

Université Catholique de l'Afrique de l'Ouest  
 Faculté des Sciences de Gestion  
 INSTITUT SUPERIEUR DE GESTION SAINT MICHEL  
 Science – Foi – Action

**Agrément : n° 05/AG/SAC/MESUCURRS/DES/DFS**

**Habilitation : N° RepSEN/Ensup-priv/HA/015-2017**

**SPECIALITE : INFORMATIQUE DE GESTION**

**MEMOIRE**

Présenté par

**Mbaita Dedeви Amadote SY**

Pour l'obtention du diplôme de  
**Master en INFORMATIQUE DE GESTION**

**SUJET**

**ETUDE ET CONCEPTION D'UN SYSTEME DE GESTION DE  
 RESERVATIONS : CAS DE L'ENTREPRISE PETIT TRAIN DE BANLIEUE**

**Soutenu à UCAO/Saint Michel le 22/01/2020 devant le jury composé de :**

<b>Président</b> : Pr Cheikh Ahmadou Bamba GUEYE	Professeur Titulaire en Informatique	<b>UCAD</b>
<b>Directeur de mémoire</b> : Pr SAMBA NDIAYE	Professeur Titulaire en Informatique	<b>UCAD</b>
<b>Co-encadreur</b> : Dr Edouard Ngor Sarr	Assistant en Informatique	<b>UCAO</b>
<b>Examineur</b> : M. VIVIEN BERTIN BIAMOU	Ingénieur en informatique	<b>SONATEL</b>

**Année 2017-2018**

# DEDICACES

Ce travail est dédié :

## **A ma chère mère, Mame Diarra SENE**

Femme exemplaire, qui n'a pas su être témoin de ma réussite mais qui a su me donner une bonne éducation qui m'a beaucoup aidé dans les choix que j'ai dû faire dans mes études et pour ma vie. Je ne saurai jamais te dire maman, combien je t'aime et à quel point tu m'es précieuse. Que la terre te soit légère.

## **A Mon père, Mohamed Amadote SY,**

Qui ne ménage aucun effort pour le bonheur et l'épanouissement de ses enfants. Tu es à la fois, un papa et le conseiller par excellence.

## **A ma maman, Mane TINE,**

Qui a su gagné la place d'une maman dans le cœur des orphelins que nous sommes mes frères et moi. Pour son amour, sa complicité, son affection, ses conseils et son soutien. En plus d'être une mère elle a su être notre meilleure amie. Je t'aime Ma. **A mon oncle, Thierno SENE**

Mon second papa, mon idole, l'homme à qui je serai reconnaissant jusqu'à la fin de mes jours, qui depuis ma tendre enfance n'a cessé de me soutenir et de m'aider dans tout ce que je veux. Je te souhaite une longue vie dans la santé et le bonheur papa.

## **A mon oncle, Cheikh SENE**

Pour ton amour, ta confiance et ton amitié. Depuis tout petite tu m'accompagne, me conseille et m'encourage. Papa, je ne saurai jamais te dire merci.

**A mes frères et sœurs ainsi qu'à toute ma famille. Que Dieu vous garde!**

# REMERCIEMENTS

La réalisation de ce mémoire a été possible grâce à l'accompagnement de plusieurs personnes à qui nous voudrions témoigner toute notre reconnaissance.

Nos sincères remerciements à :

- A mon encadreur académique, Dr Edouard Ngor SARR, pour sa disponibilité et sa générosité, pour l'aide et le temps qu'il a bien voulu nous accorder. Vos encouragements et remarques toujours pertinentes nous ont été d'une très grande utilité.
- A mon maître de stage et encadreur, M. Chérif A LY, pour ses conseils ainsi que pour son accompagnement dans l'accomplissement de ce travail, merci pour votre patience.
- M. BENISSAN, mon mari qui m'a toujours soutenu et aidé dans mes études bien avant l'obtention de mon Bac. Je prie pour son bonheur.
- A M. Remy BASSE, notre cher directeur des études pour sa patience et ses conseils. Vous avez assuré un rôle de papa pendant les cinq bonnes années que nous avons passées ensemble, nous vous en remercions.
- A tous les professeurs, M. BIAMOU, Mme BILONG et Mme MARONE (une personne à part entière pour nous étudiants de l'UCAO) pour leurs encouragements et toutes les personnes qui, par leurs paroles, leurs écrits, leurs conseils et leurs critiques, ont guidé notre réflexion et ont accepté de nous rencontrer et de répondre à nos questions et préoccupations tout au long de ce travail.
- A tous mes camarades, pour leur sincère amitié et confiance, et à qui nous devons notre reconnaissance et notre attachement.
- A mes promotionnaires.
- A toute la famille UCAO
- A tous ces intervenants, nous présentons nos remerciements, notre respect et notre gratitude.

## **RESUME**

Toute entreprise a le besoin de s'adapter aux technologies du monde pour offrir le meilleur à ses clients et partenaires. Elle se pose d'énormes questions sur comment fidéliser ses clients, comment les satisfaire pour ne pas les perdre et aussi comment gagner de nouveaux consommateurs. Le PTB est une entreprise qui évolue dans le transport ferroviaire et existe depuis fort longtemps, il a senti le besoin de s'adapter dans le système qu'utilise bon nombre de structures pour pouvoir garder et fidéliser sa clientèle, par la reconnaissance et la sauvegarde de ses clients. Ainsi le systab qui est leur moyen de service de billets ne le permet pas de satisfaire ces besoins. C'est dans ce cadre que nous mettons le système de gestion de réservations de billets de train.

**Mots-clés :** Réservation Ptb, Petit train de banlieue, Réservation événementiel, Train banlieue, Réservation.

## ABSTRACT

Every business needs to adapt to the technologies of the world to offer the best to its customers and partners. She asks herself huge questions about how to retain her customers, how to satisfy them so as not to lose them and also how to gain new consumers. PTB is a company that evolves in rail transport and exists for a very long time, he felt the need to adapt in the system used by a good number of structures to be able to keep and retain his customers, by recognizing and safeguarding its customers. Thus the systab which their means of service of tickets does not allow it to satisfy these needs. It is in this framework that we put the management system of reservation of train tickets.

**Keywords:** Ptb reservation, Small commuter train, Event reservation, Commuter train, Reservation.

# SOMMAIRE

DEDICACES .....	i
REMERCIEMENTS .....	ii
RESUME .....	iii
ABSTRACT .....	iv
SOMMAIRE .....	v
LISTE DES TABLEAUX .....	vi
LISTE DES FIGURES .....	vii
CIGLE ET ABBREVIATIONS .....	ix
INTRODUCTION GENERALE .....	1
CHAPITRE 1 : CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE : .....	4
CHAPITRE 2 : ETAT DE L'ART .....	10
CHAPITRE 3 : CONCEPTION ET REALISATION .....	15
CONCLUSION GENERALE .....	58
BIBLIOGRAPHIE .....	59

## **LISTE DES TABLEAUX**

Tableau 1 : comparatif de billetterie .....	14
Tableau 2 : comparatif de billetterie .....	68

# LISTE DES FIGURES

Figure 1 : organigramme de l'entreprise .....	5
Figure 2 : diagramme de cas d'utilisation .....	23
Figure 3 : diagramme d'activités .....	24
Figure 4 : diagramme de classes .....	25
Figure 5 : diagramme de déploiement .....	26
Figure 6 : Présentation de l'architecture 1-tier .....	28
Figure 7 : Présentation de l'architecture 2-tier .....	29
Figure 8 : PRSENTATION DE L'ARCHITECTURE 3-TIER .....	30
Figure 9 : PRSENTATION DE L'ARCHITECTURE n-TIER .....	30
Figure 10: Architecture proposée .....	37
Figure 11 : accès à la plateforme de réservation .....	38
Figure 12 : tableau de bord du système .....	38
Figure 13 : création d'utilisateurs .....	39
Figure 14 : création d'un évènement .....	40
Figure 15 : création de train .....	40
Figure 16 : création de voiture .....	41
Figure 17 : création de départ .....	41
Figure 18 : affichage .....	42
Figure 19 : ajout de voiture .....	42
Figure 20 : création de réservation .....	43
Figure 21 : affichage de réservation validée .....	43
Figure 22 : interface de toutes les réservations .....	44
Figure 23 : affichage du billet du client .....	44
Figure 24 : interfaces des clients qui ont fait des réservations .....	45
Figure 25 : interface d'audit .....	45
Figure 26 : aperçu de l'application mobile .....	46
Figure 27 : s'authentifier par login et mot de passe .....	47
Figure 28 : interface de l'application .....	48
Figure 29 : scanner le billet du voyageur .....	49
Figure 30 : état du billet .....	49
Figure 31 : création de train .....	50
Figure 32 : création de wagon .....	50
Figure 33 : création de départ .....	50

Figure 34 : Création d'évènement .....	51
Figure 35 : création de réservation .....	51
Figure 36 : validation de la réservation .....	51
Figure 37 : scan du billet .....	52
Figure 38 : le billet est bon .....	53
Figure 39: démarrage du serveur .....	55
Figure 40 : accéder dans le disque C .....	55
Figure 41 : ouvrir htdocs .....	56
Figure 42 : dossier réservation .....	56
Figure 43 : dossier config .....	56
Figure 44 : fichier config.php .....	56

## CIGLE ET ABBREVIATIONS

- PTB : Petit Train de Banlieue
- SGBD : Système de gestion de base de données
- UML : Unified Modeling Language (Modélisation de Langage unifié)
- SNCS : Chemin de fer du Sénégal
- IP : protocole informatique de connexion qui gère la transmission des données par internet.
- IPTV : protocole de communication pour la transmission et la réception de services télévisés via une connexion internet.
- http : HyperText Transfer Protocol
- SDI : Schéma Directeur Informatique
- PHP : Hypertext Preprocessor
- SNCF : Société nationale des chemins de fer française
- POO : Programme orienté objet
- API : Application programming interface (interface de programmation d'application)
- XML : Extensible Markup Language (langage de balise extensible)

# INTRODUCTION GENERALE

## 1. Contexte de l'étude

Aujourd'hui, la question de l'impact des infrastructures de transport sur le développement économique suscite beaucoup de débats. Ces derniers sont plus que jamais d'actualité au Sénégal, puisque depuis l'an 2000, les constructions et les réhabilitations des infrastructures de transport font partie des priorités définies par l'Etat à travers ses politiques de développement. Nous comptons plusieurs moyens de transport au Sénégal et dans le monde entier, mais nous nous intéressons au transport ferroviaire. Le transport ferroviaire existe au Sénégal depuis bien avant l'indépendance. Ainsi dans les années 1960, la société en charge du chemin de fer d'alors faisait circuler entre Bargny et Dakar un train dit « abonnement » qui devait permettre aux travailleurs de la banlieue d'être à leur lieu d'emploi à 08 heures du matin et de pouvoir retourner à leur domicile à partir de 18 heures.

C'est seulement en 1987 que le service du Petit Train Bleu a été créé, bleu venant de la couleur de la peinture choisie pour les voitures et locomotives affectées à ce service. Le train portait jusqu'en 2003 le nom de « Petit Train Bleu », et était exploité par la Société Nationale des Chemins de Fer du Sénégal (SNCS). Le 02 juin 2003, le Petit Train de Banlieue a été constitué sous forme d'une Société Anonyme dont le capital appartient à l'état.

## 2. Problematique

Depuis que la SNCS est devenu le PTB, la société utilise le système qui existait, mais ce système ne faisait que la fabrication de billets ou de titre de transport. Ainsi, avec l'avancée de la technologie toute entreprise a besoin de s'adapter et le PTB a senti le besoin d'avoir un autre système qui, non seulement fabrique les titres de transport, mais lui permet aussi de connaître ses clients, d'avoir le contrôle sur ses agents et d'avoir les statistiques sur son activité événementielle. C'est dans ce cadre que se situe notre projet qui consiste à faire l'étude et la mise en place d'un système pour la gestion de la réservation de billets du PTB lors des grands évènements au Sénégal.

### **3. Solution proposée**

Nous proposons dans ce document, une application de gestion de réservation. Il ne sera plus question de venir à la gare faire la queue pour obtenir le ticket de transport et aller sans suite. Notre système sera composé de deux applications :

- Une application web qui se chargera de la réservation, de la conservation des données des clients et des statistiques de vente par agent.
- Une application mobile qui se chargera à son tour du contrôle des billets de transport une fois que les clients seront dans le train.

### **4. Objectif et intérêt**

L'objectif primaire est d'améliorer les conditions de travail des agents pour la gestion des réservations, mais aussi la satisfaction du client en lui évitant les longues attentes pour l'obtention d'un billet première classe ainsi qu'une application mobile pour le contrôle.

### **5. METHODOLOGIE :**

La méthode est une démarche intellectuelle qui permet à l'auteur d'atteindre ses objectifs. Dans le cadre de notre étude, nous nous appuyerons sur la conduite de projets informatiques en procédant à la modélisation basée sur le Processus Unifié (UP) qui est un processus du Langage de Modélisation **Unifié** (Unified Modeling Language) **UML en sigle**.

### **6. ANNONCE DU PLAN :**

Ce document sera organisé en cinq grandes parties dont l'introduction générale et la conclusion. Dans l'introduction générale nous présenterons le contexte de l'étude, la problématique, l'objectif et l'intérêt, la méthodologie et aborderons la solution que nous proposons. Le premier chapitre sera consacré à la présentation du contexte de notre projet, tout en présentant la structure, sa mission, le cadre de notre stage et la problématique. Le deuxième chapitre mettra en évidence l'état de l'art et là nous présenterons l'ancien système de billetterie de l'entreprise et quelques systèmes que nous avons trouvés et faire un tableau comparatif de ces derniers. Cela permettra de savoir ce qui nous attend lors de la conception du système que nous voulons mettre en place. Dans le troisième chapitre, nous présenterons les différentes étapes de la conception du système à mettre en œuvre. Tout en abordant un cahier de charge, les outils et

technologies, la réalisation dont l'implémentation, les textes, le déploiement et le cout de réalisation du projet. En conclusion nous indiquerons notamment les perspectives possibles d'évolution de ce projet.

# CHAPITRE 1 : CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE :

## 1. Contexte du projet

Les réseaux ferroviaires africains ont plus de 100 ans d'existence, ils datent de l'époque de la colonisation où la technologie n'avait pas atteint les niveaux rencontrés aujourd'hui. Les chemins de fer africains ont été généralement construits à partir des ports maritimes afin d'assurer une pénétration vers l'intérieur, l'objectif était de drainer les produits primaires (minerais, bois, produits tropicaux), vers les ports à destination des métropoles européennes.

[1]

Dans le contexte mondial de privatisation, et dans le même temps de volonté affichée de réduction de moitié de l'extrême pauvreté, ainsi que de la préservation de l'écosystème notamment la réduction de l'émission de gaz à effet de serre, le chemin de fer présente des atouts qui peuvent être décisifs dans le cadre de l'aménagement du territoire et de la survie des populations sur le continent africain en générale et en particulier dans la zone UMEOA. Le problème de la réhabilitation d'un réseau ferroviaire n'est certainement pas chose facile, au contraire, il demande un important investissement lourd. L'exploitation de l'activité ferroviaire dépend largement de l'état des voies ainsi que d'un matériel performant et adapté.

Le secteur des transports occupe un rôle central dans les politiques de développement socioéconomiques du Sénégal. En effet les infrastructures et service de transport de qualité contribuent, d'une part à la réduction des coûts d'accès aux marchés (nationaux et internationaux) et d'autre part à l'amélioration de l'accessibilité géographique des populations aux services sociaux de base en particulier en milieu rural (santé, éducation, et eau potable) ainsi qu'à leur mobilité. C'est ainsi que la prise en charge de la problématique du secteur plan Sénégal émergent(PSE), cadre de référence des politiques publiques dans les deux prochaines décennies, trouve toute sa pertinence . Le diagnostic fait dans le cadre de l'élaboration de PSE sur les infrastructures en 2013 fait ressortir 18 063 km de réseaux routiers, 1057 km de réseaux ferroviaires de 15 aéroports ouvert à la circulation internationaux (Dakar, Saint-Louis Cap-Skiring et Ziguinchor). [1]

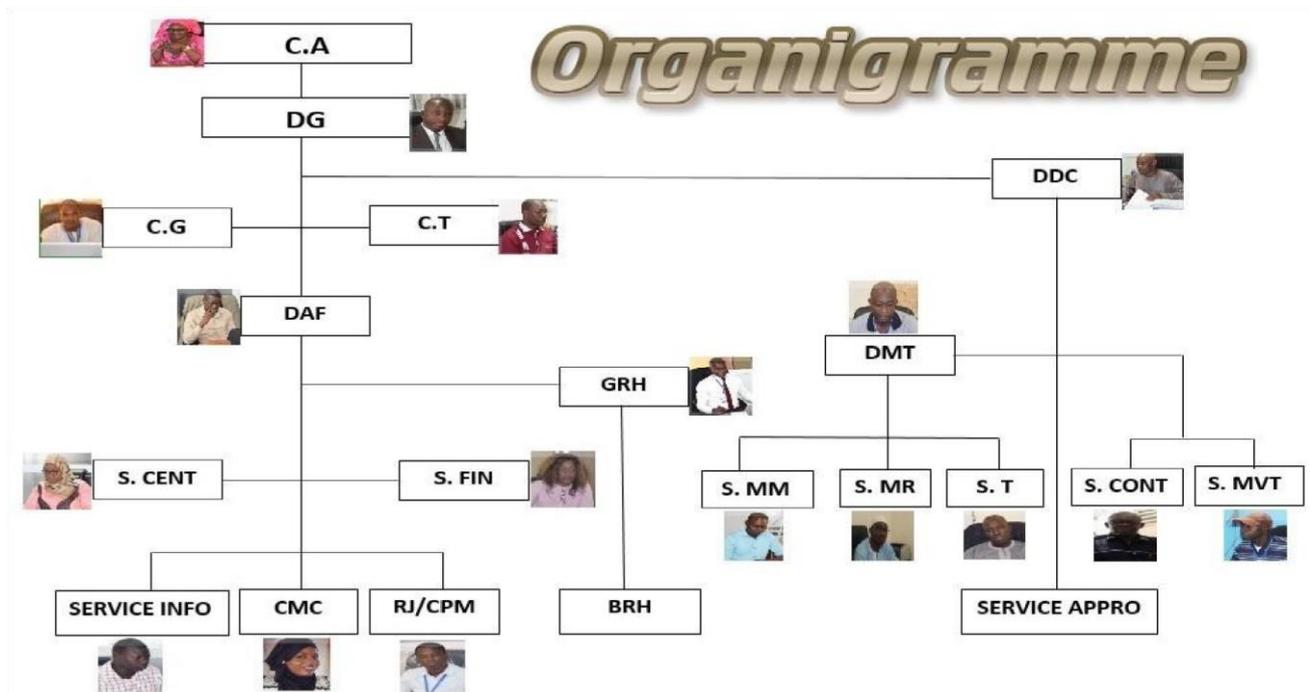
Par rapport aux faits marquants relatifs au secteur des transports en 2013 nous notons l'inauguration de l'autoroute à péage (Dakar-Diamniadio) long de 41 km, l'achèvement de huit projets de construction et de réhabilitation de routes et d'ouvrages d'art par AGEROUTE, le dragage du canal d'accès au port de Dakar et l'inauguration du second hub de DHL en Afrique de l'Ouest à l'aéroport de Dakar. [1]

La participation du transport dans l'Economie du Sénégal est d'une importance capitale et le PTB y joue son rôle en envoyant des trains tous les jours dans la banlieue Dakaroise nommés "Petit Train de Banlieue" ou Autorail qui font la liaison entre Dakar-Rufisque et Dakar-Thiès-Tivaouane. Le Petit Train de Banlieue participe au transport des pèlerins lors des événements nationaux comme le Magal et le Gamou qui ont lieu à chaque année.

