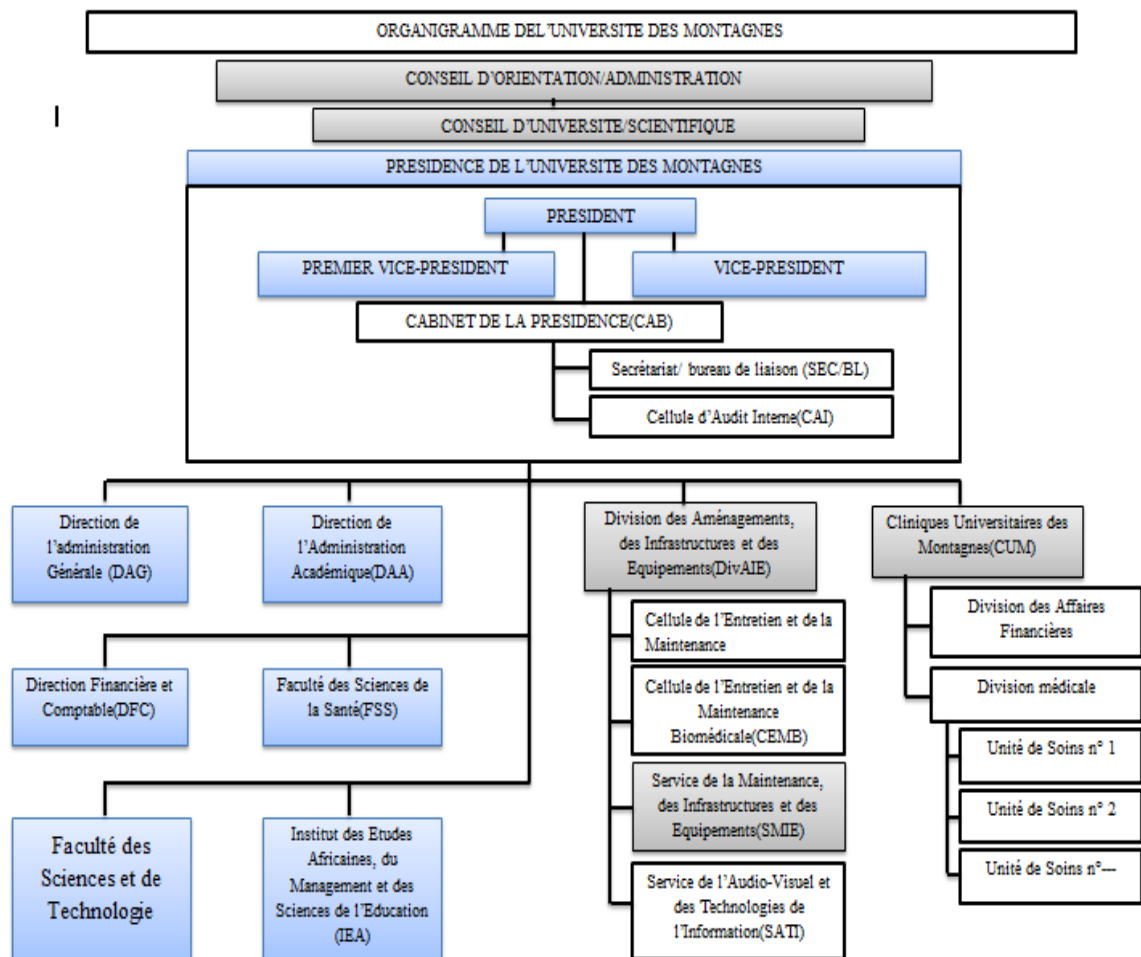
- Médecine (MED) ;
- Pharmacie (PHA) ;
- Chirurgie Dentaire (DEN) ;
- Médecine Vétérinaire (MVET) ;
- Santé de la reproduction (SAR) ;
- Environnement et Changement Climatique (ENCC) ;
- Agroforesterie (AGRF) ;
- Agronomie (AGRN) ;
- Biologie Médicale (BIO) ;
- Imagerie Médicale (IMG) ;
- Kinésithérapie (KIN) ;
- Sciences Infirmière (SIN).

L'ISST compte quant à lui neuf (09) filières et spécialités à savoir :

- Informatique, Réseau et Télécommunication (IRT) ;
- Maintenance du Matériel Biomédical (MB) ;
- Mathématique et Informatique appliqués aux Finances (MIAF) ;
- Energie Renouvelable et Génie Climatique (ERGC) ;
- Génie Civil (GC) ;
- Génie Mécanique (GM) ;
- Génie Informatique et Système (GIS) ;
- Architecture et Urbanisme (AU).

### **3- Organigramme de l'UdM**

Ci-dessous nous avons un organigramme de l'administration de l'UdM qui est divisée en plusieurs organe.



**Figure 1:Organigramme de l'Université des Montagnes**

La figure 1 présente un schéma structuré et organisé qui existe entre les responsables administratifs de l'UdM et ses employés.

## **II- Présentation du centre d'accueil**

### **1- Service informatique**

Le service informatique est un centre de maintenance réseau et de dépannage d'équipement, créé à l'institut des sciences et de la Technologie (ISST) de l'Université Des Montagnes. Il a pour mission principale de pallier aux différents problèmes de réseau que rencontre le personnel administratif et enseignant pour l'accès au réseau sur toute l'étendue du campus de Banekane. Il est logé au département de Génie Informatique, Réseaux et Télécommunications.

Ce service a comme objectif de :

- Veiller sur la bonne marche des équipements réseaux sur tout le campus de l'UdM.
- Configurer les serveurs pour la sécurité et la sauvegarde automatique des données de l'entreprise.
- Maintenir les équipements réseau en cas de défaillance totale (imprimante, pc, switch, router etc...).
- S'occuper de la maintenance des postes informatiques et l'installation des logiciels et mise à jour.
- Rechercher et développer des outils pour la bonne gestion de la base passante de la ressource internet.

Ce chapitre nous ressortait un aperçu sur ce qu'est l'université des Montagnes ainsi que le lieu d'accueil du stage d'imprégnation en entreprise, par la suite nous aurons le deuxième chapitre qui porte sur le contexte et problématique.

## CHAPITRE II: CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE

Dans ce chapitre, il sera question pour nous de ressortir le fonctionnement actuel de l'Université des Montagnes en ce qui concerne le contrôle effectif de présence de chaque employé qui se rend au campus, de définir la problématique qui ressort et d'en déduire les objectifs à atteindre.

### **I- Description du contexte**

L'Université des Montagnes, pour sa bonne marche et son évolution, souhaite contrôler la présence effective et la ponctualité du personnel, ressortir les heures journalières de travail afin d'avoir un cumul d'heures de présence concernant chaque employé, ce qui servirait à avoir un compte rendu salarial de chaque personne pendant une période définie. Alors comment sont définies les heures de travail à l'UdM ? Tout d'abord elle est constituée d'un personnel exerçant différentes fonctions chacun selon sa profession, Ce qui leur permet d'appartenir à un service ou département qui sont des secteurs d'activités participant au bon fonctionnement de l'entreprise. Ensuite chaque département possède sa propre plage horaire de temps de travail qui est de huit heures de façon journalière et un taux de 173,33 heures de travail de façon mensuelle. Concernant les horaires de travail strict et clairement notifiées sur le contrat de travail, celles de l'UdM sont constituées en groupe à savoir :

- Un groupe horaire du matin qui débute à 7h :30 et finit à 12h :30
- Un groupe horaire du soir qui commence à 14h :30 et se termine à 17h :30
- Un groupe horaire du CUM qui débute à 8h :00 et se termine à 16h

**NB** : une pause de 2h de temps est attribuée tous les jours de travail

Ceci nous permettra de faire une réhabilitation du système de contrôle de présence par biométrie à partir de l'empreinte digitale.

### **II- Problématique**

Actuellement les entreprises aspirent à posséder leur propre système biométrique pour le contrôle de présence de son personnel. C'est le cas de l'UdM qui y a mis un accent il y'a longtemps mais cette technique a pris fin.

Pour réhabiliter ce système, il nous a été recommandé de mettre sur pied un système de contrôle de présence à l'utilisation de la biométrie par empreinte digitale <sup>[2]</sup> qui devra respecter les critères suivants :

- L'UdM ne possède pas un véritable système pour la maîtrise du temps de travail, ce qui crée un laisser aller au niveau de la ponctualité de son personnel qui ne respecte plus les horaires de travail clairement notifiées sur leur contrat de travail.
- Il se trouve que les plages horaires définies par le règlement de l'UdM ne sont plus respectées.

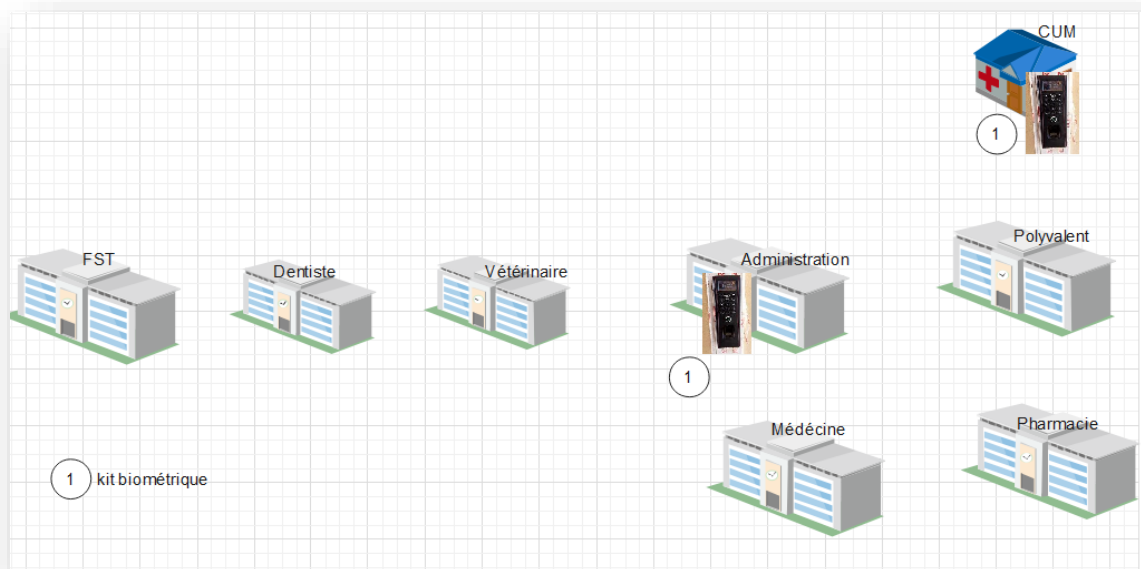
- Il se trouve que les équipements biométriques ne sont pas installés sur chaque bâtiment pour permettre un réel pointage de chaque usager.

Au regard actuel des choses il n'est pas évident de sortir un état de temps de présence d'un personnel de l'UdM.

### **III- Etude de l'existant**

Actuellement l'UdM dispose d'un ensemble incomplet d'outils qui constituent un véritable système de contrôle de présence, parmi lesquels on retrouve un nombre de deux kits biométriques installés l'un au niveau du CUM qui est connecté à un port du commutateur mais n'est pas défini à une plage d'adresse IP et aussi un autre au niveau du bâtiment administratif laissé à lui-même.

Nous avons ci-dessus le plan d'installation actuelle des kits biométriques.



**Figure 2: Position actuelle des kits biométriques sur le campus de Banekane**

La figure 2 nous présente là le plan actuel des équipements biométriques installés sur le campus de Banekane.

En ce qui concerne le campus de Mfetom, on enregistre une absence d'outils biométriques.

#### **IV- Besoins spécifiques**

Au regard des parties qui précèdent, les besoins concernant la mise en place d'un système de pointage horaire sont de:

- Rendre fonctionnel l'outil de pointage existant.
- Récupérer les données du terminal depuis un logiciel de configuration.
- Ressortir un résultat selon les attentes prévues.
- Utiliser un serveur pour la sauvegarde des données.

#### **V- Objectif principal**

Dans le but de satisfaire, nous avons comme objectif principal de :

- Mettre sur pied un système biométrique pour le contrôle de présence

#### **VI- Objectifs spécifiques**

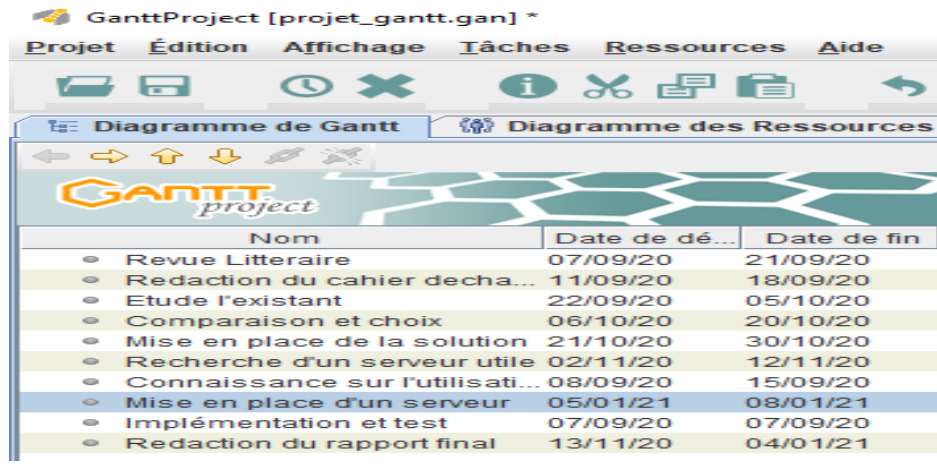
Pour parvenir à la réalisation de notre projet, nous devons suivre un certain nombre d'objectifs qui sont :

- Réhabiliter le système de contrôle de temps de présence par biométrie
- Permettre à chaque usager d'avoir ces résultats de présence après une période bien déterminée.
- Etablir un système de gestion de base de données pour permettre une relation entre les différentes bases de données.
- Proposer une architecture pour l'expansion des outils biométriques sur les autres bâtiments du campus.
- Elaborer un manuel d'utilisation et formation.
- Coupler le rapport horaire de chaque employé à un logiciel de paie.



## VII- Organisation du travail

Le projet se déroule suivant ces étapes



Nom	Date de dé...	Date de fin
• Revue Littéraire	07/09/20	21/09/20
• Redaction du cahier decha...	11/09/20	18/09/20
• Etude l'existant	22/09/20	05/10/20
• Comparaison et choix	06/10/20	20/10/20
• Mise en place de la solution	21/10/20	30/10/20
• Recherche d'un serveur utile	02/11/20	12/11/20
• Connaissance sur l'utilisati...	08/09/20	15/09/20
• Mise en place d'un serveur	05/01/21	08/01/21
• Implémentation et test	07/09/20	07/09/20
• Redaction du rapport final	13/11/20	04/01/21

Figure 3: Différentes tâches effectuées du projet

La figure 3 nous présente les différentes tâches effectuées durant le projet avec une date de début et une date de fin.