## **1.1. PRÉSENTATION DE L'ENTREPRISE**

Le petit train de banlieue est une entreprise de service public de transport ferroviaire de voyageurs. Après la privatisation de la SNCS en Avril 2003, le service du Petit Train Bleu a été transformé, le 2 Juin 2003, en société anonyme dénommée le Petit Train de Banlieue SA. en abrégé PTB- sa, au capital de 1.835 millions de FCFA. Depuis le 1<sup>er</sup> Octobre 2003, le PTB est exclusivement responsable de toutes les activités liées à l'exploitation des services ferroviaires de transports des voyageurs de Dakar banlieue. Le Petit Train de Banlieue gère également l'autorail DAKAR-THIES. La direction générale du PTB se trouve à l'Avenue Malick SY, immeuble SERHAN (BATIMAT) 3ieme étage B.P : 265 Tel. : 33 889 19 00. [2]

### **1.2. Organigramme de la structure**



***Figure 1 : organigramme de l'entreprise***

### **1.3. Mission du Petit Train de Banlieue**

En vertu de l'article 2 des statuts et de la convention des partenariats Etat-PTB du 11 Juin 2004, la société a pour objectif, la création, l'organisation et l'exploitation du transport ferroviaire dans la banlieue de Dakar à titre d'obligation de service public. [2]

### **1.4. Cadre du stage**

Etudiante en informatique de gestion en Master2, nous avons effectué un stage dans la société aCAN Group qui évolue dans le domaine de la communication et de l'audiovisuel numérique par le biais de la diffusion sur IP. Elle propose essentiellement des solutions comme :

- Transmissions de vidéo numérique : cela consiste à faire transiter les informations sur le support physique de communication sous forme de signaux numérique. Ainsi, des données analogiques devront probablement être numérisées avant d'être transmises.

Toutefois, les informations numériques ne peuvent pas circuler sous forme de 0 et de 1 directement, il s'agit donc de les coder sous forme d'un signal possédant deux états, par exemple :

- Deux niveaux de tension par rapport à la masse

- La différence de tension entre les fils
- La présence/absence de courant dans le fil
- La présence/absence de lumière [3]
- Solutions IPTV : l'IPTV ou télévision sur IP désigne la diffusion de programmes TV effectuée par le protocole internet (IP). Il s'agit essentiellement des programmes de télévision diffusés par les boxes internet, de la télévision de rattrapage et de la TV à la demande.
- La publicité sur IPTV : permet normalement d'obtenir des capacités de ciblage et des possibilités techniques identiques à celles d'internet. Il est ainsi techniquement possible de diffuser les spots avec un ciblage en temps réel et de cibler individuellement les utilisateurs en fonction des informations collectées (localisation géographique par exemple).
- Développement Mobiles (toute Platform) : le développement d'applications mobiles consiste à développer des applications pour des terminaux mobiles (Smartphones, tablettes...). Il peut également avoir la mission d'optimiser des applications déjà créées ou d'adapter des sites Web au support mobile. Le développeur mobile peut se spécialiser pour travailler sur des applications dédiées à Windows Phone, BlackBerry, Androide ou Ios, ou même proposer des applications compatibles avec plusieurs de ces systèmes d'exploitation.

Son métier implique des connaissances spécifiques, car les Smartphones comme les tablettes posent des contraintes d'affichage, en raison de la taille de l'écran et de la multiplicité des supports.

Le travail du développeur d'applications mobiles prend différentes formes. Il crée ou optimise des applications, en fonction des besoins de ses clients. Il doit également calculer et définir des algorithmes afin de permettre le traitement des données dans l'application mobile. C'est également lui qui a la charge d'effectuer tous les tests pour s'assurer que son application fonctionne parfaitement. Une fois l'application mobile lancée sur le marché, il devra assurer la maintenance, en corrigeant des bugs éventuels en l'optimisant si besoin.

- Développement d'application pour TV : Le terme d'application TV peut prendre deux sens dans le domaine de la publicité et du marketing.

Initialement le terme d'application TV a surtout désigné une application mobile dédiée à la possibilité de recevoir un programme TV sur son Smartphone. Dans ce cadre elle est utilisée pour visionner un contenu TV en direct ou pour de la catch-up TV.

Avec le développement attendu des smart TV, le terme d'application TV peut désigner une application logicielle spécifique fonctionnant sur une smart TV. Ce type d'applications TV ouvre potentiellement la voie à de nombreuses nouvelles applications marketing et publicitaires. Sur ce sujet voir application smart TV. [3]

- Système de paiement en ligne sécurisé : Le paiement en ligne est tout simplement un échange d'argent par système électronique. Il s'agit des paiements que l'on réalise sur Internet ou via des réseaux de télécommunications, générés à partir soit d'un ordinateur, soit d'un téléphone mobile.
- Le paiement en ligne par carte bancaire : le développement du commerce électronique, avec un rythme de croissance de près de 30 % par an, donne une importance de plus en plus grande à tous les systèmes de paiement en ligne. Cela s'accompagne naturellement d'un essor de nouvelles technologies rendant ces paiements plus faciles et plus sécurisés. Le moyen de paiement le plus traditionnel reste la carte bancaire. Possible depuis la fin des années 1980, par la mise en place de protocoles de signatures spécifiques, le paiement par carte est aujourd'hui devenu une chose très courante sur internet grâce à la multiplication de plateformes accessibles et sécurisées. Les grandes entreprises comme

Mastercard, Visa ou American Express ont participé activement à ce phénomène. Il est ainsi devenu très facile pour un site marchand de mettre en place un système de paiement en ligne, grâce à des kits simples à installer. Les hébergeurs de sites web ont développé en parallèle des systèmes de cryptage des données, qui apportent une grande sécurisation des échanges. L'internaute peut reconnaître ces sites grâce au protocole HTTPS, qui remplace HTTP dans les barres d'adresse.

Notre mission dans l'entreprise est de participer à la conception et à la réalisation des applications qu'elle développe :

- Etude de faisabilité : Mener une étude de faisabilité consiste à analyser la viabilité et les implications économiques et organisationnelles d'un projet. Si l'expression peut effrayer certains, mener une étude de faisabilité n'est pas si compliqué et demande surtout de la rigueur et de la méthode. Mais c'est un excellent point de départ pour élaborer son business plan par la suite.
- Etude d'outils et de technologies à utiliser : faire une étude comparative des outils de développement que nous connaissons. Il s'agira là d'analyser ces outils et de définir ceux dont nous trouvons plus adéquat pour la réalisation de l'application.
- Développement d'application : à partir du cahier de charge soumis nous proposons une application, un système web ou mobile selon la demande.

- Former les utilisateurs des applications : ceci consiste à apprendre aux utilisateurs du produit comment s'en prendre, leur contrer toutes les fonctionnalités de l'application. **2.**

## **Problématique**

Notre problématique tourne au tour de ces différents points :

- La sauvegarde des données des clients : un bon niveau de connaissance client permet en effet à l'entreprise de mieux connaître ceux qui contribuent à sa prospérité commerciale, incluant des informations sur leurs profils, leurs besoins, leurs centres d'intérêt et leurs attentes. La collecte des bonnes informations, leur structure en fiches lisibles et leur accessibilité facile, ainsi que l'exploitation de la smart data et du Big data à leur plein potentiel sont quelques-uns des défis qui attendent les entreprises. La capacité de collecter et à organiser l'information est au cœur d'une bonne stratégie de conquête commerciale ou d'amélioration de satisfaction client. Se demander comment mieux connaître ses clients est important, il est également capital de se donner les moyens de récupérer toute information utile à ses derniers.

Le système de fabrication de billets qu'utilise le PTB ne conserve pas les données clients, dans ce cas nous n'avons même pas besoin de connaître le nom du voyageur, l'importance c'est juste lui servir son billet. La société a surtout le besoin de fidélisation de ses clients et pour cela il est nécessaire de lui fournir un service qui leur cause moins d'efforts et où ils se sentiront plus consternés.

- La gestion de fil d'attentes aux niveaux des gares pour obtenir le ticket de transport : l'entreprise s'est rendu compte de la perte de temps qu'elle réalisait à ce niveau, mais aussi l'effort que fournissaient ses voyages. Les files d'attentes causent de réels problèmes, des histoires entre les clients, des querelles et mêmes du trafic pour ceux qui ne veulent pas respecter la règle du premier arrivé, premier servi. Et tout cela participe au ralentissement des travaux quotidiens surtout lors d'un événement où une forte demande est notée.
- Le contrôle interne : le PTB à besoin de connaître les réalités quotidiennes de ses activités notamment les statistiques de vente de billets par agent. Le Systab ne permet pas de voir qui a fait quoi et quels est le nombre de billets vendus par tel ou tel agent. Ainsi nous proposerons une application qui pourra ressortir tous les statistiques de vente en même temps que toutes les réservations des clients. Il est très important de connaître

si un agent est efficace ou s'il a des problèmes avec le service pour prendre des décisions. Il est aussi important de revoir la méthode de travail que nous avons dans la société. Ceci permettra de définir le nombre de billets vendu et le chiffre d'affaire par agent.

Compte tenu de tout cela le Petit train de Banlieue s'est rendu compte qu'il a besoin d'un système plus performant qui répondra à ses attentes et a décidée de commencer par son programme évènementiel.

## CHAPITRE 2 : ETAT DE L'ART

### 1. Systab : Système de Traitement Automatisé de la Billetterie

Systab est un logiciel qui était dédié à la conception des titres de transport des voyageurs de la SNCS. Cependant en 2003, le PTB-S.A (qui est une entreprise parapublique) né de la privatisation de la SNCS, pour la conception des titres de transport de ses voyageurs opte de continuer avec le logiciel : « SYSTAB ». Cependant son utilisation à des avantages et des inconvénients.

- Les avantages : Au début de la création du PTB, la société n'ayant pas assez de temps et de moyens pour chercher un autre logiciel pour la billetterie, a pris l'option la plus simple à savoir de continuer avec celle de la SNCS. Le logiciel SYSTAB était acquis gratuitement par PTB qui est une société publique comme la défunte SNCS.
- Les inconvénients : Le logiciel Systab est très obsolète, et voilà 16 ans que le PTB-S.A continue de l'utiliser sans en détenir la licence et un document pour sa maintenance. Ce qui fait qu'il est extrêmement difficile de procéder à la maintenance qui est forcément nécessaire pour tout logiciel. Il n'y a pas de programme de sauvegarde électronique de ces données de sorte que si cette machine tombe en panne (le disque dure crache, ou que le système tombe en panne par exemple). Il serait très difficile de retrouver la totalité des données relatives aux billets conçus et livrés. En plus Systab est développé avec une version antérieure à la version 6 de WINDEV, alors que WINDEV est actuellement à sa version 21, ce qui prouve l'obsolescence de ce logiciel. Nous ne pouvons pas le faire évoluer car il faut d'abord obtenir la version 7.5 de WINDEV pour le convertir et pouvoir passer aux versions supérieures. A noter que WINDEV est un logiciel propriétaire (c'est-à-dire commercial) alors que le PTB après réalisation de son Schéma Directeur Informatique(SDI) a opté pour les logiciels libres comme ceux développés en PHP, en JAVA etc. Il faut noter aussi que ce logiciel présente parfois des bugs ce qui peut être acceptable mais que la maintenance puisse être effectuée chaque trimestre au moins et même de manière instantanée en cas de besoins et la réindexer sans problèmes.

En plus ni un manuel d'utilisation ni celui d'administration ne sont disponibles pour la bonne utilisation de ce logiciel, ce qui est une nécessité. Aussi il faut dire que Systab est installé sur une machine Pentium I qui est très vieille et très faible de puissance et tourne actuellement sur le système d'exploitation Windows 95.

Pour une nette et meilleure amélioration de la gestion de la billetterie du PTB et particulièrement de la subdivision informatique, il faut l'application du SDI (dont l'acquisition a été très importante pour le PTB) pour :

- Obtenir un nouveau logiciel de billetterie libre et complet accompagné d'un manuel d'utilisation très explicite, d'une bonne documentation pour son administration et sa maintenance. Ainsi ce logiciel pourra tourner sur n'importe quel système d'exploitation (comme Windows XP, Windows Vista, Windows 7, LUNIX etc.) et pourra faire la sauvegarde électronique des données et les mettre à disposition à tout moment voulu par l'entreprise.
- Pouvoir obtenir toutes les statistiques nécessaires dans l'application (comme l'état de distribution des billets par décade, par quinzaine ou mensuel),
- L'installer dans le serveur d'application du PTB,
- Acquérir une machine puissante pour ce nouveau logiciel, l'accompagner d'un onduleur puissant,
- D'introduire les fonctionnalités du logiciel GARE (logiciel de Gestion Automatique des Recette) dans ce nouveau logiciel,

Ainsi l'entreprise Petit Train de Banlieue opte pour une première solution d'acquérir une application pour la gestion événementielle des réservations de billet dénommé : « **Application de Gestion des Réservations** »

## **2. LE M-BILLET : BILLET SUR SMARTPHONE**

Le développement de la billetterie mobile s'explique par la généralisation des Smartphones et de leur utilisation au quotidien. Selon l'étude Global Mobile Ticketing Market, l'utilisation de m-ticket ou m-billets devrait augmenter de 20% d'ici 2020. [4]. Le m-ticket (mobile ticket) est un billet dématérialisé que le participant télécharge directement sur son Smartphone. Il comprend un code barre unique, contenant toutes les informations nécessaires à l'identification du participant et de l'évènement auquel il participe. Le détenteur du m-ticket n'a plus qu'à faire scanner l'écran de son Smartphone pour accéder à l'évènement. [4]

Très développé aux Etats Unis et en Angleterre, le m-ticket est de plus en plus prisé par les organisateurs d'évènements et investit peu à peu les poches des participants. Il offre de nombreuses possibilités aux participants: cette mise en place leur permet en effet de pouvoir

réserver, conserver et valider leur ticket depuis leur Smartphone. Non négligeable, le risque d'oublier son billet d'entrée à un évènement s'en trouve grandement réduit. [4]

- Augmentation de la vente de billets : En avril 2016, plus de 70% des français ont consulté au moins un site ou une application sur leur Smartphone. Ce média représente donc un point d'achat supplémentaire intéressant pour le secteur de la billetterie car la décision de participer à un évènement peut très aisément se prendre en dehors de son domicile. Les personnes ont donc désormais la possibilité de réserver leur billet n'importe quand et n'importe où. [4]
- Fluidification du contrôle des entrées grâce au m-ticket : Le contrôle des entrées sur m-ticket se fait de la même manière que celui sur e-ticket, à la différence près que le participant n'a pas besoin de sortir son billet de sa poche, de son sac, de celui d'un ami... Il n'a qu'à tendre son Smartphone et se faire scanner en une seconde. Le recours au m-ticket est donc bien plus pratique, à l'heure où la plupart des participants ont en permanence leur téléphone à portée de main. [4] En plus d'améliorer le contrôle des entrées, il devient moins contraignant pour le participant de conserver son billet tout au long d'un évènement. Les risques de perdre ou de rendre son billet illisible d'une façon ou d'une autre sont largement diminués. [4]
- Amélioration de la sécurité de son évènement : Le besoin grandissant de sécurité sur les évènements a poussé les acteurs de l'évènementiel à s'intéresser à de nouvelles solutions de contrôle. Il en ressort que la connaissance de l'identité de chacun des participants est essentielle pour améliorer cette sécurité. Le fait de télécharger directement son billet sur son Smartphone permet de garantir l'identification de chaque participant à un évènement. [4] Les m-tickets permettent également de limiter la reproduction incontrôlable des fichiers PDF ou de billets papier, comme vous pouvez le lire dans cet article. Enfin, les m-tickets simplifient et sécurisent grandement l'engagement des participants, en résumant le processus à deux étapes: réserver son billet depuis son Smartphone puis le faire scanner à l'entrée de l'évènement. [4]
- Diminution de l'impression de billets papier : Contrairement à l'e-ticket traditionnel, le m-ticket ne nécessite pas d'être imprimé. Cette possibilité supplémentaire fait du m-ticket un outil à la fois pratique et écologique. La consommation de papier ainsi réduite, inscrit l'évènement dans une logique de développement durable. Réel atout pour la billetterie, le m-ticket se voit simplement limité par la faiblesse des batteries fournies par les fabricants de Smartphones. [4]

### **3. L'E-BILLET**

Aujourd'hui, près de la moitié des billets vendus sur Capitaine Train sont des e-billets. Lancé il y a un peu plus d'un an par la SNCF, ce service est proposé sur la plupart des trajets en TGV et est actuellement expérimenté sur certains trains. Il se généralise progressivement. C'est un billet de train dématérialisé. Quand vous achetez un e-billet, les détails de votre voyage train, nom, date de naissance, etc. sont enregistrés dans le système de réservation de la SNCF. Vous pourriez monter dans le train sans autre document que votre carte d'identité. Au moment du contrôle, le chef de bord retrouverait votre « billet » dans son ordinateur simplement avec votre nom et votre date de naissance. L'ennui avec cette méthode, c'est que contrôler les passagers prendrait beaucoup de temps. La « confirmation e-billet » règle ce problème. Il s'agit d'un document, un fichier PDF pour être exact qui vous est envoyé par email juste après votre achat. Vous pouvez l'imprimer chez vous ou au bureau. Lors du contrôle, le chef de bord scanne le code barre 2D qui se trouve sur la confirmation e-billet et retrouve instantanément la trace de votre réservation. Pour les détenteurs d'une carte Grand Voyageur ou d'un abonnement forfait, c'est encore plus simple : le code-barres 2D se trouve sur la carte. Il n'y a rien à imprimer. [5]

- **Avantage** : Plus besoin de retirer son billet aux bornes. Plus besoin de composer son billet (finies les files d'attente au bout du quai, finis aussi les insupportables « retournez votre billet »). Perdre son billet n'est plus un drame, vous pouvez imprimer votre confirmation e-billet autant de fois que vous le souhaitez. Quand vous annulez votre billet, vous n'avez plus besoin de le renvoyer et vous serez remboursé tout de suite.
- **Inconvénients** : L'e-billet est **nominatif et incessible**. Il n'est plus possible de le revendre à quelqu'un d'autre. C'est surtout embêtant pour les billets Prem's. La disparition du compostage a un effet pervers : le e-billet n'est plus échangeable ni remboursable après le départ du train. Sur certains tarifs, il reste cependant possible d'annuler ou d'échanger son billet dans les 2 heures qui suivent le départ du train.