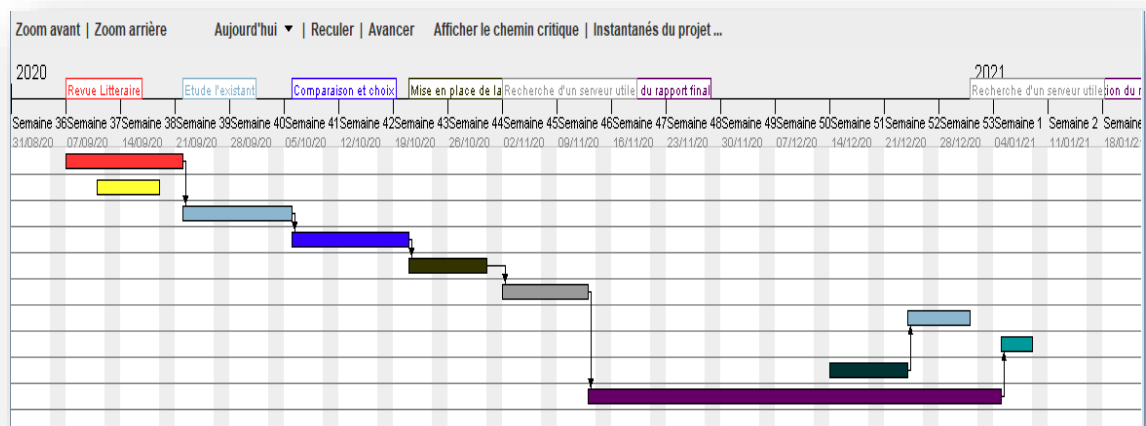


Figure 4: Schéma du diagramme de Gantt

La figure 4 ci-dessus nous présente la planification des tâches qui ont été faites durant notre stage au sein du service informatique rattaché à la présidence de l'UdM, et qui a commencé du 07/09/20 au 16/11/20 et a été prolongé jusqu'au 04/01/2020. Pendant cette période de temps, nous avons effectué un certain nombre de tâche dont: La revue littéraire, l'étude de l'existant, la comparaison et le choix, la mise en place de la solution, la recherche d'un serveur utile, la connaissance sur l'utilisation du serveur au choix, la mise en place d'un serveur ainsi que l'implémentation et le test puis la rédaction du rapport final.

Nous sommes face à un diagramme appelé communément diagramme de Gantt qui est un logiciel permettant de visualiser dans le temps les diverses tâches composant un projet.

Le diagramme permet de :

- Déterminer les dates de réalisation d'un projet.
- Identifier les marges existantes sur certaines tâches.
- Visualiser d'un seul coup d'œil le retard ou l'avancement des travaux.

Parvenu au terme de ce chapitre qui portait sur le contexte et problématique, nous avons parcouru les points importants qui nous permettront de bien définir le problème de l'entreprise. De ce fait, suivra le troisième chapitre portant sur l'état de l'art et le choix de la solution.

## CHAPITRE III: L'ETAT DE L'ART ET LE CHOIX DE LA SOLUTION

Durant le parcours de ce chapitre important pour notre projet, nous présenterons les différents éléments qui constituent un système biométrique permettant le contrôle de présence en insistant plus particulièrement sur l'utilisation des empreintes digitales et par la suite ferons un choix de la solution.

### **I- Système biométrique**

Un système biométrique <sup>[1]</sup> est un système de reconnaissance d'un être humain à partir de ses caractéristiques physiques ou comportementales telles que l'empreinte digitale, la signature, l'iris, la voix, l'ADN, le visage ou la démarche qui constituent les techniques biométriques pour l'identification ou l'authentification d'une personne. Aujourd'hui, il est très convoité et très utilisé par des structures telles que les aéroports pour l'authentification des voyageurs, dans les banques pour l'accès à un local interdit et aussi dans les entreprises pour le contrôle de présence.

La biométrie quant à elle, est un ensemble de technologies qui exploitent des caractéristiques morphologiques d'un être humain pour un traitement de données. Nous pouvons remarquer ces équipements dans des centres de surveillance ou encore dans des structures qui visent à prendre en charge un contrôle sur la présence des usagers.

#### **1- Les différentes techniques biométriques**

Parmi les différentes techniques biométriques existantes, on distingue trois catégories :

- L'analyse morphologique : les empreintes digitales, l'iris, la forme de la main, les traits du visage, le réseau veineux de la rétine etc.
- L'analyse des traces biologiques : l'ADN, le sang, la salive, l'urine, l'odeur, la thermographie etc.
- L'analyse comportementale : la reconnaissance vocale, la dynamique de frappe au clavier, la dynamique de signature, la manière de marcher etc.

Notre choix s'est beaucoup porté sur l'analyse morphologique parce qu'elle est l'ensemble des parties physiques de l'être humain faciles à percevoir et restent inchangées avec le temps, quant à l'analyse comportementale qui peut changer à tout moment à cause d'un incident.

#### **a. L'analyse morphologique**

C'est l'ensemble des opérations qui s'effectuent à partir des caractéristiques physiques de l'homme à savoir :

- ❖ Le visage : plusieurs parties du visage sont extraites d'une photo ou d'une vidéo et subit des analyses géométriques pour identification de la personne, mais il peut arriver que des possibles perturbations puissent transformer le visage comme le maquillage, faible luminosité, les lunettes, la présence d'une barbe et autres.

- ❖ La main : ici le taux d'erreur dans cette reconnaissance est assez élevé, en particulier pour des personnes appartenant à une même famille en raison d'une forte ressemblance. Et en plus de cela la forme de la main évolue beaucoup avec l'âge.
- ❖ L'iris : c'est une technique extrêmement fiable mais une fraude peut se créer au niveau de l'utilisation des lentilles, puisqu'il est vérifié par une source lumineuse alors il peut s'abîmer avec le temps ce qui le rend vulnérable.
- ❖ L'empreinte digitale : est constituée d'un ensemble de lignes localement parallèles formant un motif unique pour chaque individu. Et c'est en 1856 que l'Anglais William Herschel, après avoir utilisé les empreintes digitales en guise de signature sur la population indienne qu'il s'est aperçu qu'elles sont uniques et constantes dans le temps.

### **b. L'analyse des traces biologiques**

Est l'ensemble des opérations qui s'effectuent à partir des caractéristiques biologiques de l'être humain comme :

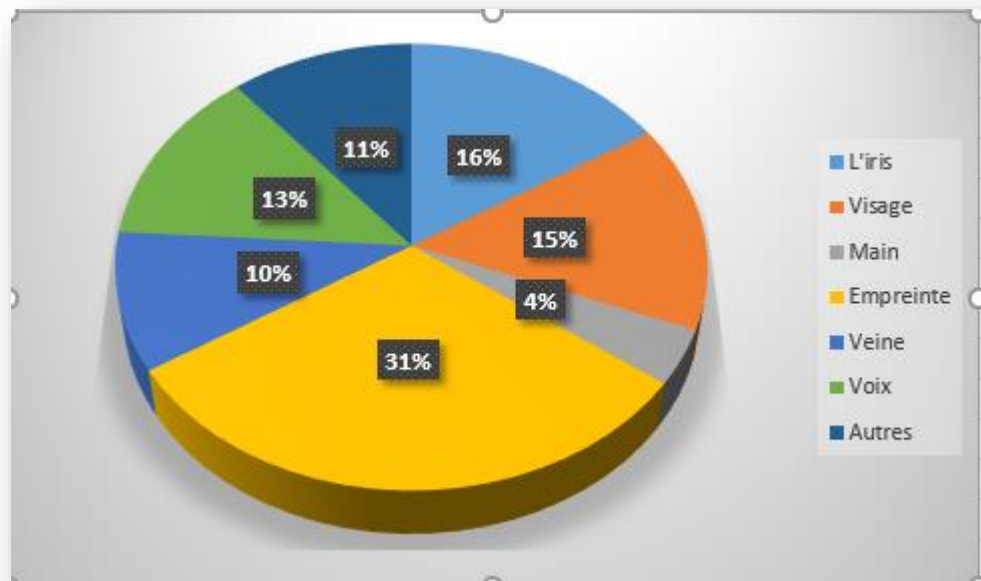
- ❖ L'ADN : est une macromolécule biologique présente dans toutes les cellules et contient toute l'information génétique chez un être vivant.
- ❖ L'urine : est un déchet du métabolisme de l'organisme et beaucoup utilisée dans les hôpitaux pour détecter une certaine maladie mais n'est pas utilisable pour la biométrie.
- ❖ La salive : est un liquide biologique sécrétées par les glandes salivaires peu utilisable en biométrie etc.

### **c. L'analyse comportementale**

L'analyse comportementale est une analyse qui se base sur le comportement habituel de l'être humain, nous pouvons citer entre autres :

- ❖ La voix : certes, elle est unique chez une personne mais pourrait changer si elle subit des perturbations ou le problème pourrait venir de celui qui n'arrive pas à bien l'écouter.
- ❖ La démarche : est une manière de marche pour chacun mais pourrait subir des déformations ou modifications à cause accident.
- ❖ La signature : chaque personne adopte une signature qui lui est propre mais cela pourrait être falsifié par n'importe qui ce qui ne garantit pas une véritable sécurité.

Selon les statistiques commerciales de la biométrie, les parts de marché de la technologie diffèrent. L'analyse morphologique prend place avec l'utilisation des empreintes digitales qui continuent à être la principale technologie biométrique en terme de part du marché.



**Figure 5: Comparaison de parts de marché par technologie**

La figure 5 nous présente le pourcentage d'utilisation et de vente par technologie sur le marché de la biométrie pendant l'année 2020, et cette étude provient de l'institut d'études Yole Développement situé à Villeurbanne en France.

Au regard de tout ceci, nous préconisons utiliser un système biométrique par reconnaissance d'empreinte digitale pour le contrôle de présence.

## **2- Principe d'un système biométrique**

La reconnaissance biométrique consiste à l'analyse des caractéristiques physiques. Il s'agit pour notre cas des empreintes digitales qui doivent en principe donner de preuves irréfutables de l'identité d'une personne et accroître l'efficacité en termes de gestionnaire de présences. Pour cela, on aura besoin d'un certain nombre d'outils ou logiciels répondant à des fonctions qui sont :

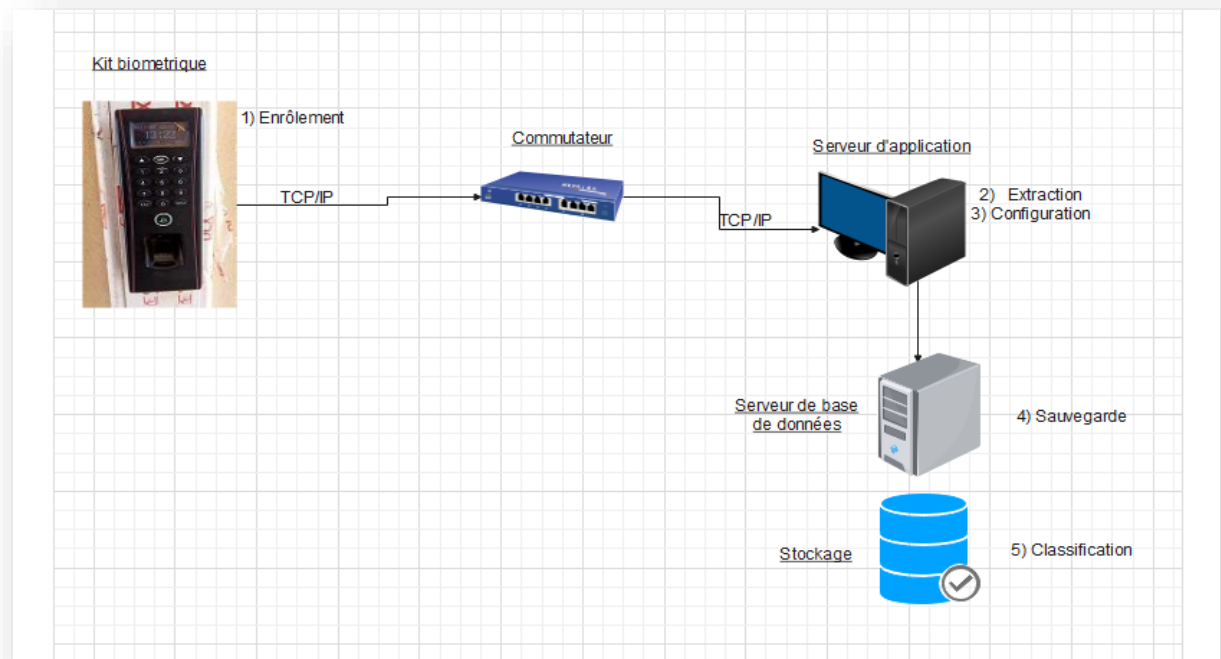
- L'enrôlement : cette méthode permet l'enregistrement d'un individu
- L'identification qui consiste à déterminer l'identité d'une personne. Cette fonction permet d'enregistrer une personne par son nom, son matricule couplé à son empreinte digitale. Ces données sont ensuite comparées aux données biométriques de plusieurs personnes qui figurent dans la base de données.
- L'authentification : elle permet de comparer les données caractéristiques provenant d'une personne, au modèle de ressemblance. Le modèle de référence est préalablement enregistré dans une base de données qui est ensuite téléchargé dans un équipement.

Après toutes ces étapes, il ne reste plus à l'administrateur qu'à faire des configurations selon les attentes entendues au niveau du logiciel.

### 3- Son fonctionnement

Un tel système complet de reconnaissance d'empreinte digitale est une chaîne de processus qui à partir du doigt en entrée renvoie un résultat en sortie, permettant ainsi à l'utilisateur d'accéder ou non à des éléments nécessitant une utilisation.

Le fonctionnement d'un système biométrique suit une structure organisée comme nous pouvons le voir sur le schéma ci-dessous.



**Figure 6: Schéma de fonctionnement d'un système biométrique**

La figure 6 nous présente les étapes de fonctionnement d'un système biométrique de l'enrôlement jusqu'au serveur de sauvegarde.

Ces différentes étapes sont les suivantes :

- Enrôlement qui permet d'inscrire les informations personnelles d'un utilisateur dans la mémoire du kit biométrique.
- Sauvegarde : Elle permet d'enregistrer et de sécuriser les données dans un serveur de base de données.
- Extraction : Ceci consiste à transiter les données se trouvant dans le kit biométrique vers le serveur d'application.
- Stockage : après être traitées, ces informations seront renvoyées vers une base de données.
- Classification : là où on retrouve un stockage ordonné d'éléments ; ce qui produit un modèle identique au niveau de la base de données.