L'e-billet est disponible pour la majorité des tarifs sur les lignes internationales suivantes:

- Paris - Luxembourg
- France - Bruxelles (TGV uniquement)
- France - Genève (y compris Lyria)
- France - Espagne (TGV uniquement)

Les trains s'y mettent aussi : depuis le 5 juillet, l'e-billet est proposé pour certains tarifs sur les lignes Paris - Troyes, Paris - Nevers et Nantes - Bordeaux. Courant septembre 2011, ce

sera au tour des TER de l'axe Mâcon - Dijon, uniquement dans le cadre de trajets avec correspondance. Au départ, l'e-billet devait remplacer le billet classique à l'horizon 2013 mais il se semble que SNCF a un peu d'avance sur son calendrier initial. [5]

#### 4. TABLEAU COMPARATIF

Il s'agira de comparer les types de billetterie de que nous venons de citer précédemment par rapport au contrôle, aux avantages et aux inconvénients.

Système de billetterie	Contrôle	Avantages	Inconvénients
Systab	Regarder les billets des passagers un a un et vérifier si c'est conforme	-acquisition gratuite -facile à utiliser -pas besoin de renseignement sur le client	-pas de maintenance -pas de sauvegarde de données client - développer avec une version antérieure à la version 6 de WINDEV
m-billet	Afficher le billet à l'écran de son Smartphone et le code barre est scanné	-augmentation de la vente de billet -diminution du papier -fluidification du contrôle	-pas possible de rendre son billet -pas d'annulation au cours de l'évènement
e-billet	Scan du code barre qui se trouve sur le billet	-finie les files d'attente au bout du quai -possibilité de réimprimer son billet en cas de perte -annulation du billet et remboursement de votre argent possible	-pas possible de revendre le billet -pas d'échange ni de remboursement après le départ du train

Tableau 1 : comparatif de billetterie

#### Commentaire:

Le tableau ci-dessus nous permet de comparer le système qu'utilise le Ptb avec des solutions comme l'e-billet et le m-billet qui sont des systèmes qu'utilisent les pays occidentaux comme la France. Nous comparons leurs avantages, leurs inconvénients ainsi que leur mode de contrôle. Le système du Ptb présente beaucoup failles plus que les deux autres et nous pensons a une élimination définitive de ce dernier pour adopter un système bien différent qui répondra au besoin du Ptb et que nous pourrons améliorer au fur et à mesure du temps et pour cela une deuxième version de notre application web est prévu.

# CHAPITRE 3 : CONCEPTION ET REALISATION

## 1. Conception

### 1.1. Cahier de charge

L'application gestion des réservations doit être une application web, client/serveur accessible à partir de n'importe quelle poste de travail et multi-utilisateurs.

#### 1.1.1. Fonctionnalités attendues :

- Création d'un évènement
- Afficher les évènements créés
- Création de Train
- Lister les Train
- Création de voiture/wagon
- Lister les voitures/wagon
- Prendre une réservation
- Lister les réservations en cours
- Lister les réservations validées
- Lister les billets non imprimés
- Lister les billets déjà imprimés
- Détecter les billets dupliqués
- Connaitre le nombre de fois qu'un billet est dupliqué
- Audit des utilisateurs
- Audit Par utilisateur
- Liste des utilisateurs avec leur audit
- Ajouter un utilisateur
- Menu statistique
- Tableau de bord
- Application mobile pour contrôleur

#### 1.1.2. Les profils

L'application gestion des réservations aura quatre (4) profils utilisateur :

- Le super utilisateur (administrateur de l'application)

Création des utilisateurs, définition de leur profil et habilitations

Création d'un événement

Création des trains

Création des voitures

Création des départs

Consulter la liste des événements

Consulter la liste des trains et voitures

Effectuer des audits (voir l'activité de chaque utilisateur)

- **Le deuxième type d'utilisateur (DAF et CG =contrôleur de gestion)**

Consultation de la statistique des réservations (en cours, validées) et impression des états y afférents

Consultation de la statistique des ventes et impression des états y afférents

Effectuer des audits (voir l'activité de chaque utilisateur)

Consulter la liste des événements

Consulter la liste des trains et voitures

- **Le troisième type d'utilisateur**

Chargé d'effectuer les réservations

D'enregistrer une réservation pour qu'elle passe à réservations en cours

Consulter les réservations en cours

D'imprimer les états des réservations en cours

Consulter la liste des événements

Consulter la liste des trains et voitures

- **Le quatrième type d'utilisateur**

Chargé d'encaisser les ventes

De valider les réservations en cours après paiement pour les faire passer à l'état réservation validées

Consulter les réservations validées

D'imprimer ensuite le billet pour les réservations validées

D'imprimer les états des réservations validées

Consulter la lister des évènements

Consulter la liste des trains et voitures

Avoir la possibilité d'envoyer le billet par mail pour tout client le désirant, d'imprimer un duplicata pour un client ayant perdu son billet.

## **1.2. Outils et technologies**

### **1.2.1. Les concepts de la programmation orientée objet**

Les premiers langages de programmation furent conçus en s'inspirant du fonctionnement des processeurs. Les programmes étaient des suites d'instruction dont la nature et l'organisation ne pouvaient s'éloigner de la façon dont le processeur les exécutait. Ensuite, le développement d'algorithmes complexes a conduit à la création de langages dits 'procéduraux'. Ces derniers ont permis d'écrire des programmes proches de la résolution naturelle des problèmes. Avec la complexité grandissante des problèmes, il a fallu rendre plus naturelle la résolution de ces derniers par l'ordinateur. Les langages orientés objets ont vu le jour, fruit d'une inspiration basée sur notre mode d'organisation des connaissances en objets conceptuels interdépendants. Parmi les membres de cette famille de langage, nous pouvons citer : Simula, JAVA, C++,

Python, PHP, JavaScript, etc. [6]

### **1.2.2. Les concepts de base du model objet**

L'approche orientée objet considère le logiciel comme une collection d'objets, leurs traitements dissociés et associés définis par des propriétés. Une propriété est un attribut dont la valeur peut intervenir sur l'aspect comportemental de l'objet. L'une des particularités de cette approche est qu'elle rapproche les données et les traitements associés au sein d'un unique objet. La modélisation orientée objet est basée essentiellement sur trois concepts dont :

- L'encapsulation
- L'héritage
- Le polymorphisme

La programmation Orienté Objet (POO) est un style de programmation structurant le programme en un ensemble d'objets ayant des caractéristiques, des comportements et pouvant

interagir. Les acteurs du problème sont identifiés et transformés en classes. Une classe est le moule à partir du quels objets seront générés. Les caractéristiques et les comportements sont nommés respectivement 'attributs' et 'méthodes'. [6]

### **1.2.3. Modelisation et langage de développement orientée objet**

Le modèle objet est l'ossature conceptuelle des méthodes orientées objet. En effet, Les modèles de données à objets ont été créés pour modéliser directement les entités du monde réel avec un comportement et un état. Le concept essentiel est bien sûr celui d'objet. Il n'est pas simple à définir car composite, c'est-à-dire intégrant plusieurs aspects. Dans un modèle objet, toute entité du monde réel est un objet, et réciproquement, tout objet représente une entité du monde réel. Le modèle objet offre plusieurs avantages dont :

- Exploiter la puissance des langages de programmation orientés objet
- Favoriser la réutilisation de composants logiciels et même d'architectures complexes
- Produire des systèmes basés sur des formes stables qui résistent mieux aux changements □  
Penser plus près des modèles "naturels"

La conception est une étape fondamentale dans le cycle de vie d'une application informatique. En effet, c'est d'elle que dépendent la qualité et la cohérence du produit réalisé au développement. Des méthodes de génie logiciel ont alors été développées afin de guider le concepteur dans sa tâche. La modélisation consiste à créer une représentation virtuelle d'une réalité de telle façon à faire ressortir les points auxquels nous nous intéressons. [6]

### **1.2.4. Merise**

Merise est une méthode de conception, de développement et de réalisation de projets informatiques. Le but de cette méthode est d'arriver à concevoir un système d'information. La méthode MERISE est basée sur la séparation des données et des traitements à effectuer en plusieurs modèles conceptuels et physiques. La séparation des données et des traitements assure une longévité au modèle. En effet, l'agencement des données n'a pas à être souvent remanié, tandis que les traitements le sont plus fréquemment. [7]

La méthode MERISE date des années 1978-1979 et fait suite à une consultation nationale lancée en 1977 par le ministère de l'industrie français dans le but de choisir des sociétés de conseil en informatique afin de définir une méthode de conception de systèmes d'informations.

Les deux principales sociétés ayant mis au point cette méthode sont le CTI (Centre Technique d'informatique) chargé de gérer le projet, et le CETE (Centre d'Etudes Techniques de l'Equipement) chargé de la mise en œuvre. La conception du système d'information se fait par étapes, afin d'aboutir à un système d'information fonctionnel reflétant une réalité physique. Il s'agit donc de valider une à une chacune des étapes en prenant en compte les résultats de la phase précédente. D'autre part, les données étant séparées des traitements, il faut vérifier la concordance entre données et traitements afin de s'assurer que toutes les données nécessaires aux traitements sont présentes et qu'il n'y a pas de données superflues. Cette succession d'étape est appelée cycle d'abstraction pour la conception des systèmes d'informations :

- Expressions des besoins
- Modèle Conceptuel
- Modèle Logique
- Modèle Physique
- Système d'Information Automatisé

L'expression des besoins consiste à définir ce que l'on attend du système d'information automatisé, il faut pour cela:

- Faire l'inventaire des éléments nécessaires au système d'information.
- Délimiter le système en s'informant auprès des futurs utilisateurs.

Cela va permettre de créer le « MCC » (Modèle Conceptuel de Communication) qui définit les flux d'informations à prendre en compte. L'étape suivante consiste à mettre au point le « MCD » (Modèle Conceptuel de Données) et le « MCT » (Modèle Conceptuel des Traitements) décrivant les régies et les contraintes à prendre en compte. Le modèle organisationnel consiste à définir le « MOT » (Modèle Organisationnel des Traitements) décrivant les contraintes dues à l'environnement (organisationnel, spatial et temporel). [7]

### **1.2.5. UML**

UML (Unified Modeling Language), que l'on peut traduire par « langage de modélisation unifié » est une notation permettant de modéliser un problème de façon « standard ». Ce langage est né de la fusion de plusieurs méthodes existant auparavant, et est devenu désormais la référence en terme de modélisation objet, à un tel point que sa connaissance est souvent nécessaire pour obtenir un poste de développeur objet. [8]

### 1.2.5.1. Les méthodes de modélisation orientée objets

La modélisation objet consiste à créer une représentation informatique des éléments du monde réel auxquels on s'intéresse, sans se préoccuper de l'implémentation. Il s'agit donc de déterminer les objets présents et d'isoler leurs données et les fonctions qui les utilisent. Pour cela, des méthodes ont été mises au point. Entre 1970 et 1990, de nombreux analystes ont mis au point des approches orientées objets, si bien qu'en 1994 il existait plus de 50 méthodes objet.

Toutefois, seules 3 méthodes ont véritablement émergé :

- La méthode OMT de Rumbaugh
- La méthode BOOCH de Booch
- La méthode OOSE de Jacobson (Object Oriented Software Engineering).

A partir de 1994, Rumbaugh et Booch (rejoints en 1995 par Jacobson) ont unis leurs efforts pour mettre au point la méthode unifiée (unified method), incorporant les avantages de chacune des méthodes précédentes. La méthode unifiée à partir de la version 1.0 devient UML (Unified Modeling Language), une notation universelle pour la modélisation objet. UML 1.0 est soumise à l'OMG (Object Management Group) en janvier 1997, mais elle ne sera acceptée qu'en novembre 1997 dans sa version 1.1, date à partir de laquelle UML devient un standard international. [8]

### 1.2.5.2. Les outils de modélisation UML

UML offre une panoplie d'outils de modélisation utilisés librement par l'utilisateur pour répondre à ses besoins sans être autant obligé à respecter toutes les subtilités de l'outil. Au contraire, une méthode telle que MERISE exige une application complète des formalismes fournis. Voilà quelques outils de modélisation qu'offre UML :

- Diagramme de classes: Plus on ajoute de classe au modèle, moins leur représentation textuelle est suffisante. C'est la raison pour laquelle on fait appel à des diagrammes de classes pour fournir une vue de tout ou une partie des classes du modèle. Le diagramme de classes principal de la vue logique du modèle est le plus souvent une image des paquetages du système. Chaque paquetage possède aussi son diagramme principal de classes qui, normalement, présente les classes publiques du paquetage. [8]
- Diagramme de cas d'utilisation : C'est une vue graphique de tout ou une partie des acteurs d'un système, de ses cas d'utilisation et de leurs interactions. Chaque système possède normalement un diagramme de cas d'utilisation principal (Main), qui précise les

frontières du système (Acteurs) et celles des fonctionnalités principales fournies par le système (Cas d'utilisation). [8]

- Diagramme de séquences : il représente les interactions entre des objets dans un enchaînement temporel. Il montre les objets et les classes impliquées dans un scénario, ainsi que la succession des messages échangés entre les objets pour réaliser la fonctionnalité du scénario. Dans la vue logique du système en cours de développement, les diagrammes de séquences sont couramment associés à la réalisation des cas d'utilisation. [8]

### **1.2.5.3. Etude comparative des approches**

Merise et UML sont deux grands principes de « traduction » ou modélisation d'un système d'information. Néanmoins, ils ne sont pas aussi proches qu'on pourrait le penser, Ils travaillent tous deux sur des concepts différents : relationnel concernant MERISE et objet dans le cas de UML. Le choix de l'un ou de l'autre se fait selon trois axes à savoir l'accessibilité, la précision et l'exploitabilité. Pour le premier axe (accessibilité) MERISE présente l'intérêt d'avoir des modèles logiques moins détaillés facilement compréhensibles. Tandis qu'UML conçu pour s'adapter à n'importe quel langage de programmation orientée objet (POO), présente plusieurs modèles (diagrammes) dont leurs compréhensions nécessitent une grande attention.

En ce qui concerne le deuxième critère (précision), MERISE est moins préférable. Malgré sa clarté, il manque une précision du fait qu'elle est éloignée du langage donc difficile à implémenter alors qu'UML intègre les éléments communs des différents langages, sa volonté est d'être fidèle à la réalisation finale. Elle est beaucoup plus complète avec ses différents diagrammes. Pour en finir avec l'exploitabilité, Merise est une méthode plus généraliste. Elle donne une vue globale de la solution sans autant entrer dans les petits détails. Contrairement à UML qui est conçu pour l'implémentation objet avec ses différents détails et sa portabilité (s'adapte à n'importe quelle plateforme) elle est donc plus exploitable. L'une ou l'autre présente des avantages et des inconvénients. Il est réservé au concepteur de choisir la méthode là mieux adaptée pour son cas. Si on cherche la précision et l'exploitabilité UML reste le meilleur des choix. Tandis que, si c'est la clarté et l'accessibilité qui sont en question MERISE est préférable.

### **1.2.5.4. Choix et justification**

La conception d'un système d'information n'est pas évidente car il faut réfléchir à l'ensemble de l'organisation que l'on doit mettre en place. La phase de conception nécessite des méthodes permettant de mettre en place un modèle sur lequel on va s'appuyer. UML ne propose

pas de cycle précis : les organisations sont libres de choisir le cycle qui leur convient. UML fonctionne sur un principe d'itérations qui ne s'oppose pas aux phases définies dans MERISE. MERISE découpe plus au travers de ses phases l'analyse métier et l'architecture logicielle. Dans UML, l'architecture logicielle a une place prépondérante et est intégrée très en amont dans l'élaboration du système d'information. Dans UML, l'avancement du projet est mesuré par le nombre de classes réellement implantées et non par la documentation produite. Les itérations servent en outre à répartir l'intégration et les tests tout au long du processus d'élaboration du système d'information. Notre application gère des données plus complexes c'est pour cette raison que nous avons choisi UML qui est la mieux recommandée, vu qu'elle rend la modélisation plus simple à implémenter.

### **1.2.5.5. Formalisme des différents diagrammes**

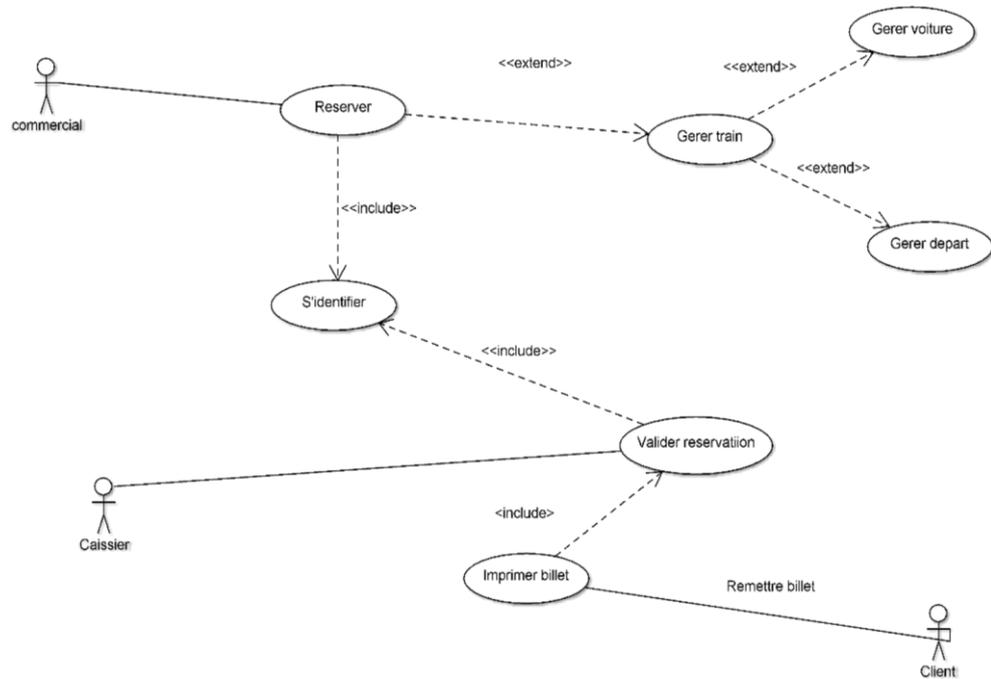
#### **1.2.5.5.1. Diagramme de cas d'utilisation**

Les diagrammes de cas d'utilisation sont des diagrammes UML utilisés pour donner une vision globale du comportement fonctionnel d'un système logiciel. Ils sont utiles pour des présentations auprès de la direction ou des acteurs d'un projet, pour le développement, les cas d'utilisation sont plus appropriés. Un cas d'utilisation représente une unité discrète d'interaction entre un utilisateur (humain ou machine) et un système. Il est une unité significative de travail. Dans un diagramme de cas d'utilisation, les utilisateurs sont appelés acteurs (actors), ils interagissent avec les cas d'utilisation (use cases). [9]

Ils permettent de décrire l'interaction entre l'acteur et le système. L'idée forte est de dire que l'utilisateur d'un système logiciel a un objectif quand il utilise le système ! Le cas d'utilisation est une description des interactions qui vont permettre à l'acteur d'atteindre son objectif en utilisant le système. Les use case (cas d'utilisation) sont représentés par une ellipse sous-titrée par le nom du cas d'utilisation (éventuellement le nom est placé dans l'ellipse). Un acteur et un cas d'utilisation sont mis en relation par une association représentée par une ligne.