#### **4- L'utilisation d'un système biométrique**

L'utilisation d'un système biométrique a un impact fort sur certains points essentiels à savoir :

- Impact sur les usagers : beaucoup d'entreprises souhaitent instaurer un système biométrique pour combattre ce qu'on appelle le **Buddy punching** qui consiste à enregistrer un collègue de travail sans qu'il ne soit présent au lieu de travail.
- Impact sur la sécurité : l'un des grands avantages de la biométrie, est la sécurité. La biométrie est-elle donc plus sûre que les techniques d'authentification qui s'avèrent discutable ? un mot de passe se devine ou se découvre, une clé ou code peut être volé. Ce type de système offre sans nul doute des garanties avec l'utilisation d'empreinte, qui est unique pour chaque personne.

## **II- Les outils biométriques**

Lorsqu'un équipement biométrique est déjà installé sur un local, il faut des outils pour son bon fonctionnement qui sont des logiciels de configuration et de paramétrage selon les attentes de l'administrateur. Ils permettent une communication avec les kits biométriques et respectent un protocole de communication bien établi.

Parmi ces outils nous avons :

### **1- Logiciel ZKtime.Net 3.0**

C'est un logiciel qui permet d'établir une communication avec un ou plusieurs équipements biométriques. Zktime.Net 3.0, est un outil de présence de nouvelle génération qui s'intègre avec la présence de temps et le système de contrôle d'accès.

#### **a. Fonctionnalités**

Ce logiciel offre des fonctionnalités telles que :

- Le rapport des présences : cette fonction permet de ressortir un résultat de présences de chaque personne.
- La gestion des appareils : le logiciel prend le contrôle d'un ou plusieurs appareils biométriques.
- La gestion de la paie : après analyse de la présence de temps de chaque employé, cette fonction permet de générer la paie correspondante à chaque employé à partir d'un code de paie.
- Donne une statistique pour chaque tâche réalisée par exemple le nombre total d'heures ou encore le nombre de jours de travail effectués par un employé.

## b. Description

Ce logiciel offre des fonctionnalités telles que :

- Le rapport des présences : cette fonction permet de ressortir un résultat de présences de chaque personne.
- La gestion des appareils : le logiciel prend le contrôle d'un ou plusieurs appareils biométriques.
- La gestion des employés : à ce niveau nous constatons un contrôle total des activités de chaque employé, une statistique globale d'inscription concernant le sexe d'un groupe de personnes.
- La gestion de la paie : après analyse de la présence de temps de chaque employé, cette fonction permet de générer la paie correspondante à chaque employé à partir d'un code de paie.
- Donne une statistique pour chaque tâche réalisée. Par exemple le nombre total d'heures ou encore le nombre de jours de travail effectués par un employé.

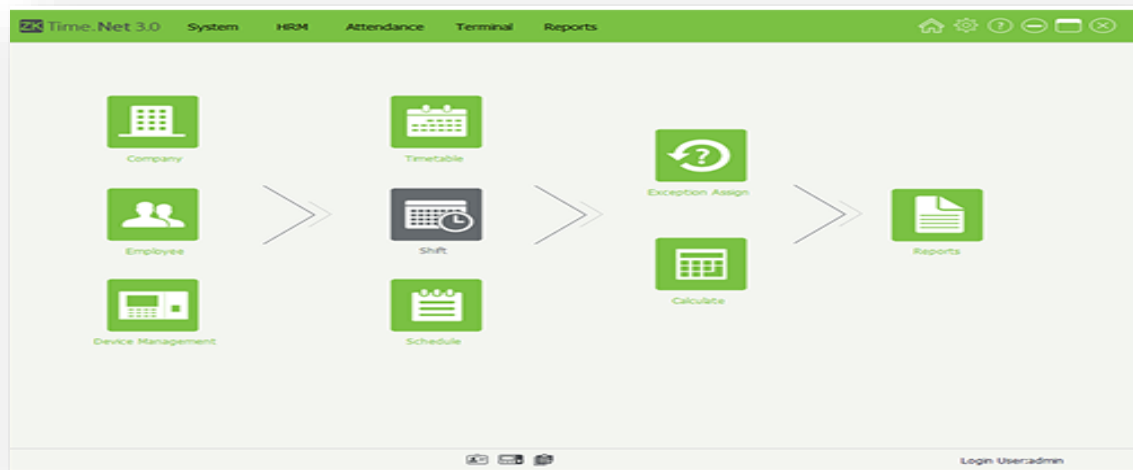


Figure 7: Architecture du logiciel Zktime.Net 3.0

A partir de la figure 7 ci-dessus, Nous pouvons voir la hiérarchisation des différentes étapes de traitement où nous percevons à la première colonne de la gauche l'étape **Company** qui gère les différents départements que peut avoir une structure, l'étape **Employee** qui permet de modifier les informations d'un employé et puis **Device Management** qui permet de configurer le terminal sur lequel il aimerait se connecter et à notre droite nous voyons la dernière étape qui ressort le rapport des différents résultats.

## c. Avantages

Offre une réponse aux différentes attentes du service des ressources humaines qui serait de ressortir le nombre total d'heures de travail effectué par un employé



pendant une période bien définie, le nombre d'absences durant un certain temps et il donne aussi la possibilité d'effectuer des corrections après justification pour les cas de congés et incidents. C'est un logiciel gratuit

#### **d. Inconvénients**

Ne permet pas une réelle communication avec tout type d'équipement biométrique afin d'exploiter les données et d'effectuer des pointages biométriques.

### **2- Attendance Management Program**

Attendance Management Program (AMP), est un programme de gestion de présences permettant de configurer un système de contrôle de présences. Il décrit une procédure de gestion du personnel en utilisant une série d'étapes progressives à savoir la création des départements et services, la création et l'insertion des employés dans différents départements par la suite nous avons la possibilité de créer une plage horaire pour chaque temps de travail.

#### **a. Fonctionnalités**

Il repose sur différentes fonctionnalités qui sont :

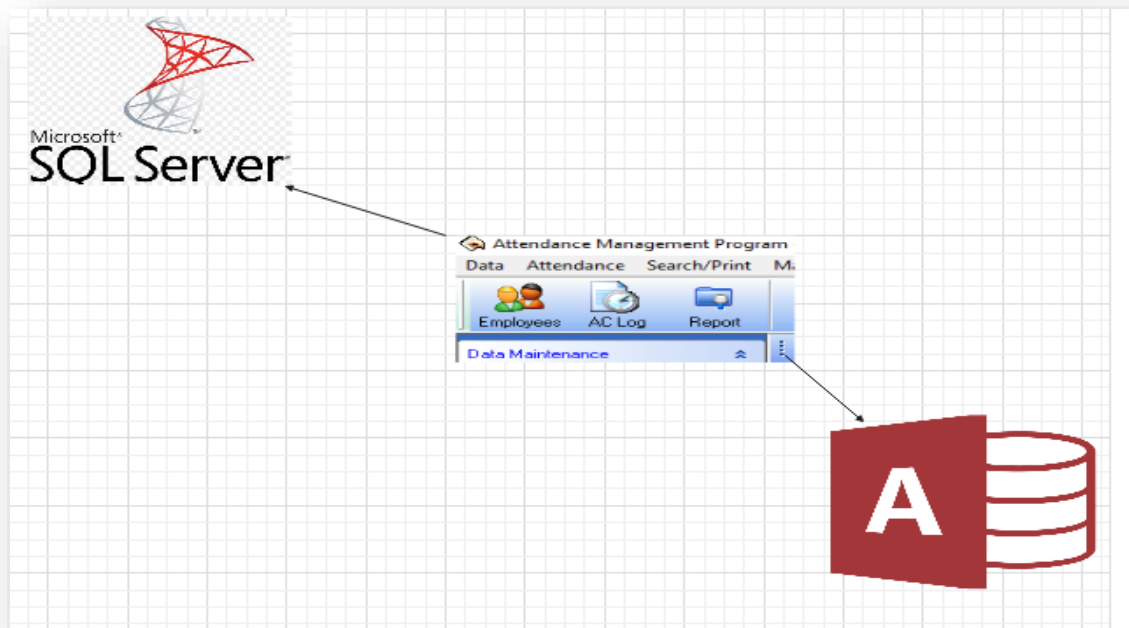
- Possibilité de récupérer les empreintes digitales de l'utilisateur qui ont été enregistrées dans l'appareil.
- La Configuration du calendrier des équipes participantes.
- Possibilité de connexion à plusieurs utilisateurs chacun avec son login.
- La configuration du programme de travail et de la période de temps mis.
- Possibilité de ressortir un rapport concernant la tâche effectuée par un utilisateur.

#### **b. Description**

AMP est un outil qui permet de faire des configurations d'un gestionnaire de contrôle de présences selon les modèles qu'il offre, il permet de se connecter à une multitude d'équipements biométriques de marques confondues par des différents moyens tels que le port série, port USB et par câble RJ45 qui est le moyen le plus accessible puisqu'il se connecte sur réseau local créé au sein de la structure.

AMP offre différents services pour se connecter à un serveur de base de données parmi lesquelles, on retrouve :

- Microsoft Access qui est un fichier de sauvegarde
- SSMS



**Figure 8: Schéma des différentes bases de données AMP**

La figure 8 nous présente les différentes bases de données qu'AMP pourrait utiliser pour sauvegarder ses données.

#### **c. Avantages**

Il donne la possibilité de se connecter aux différents équipements biométriques, permet de modifier les informations d'un personnel après enrôlement biométrique. Il permet de faire des recherches sur une personne à partir de ses caractéristiques et offre l'état de présences de chaque employé par service ou département. Répond aux différentes attentes des ressources humaines qui aimeraient avoir un résultat défini.

#### **d. Inconvénients**

Il est limité à beaucoup d'attentes venant du RH comme le fait de donner le taux d'absences d'une personne pendant une période, son interface homme-machine n'est pas ergonomique, ce qui n'attire pas vraiment les utilisateurs. Sa version gratuite ne permet pas de faire des alertes par sms ou par email en cas de déconnexion d'un équipement. Et ne répond pas favorablement au principe de travail selon le contexte du pays ce qui lui rend limité.

### **3- AttendHRM**

AttendHRM <sup>[3]</sup> est un logiciel qui fournit des solutions logicielles de ressources humaines complètes pour une gestion complète des ressources humaines. Avec des années d'expérience dans le développement de logiciels RH, le portefeuille de logiciels de présence de paie, de gestion des congés, de gestion des quarts de travail, des solutions de gestion de projets développés pour résoudre les besoins complexes de logiciels RH des petites et grandes entreprises.

### **a. Fonctionnalités**

Il est constitué de plusieurs fonctionnalités à savoir au niveau :

#### ➤ **Du cadre de travail**

- Prend en charge plusieurs bases de données (SQL Server, Sybase, oracle, Firebird)
- Excellente interface graphique conviviale
- Alerte, rappel par sms et e-mail en temps réel

#### ➤ **De la présence**

- Vues de présence graphique (vues jours, semaines de travail, semaine, mois et années)

#### ➤ **De la paie**

- Traitement des salaires en clic après paramétrage
- Structure salariale définie par l'utilisateur
- Intégration transparente avec le module de présence

### **b. Description**

AttendHRM se révèle comme étant un logiciel puissant à partir de ses fonctionnalités qu'il offre, mais à la seule différence qu'il est payant. Il possède plusieurs langues comme l'anglais, l'arabe, le Portugais, l'espagnol et autres.

### **c. Avantages**

Il a plus de points importants surtout avec sa gestion de paie salariale facile et rapide, offre un gain de temps et est un logiciel. Il permet d'économiser en ressource financière avec tous ces modules qu'il intègre à savoir la gestion de présence, le traitement de présence puis la gestion de la paie et donne une statistique en courbe évolutive de chaque activité comme le taux de personnes qui se sont authentifiées, le nombre de personnes qui travaillent en un temps pendant un moment. Il permet de se connecter en même temps à plusieurs appareils biométriques ayant des marques de fabrication différentes telles que HID, ZKtime, VirDi et eSSL.

### **d. Inconvénients**

Sa version gratuite est certes utilisable mais n'offre pas beaucoup de services comme le système d'alerte par sms ou par e-mail, le service de paie est annulé alors que sa version payante possède tous ces services. Concernant son utilisation il faut une connaissance et une formation solide.

Pour simplifier le choix des solutions à partir de leurs caractéristiques, nous avons fait un tableau comparatif ci-dessous.

### III- Tableau comparatif des différentes solutions

Tableau 1: Comparaison des différentes solutions avec leurs caractéristiques

Nom du logiciel Caractéristiques	ZKtime.Net 3.0	Attendance Management Program	AttendHRM
Langues	Au choix (Anglais, Français, Espagnol)	Anglais	Au choix (Anglais, Français, Espagnol et autres)
Système Windows	compatible	compatible	compatible
Ergonomie	Simple et clair pour l'utilisation surtout avec le choix de la langue.	Possède une simple interface mais elle n'est pas attrayante	Conviviale, interface simple et attrayant
Sécurité	Ouvert à tout le monde	Offre une interface de login si nécessaire	Interface de connexion avec login si nécessaire
Qualités	Gratuit	Payant ou gratuit	Payant ou gratuit

Le tableau 1 nous détaille les caractéristiques qui définissent un logiciel, ce qui amène à faire un choix de la solution.

Après avoir tenu compte des critères de sélection, c'est Attendance Management Program qui sera retenue, car elle offre les fonctionnalités ci-après :

- Permet de se connecter à un ou plusieurs terminaux biométriques <sup>[4]</sup>.
- Open source.
- Gestion des utilisateurs, gestion des pannes et la gestion des résultats.
- Très bien compatible avec le système WINDOWS.
- Est une solution mondialement connue et très utilisées

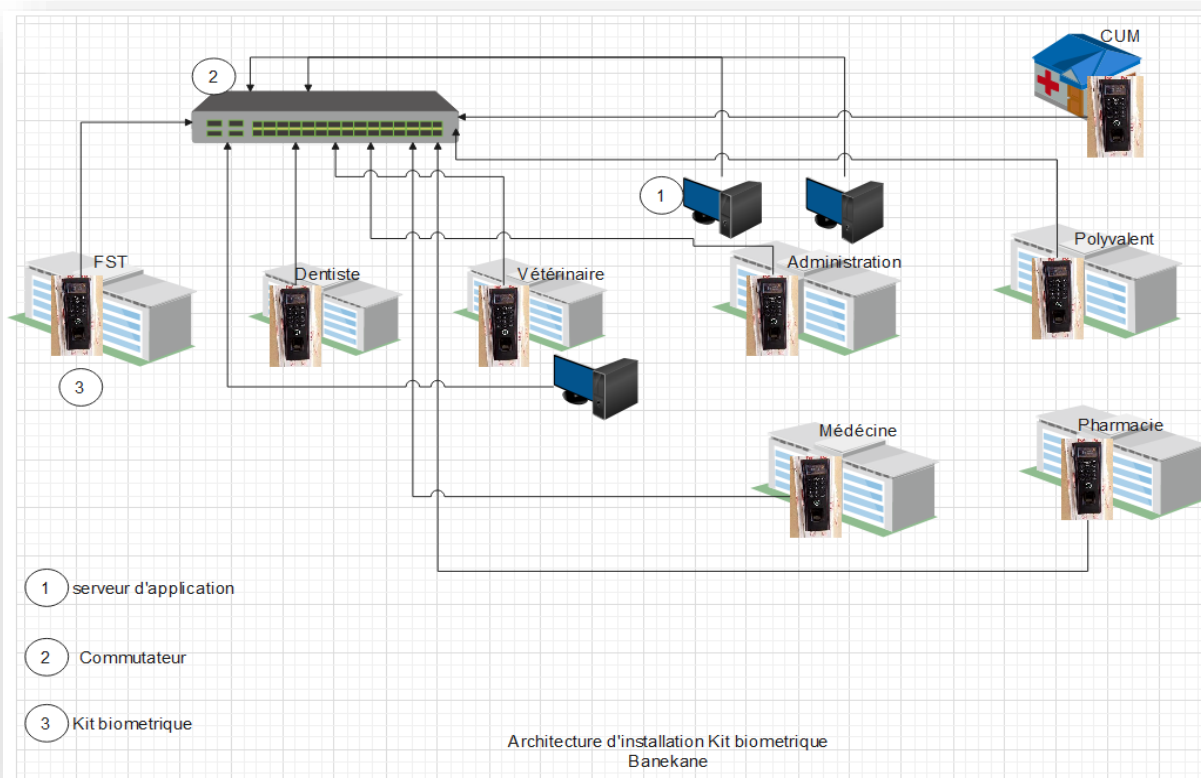
#### IV- Architecture des différents kits biométriques sur le campus de l'UdM

##### 1- Campus de Banekane

La figure 2 nous présente les différentes positions actuelles des kits biométriques qui sont au nombre de deux équipements d'où l'un est placé au niveau du CUM et l'autre sur le bâtiment de la présidence.

Au besoin de pouvoir rendre facile l'accès au pointage d'heure <sup>[5]</sup> de chaque employé qui se rend chaque jour sur son bâtiment, nous avons jugé bon d'installer sur chaque bâtiment du campus un équipement biométrique. Ce qui fera un total de huit kits biométriques à installer sur tout le campus de Banekane comme l'illustre le schéma suivant.

Nous avons une proposition d'architecture d'installation des équipements biométriques sur le campus de Banekane



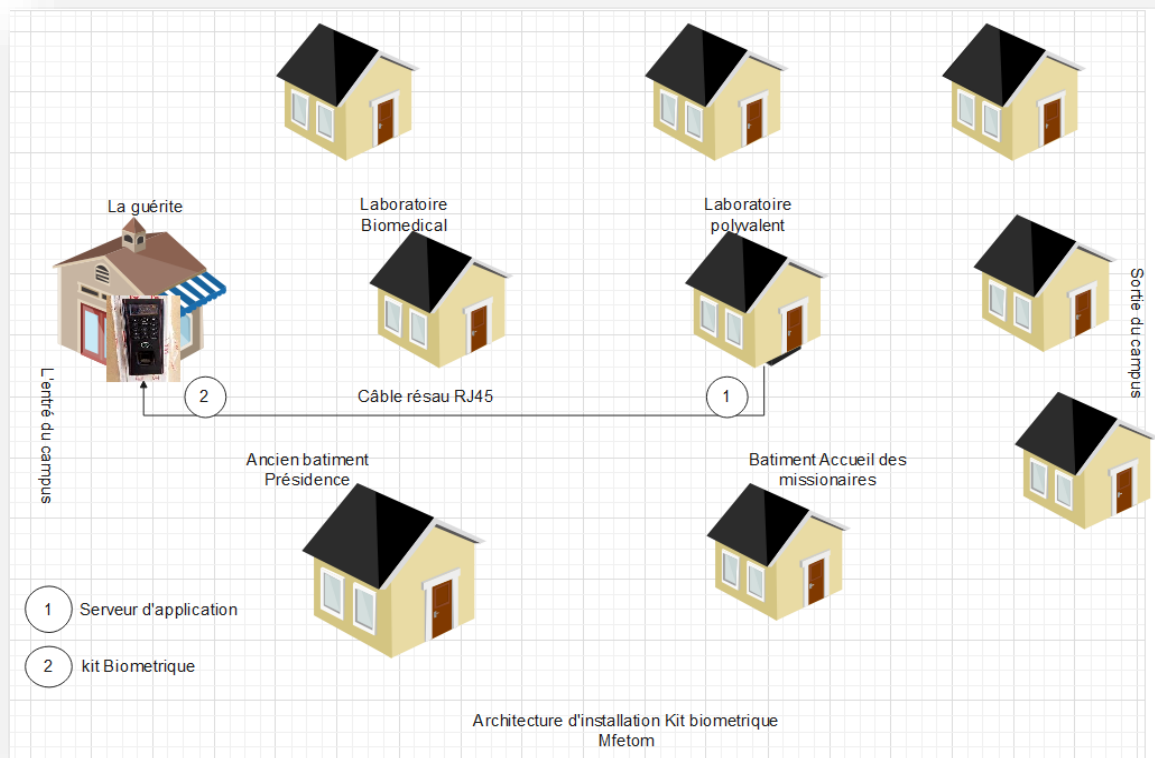
**Figure 9: Proposition du Plan d'installation des kits biométriques sur le campus de Banekane**

La figure 9 représente le plan d'installation des différents kits biométriques installés sur le campus qui seront tous connectés à un équipement d'interconnexion qu'est le commutateur qui permettra de relier les serveurs d'applications aux équipements biométriques afin de recueillir les données du kit biométrique qui seront

plus tard sauvegardées dans une base de données. Le serveur d'application est une application installée depuis un ordinateur permettant de prendre un contrôle sur les kits biométriques.

## 2- Campus de Mfetom

Jusqu'à présent, au sein de ce campus, on observe la dispensation de certains cours, ce qui laisse entrevoir l'installation d'un système biométrique afin de faciliter le pointage horaire des enseignants.



**Figure 10: Plan d'installation du kit biométrique sur le campus de Mfetom**

La figure 10 nous présente le plan architectural du campus de Mfetom avec à sa place l'installation d'un kit biométrique qui sera mis à l'entrée du campus au niveau de la guérite.

L'emplacement du kit à ce niveau permettra à tout personnel de l'UdM de pointer ses heures d'arrivée et de départ à ce niveau tout ceci du fait qu'il y a qu'une seule entrée et une seule sortie par rapport au campus de Banekane qui est très grand.




Ce plan d'installation a été monté avec EdrawMax <sup>[6]</sup> qui est un logiciel de montage de plan et architecture et ne permet pas d'ajouter plus de figures et de légendes du fait qu'il est un logiciel gratuit qui offre plus de fonctionnalité lorsqu'il est payant.

## V- Equipements biométriques

Ce sont des matériels biométriques constitués de lecteur, de module, de capteur et d'une mémoire interne de sauvegarde. Ils permettent la gestion non seulement des empreintes digitales mais aussi permettent les accès à des locaux non autorisés après une authentification de l'utilisateur.

Nous dresserons une liste comparative des équipements des lecteurs biométriques <sup>[7]</sup> au Cameroun comme nous pouvons voir sur le tableau ci-dessous.

**Tableau 2:Tableau comparatif des équipements biométriques au Cameroun**

Images/Références	Caractéristiques	Mode de communication	Prix
<p>FPP412</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pointage horaire</li> <li>• Vérification par empreinte ou par code</li> <li>• 600 empreintes digitales</li> </ul>	Port USB	92.000f
<p>FPP402</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pointage horaire</li> <li>• Vérification par empreinte, code, carte biométrique</li> <li>• 2500 empreintes digitales</li> </ul>	Port USB Port RJ-45	181.000f
<p>FPP216</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pointage horaire, accès porte</li> <li>• Vérification par Empreinte, code ou carte biométrique</li> <li>• 1000 empreintes digitales</li> </ul>	Port USB Port RJ-45 WIFI	195.000f

Le tableau 2 nous présente une panoplie d'équipements biométriques avec chacun ses différentes caractéristiques. Ceci nous permet de faire un choix d'équipements selon nos besoins pour une mise en place d'un système biométrique.

Au regard du nombre d'équipements qui seront installés sur tout le campus de l'Université des Montagnes, il a été demandé par le RH de ressortir toutes les options possibles de paiement d'équipement avec un prix total pour chacune d'elles. Nous

comptons au total neuf équipements biométriques à installer sur tout le campus de l'UdM.

**Tableau 3: Prix total d'équipement biométrique**

<b>Equipements</b>	<b>Quantités</b>	<b>Prix uniques</b>	<b>Prix totaux</b>
FPF412	07	92.000f	644.000f
FPF402	07	181.000f	1.267.000f
FPP216	07	195.000f	1.365.000f

Le tableau 3 présente les différents prix totaux en fonction de la quantité de chaque équipement, ce qui laissera le choix pour le responsable de sélectionner l'option selon ses désirs.

Nous passons au dernier chapitre qui nous parlera de la mise en place de la solution et nous présentera quelques résultats effectués.



## CHAPITRE IV: MISE EN ŒUVRE DE LA SOLUTION

Ce chapitre présente en premier lieu la mise en œuvre de la solution choisie qui est la partie conceptuelle du projet à réaliser et par la suite les différents résultats obtenus lors de l'expérience de la solution qui a été déployée.

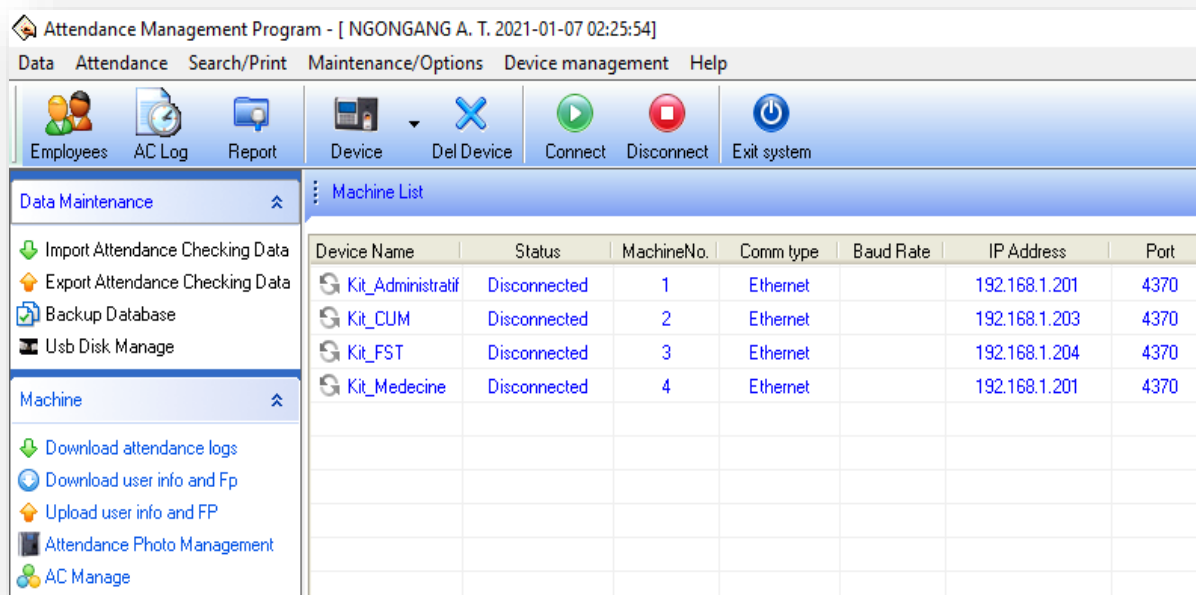
### I- Implémentation de la solution

#### 1- Préparation de la solution

Pour procéder à la préparation de la solution que nous avons choisie, nous procéderons d'abord à un téléchargement du logiciel du nom de Attendance Management Program via le lien

[http://www.zktechnology.eu/uploads/ftp/TA/Attendance%20Management\\_build153.rar](http://www.zktechnology.eu/uploads/ftp/TA/Attendance%20Management_build153.rar)

puis on extrait le fichier, Après installation du logiciel nous avons une interface qui se présente comme la figure ci-après.

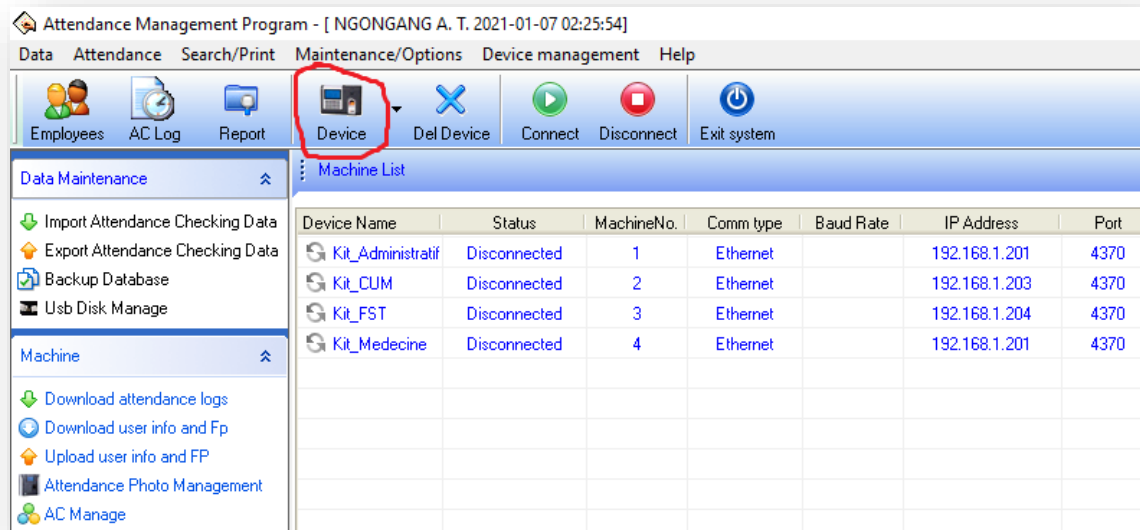


**Figure 11: Interface Attendance Management Program**

La figure 11 nous présente la page d'accueil de **Attendance Management Program** <sup>[8]</sup> avec toutes ses différentes fonctionnalités qui la composent.