[9]

**NOTE** : le plus souvent, le diagramme des cas d'utilisation est établi par la maîtrise d'ouvrage (MOA) d'un projet lors de la rédaction du cahier des charges afin de transmettre les besoins des utilisateurs et les fonctionnalités attendues associées à la maîtrise d'œuvre (MOE).



**Figure 2 : diagramme de cas d'utilisation**

### 1.2.5.5.2. Diagramme d'activités

Les diagrammes d'activités permettent de mettre l'accent sur les traitements. Ils sont donc particulièrement adaptés à la modélisation du cheminement de flots de contrôle et de flots de données. Ils permettent ainsi de représenter graphiquement le comportement d'une méthode ou le déroulement d'un cas d'utilisation. Les diagrammes d'activités sont relativement proches des diagrammes d'états-transitions dans leur présentation, mais leur interprétation est sensiblement différente. Les diagrammes d'états-transitions sont orientés vers des systèmes réactifs, mais ils ne donnent pas une vision satisfaisante d'un traitement faisant intervenir plusieurs classeurs et doivent être complétés, par exemple, par des diagrammes de séquence. Au contraire, les diagrammes d'activités ne sont pas spécifiquement rattachés à un classeur particulier. On peut attacher un diagramme d'activités à n'importe quel élément de modélisation afin de visualiser, spécifier, construire ou documenter le comportement de cet élément. La différence principale entre les diagrammes d'interaction et les diagrammes d'activités est que les premiers mettent l'accent sur le flot de contrôle d'un objet à l'autre, tandis que les seconds insistent sur le flot de contrôle d'une activité à l'autre. [9]



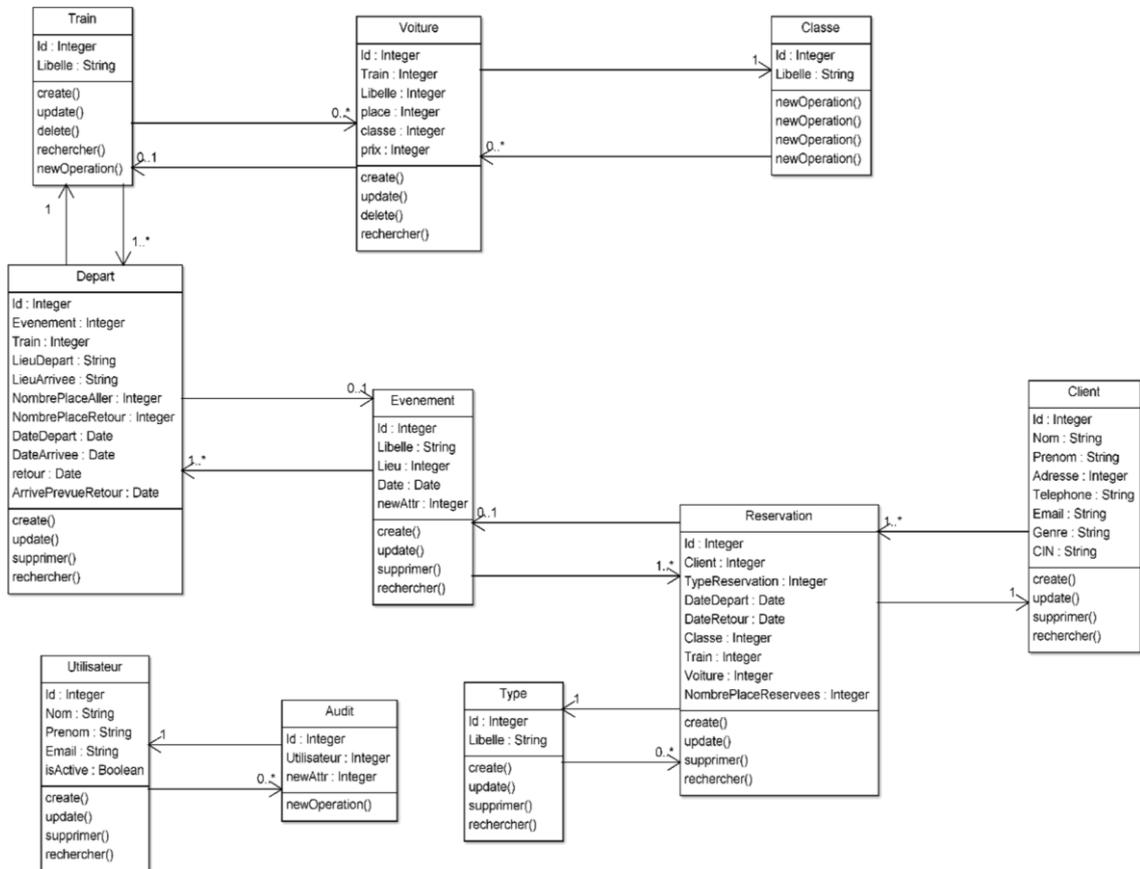
**Figure 3 : diagramme d'activités**

### 1.2.5.5.3. Diagramme de classes

Un diagramme de classes UML décrit les structures des objets et des informations utilisées par votre application, à la fois en interne et en communication avec ses utilisateurs. Il décrit les informations sans référence à une implémentation particulière. Ses classes et relations peuvent être implémentées de différentes manières, par exemple avec des tables de bases de données, des nœuds XML ou des compositions d'objets logiciels.

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

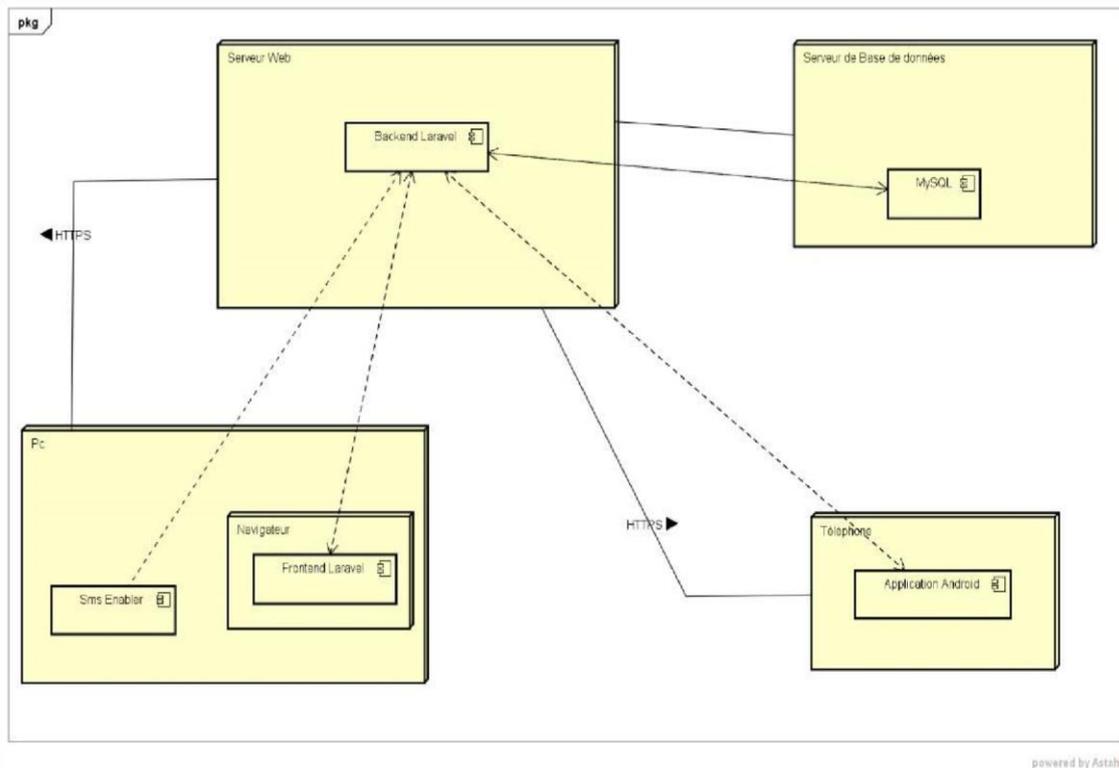
indépendamment d'un langage de programmation particulier. Les principaux éléments de cette vue statique sont les classes et leurs relations : association, généralisation et plusieurs types de dépendances, telles que la réalisation et l'utilisation. [9]



**Figure 4 : diagramme de classes**

#### 1.2.5.5.4. Diagramme de déploiement

En UML, un diagramme de déploiement est une vue statique qui sert à représenter l'utilisation de l'infrastructure physique par le système et la manière dont les composants du système sont répartis ainsi que leurs relations entre eux. Les éléments utilisés par un diagramme de déploiement sont principalement les nœuds, les composants, les associations et les artefacts. Les caractéristiques des ressources matérielles physiques et des supports de communication peuvent être précisées par stéréotype. [9]



***Figure 5 : diagramme de déploiement***

#### 1.2.5.5.5. Prérequis théorique

L'approche fonctionnelle concerne l'analyse et la définition des besoins de tests pour les vérifications fonctionnelles durant les étapes de maintenance mise au point pour la validation de prototype et en intégration série, conception du système. Pour chacun des besoins recensés, nous proposons une méthode de conception et réalisation. L'analyse fait apparaître la nécessité d'un environnement propre à l'application de ces tests.

#### 1.2.5.5.6. Le serveur web

Il héberge l'application de réservation et offre aux utilisateurs et administrateurs, la possibilité de l'utiliser et de la configuration en local. Il ne reçoit que les connexions authentifiées et redirigées par le serveur d'authentification.

#### 1.2.5.5.7. La base de données

La BDD système stock les données ordinaires et spatiales relatives aux utilisateurs : aux administrateurs, aux superviseurs, aux clients, aux caissiers et aux commerciaux. Ces différentes informations sont accessibles au serveur Web.

## 2. Conception

## **2.1. Présentation de l'application**

### **2.1.1. Architecture applicative**

En informatique, une architecture applicative désigne la structure générale inhérente à un système informatique, l'organisation des différents éléments du système (logiciels et/ou matériels et/ou humains et/ou informations) et des relations entre les éléments. Cette structure fait suite à un ensemble de décisions stratégiques prises durant la conception de tout ou partie du système informatique, par l'exercice d'une discipline technique et industrielle du secteur de l'informatique dénommée elle aussi architecture, et dont le responsable est l'architecte informatique. Les différentes architectures existantes suivantes :

- Architecture 1-Tier
- Architecture 2-Tier
- Architecture 3-Tier
- Architecture N-Tiers

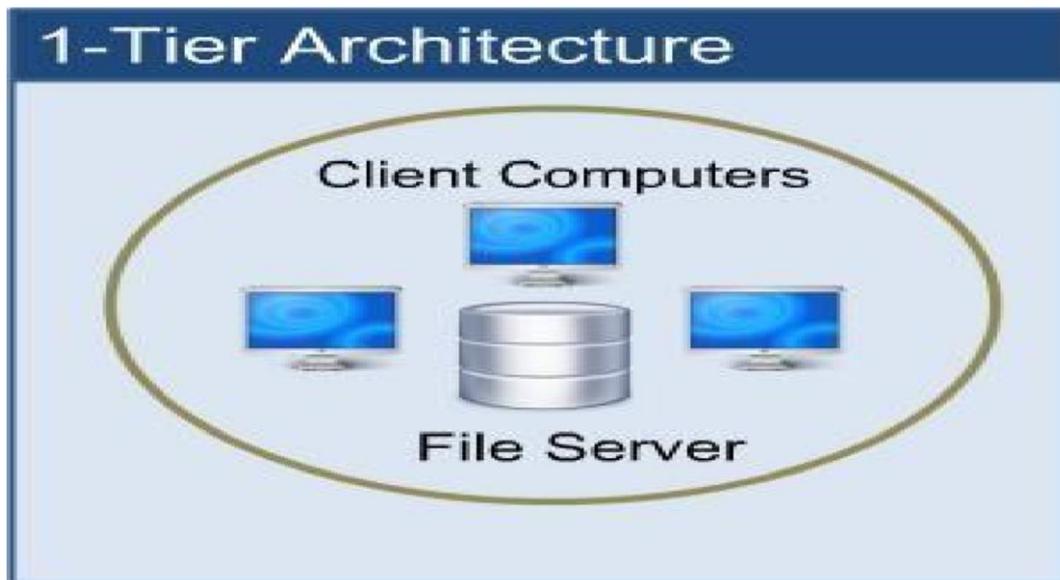
#### **2.1.1.1. Architecture 1-tier**

Dans une architecture 1-tiers, l'API peut être utilisée soit en monoposte ou sur un serveur de fichiers ou sur un système central. Autrement dit, la couche présentation la couche traitement et la couche données s'exécute sur le même serveur. L'avantage est qu'il y'a une simplicité d'administration et une centralisation des données [10]

#### **Inconvénients :**

Interface simple

Un risque élevé de monter en charge



Source : [pumikher.blogspot.com](http://pumikher.blogspot.com)

**Figure 6 : Présentation de l'architecture 1-tier**

### **2.1.1.2. ARCHITECTURE 2-TIER**

Elle est encore appelée client server de première génération et repose sur l'utilisation de moteur de bases de données relationnelles. Ce moteur permet de distribuer la gestion de la persistance sur un serveur. Dans les 2 éléments principaux on distingue :

- Le client qui reçoit la présentation et l'interface utilisateur.
- Le serveur qui reçoit la partie persistance et la gestion physique des données.

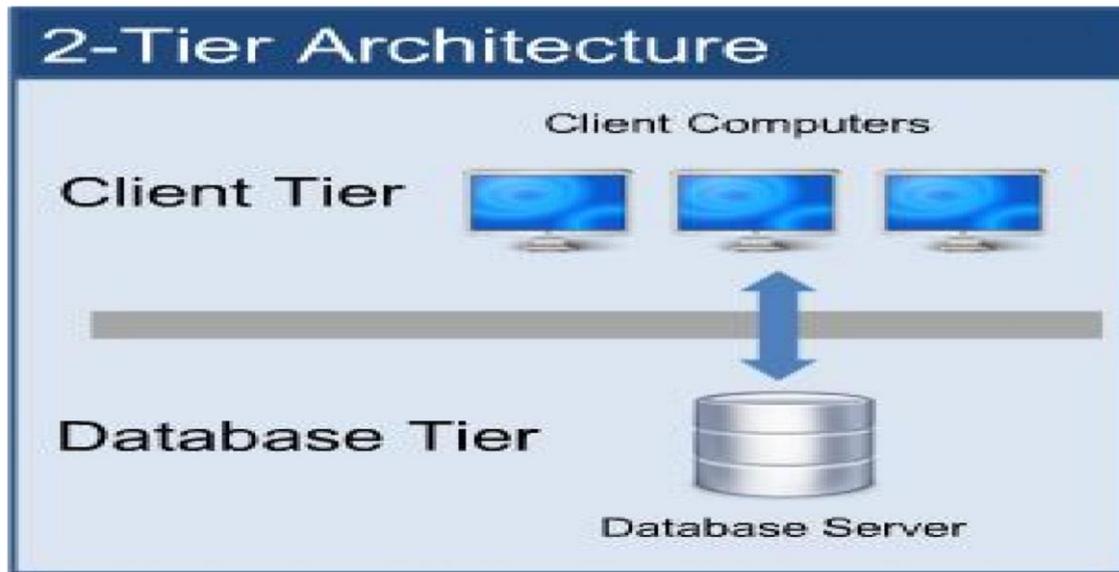
Les services métiers peuvent être soit entièrement du côté client intégré à la présentation et le serveur ne gère que les données, soit entièrement serveur et le client ne gère que l'interface utilisateur. [10] **Avantage :**

- L'interface est plus riche
- La possibilité d'installer l'API sur le poste-client qui devient une poste intelligent.

#### **Inconvénients :**

- Le client est très sollicité et peut être lourd.
- Un important dialogue se fait entre le serveur et le client.

Une relation étroite entre le programme client et l'organisation côté serveur qui entraîne une difficulté d'évolution. Pour corriger ce défaut il faut donner la possibilité d'alléger le client et rendre le système plus souple.



Source : [pumikher.blogspot.com](http://pumikher.blogspot.com)

***Figure 7 : Présentation de l'architecture 2-tier***

### **2.1.1.3. ARCHITECTURE 3-TIER**

Dans cette architecture les trois (3) principaux tiers exécutent chacun sur machine différente :

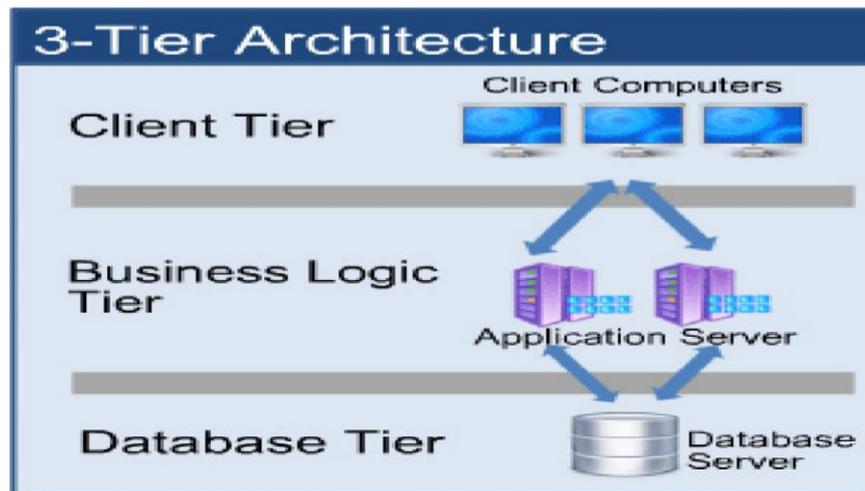
- La présentation sur la machine cliente
- L'application métier sur les serveurs d'API
- La persistance sur le serveur de base de données

Les principes de cette architecture sont que :

- Le client gère la présentation et les traitements locaux
- Le serveur d'API gère les traitements
- Le serveur de données accueille le SGBD

**Ces caractéristiques sont :**

- Les trois niveaux sont indépendants ce qui facilite les évolutions.
- La répartition des tâches devient de plus en plus homogène

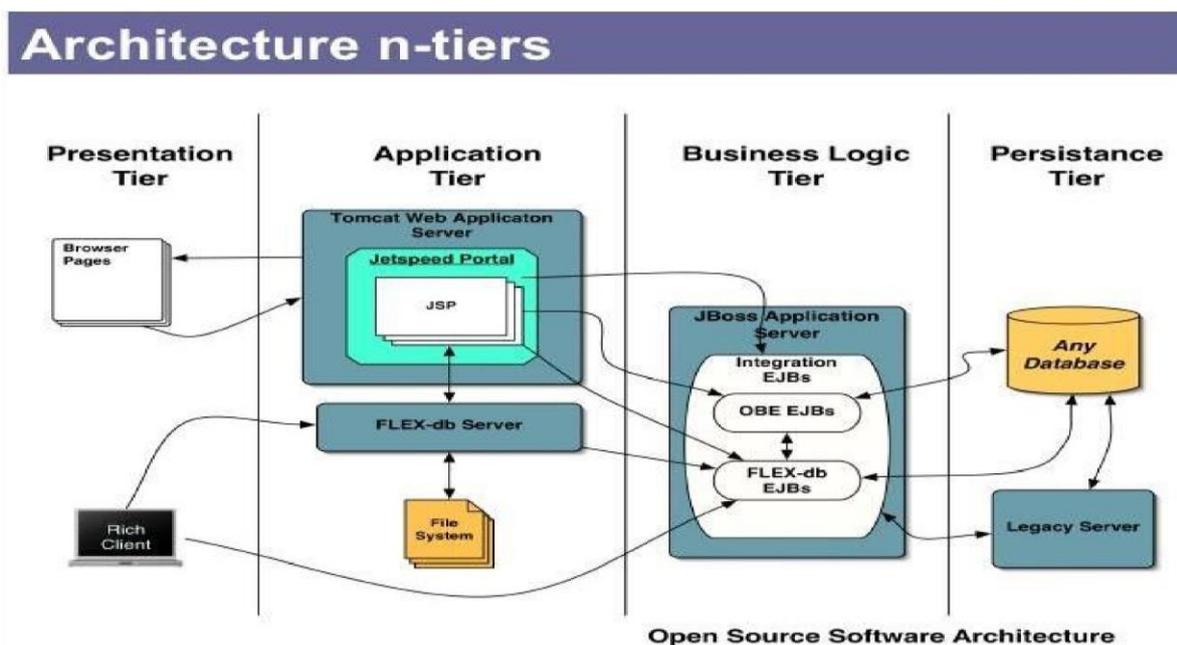


Source : pumikher.blogspot.com

**Figure 8 : PRSENTATION DE L'ARCHITECTURE 3-TIER**

#### 2.1.1.4. ARCHITECTURE n-TIER

C'est une architecture qui permet de rajouter des couches en plus (3-tiers évolué). Plusieurs serveurs d'API peuvent être mis en œuvre, ce qui facilite l'évolution et la montée en charge. Seulement elle est très complexe et son coût de mise en œuvre très onéreux. L'autre inconvénient de cette architecture, est que ses services s'appliquent sur des technologies variées nécessitant de gérer l'hétérogénéité et l'interopérabilité. [10]



Source : pumikher.blogspot.com

**Figure 9 : PRSENTATION DE L'ARCHITECTURE n-TIER**

## 2.2. Gestion de la sécurité

Gestion de la sécurité des systèmes d'information (SSI) est l'ensemble des moyens techniques, organisationnels, juridiques et humains nécessaires et mis en place pour conserver, rétablir, et garantir la sécurité du système d'information. Assurer la sécurité du système d'information est une activité du management du système d'information. Aujourd'hui, la sécurité est un enjeu majeur pour les entreprises ainsi que pour l'ensemble des acteurs qui l'entourent. Elle n'est plus confinée uniquement au rôle de l'informaticien.