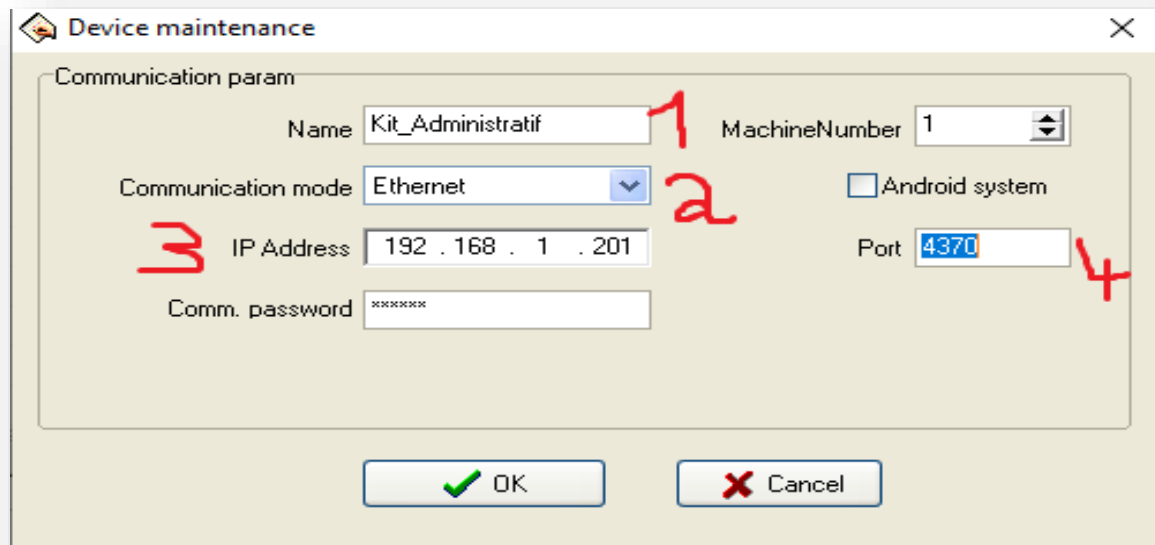
Les principales fonctionnalités sont :

**a. Communication avec le terminal**



**Figure 12: Fonction Device**

La figure 12 nous présente la fonction **Device** qui se trouve à l'accueil de l'application que nous pouvons voir entourée en couleur rouge qui permet de configurer les différents terminaux afin d'établir une connexion avec ceux-ci sur le réseau, pour cela on aura besoin des différentes informations qu'on retrouve sur la figure suivante.



**Figure 13: Interface de configuration des terminaux**

La figure 13 nous présente l'interface de configuration pour se connecter sur différents terminaux tout en enregistrant les éléments importants tels que :

- 1- Le nom du terminal qui permet de déterminer la position du kit installé sur le bâtiment par exemple : Kit Administratif qui se trouve sur le bâtiment administratif.
- 2- Le mode de communication choisi qui est par Ethernet et permet de se connecter par un réseau LAN
- 3- L'adresse IP qui permet d'identifier chaque terminal sur le réseau qui se fait par un type de communication.
- 4- Numéro de port qui est le 4370.

#### **b. Gestions des employés (Employees)**

A ce niveau il est question d'enregistrer différents employés dans l'application en cliquant sur **employees** qui se trouve à l'accueil de l'application entouré par une couleur

rouge.

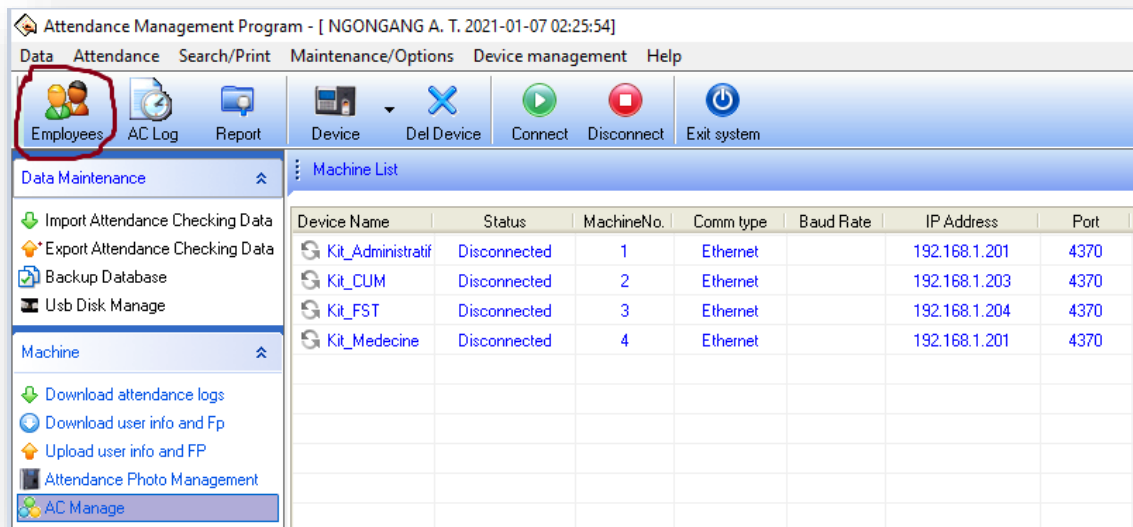


Figure 14: Fonction gestion des employés

La figure 14 présente la fonction **Employees** qui permet de configurer les différents employés tels que nous l'apercevons sur la figure suivante.

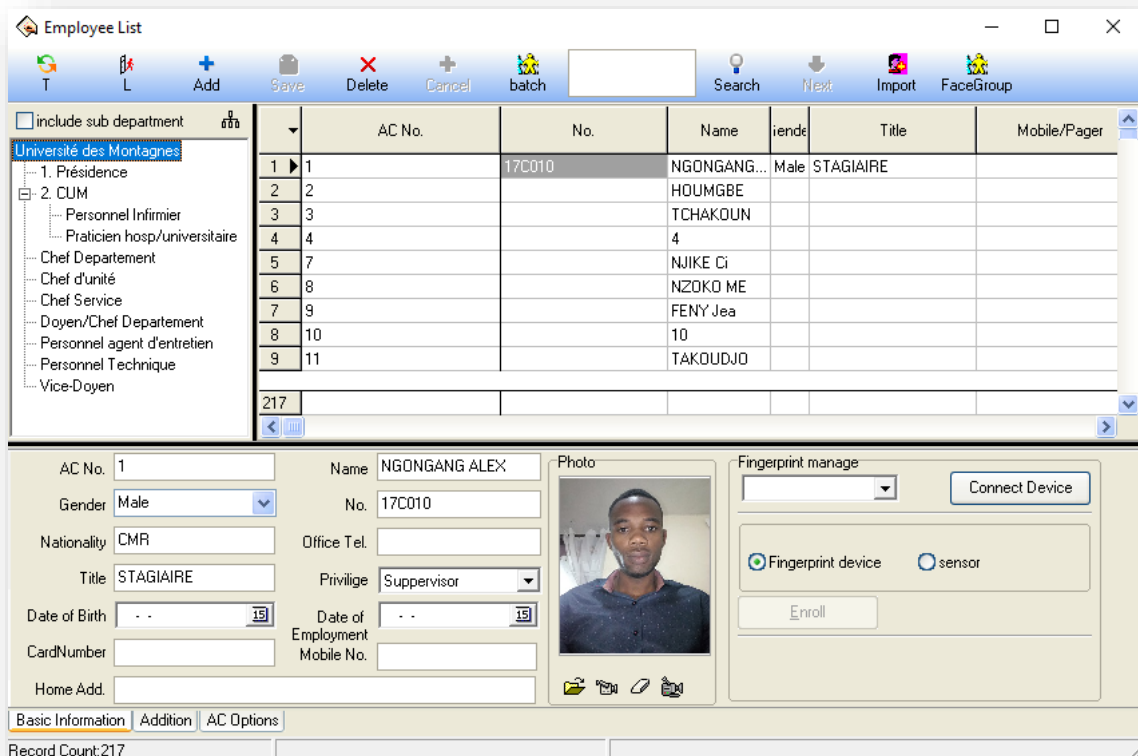
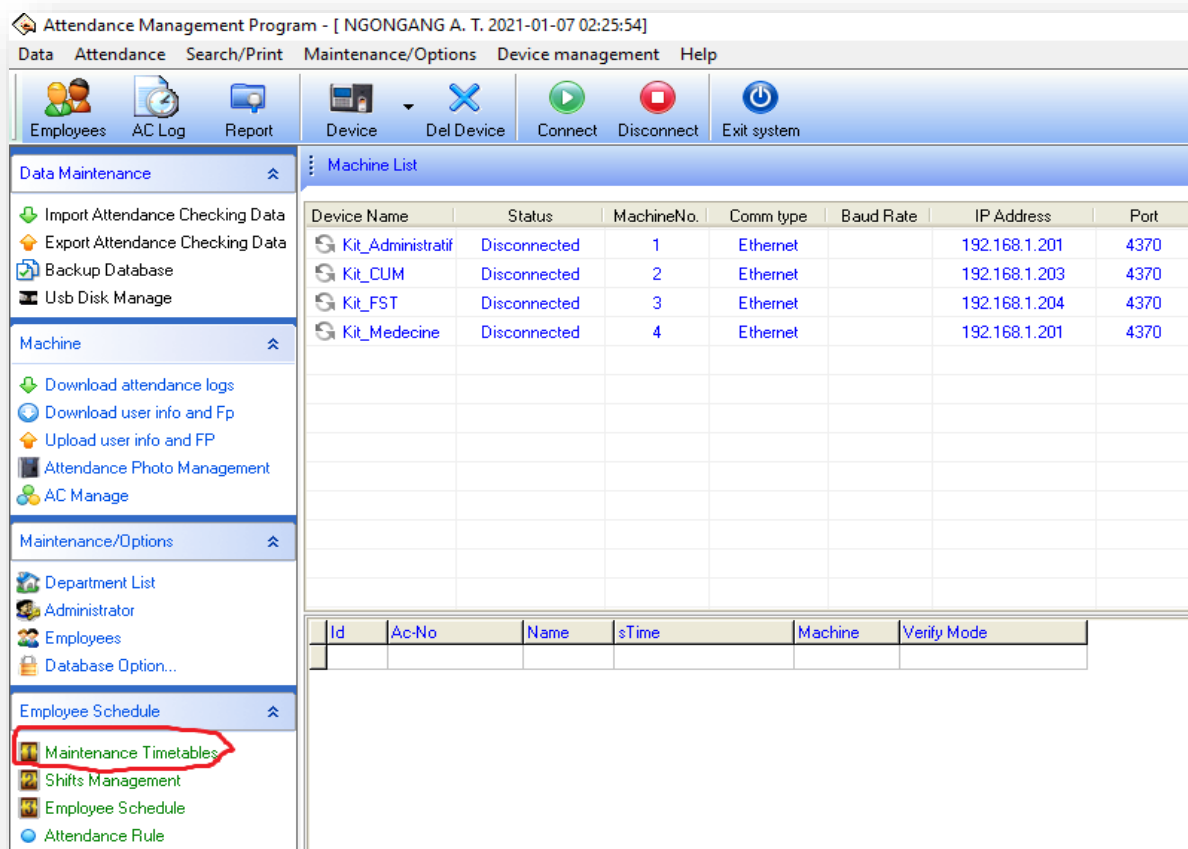


Figure 15: Interface d'ajout et de configuration des employés

La figure 15 présente une interface qui permet d'ajouter un employé tout en remplissant ses informations telles que le nom, le matricule, la photo, le type de service occupé et aussi permet d'enrôler un individu depuis un terminal.

### c. Création des plages horaires <sup>[9]</sup>

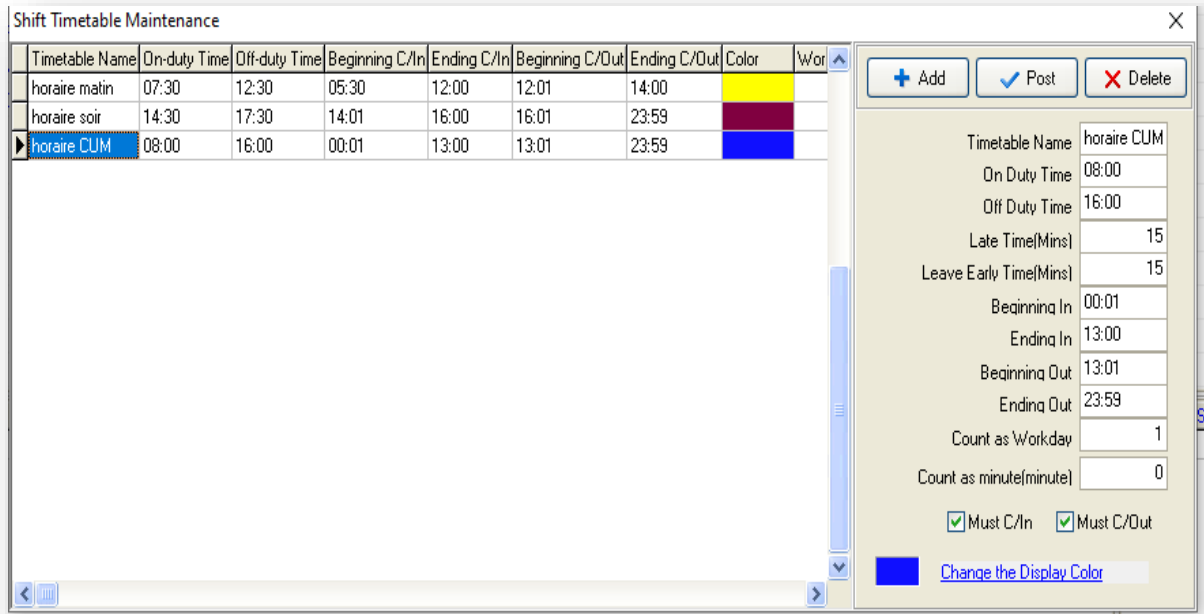
A partir de **Maintenance Timetable** que nous voyons sur la figure ci-dessous, nous pouvons procéder à la création des plages horaires.



**Figure 16: Fonction Maintenance Timetable**

La figure 16 nous permet d'accéder à la fonction **Maintenance Timetables** qui est la fonction d'ajout et de modification des plages horaires.

Une plage horaire définit une période de travail en indiquant l'heure de début et l'heure de fin de travail qu'un employé doit effectuer pendant une journée.