Sa finalité sur le long terme est de maintenir la confiance des utilisateurs et des clients. La finalité sur le moyen terme est la cohérence de l'ensemble du système d'information. Sur le court terme, l'objectif est que chacun ait accès aux informations dont il a besoin. Le système d'information représente un patrimoine essentiel de l'organisation, qu'il convient de protéger. La sécurité informatique consiste à garantir que les ressources matérielles ou logicielles d'une organisation sont uniquement utilisées dans le cadre prévu.

La sécurité des systèmes d'information vise les objectifs suivants :

**La disponibilité** : Le système doit fonctionner sans faille durant les plages d'utilisation prévues et garantir l'accès aux services et ressources installées avec le temps de réponse attendu.

**L'intégrité** : Les données doivent être celles que l'on attend, et ne doivent pas être altérées de façon fortuite, illicite ou malveillante. En clair, les éléments considérés doivent être exacts et complets.

**La confidentialité** : Seule les personnes autorisées ont accès aux informations qui leur sont destinées. Tout accès indésirable doit être empêché.

**La traçabilité (ou « Preuve »)** : garantie que les accès et tentatives d'accès aux éléments considérés sont tracés et que ces traces sont conservées et exploitables.

**L'authentification** : L'identification des utilisateurs est fondamentale pour gérer les accès aux espaces de travail pertinents et maintenir la confiance dans les relations d'échange.

**La non-répudiation et l'imputation** : Aucun utilisateur ne doit pouvoir contester les opérations qu'il a réalisées dans le cadre de ses actions autorisées, et aucun tiers ne doit pouvoir s'attribuer les actions d'un autre utilisateur.

Une fois les objectifs de la sécurisation déterminée, les risques pesant sur chacun de ces éléments peuvent être estimés en fonction des menaces. Le niveau global de sécurité des systèmes d'information est défini par le niveau de sécurité du maillon le plus faible. Les précautions et contre-mesures doivent être envisagées en fonction des vulnérabilités propres au contexte auquel le système d'information est censé apporter service et appui. C'est ainsi que pour notre système nous avons opté pour les mesures suivantes :

- La gestion des rôles et des accès
- Un algorithme de cryptage pour les mots de passe
- Une politique de sauvegarde des informations

### **2.3. Etude de quelques langages de programmation**

Un langage de programmation est un langage permettant de formuler des algorithmes et de produire des programmes informatiques qui s'appliquent à ces algorithmes.

#### **2.3.1. Exemple de langages de programmation**

**LE LANGAGE C** : Le langage C a été inventé au cours de l'année 1972 dans les Laboratoires Bell par Dennis Ritchie et Ken Thompson. Ken Thompson avait développé un prédécesseur de C, le langage B. Dennis Ritchie a fait évoluer le langage B dans une nouvelle version suffisamment différente, en ajoutant notamment les types, pour qu'elle soit appelée C. Il est qualifié de langage de bas niveau dans le sens où chaque instruction du langage est conçue pour être compilée en un nombre d'instructions machine assez prévisible en termes d'occupation mémoire et de charge de calcul. En outre, il propose un éventail de types entiers et flottants conçus pour pouvoir correspondre directement aux types de donnée supportés par le processeur.

[11]

Hormis les types de base, C supporte les types énumérés, composés, et opaques. Il ne propose en revanche aucune opération qui traite directement des objets de plus haut niveau (fichier informatique, chaîne de caractères, liste, table de hachage...). Ces types plus évolués doivent être traités en manipulant des pointeurs et des types composés. De même, le langage ne propose pas en standard la gestion de la programmation orientée objet, ni de système de gestion d'exceptions. Il existe des fonctions standards pour gérer les entrées-sorties et les chaînes de caractères. Enfin et pour conclure, il est inexact que le C est un langage difficile à apprendre !

Au contraire : le C dispose de peu d'instructions, les structures de données sont limitées, etc. [11]

**LE LANGAGE C++ :** C++ est un langage de programmation compilé, permettant la programmation sous de multiples paradigmes comme la programmation, la programmation orientée objet et la programmation générique. Le langage C++ n'appartient à personne et par conséquent n'importe qui peut l'utiliser sans besoin d'une autorisation ou obligation de payer pour avoir le droit d'utilisation. C++ est l'un des langages de programmation les plus populaires, avec une grande variété de plates-formes matérielles et de systèmes d'exploitation. En langage C, ++ est l'opérateur d'incrément, c'est-à-dire l'augmentation de la valeur d'une variable de 1. C'est pourquoi C++ porte ce nom : cela signifie que C++ est un niveau au-dessus de C. Il existe de nombreuses bibliothèques C++ en plus de la bibliothèque (C++ Standard Library) qui est incluse dans la norme. Par ailleurs, C++ permet l'utilisation de l'ensemble des bibliothèques C existantes. [11]

**LE LANGAGE JAVA :** Java est à la fois un langage de programmation et un environnement d'exécution. Le langage Java a la particularité principale que les logiciels écrits avec ce dernier sont très facilement portables sur plusieurs systèmes d'exploitation tels qu'Unix, Microsoft Windows, Mac OS ou Linux avec peu ou pas de modifications... C'est la plate-forme qui garantit la portabilité des applications développées en Java. Le langage reprend en grande partie la syntaxe du langage C++, très utilisé par les informaticiens. Néanmoins, Java a été épurée des concepts les plus subtils du C++ et à la fois les plus déroutants, tels que l'héritage multiple remplacé par l'implémentation des interfaces. Les concepteurs ont privilégié l'approche orientée objet de sorte qu'en Java, tout est objet à l'exception des types primitifs (nombres entiers, nombres à virgule flottante, etc.). Java permet de développer des applications autonomes mais aussi, et surtout, des applications client-serveur. C'est la garantie de portabilité qui a fait la réussite de Java dans les architectures client-serveur en facilitant la migration entre serveurs, très difficile pour les gros systèmes. [11]

**LE LANGAGE C# :** C# est un langage de programmation orientée objet, fortement typé, dérivé de C et C++, ressemblant au langage Java. Il est utilisé pour développer des applications web, ainsi que des applications de bureau, des services web, des commandes, des widgets ou des bibliothèques de classes. En C# une application est un lot de classes où une des classes comporte une méthode Main, comme cela se fait en Java. Bien que le C# soit similaire à Java, il existe des différences notables, par exemple : Java n'autorise pas la surcharge des opérateurs. [11]

**LE LANGAGE PHP :** Le langage PHP a été inventé par Rasmus LERDORF en 1995 pour son usage personnel. Autrefois abréviation de Personal HomePage devenue aujourd'hui Hypertext

Preprocessor, PHP s'impose comme un standard dans le monde de la programmation web par ses performances, sa fiabilité, sa souplesse et sa rapidité. PHP a été inventé à l'origine pour le développement d'applications web dynamiques qui constituent encore le cas d'utilisation le plus courant et son point fort. Cependant, les évolutions qui lui ont été apportées jusqu'à aujourd'hui assurent à PHP une polyvalence non négligeable. PHP est par exemple capable d'interagir avec Java, de générer des fichiers PDF, d'exécuter des commandes Shell, de gérer des objets (au sens programmation orientée objet), de créer des images ou bien de fournir des interfaces graphiques au moyen de PHP GTK. . [11]

### **2.3.1.1. Choix du langage**

La description des langages de programmation faites ci-dessus nous permet de choisir PHP comme langage d'implémentation de notre application web et le langage JAVA pour l'application mobile de contrôle des billets. Avec ses multiples avantages et surtout leur point fort qui est le développement d'applications web et mobile dynamiques en comparaison autres langages, PHP et JAVA s'imposent.

## **2.4. Etude de quelques sgbd**

En informatique, un système de gestion de base de données (SGBD) est un logiciel système destiné à stocker et à partager des informations dans une base de données, en garantissant la qualité, la pérennité et la confidentialité des informations, tout en cachant la complexité des opérations. Un SGBD (en anglais DBMS pour database management system) permet d'inscrire, de retrouver, de modifier, de trier, de transformer ou d'imprimer les informations de la base de données. Il permet d'effectuer des comptes rendus des informations enregistrées et comporte des mécanismes pour assurer la cohérence des informations, éviter des pertes d'informations dues à des pannes, assurer la confidentialité et permettre son utilisation par d'autres logiciels. Selon le modèle, le SGBD peut comporter une simple interface graphique jusqu'à des langages de programmation sophistiqués. [12]

Les systèmes de gestion de base de données sont des logiciels universels, indépendants de l'usage qui est fait des bases de données. Ils sont utilisés pour de nombreuses applications informatiques, notamment les guichets automatiques bancaires, les logiciels de réservation, les bibliothèques numériques, les logiciels d'inventaire, les logiciels de gestion intégrés ou la plupart des blogs et sites web. Il existe de nombreux systèmes de gestion de base de données. Les SGBD sont souvent utilisés par d'autres logiciels ainsi que les administrateurs ou les

développeurs. Ils peuvent être sous forme de composant logiciel, de serveur, de logiciel applicatif ou d'environnement de programmation. [12]

#### 2.4.1. Exemples de quelques sgbd

**MySQL :** MySQL est un serveur de bases de données relationnelles SQL développé dans un souci de performances élevées en lecture, ce qui signifie qu'il est davantage orienté vers le service de données déjà en place que vers celui de mises à jour fréquentes et fortement sécurisées. Il est multithread et multi-utilisateur. C'est un logiciel libre, open source, développé sous double licence selon qu'il est distribué avec un produit libre ou avec un produit propriétaire. Dans ce dernier cas, la licence est payante, sinon c'est la licence publique générale GNU (GPL) qui s'applique. Un logiciel qui intègre du code MySQL ou intègre MySQL lors de son installation devra donc être libre ou acquérir une licence payante. Cependant, si la base de données est séparée du logiciel propriétaire qui ne fait qu'utiliser des API tierces (par exemple en C# ou PHP), alors il n'y a pas besoin d'acquérir une licence payante MySQL. [12]

**SQL Server :** Le SQL server désigne couramment un serveur de base de données. La définition du SQL server est étroitement liée à celle du langage SQL (Structured Query Language), un langage informatique permettant d'exploiter des bases de données. Concrètement, un SQL server est un outil qui possède toutes les caractéristiques pour pouvoir accompagner l'utilisateur dans la manipulation, le contrôle, le tri, la mise à jour, et bien d'autres actions encore, de bases de données grâce au langage SQL. Le terme désigne également le nom donné au système de gestion de base de données (SGBD) commercialisé par Microsoft, ou plus précisément le nom du moteur de bases de données de ce SGDB produit par le fabricant de produits informatiques américain. [12]

**ORACLE :** Oracle est un SGBD (système de gestion de bases de données) édité par la société du même nom Oracle Corporation, leader mondial des bases de données. La société Oracle Corporation a été créée en 1977 par Lawrence Ellison, Bob Miner, et Ed Oates. Elle s'appelle alors Relational Software Incorporated (RSI) et commercialise un Système de Gestion de Bases de données relationnelles (SGBDR ou RDBMS pour Relational Database Management System) nommé Oracle.

Oracle se décline en plusieurs versions :

- Oracle Server Standard, une version comprenant les outils les plus courants de la solution Oracle. Il ne s'agit pas pour autant d'une version bridée...
- Oracle Server Enterprise Edition

Oracle est un SGBD permettant d'assurer :

- La définition et la manipulation des données
- La cohérence des données
- La confidentialité des données
- L'intégrité des données
- La sauvegarde et la restauration des données
- La gestion des accès concurrents [12]

**Microsoft ACCESS** : MS Access est un logiciel utilisant des fichiers au format Access (extension de fichier (.mdb) pour Microsoft DataBase (extension \*.accdb depuis la version 2007). Il est compatible avec les requêtes SQL (sous certaines restrictions) et dispose d'une interface graphique pour saisir les requêtes. Il permet aussi de configurer, avec des assistants ou librement, des formulaires et sous- formulaires de saisie, des états imprimables (avec regroupements de données selon divers critères et des totalisations, sous-totalisations, conditionnelles ou non), des pages html liées aux données d'une base, des macros et des modules VBA. [12] Comme beaucoup de systèmes de gestion de bases de données relationnelles, ses données peuvent être utilisées dans des programmes écrits dans divers langages.

### 2.4.2 Choix du sgbd

Vu leur multidisciplinarité et leur dominante croissance, plusieurs Systèmes de Gestion Base de données ne cessent de voir le jour. Cependant, Les fonctionnalités essentielles offertes par les SGBD sont : organisation des données, gestion des données, persistance des données, accès aux données, accès par programme, accès concurrent, fiabilité, protection contre les incidents, contrôle des accès et partages des données. Dans le cadre de notre travail nous utiliserons MySQL pour le stockage et la gestion des données.

## 3. Realisation

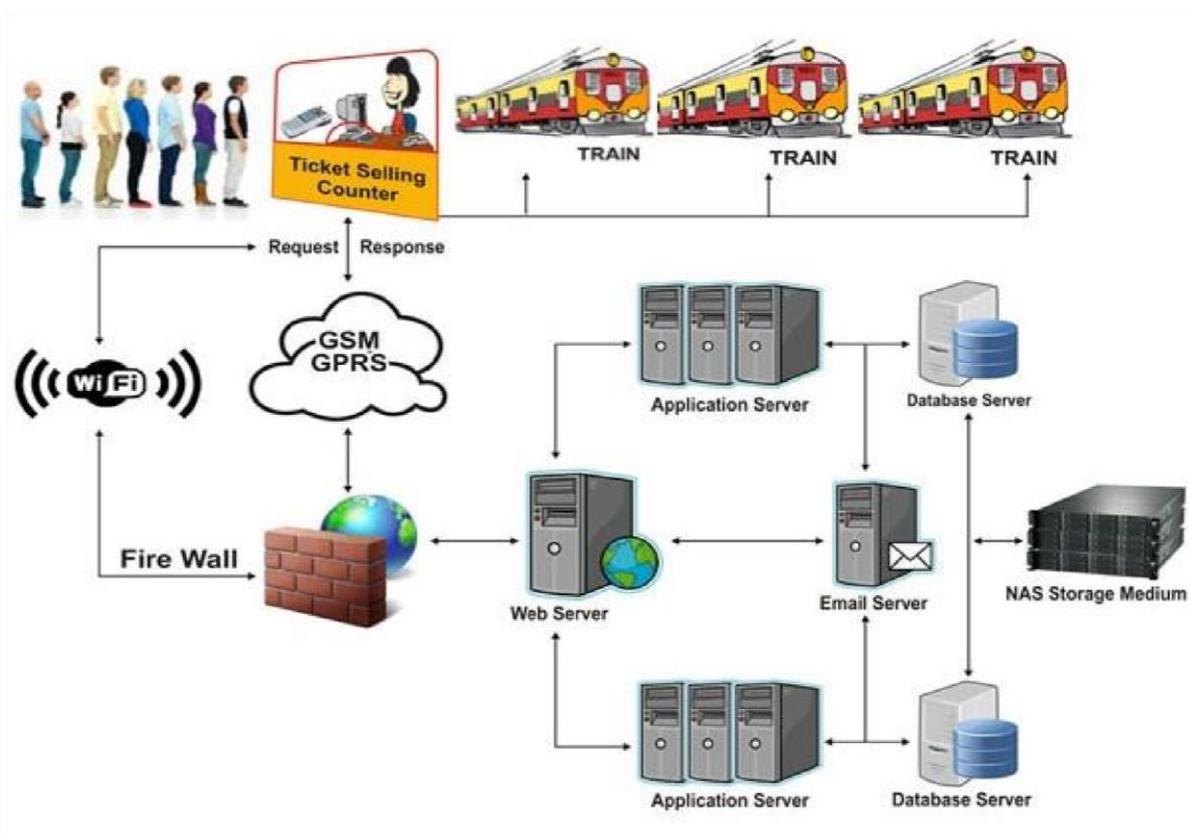
La mise en œuvre des principales fonctionnalités du système est la dernière étape de notre mémoire. Elle est la preuve que l'étude est faisable et démontre parfaitement les possibilités offertes. Le prototype permettra l'acquisition et l'envoi des informations de réservation par le

système mis en place, l'authentification d'un utilisateur, la visualisation des places attribuées véhicules en temps réel, et enfin notre système permettra aussi d'afficher l'historique en cas de besoin. De manière physique, le prototype est constitué d'un système et un serveur simulant la plateforme de réservation.