**Figure 17: Interface des plages horaires**

La figure 17 nous présente la partie qui permet d'ajouter et modifier une plage horaire, une journée de travail selon le code du travail de l'entreprise se fait en 8 heures d'horloge. Cet intervalle de temps est subdivisé en deux parties à savoir :

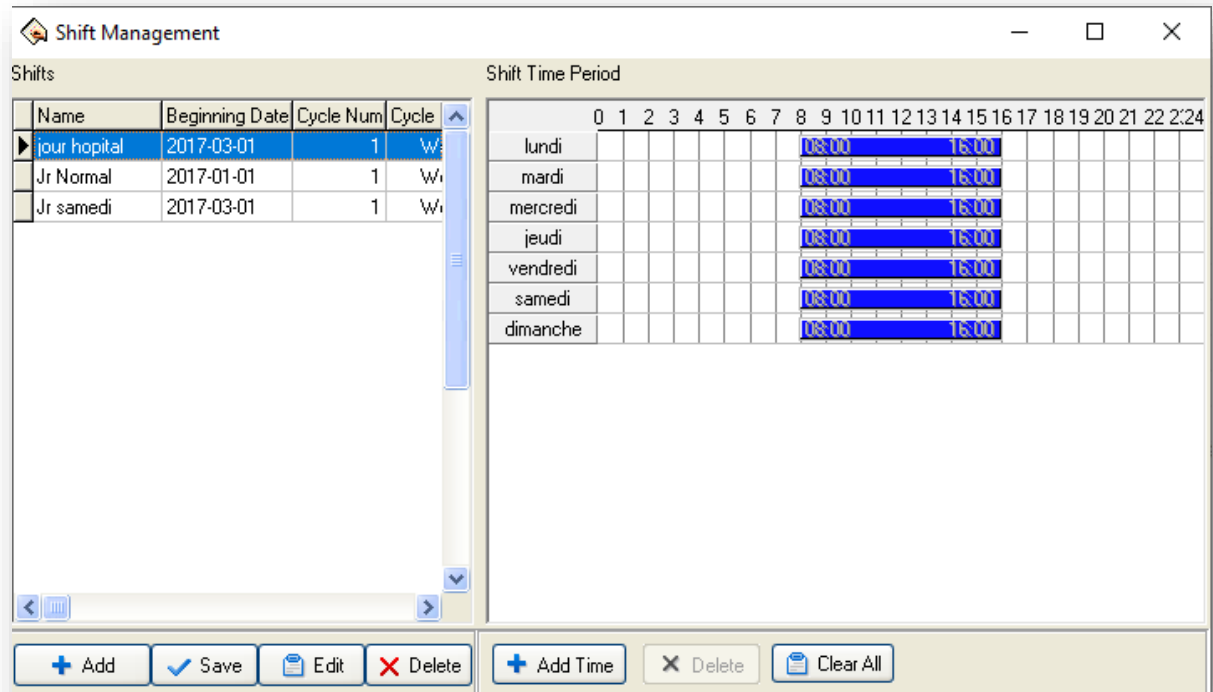
- Celle du matin qui fait 5 heures de travail
- Celle du soir qui fait 3 heures de travail

Nous avons aussi la plage horaire du CUM qui va de 8h à 16h.

Comme nous pouvons le voir sur l'interface horaire :

- ✓ On-duty time donne l'heure de début qu'une journée de travail devra commencer.
- ✓ Off-duty time donne l'heure de fin qu'une journée devra finir.
- ✓ Beginning C/in : c'est l'heure de début que le terminal est sensé commencer à pointer les heures d'arrivée des employés.
- ✓ Ending C/in : c'est l'heure de fin que le terminal est sensé arrêter de pointer.
- ✓ Beginning C/out donne l'heure de début de pause.
- ✓ Ending C/out donne l'heure de fin de pause.

**NB** : il y a un temps de tolérance qui est de 15 minutes

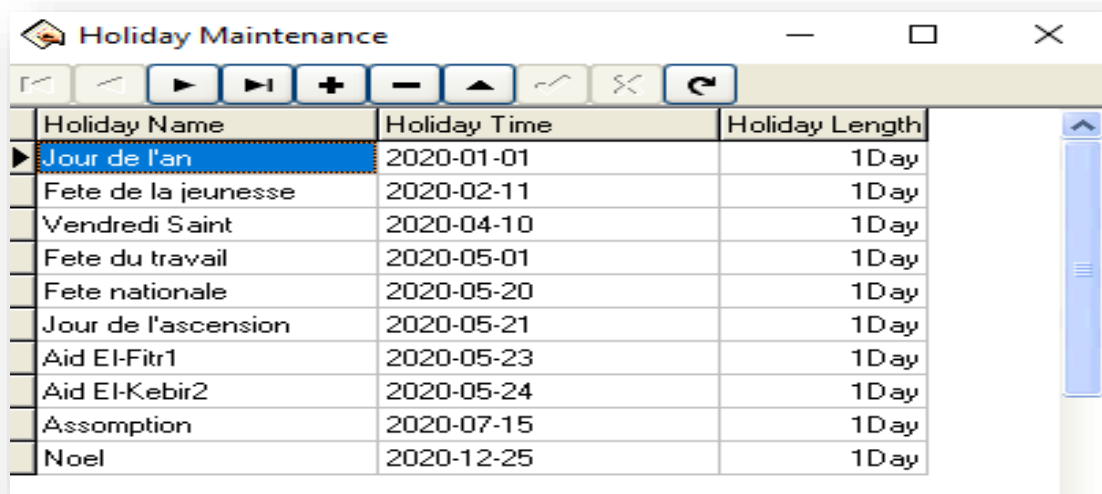


**Figure 18: Interface de modification de type semaine**

La figure 18 présente les types de semaines qui définiront les jours de travail des employés, on l'accède à partir de la fonction **Shift Management**.

#### d. Planification des jours fériés

Les jours fériés sont ces jours qui sont connus par tous comme étant des jours inactifs, mais ne sont pas obligatoirement des jours chômés. Tout dépend des principes qui sont établis par chaque structure.

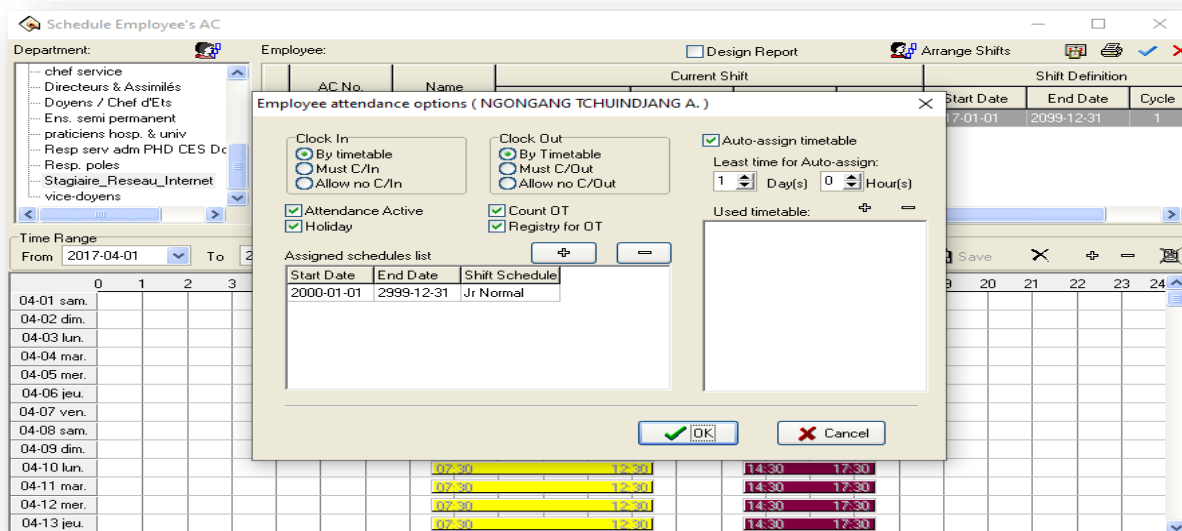


**Figure 19: Interface d'ajout des Jours fériés**

La figure 19 nous présente les jours fériés qui sont appliqués dans les entreprises puisqu'ils sont connus sur le plan national et sur le plan international comme étant des jours où personne ne va au travail selon son choix.

#### e. Allocation d'un type de semaine à un employé ou à un département

Au sein de l'Université des Montagnes, les services de travail diffèrent par département, ce qui amène à la création des types de semaines de travail.



**Figure 20: Interface d'allocation d'un type de semaine à un employé**

La figure 20 présente l'interface d'allocation d'un type de semaine à un employé qui caractérise les différentes semaines de travail selon chaque service qu'il effectue.

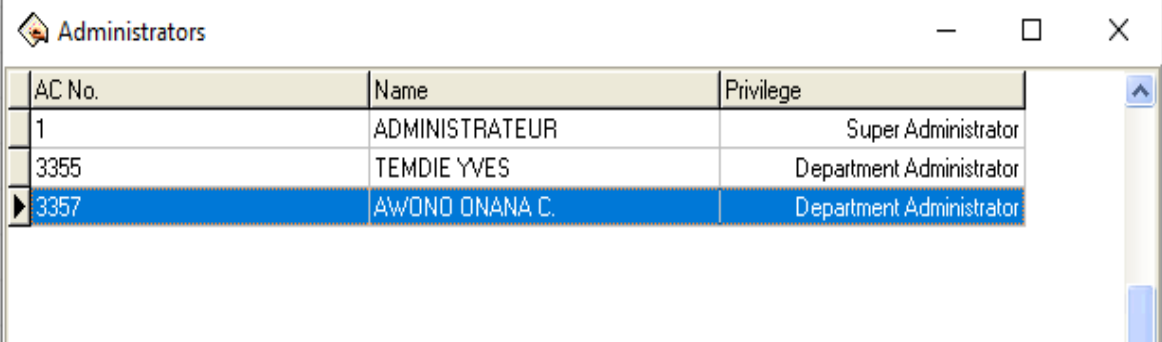
#### f. Création des utilisateurs du système

Pour la sécurité des données, nous avons la possibilité de réduire le nombre d'utilisateurs ce qui amène à la création des utilisateurs tels que :

- L'administrateur du système
- Le responsable des ressources
- Le président

La création des utilisateurs limite un certain nombre de personnes ayant la possibilité d'accéder à l'interface du logiciel.



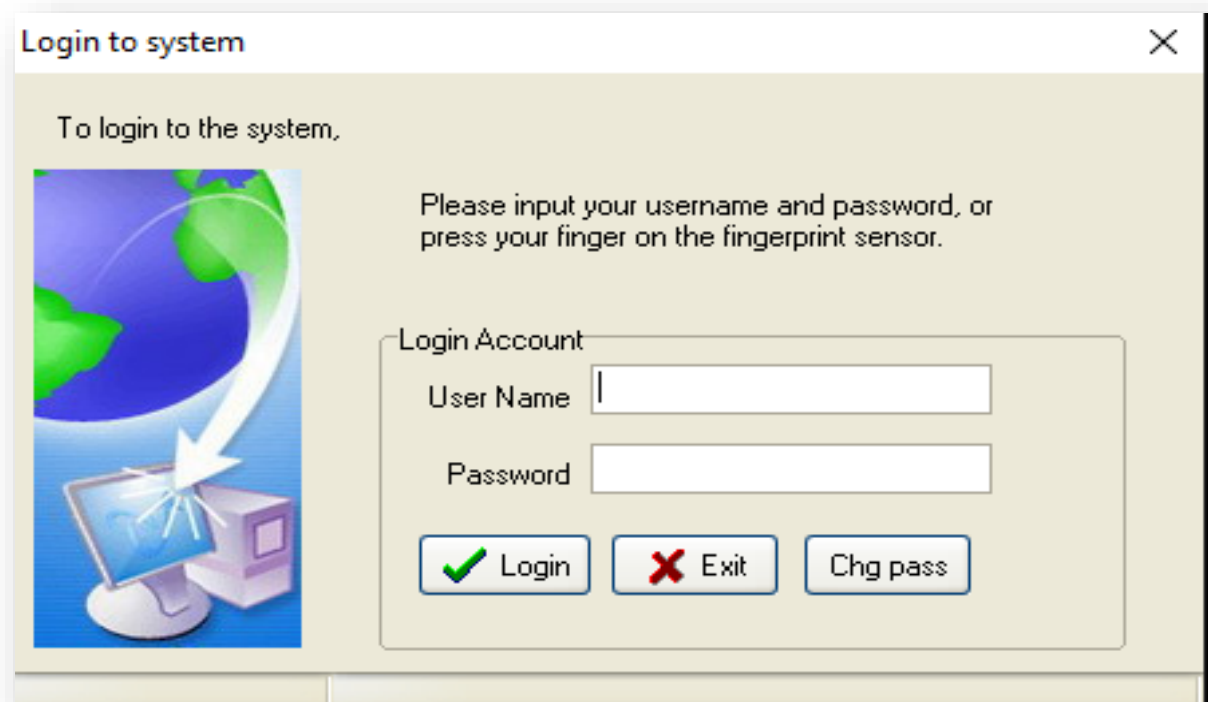


AC No.	Name	Privilege
1	ADMINISTRATEUR	Super Administrator
3355	TEM DIE YVES	Department Administrator
3357	AWONO ONANA C.	Department Administrator

**Figure 21: Interface de configuration des utilisateurs**

La figure 21 nous présente différents utilisateurs chacun ayant un **AC no** qui est un numéro d'attribution utilisé comme login de chaque utilisateur du système qui peuvent effectuer une connexion à l'interface du logiciel AMP.

Nous avons l'interface de connexion permettant d'accéder à l'application



**Login to system**

To login to the system,

Please input your username and password, or press your finger on the fingerprint sensor.

Login Account

User Name

Password

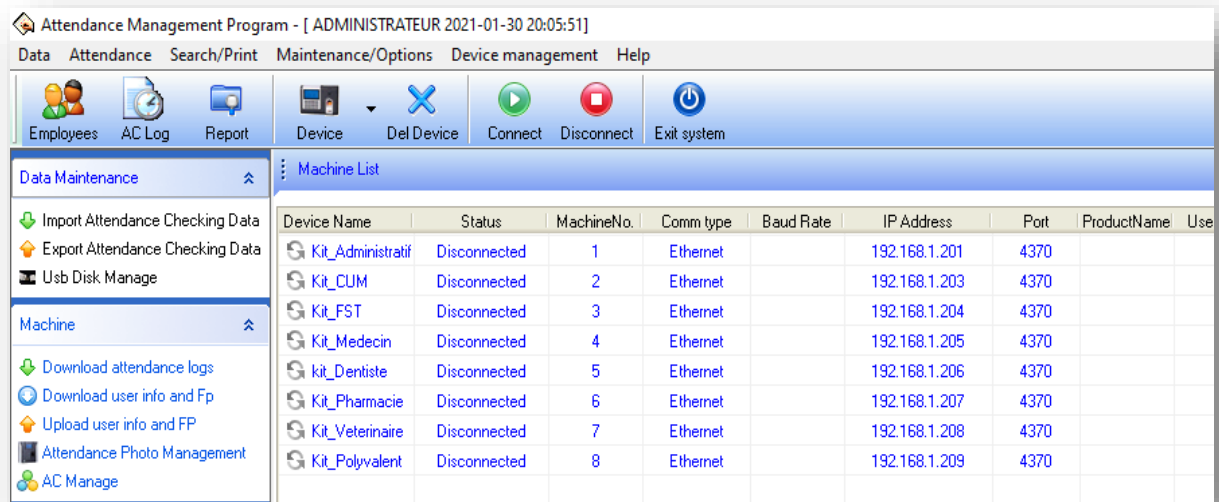
**Figure 22: Interface de connexion**

La figure 22 nous présente l'interface de connexion qui permet à un utilisateur de se connecter avec ses identifiants et joue le rôle de frontière entre l'utilisateur et l'interface d'utilisation du logiciel. Ici au niveau du User Name l'utilisateur inscrira le numéro qui lui a été attribué puis au niveau de Password il entrera son mot de passe.

Nous avons créé trois utilisateurs à savoir :

- Président de l'UdM
- Administrateur
- Responsable des ressources humaines

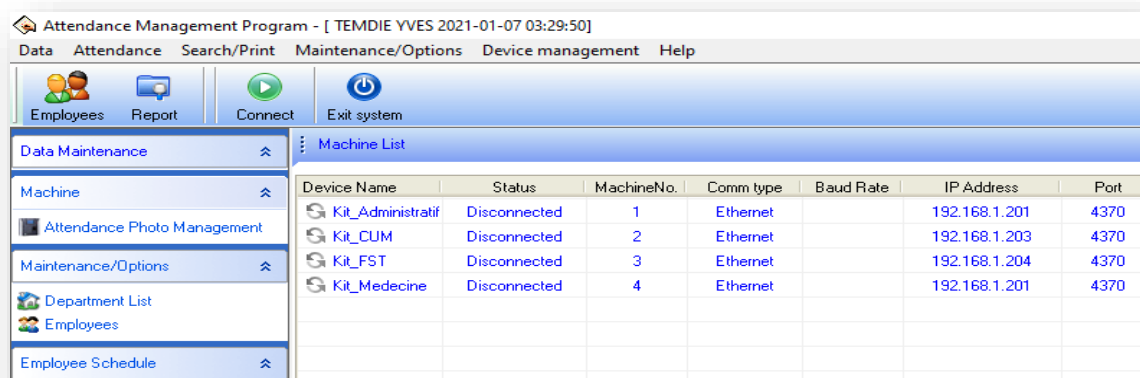
Leurs interfaces d'utilisation sont les suivantes



**Figure 23: Interface administrateur**

La figure 23 nous présente l'interface administrateur qui a le droit d'administrer l'application selon les attentes du responsable des ressources humaines tout en respectant la logique établie.

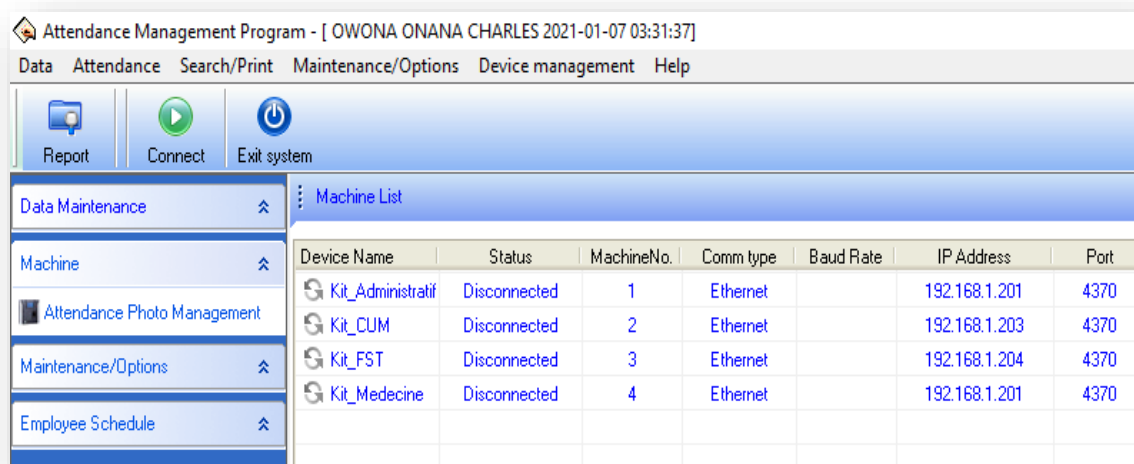
Par la suite nous avons l'interface du RH que nous allons voir ci-dessous



**Figure 24: Interface ressource humaine**

La figure 24 présente l'interface des ressources humaines qui aura pour rôle de consulter le rapport mensuel des heures de travail de chaque employé afin d'en tirer les conclusions qui lui sont propres et faire quelques modifications comme le changement de service de certains employés qui pourrait s'effectuer et ainsi que l'ajout des types de congés aux personnels.

Ci-dessous nous avons l'interface du président de l'UdM.



**Figure 25: Interface du président**

Cette figure 25 nous montre l'interface du président qui n'a pour rôle que de consulter juste le rapport mensuel des heures de présence de chaque employé ou de chaque service appelé ici département.

## **II- Etapes d'enrôlement d'un usager sur le terminal**

Cette étape permet d'enrôler un usager sur terminal, c'est une procédure importante puisqu'elle permet d'enregistrer non seulement les identifiants mais aussi de récupérer l'empreinte digitale d'une quelconque personne. S'agissant des équipements déjà installés sur le campus de l'UdM, les étapes à suivre sont :

### **1- Procédure de pointage sur le terminal**

Selon la société INNOV-TECH, pour garantir l'enregistrement du pointage dans la mémoire du terminal. L'utilisateur devra s'assurer des éléments suivants.

#### **Pour un bon pointage :**

- Utiliser le même doigt que celui qui a été enregistré le 1<sup>er</sup> jour.
- S'assurer d'avoir un doigt propre et sec.
- Vérifier si le pointage a été validé.

**Pointage :**

-Poser le doigt sur le capteur (partie réservée pour le doigt) du terminal.

-Maintenir jusqu'au bip qui valide la lecture de l'empreinte :

- 02 bips (empreinte non reconnue au mauvais pointage) : l'utilisateur doit reprendre le pointage jusqu'à validation.
- 01 bip (bon pointage) : l'employé devra alors vérifier pendant le bip que son nom et son matricule s'affichent à l'écran du terminal.

-Enlever le doigt

**NB**: Cette procédure garantit la prise en compte de votre pointage et en cas d'incertitude d'un pointage, l'utilisateur peut reprendre le pointage jusqu'à être certain.



**Figure 26: Pointage sur le terminal [11]**

La figure 26 nous présente la manière dont on doit poser le doigt sur un terminal biométrique.

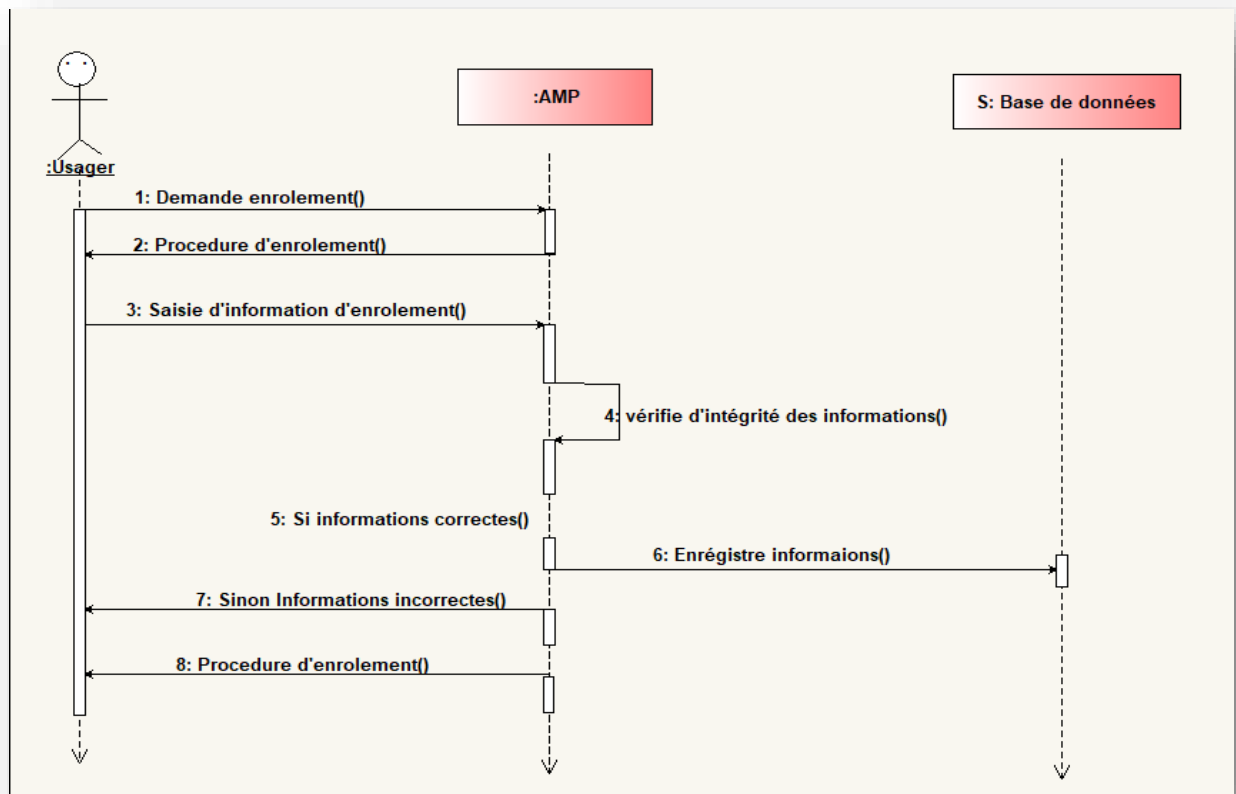
Pour bien percevoir les étapes de fonctionnement ou processus de fonctionnement de notre système biométrique qui commence de l'enregistrement des heures de présence sur le terminal jusqu'à la sortie des résultats au niveau de l'application Attendance Management Program, nous ferons un diagramme de séquence.

### **III- Diagramme de séquence 'Enrôler empreinte'**

Les diagrammes de séquences sont la représentation graphique des interactions entre les acteurs et le système selon un ordre chronologique dans la formulation UML. Ils

permettent de montrer les interactions d'objets dans le cadre d'un scenario d'un diagramme des cas d'utilisation et a pour but de décrire comment se déroulent les actions entre les acteurs ou objets.

Nous aurons à présenter les diagrammes de séquences du cas d'utilisation de notre système biométrique.



**Figure 27: Diagramme de séquence 'Enrôler empreinte'**

Cette figure 27 nous présente le diagramme de séquence de la fonction enrôlé empreinte du logiciel AMP qui nous montre les différentes étapes de fonctionnement de cette fonction. Enrôler empreinte est une étape importante, puisqu'elle permettra de vérifier la présence d'un individu à travers son empreinte digitale dans la mémoire du terminal.

Puisqu'un travail fait demande toujours des résultats pour appréciation, nous passerons à la présentation des résultats.

#### **IV- Présentation des résultats**

Selon les attentes du responsable des ressources humaines, il était question de ressortir :

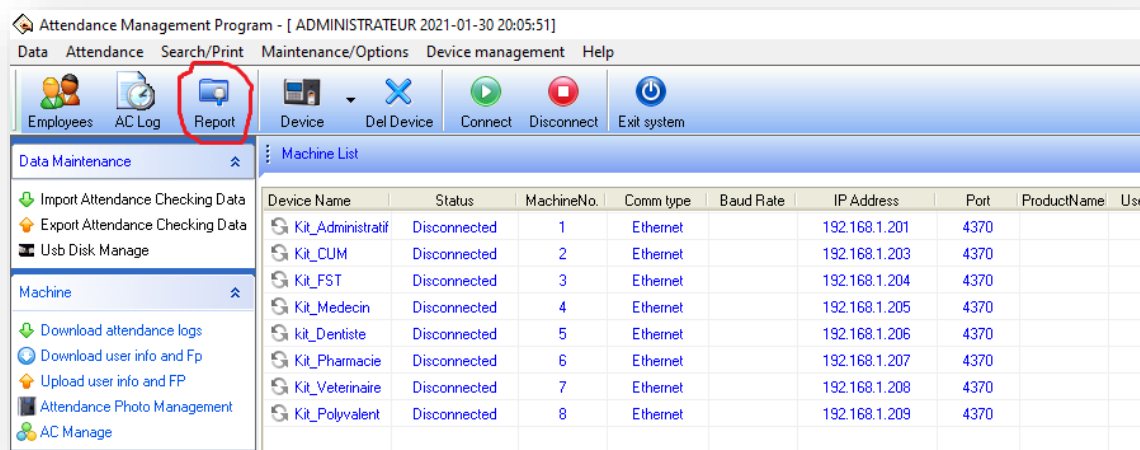
- Les indications par service et par salarié (tableau de bord du suivi des horaires)
  - Nombre d'heures total d'absences.

- Taux d'absentéisme.
- Heures supplémentaires etc...

-La recherche par salarié

- Matricule
- Noms et prénoms
- Statut (présent ou absent)
- Absences cumulées
- Motif d'absence
- Nombre de jours de présence

Nous avons ci-dessous une figure qui nous détaille un rapport mensuel d'un employé pendant une période bien définie. Pour l'obtenir, nous aurons besoin de la fonction 'Report'.



**Figure 28: Fonction Report**

La figure 28 présente la fonction **Report** qui se trouve à la droite juste proche AC Log, et permet de générer le rapport horaire d'une période définie par usager ou par département.

Nous avons ci-dessous la présentation des différents rapports horaires des employés à une période sélectionnée.

### Attendance General Report (KAPTUE B)

2017-04-01 – 2017-04-30

Name	AC-No	Normal WDay	Actual WDay	Absent WDay	Late Min.	Early Min.	OT Hour	AFL Hour	BLeave WDay	N/In Times	N/Out Times	Normal Times	Sick Hour	Vacation Hour	Other Hour		Work Time Hour	Att Rate %
3. CUM																		
KAPTUE B	73	30	6	24	270	120	3			27	26	60					41	20
Subtotal 1		30	6	24	270	120	3			27	26	60					41	20
Total 1		30	6	24	270	120	3			27	26	60					41	20

**Figure 29: Rapport horaire mensuel d'un employé hospitalier**

La figure 29 nous montre l'état horaire du mois d'un employé du département Hospitalier qui possède sa propre plage horaire, comme nous pouvons le voir nous avons le nom de l'employé, son département où il exerce sa fonction, à la gauche nous avons le nombre total de jours normal par mois et à notre droite le nombre total d'heures effectuées par l'employé pendant ce mois de travail.