### 3.1. Implémentation

#### 3.1.1. Architecture de la solution proposée

L'architecture d'une solution désigne la structure générale, l'organisation des différents éléments ainsi que les relations entre les éléments.



**Source :** reservationtrain.com

***Figure 10: Architecture proposée***

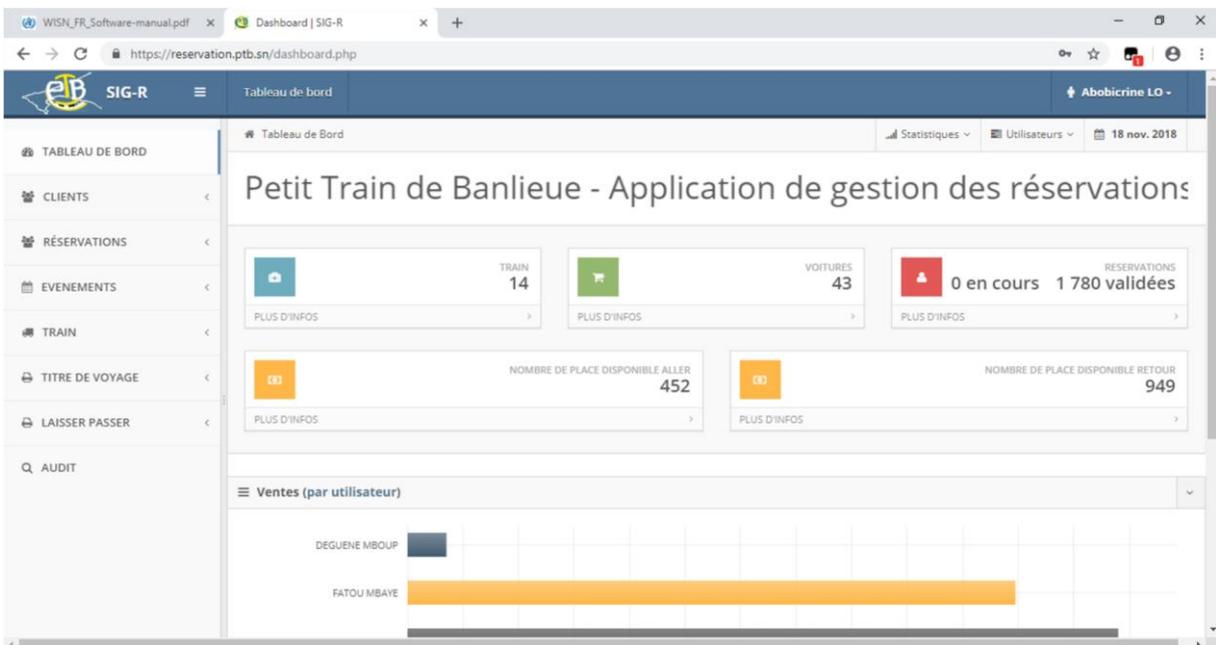
#### 3.1.2. Application web

<http://localhost:8080/reservation>



**Figure 11 : accès à la plateforme de réservation**

### Tableau de bord de l'application Gestion des Réservations



**Figure 12 : tableau de bord du système**

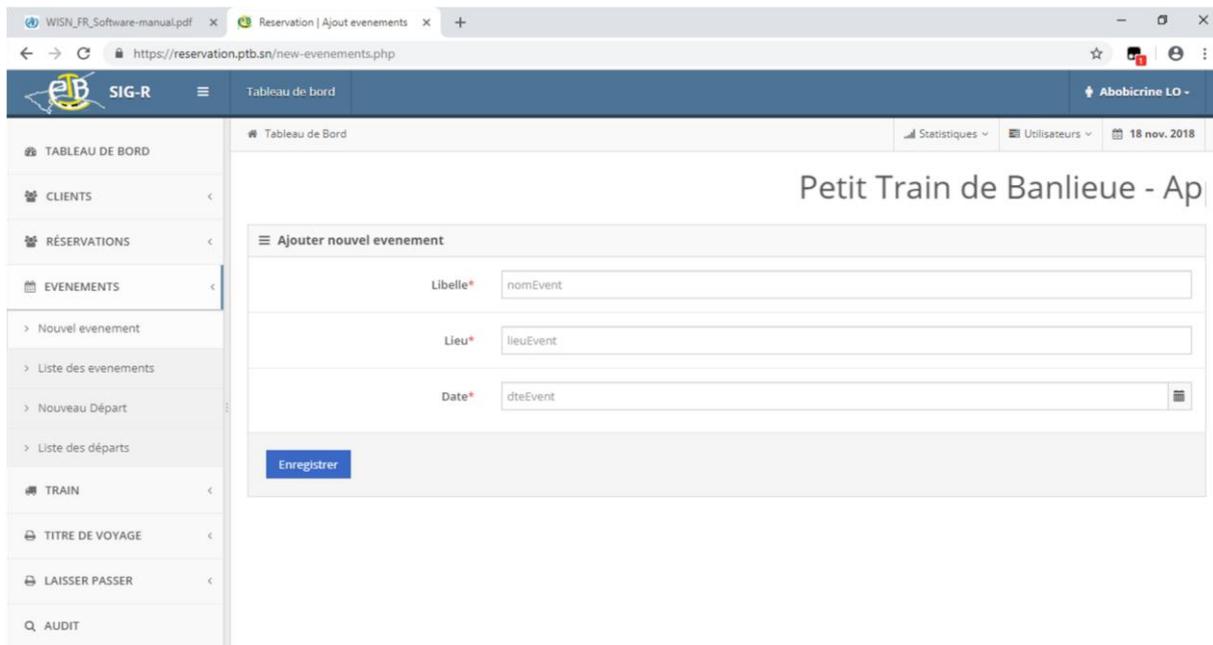
### Interface de création des utilisateurs

The screenshot shows a web browser window with the URL <https://reservation.ptb.sn/new-users.php>. The page is titled 'Petit Train de Banlieue' and features a navigation menu on the left with items like 'TABLEAU DE BORD', 'CLIENTS', 'RÉSERVATIONS', 'EVENEMENTS', 'TRAIN', 'TITRE DE VOYAGE', 'LAISSER PASSER', and 'AUDIT'. The main content area is titled 'Nouvel utilisateur' and contains a form with the following fields:

- Nom \* : nomUser
- Prénom \* : prenomUser
- E-mail\* : emailUser
- Profil\* : profilUser (dropdown menu)
- Login\* : loginUser
- Mot de passe\* : motpassUser
- Active\* :

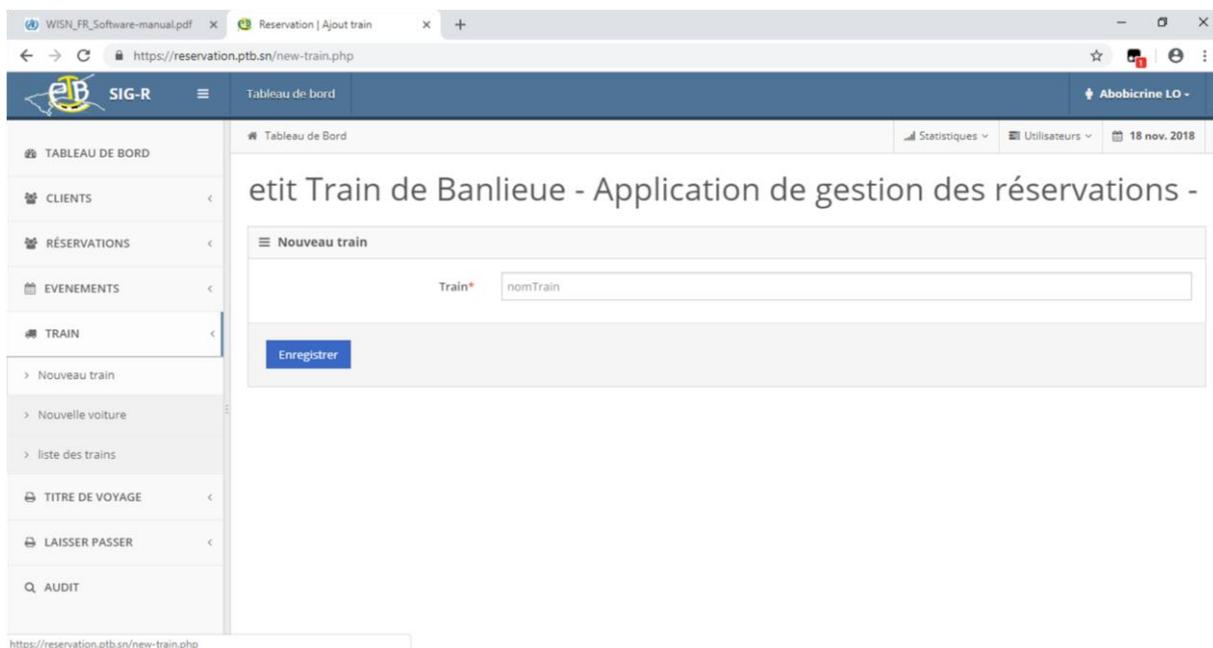
**Figure 13 : création d'utilisateurs**

## Interface de création de l'évènement



***Figure 14 : création d'un évènement***

## Interface de création des Trains



***Figure 15 : création de train***

## Interface de création des voitures

The screenshot shows a web browser window with the URL <https://reservation.ptb.sn/new-wagon.php>. The page title is "Petit Train de Banlieue - Application". The left sidebar contains a menu with items: TABLEAU DE BORD, CLIENTS, RÉSERVATIONS, EVENEMENTS, TRAIN, Nouveau train, Nouvelle voiture, liste des trains, TITRE DE VOYAGE, LAISSER PASSER, and AUDIT. The main content area is titled "Nouvelle voiture" and contains a form with the following fields: "Train\*" (dropdown menu with "Train" selected), "Nom voiture\*" (text input with "nomWagon"), "Nombre de place\*" (text input with "nbrePlaceWagon"), "Classe\*" (dropdown menu with "classeWagon"), and "Prix place\*" (text input with "prixPlaceWagon"). An "Enregistrer" button is located at the bottom of the form.

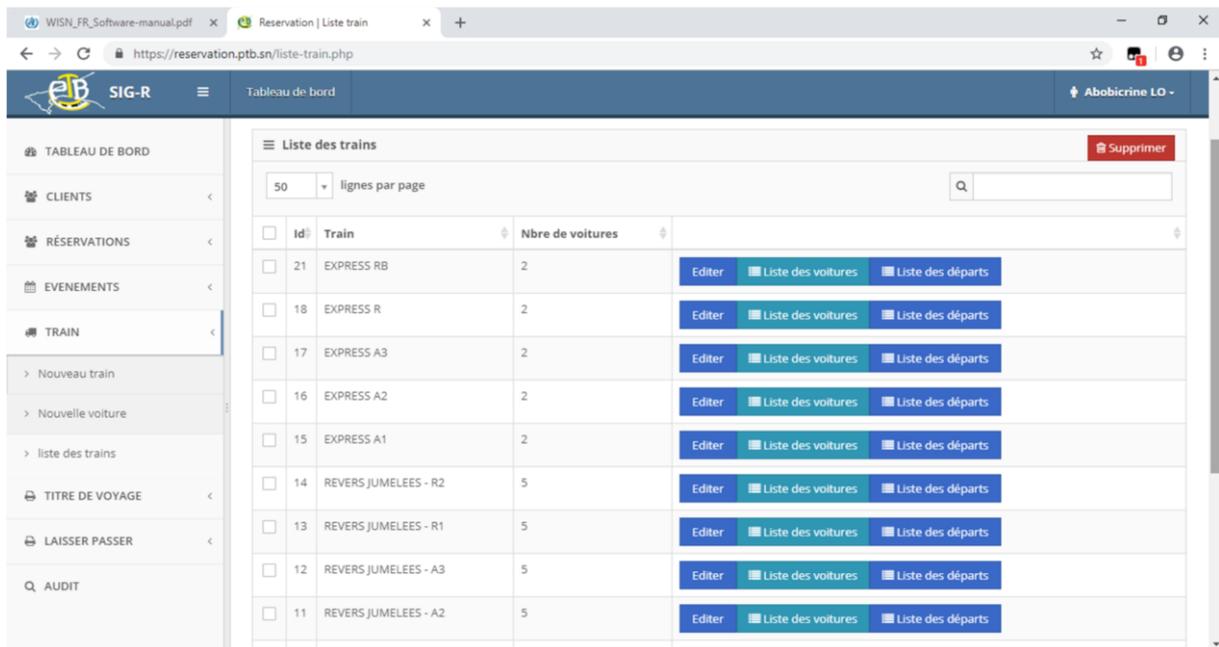
**Figure 16 : création de voiture**

### Interface de création des départs

The screenshot shows a web browser window with the URL <https://reservation.ptb.sn/new-partance.php>. The page title is "Petit Train de E". The left sidebar contains a menu with items: TABLEAU DE BORD, CLIENTS, RÉSERVATIONS, EVENEMENTS, Nouvel evenement, Liste des evenements, Nouveau Départ, Liste des départs, TRAIN, TITRE DE VOYAGE, LAISSER PASSER, and AUDIT. The main content area is titled "Nouveau départ" and contains a form with the following fields: "Evenement\*" (dropdown menu with "Evenement" selected), "Train\*" (dropdown menu with "Train" selected), "Lieu de Départ\*" (text input with "Lieu de" and "depart"), "Lieu d'arrivé\*" (text input with "Lieu de" and "retour"), "Nombre de places à l'aller\*" (text input with "Nombre de place disponible à l'aller"), "Nombre de places au retour\*" (text input with "Nbre de places au retour"), and "Date et heure de Départ\*" (text input with "depart" and a calendar icon).

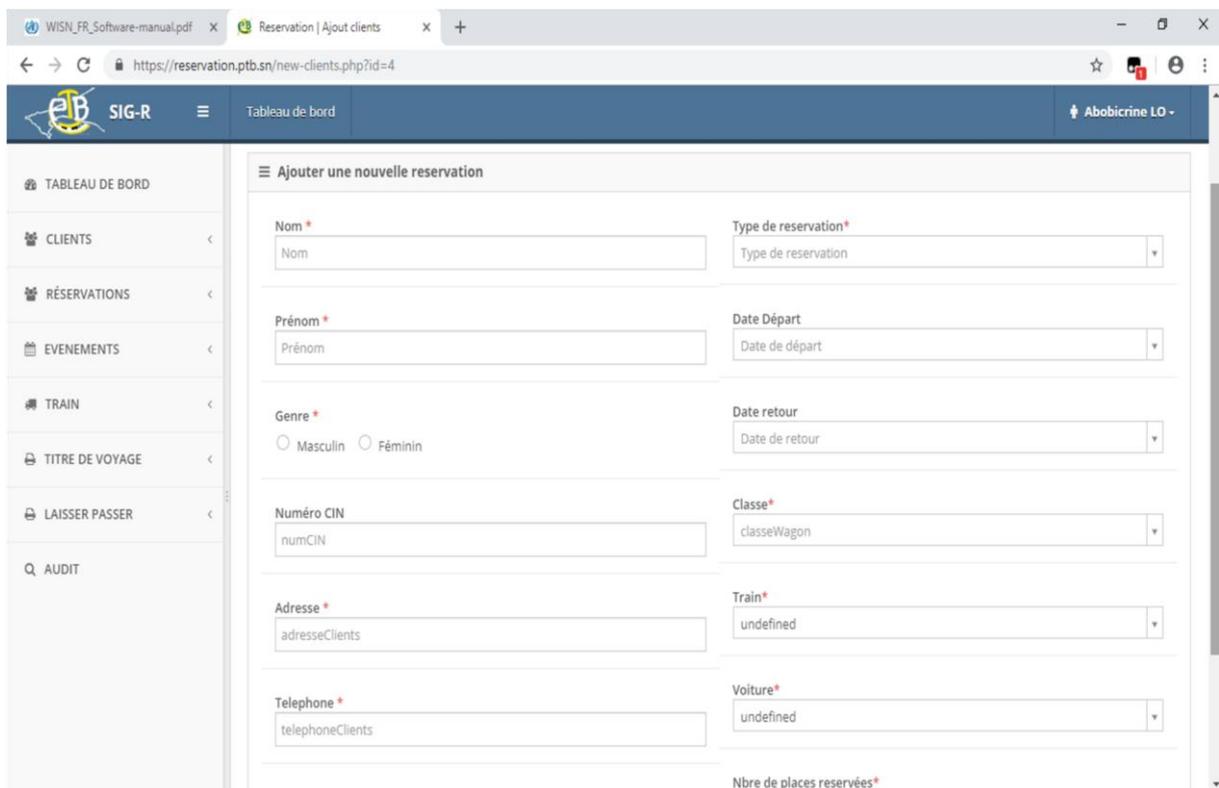
**Figure 17 : création de départ**

### Interface d'affichage des trains avec leurs voitures et des départs



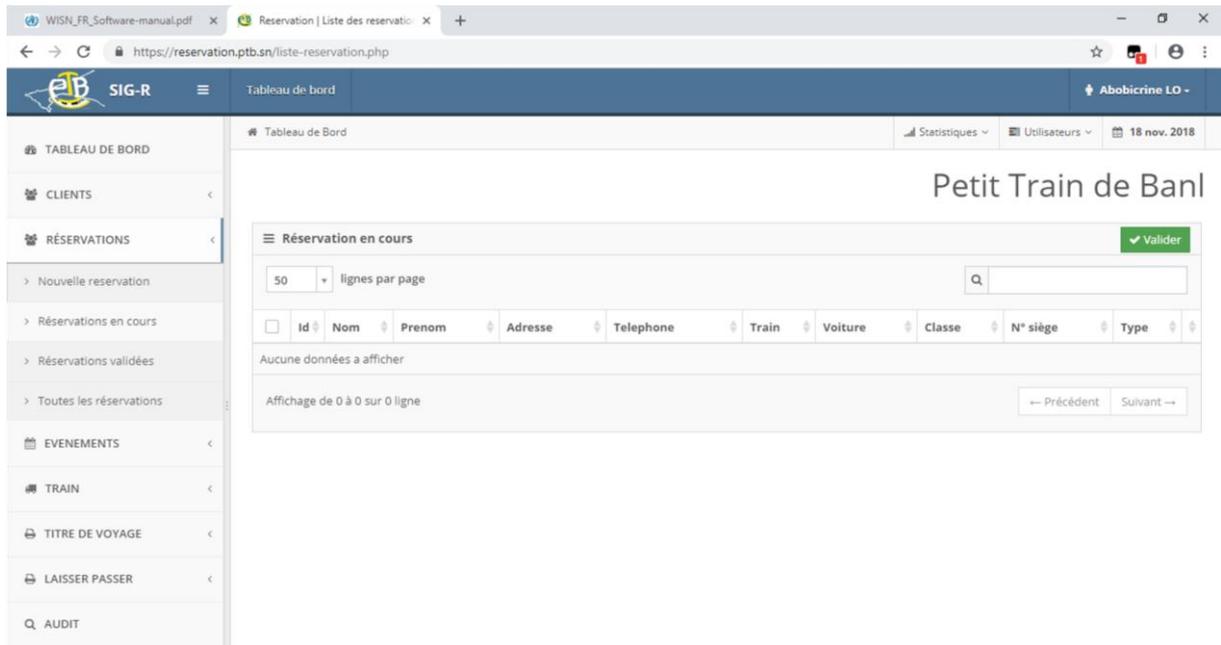
**Figure 18 : affichage**

## Interface Ajout voiture



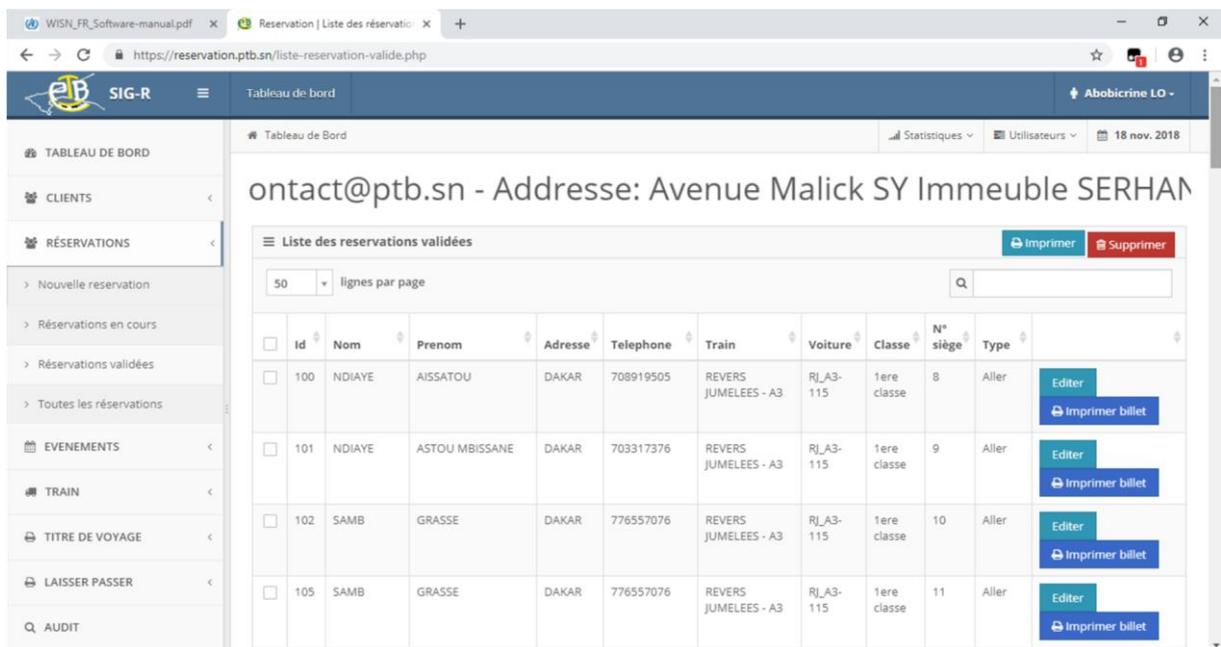
**Figure 19 : ajout de voiture**

## Interface de création des réservations



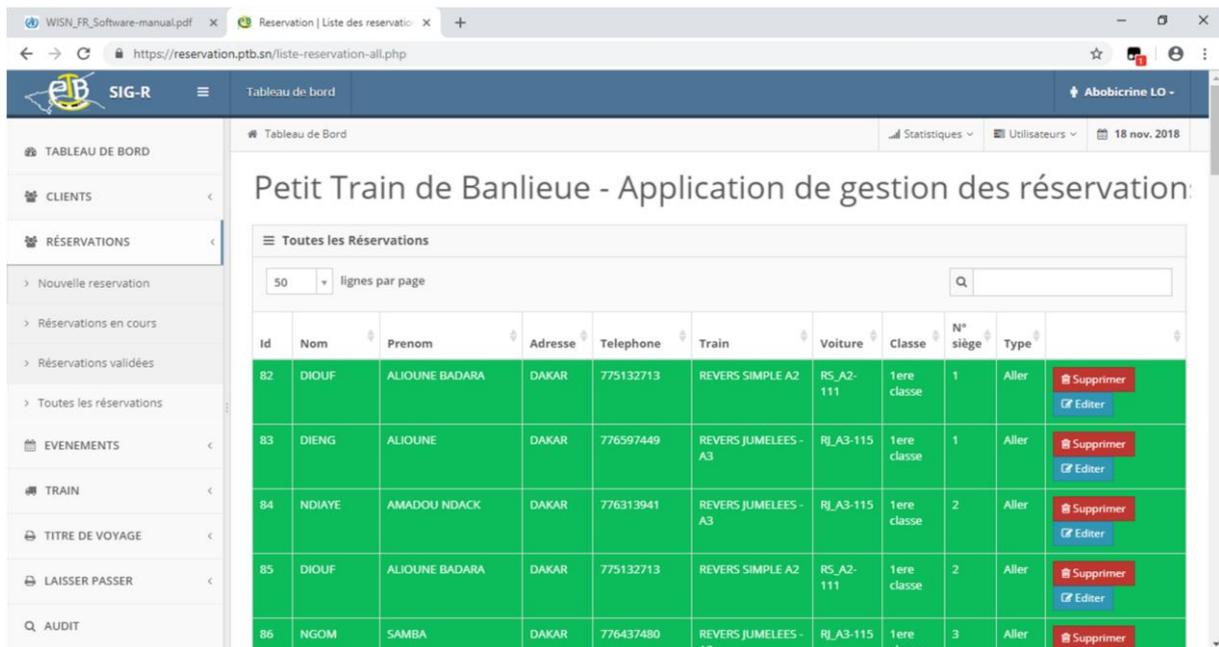
**Figure 20 : création de réservation**

### Interface d'affichage des réservations validées



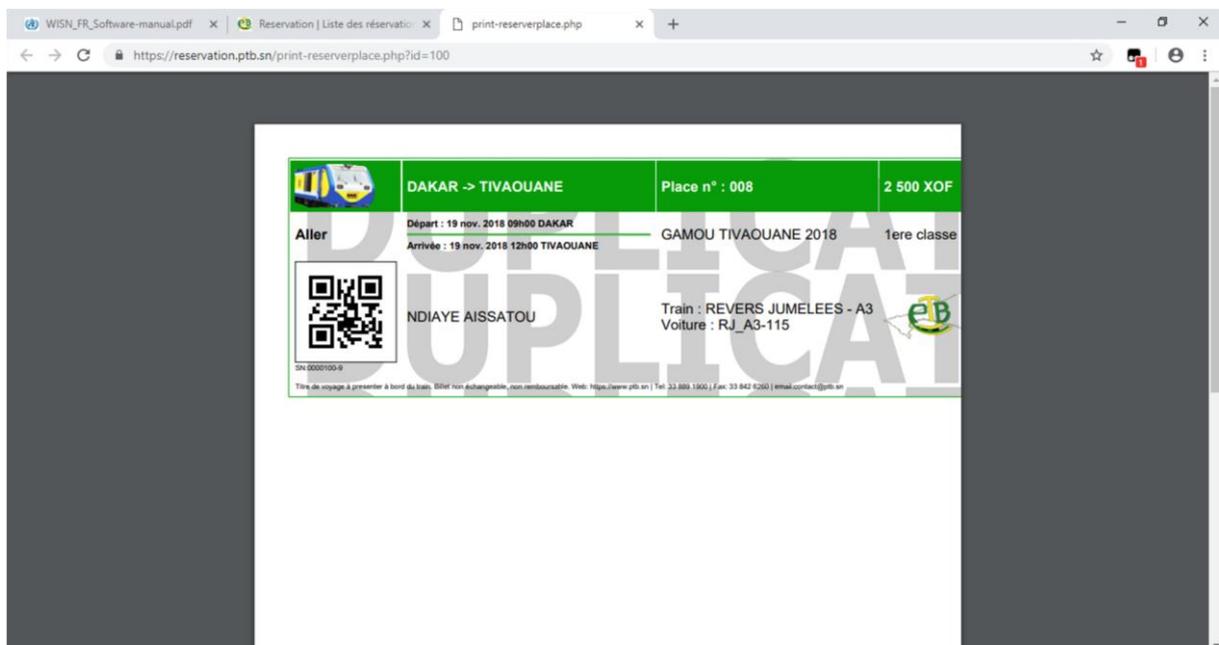
**Figure 21 : affichage de réservation validée**

### Interface de toutes les réservations



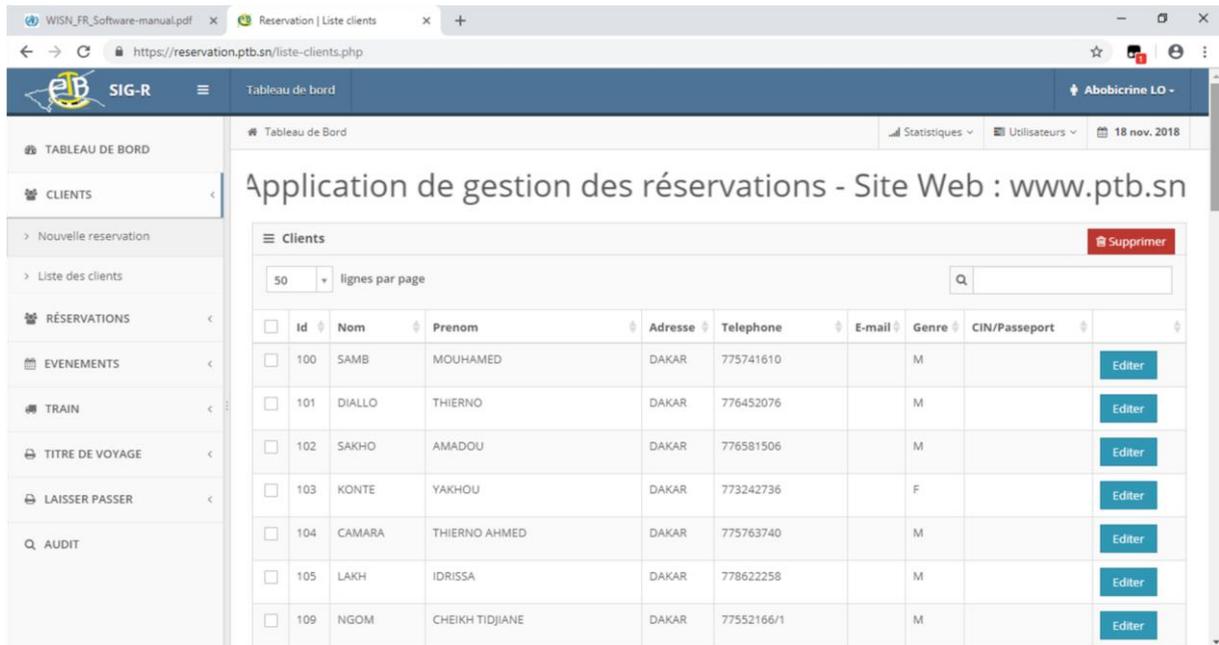
***Figure 22 : interface de toutes les réservations***

## Billet du client



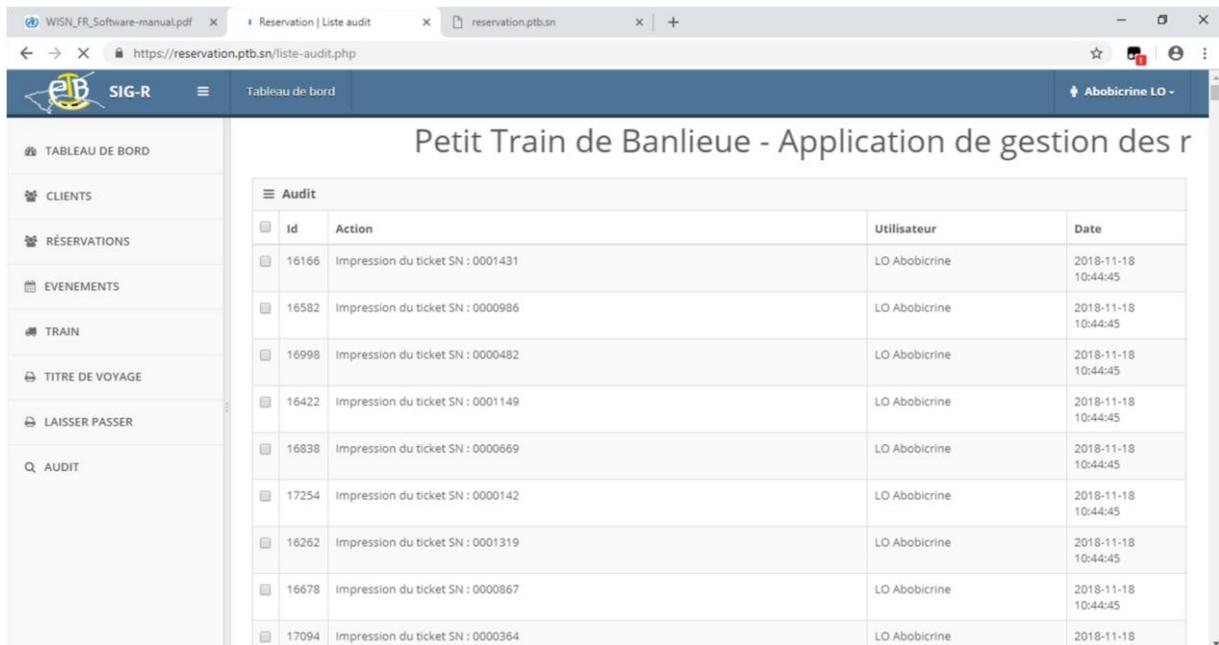
***Figure 23 : affichage du billet du client***

## Affichages des clients



***Figure 24 : interfaces des clients qui ont fait des réservations***

## Interface d'audit



***Figure 25 : interface d'audit***

### 3.1.3. Application mobile

Pour la fiabilité de la plateforme l'entreprise a opté pour le contrôle des billets imprimés d'où la raison de la mise en place de l'application PTB CONTROLLEUR qui existe déjà sur

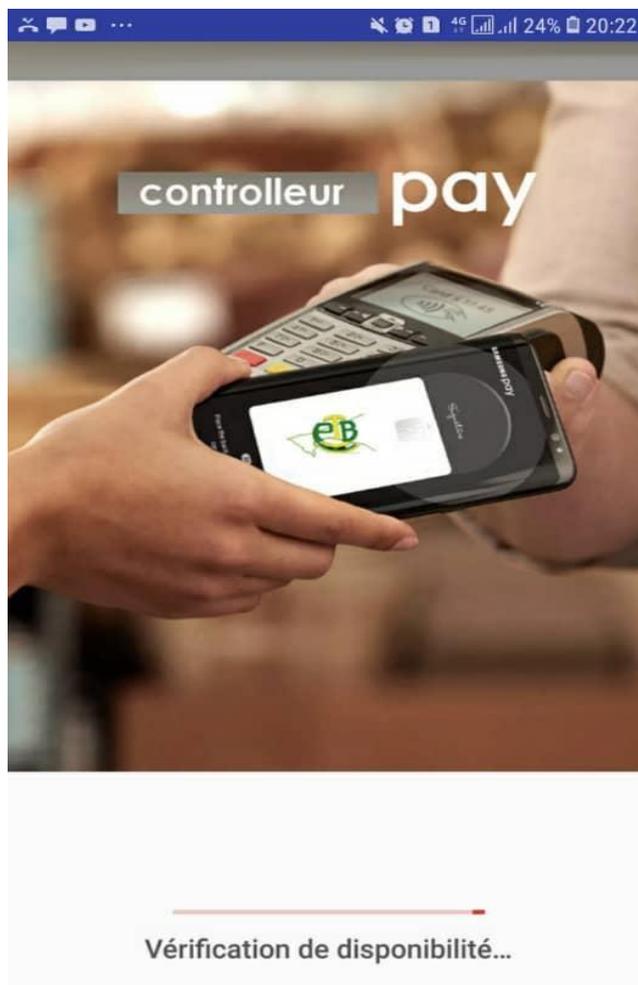
Play store. Cette dernière va permettre au PTB de contrôler les billets que détiennent les passagers à bord des trains de ce fait les fraudes seront évitées.

Pour utiliser cette application après l'avoir installé, il faut avoir les droits d'accès.

L'utilisation est simple :

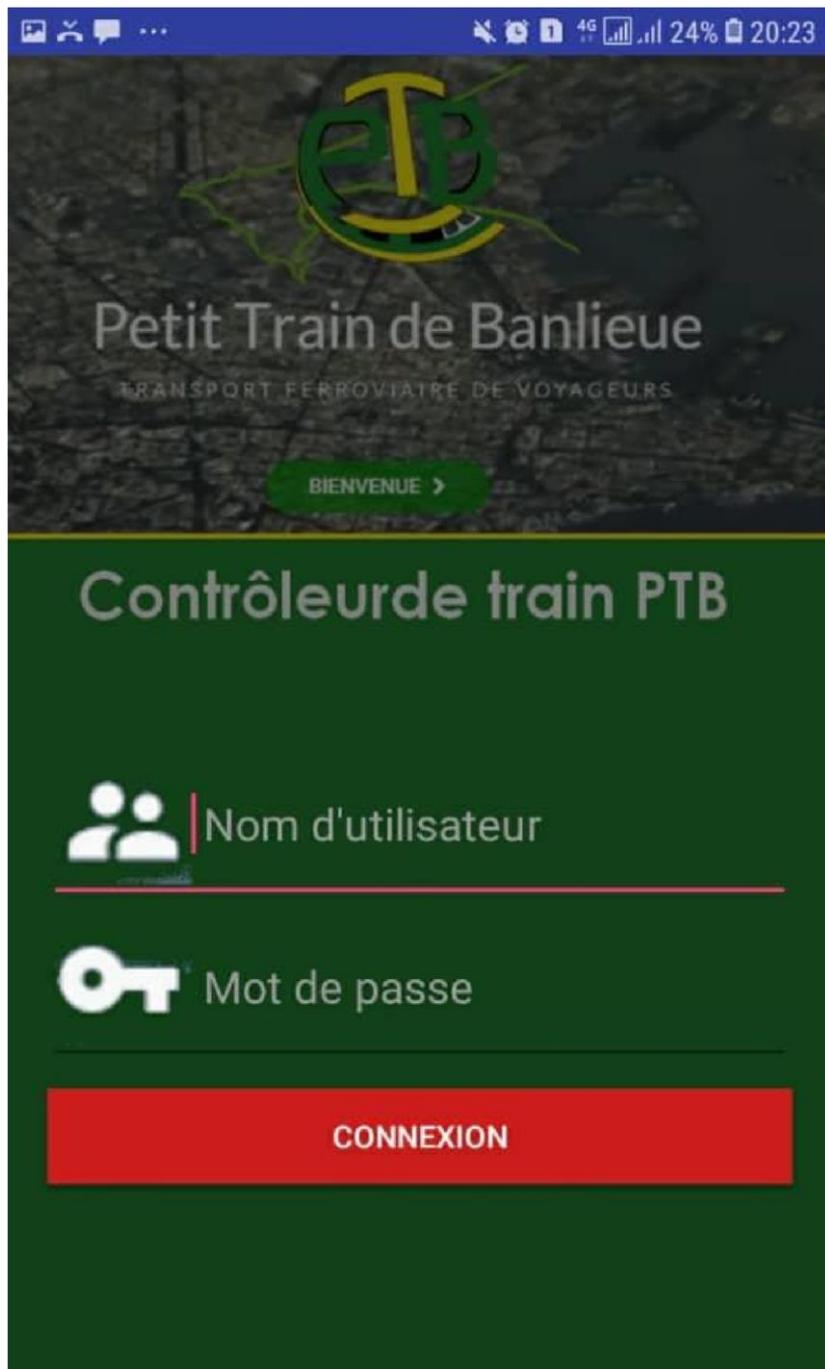
- S'identifier
- Clic sur scan
- Placer le scan au niveau du code bar
- Le numéro téléphone du client qui a effectué la réservation s'affiche