Au niveau de la figure nous pouvons apercevoir un tableau qui nous détaille quelques points importants à savoir :

- Normal WDay : c'est le nombre de jours normal que doit effectuer un employé
- ActualWDay : c'est le nombre de jours total travaillé par un employé
- Absent WDay : c'est le nombre de jours d'absence d'un employé
- Late Min. : c'est le temps de retard sur la période travaillée en minutes
- Early Min. : le temps de départ anticipé sur la période de travail
- OT : heures supplémentaires effectuées par l'employé
- Work Time hour : temps total de travail effectué par l'employé pendant cette période

**Pour petit calcul de vérification :**

Normal WDay : c'est 30

Actual WDay : c'est 6

Absent WDay : c'est 24

Late Min. : 270 minutes = 4.5 heures

Early Min. : 120 minutes = 2 heures

OT : 3 heures

Work Time hour: 41 heures

Selon le code du travail au Cameroun, un employé doit faire huit heures de travail par jour ce qui nous donne.

$30 * 8 = 240$  heures ;  $6 * 8 = 48$  ; nous avons 4.5 heures + 2 heures = 6.5 heures lorsqu'on effectue  $48 - 6.5 = 41$  heures c'est le résultat que nous observons dans la figure 28.

NB : Ici les heures sont comptées de façon entière (41 heures), il n'y a pas la partie décimale.

Attendance General Report (FENY Jea)																			2017-04-01 – 2017-04-30	
Name	AC-No	Normal	Actual	Absen	Late	Early	OT	AFL	BLeave	N/In	N/Out	Normal	Sick	Vacation	Other			Work Time	Att	
		WDay	WDay	WDay	Min.	Min.	Hour	Hour	WDay	Times	Times	Times	Hour	Hour	Hour			Hour	Rate %	
2. Service Administratif																				
FENY Jea	9	20	19,5	0,5	350	630	4			4	10	80						140	97,5	
Subtotal 1		20	19,5	0,5	350	630	4			4	10	80						140	97,5	
Total 1		20	19,5	0,5	350	630	4			4	10	80						140	97,5	

**Figure 30: Rapport horaire mensuel d'un employé administratif**

La figure 30 nous montre le rapport horaire mensuel d'un employé administratif possédant une plage horaire qui diffère bien de celle d'un employé du service hospitalier.

Attendance General Report (NGONGANG ALEX)

2020-11-26 – 2020-12-03

Name	AC-No	Normal WDay	Actual WDay	Absen WDay	Late Min.	Early Min.	OT Hour	AFL Hour	BLeave WDay	N/In Times	N/Out Times	Normal Times	Sick Hour	Vacation Hour	Other Hour			Work Time Hour	Att Rate %
Université des Montagnes																			
NGONGANG ALEX	1	6	0,5	5,5	70	60				11	12	24						3	8,3
Subtotal 1		6	0,5	5,5	70	60				11	12	24						3	8,3
Total 1		6	0,5	5,5	70	60				11	12	24						3	8,3

**Figure 31: Rapport d'un usager**

La figure 31 présente un rapport du temps de présence pendant un moment.

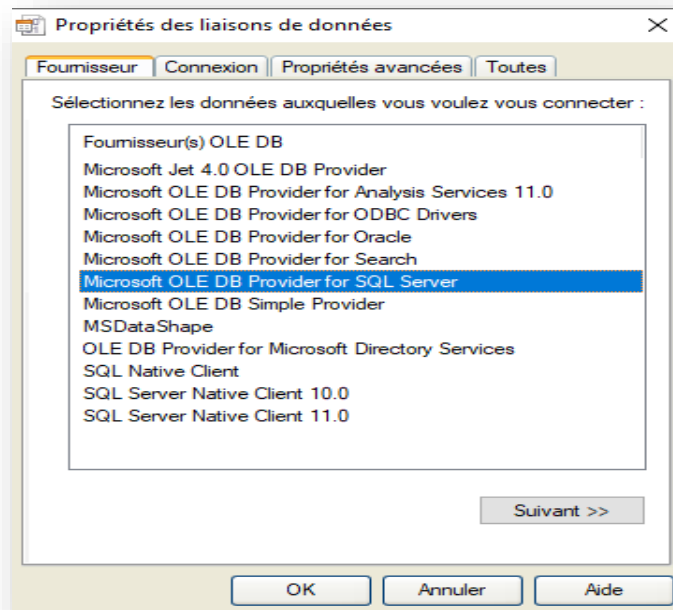
### **V- Sauvegarde des données**

Cette opération consiste à enregistrer et à mettre en sécurité les données contenues dans un système de sauvegarde, pour cela nous utiliserons SSMS comme un système de gestion de base de données. Ce choix provient du fait qu'il permet l'enregistrement des



données dans une base de données contenant plusieurs tables reliées entre elles. Il offre plusieurs liens pour se connecter à une base de données, ces liens sont des **ODBC** appelés encore des **middleware**. Un ODBC est une fonction possédant un bout de code ou un langage de programmation appelé script permettant à une application de se connecter à une base de données.

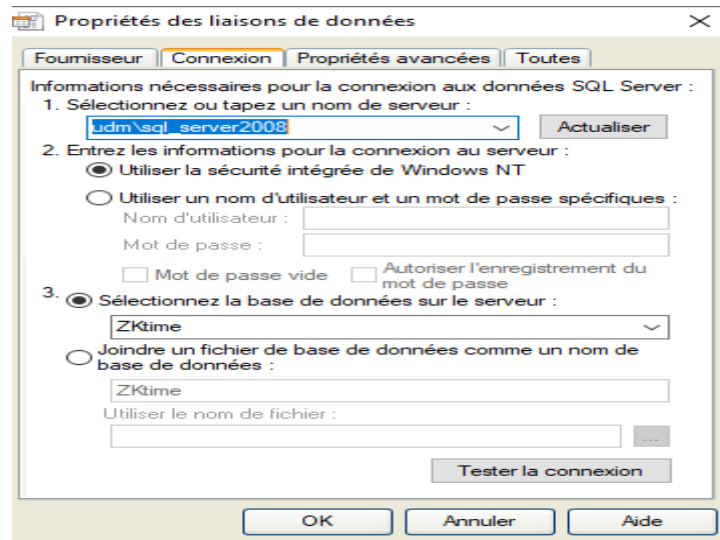
Nous avons à la figure suivante, les liens de connexion à une base de données spécifique.



**Figure 32: Middleware de connexion**

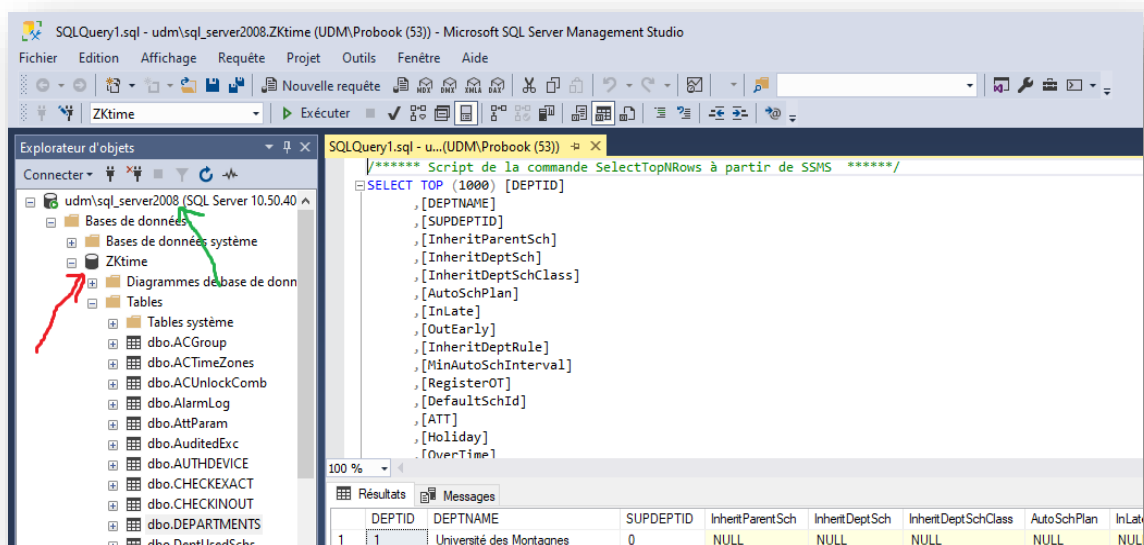
La figure 32 nous présente les différents **ODBC** pour connecter le logiciel à plusieurs bases de données au choix.

Après avoir choisi un lien de connexion à une base de données, il est recommandé de remplir les informations nécessaires pour la connexion aux données du serveur au choix.



**Figure 33: Interface de connexion à la base de données**

La figure 33 nous montre l'interface de connexion à la base de données, ici nous avons utilisé le serveur nommé **udm\sql\_server2008** <sup>[12]</sup>, puis nous avons choisi la base de données **ZKtime** qui permet de sauvegarder les données du logiciel AMP.



**Figure 34: Interface du serveur de sauvegarde**

La figure 34 nous présente l'interface de SSMS, nous avons en vert le nom du serveur (**udm\sql\_server2008**) qui a été choisi et en rouge la base de données **ZKtime** pour notre logiciel AMP, comme nous le constatons nous avons là les différentes tables qui ont été créées qui sont : table Département, table Employé (User), la table holidays qui permet de définir les jours fériés. Ce serveur permet de faire un backup vers un fichier ayant pour extension « .bak » où le fichier se trouve sur ce répertoire du système qui est:

**C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL10\_50.SQL\_SERVER2008\MSSQL\Backup\Zktime.bak**

## CONCLUSION GENERALE

Le contrôle de présence permet d'identifier et d'enregistrer l'heure d'arrivée, l'heure de départ et les absences de chaque usager dans une entreprise comme celle de l'UdM. C'est un outil important pour le service des ressources humaines qui l'exploitera à ses fins et l'accès à cet outil devrait être le plus simple possible. C'est ainsi que notre travail s'est axé sur la mise en place d'un système biométrique qui viendra rendre facile l'enregistrement des présences des usagers juste à partir de leur empreinte digitale.

Notre objectif était donc de mettre en place un système de contrôle de présence par biométrie à l'aide d'empreinte digitale afin de relever les heures d'arrivée et de départ ainsi que les absences de chaque usager ; ces données subiront des traitements à partir d'un logiciel de configuration pour ressortir un résultat utile pour le service des ressources humaines.

Pour parvenir à nos fins, les choix des outils logiciels ci-après étaient nécessaires :

- AMP comme logiciel de contrôle d'équipement biométrique et de traitement des données.

- SSMS pour un système de gestion de base de données.

Il était également nécessaire de procéder à une architecture d'installation de kits biométriques sur chaque bâtiment sur les campus de l'UdM pour faciliter le pointage biométrique de chaque utilisateur se rendant à son lieu de service. A cet égard une proposition d'achat des kits biométriques selon les prix standards du marché camerounais a été effectuée.

Pendant notre période de stage passée au sein du service informatique de l'UdM, nous avons touché du doigt les équipements réseaux et cela nous a permis d'acquérir plus de connaissances tant théoriques que pratiques, dont nous avons été profondément bénéficiaire. En définitive, nous avons mené certains travaux qui nous ont permis de mettre sur pied un système biométrique pour l'optimisation d'un système de contrôle de présence au sein du campus de l'UdM, ceci nous permet de ressortir avec un certain nombre d'objectifs qui ont été réalisés.

En perspective, nous prévoyons faire des mises à jour pour ajouter plus de fonctionnalités au niveau du logiciel et intégrer à ce logiciel un middleware couplé au logiciel de paie, mais pour cela nous devons nous munir de connaissances bien poussées dans le développement de middleware.

## REFERENCES

- [1] Veridos, «Systeme Biométrie», Veridos, 2004. [En ligne]. Available: <https://www.veridos.com/fr/systeme-didentification-biometrique-automatise-abis.html>. [Accès le 30 Septembre 2020].
- [2] W. Mathias, «Conception et réalisation d'un systeme biométrie par empreinte digitale», Université Polytechnique de Bobo-Bioulasso, Burkina Faso, 2012-2013.
- [3] Lenvica, «Lenvica», Lenvica, 2020. [En ligne]. Available: [www.lenvica.com/zkteco/?gclid=cjokcqiA88x](http://www.lenvica.com/zkteco/?gclid=cjokcqiA88x). [Accès le 15 Octobre 2020].
- [4] ISIR, «Reconnaissance automatique d'empreinte digitale», Institut des systemes intelligents et de robotiques, 2003. [En ligne]. Available: [www.isir.upm.fr](http://www.isir.upm.fr). [Accès le 2 Octobre 2020].
- [5] mikaallison, «mikaallison», 1993. [En ligne]. Available: <https://www.google.fr/amp/s/mikaallison1993.wordpress.com>. [Accès le 15 Octobre 2020].
- [6] PkAccess, «scribd», 2014. [En ligne]. Available: <https://fr.scribd.com/doc/222721728/px-access>. [Accès le 23 Octobre 2020].
- [7] I. technologies, «Materiels biometriques», 1990. [En ligne]. Available: <https://id3.eu/fr/materiel-biometrique/>. [Accès le 23 Septembre 2020].
- [8] D. Systems, «Deho Systèms», 13 Septembre 2018. [En ligne]. Available: <https://www.dehosystems.fr/gestion-temps/controle-des-temps-de-presence/>. [Accès le 5 Novembre 2020].
- [9] Horomeca, «Horomeca», 2015. [En ligne]. Available: <https://horomeca.com>. [Accès le 20 Octobre 2020].
- [10] Wikipédia, «Biométrie», 1999. [En ligne]. Available: <https://fr.wikipedia.org/wiki/Biométrie>. [Accès le 28 Septembre 2020].
- [11] Zkteco, «ZKteco», ZKteco, 2018. [En ligne]. Available: [www.zkteco.com/en/product\\_detail/zktime.Net3.0.html](http://www.zkteco.com/en/product_detail/zktime.Net3.0.html). [Accès le 10 Octobre 2020].
- [12] N. Severin, «Administration système», UdM, Bangangté, 2020.
- [13] M. d. I. biométrie, «Biometrie-online», 1990. [En ligne]. Available: <https://www.biometrie-online.net/biometrie/le-marché>. [Accès le 12 Janvier 2021].



## ANNEXES

### ANNEXES 1 : Ressources matériels pour la réalisation de notre projet

Pour mener à bien la réalisation de notre projet, nous aurons besoins de :

**Tableau 4: Ressources matérielles**

Equipements	Marques/Séries	Nombres
Kits biométriques	Zkteco / FPF 412, 402 ou 210	07
Câbles réseaux RJ-45	Droits et croisés	110 mètres
Câble électrique	Selon le choix	En fonction de l'emplacement sur le bâtiment