### Interface de l'application mobile



**Figure 26 : aperçu de l'application mobile**

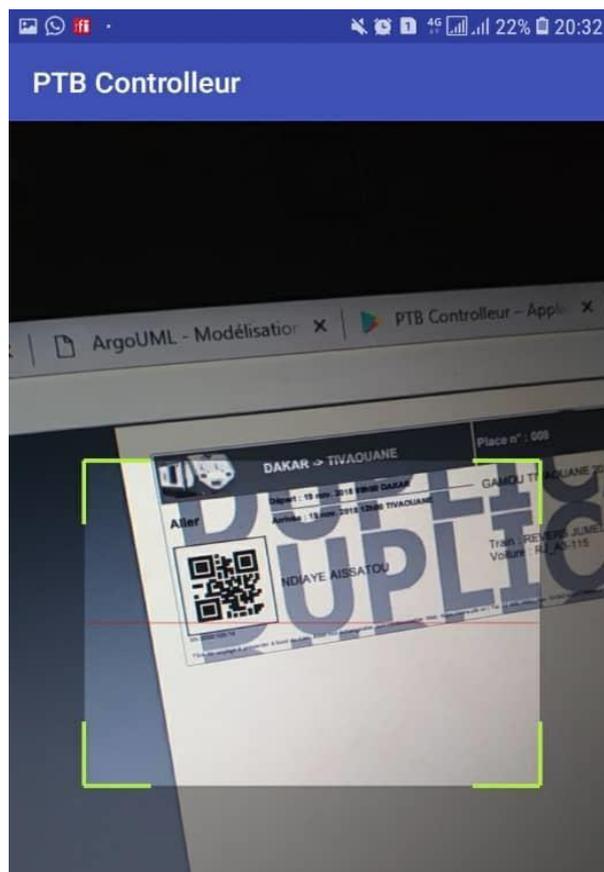
**Authentification :**



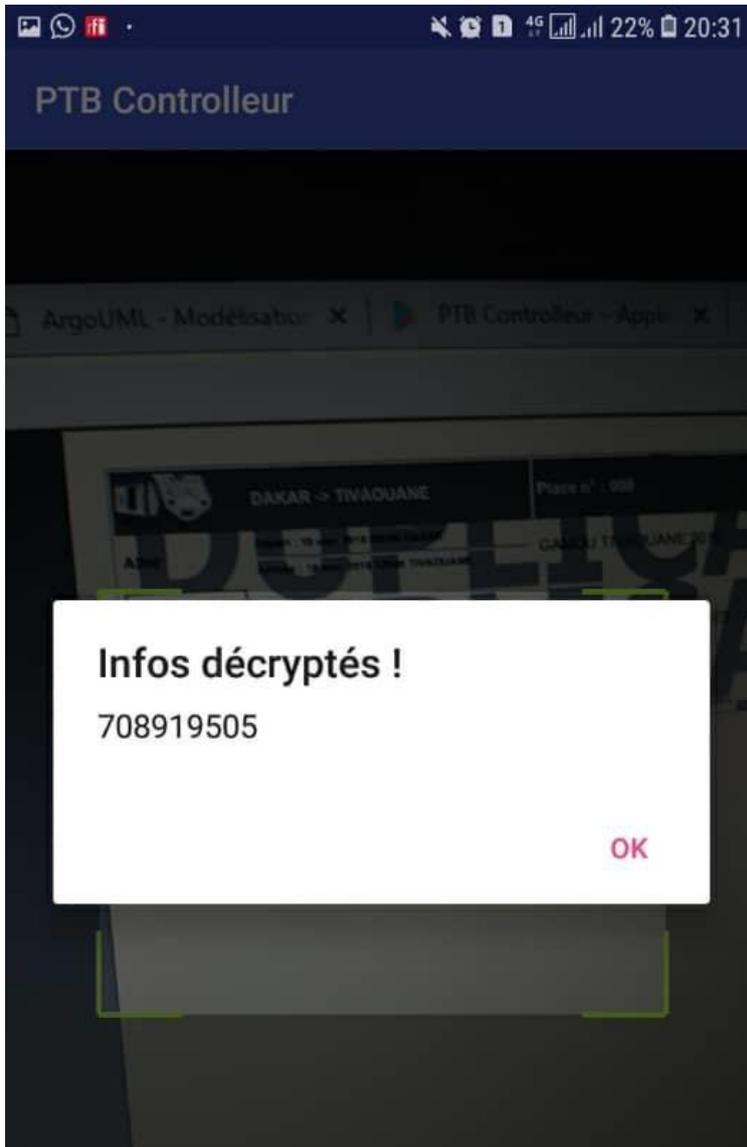
***Figure 27 : s'authentifier par login et mot de passe***



**Figure 28 : interface de l'application**



**Figure 29 : scanner le billet du voyageur**



***Figure 30 : état du billet***

### 3.2. Tests

Pour réaliser nos tests nous allons ouvrir notre application, créer une réservation imprimer le billet du client et scanner le ticket à l'aide de notre application mobile.

#### Création de train :

A screenshot of a web application interface. The top navigation bar is dark blue with the text 'Tableau de bord' on the left and 'Mibaña Dedevr Amadote SY' on the right. Below the navigation bar, there are three menu items: 'Tableau de Bord', 'Statistiques', and 'Utilisateurs', along with a date '22 nov. 2019'. The main content area has a title 'APPLICATION DE GESTION DES RESERVATIONS'. Below the title, there is a section titled 'Nouveau train'. Inside this section, there is a form with a label 'Train\*' and an input field containing the text 'express2020'. At the bottom of the form, there is a blue button labeled 'Enregistrer'.

**Figure 31 : création de train** Création

de wagon

The screenshot shows a form titled "Nouvelle voiture" with the following fields:

- Train\***: A dropdown menu with the value "express2020".
- Nom voiture\***: A text input field containing "A1".
- Nombre de place\***: A text input field containing "50".
- Classe\***: A dropdown menu with the value "1ere classe".
- Prix place\***: A text input field containing "2000".

At the bottom left of the form is a blue button labeled "Enregistrer".

**Figure 32 : création de wagon** Création

de départ

The screenshot shows a form titled "Nouveau départ" with the following fields:

- Evenement\***: A dropdown menu with the value "Gamou 2020".
- Train\***: A dropdown menu with the value "express2020".
- Lieu de Départ\***: A text input field containing "gare de Dakar".
- Lieu d'arrivée\***: A text input field containing "gare de Dakar".
- Nombre de places à l'aller\***: A text input field containing "50".
- Nombre de places au retour\***: A text input field containing "50".
- Date et heure de Départ**: A date and time input field containing "2019-11-21 16:00".
- Arrivée prévue départ**: A date and time input field containing "2020-10-21 19:00".
- Retour**: A date and time input field containing "2020-10-23 10:00".
- Arrivée prévue retour**: A date and time input field containing "2020-10-23 13:00".

At the bottom left of the form is a blue button labeled "Enregistrer". At the bottom right, there is a watermark that says "Activer Windows" and "Accédez aux paramètres pour activer Windows."

**Figure 33 : création de départ**

**Création d'évènement**

Tableau de bord Mbaïta Dedevi Amadote SY -

Tableau de Bord Statistiques Utilisateurs 22 nov. 2019

## APPLICATION DE GESTION DES RESERVATIONS

☰ Ajouter nouvel événement

Libelle\*

Lieu\*

Date\*

**Figure 34 : Création d'évènement**

### Création de réservation

Tableau de bord Mbaïta Dedevi Amadote SY -

Nom\*  Type de réservation\*

Prénom\*  Date Départ

Genre\*  Masculin  Féminin Date retour

Numéro CIN  Classe\*

Adresse\*  Train\*

Telephone\*  Voiture\*

E-mail  Nbre de places réservées\*

Activer Windows  
Accédez aux paramètres pour activer Windows.

**Figure 35 : création de réservation**

### Afficher le client dans réservation en cours et valider

Tableau de Bord Statistiques Utilisateurs 22 nov. 2019

## APPLICATION DE GESTION DES RESERVATIONS

☰ Réservation en cours

Validation effectuer avec succès

50 lignes par page

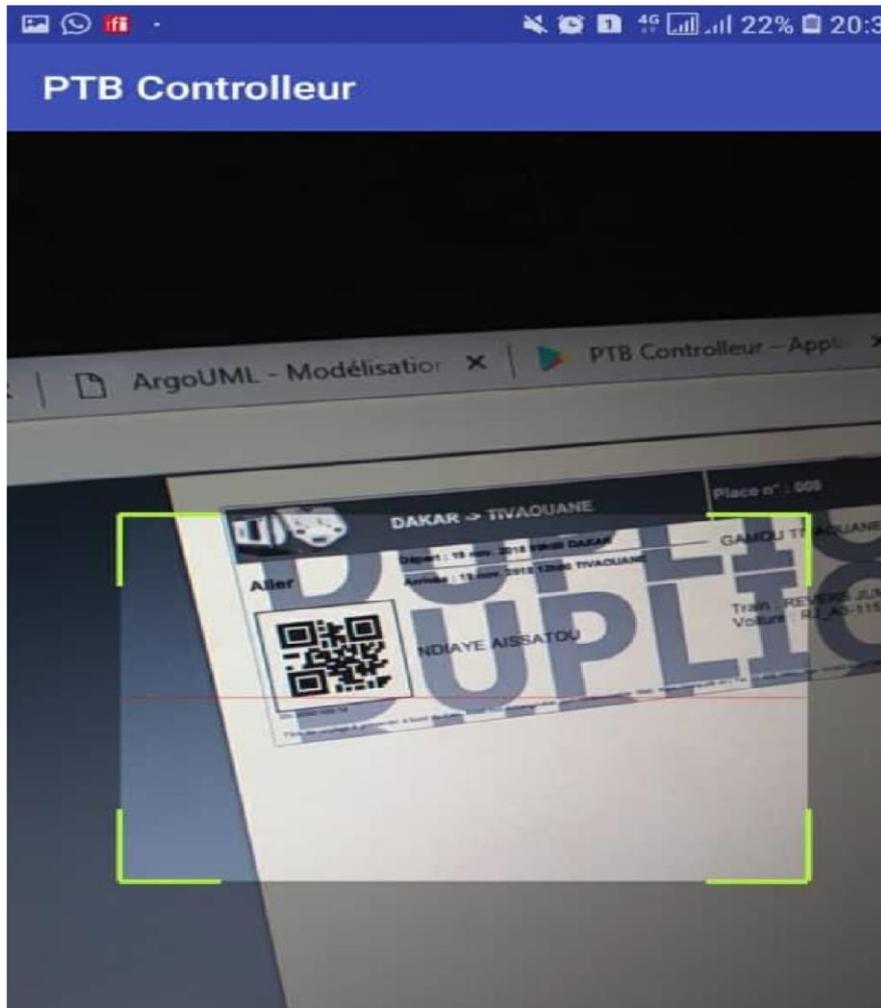
<input type="checkbox"/>	Id	Nom	Prenom	Adresse	Telephone	Train	Voiture	Classe	N° siège	Type
Aucune données à afficher										

Affichage de 0 à 0 sur 0 ligne

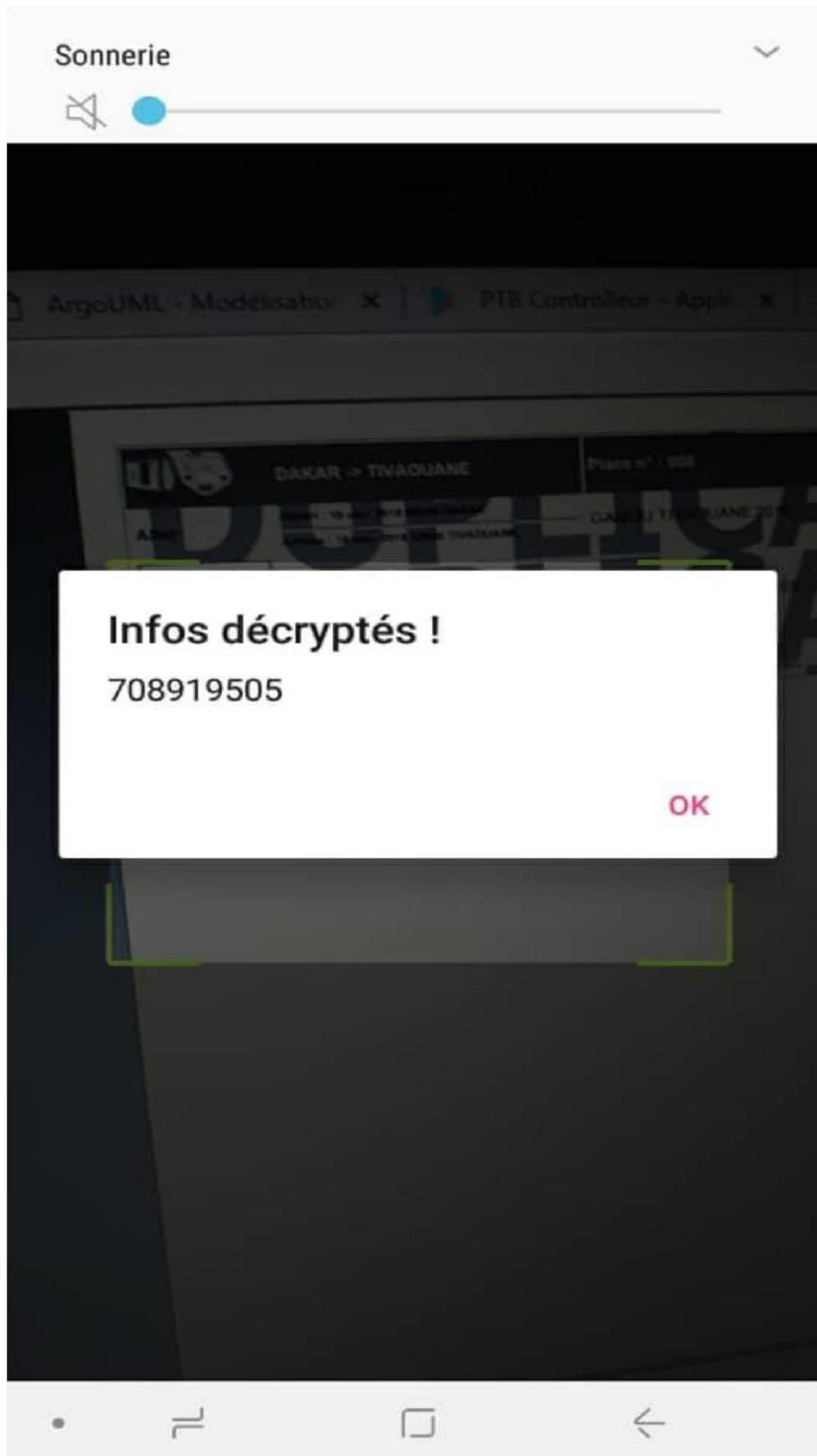
**Figure 36 : validation de la réservation**

Au moment du contrôle dans le train le voyageur montre son billet au contrôleur à bord et lui à son tour il ouvre application mobile « PTB Contrôleur » et scanne le code sur le billet du client. Si le ticket est bon l'application affiche le numéro de téléphone du client enregistré lors de la réservation.

### Scan du billet :



***Figure 37 : scan du billet***



***Figure 38 : le billet est bon***

#### **4. Déploiement et cout du projet**

## 4.1. Déploiement

Après avoir vu que l'application prête à l'utiliser, il nous faut l'a déployé sur les machines des utilisateurs concernés. Le système de réservation de billet que nous venons de développer sera utiliser en locale d'où il nous faut un server local XAMPP.

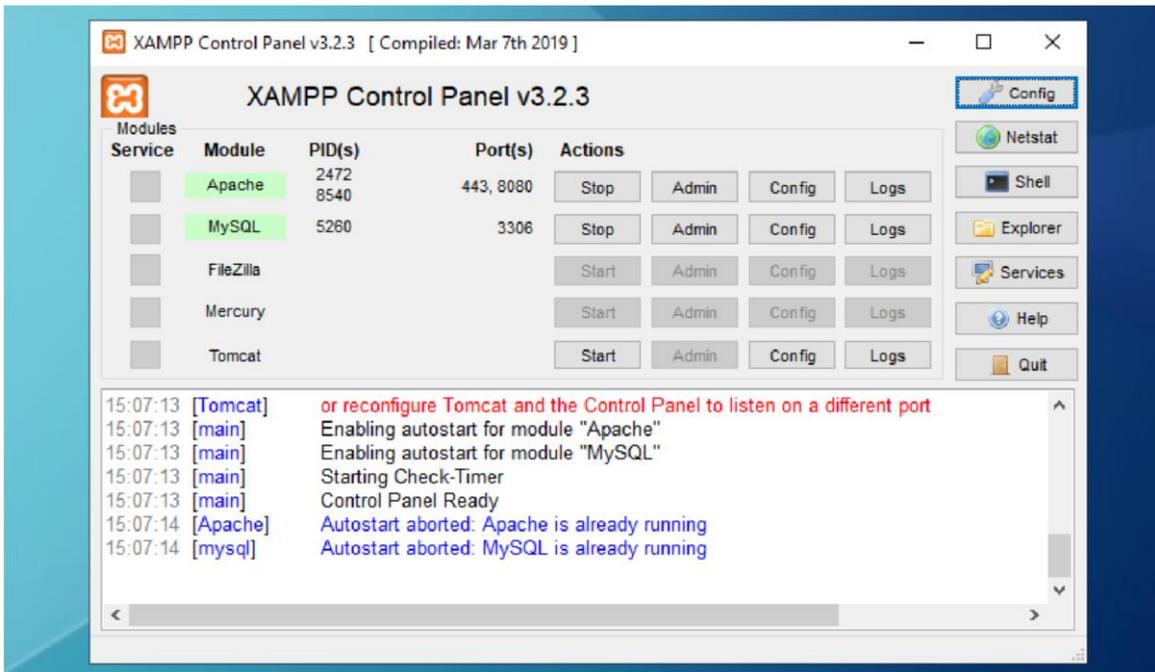
### 4.1.1. Xampp server :

Xampp est une distribution d'Apache populaire dans le milieu de la programmation PHP. Sa facilité d'installation et d'utilisation ainsi que sa gratuité permet à n'importe quel utilisateur de se mettre à la programmation PHP. Enfin, vous pourrez conserver votre configuration sur un support de stockage amovible pour une installation sur une autre station de travail. Xampp contient la plupart des outils nécessaires pour reproduire le comportement d'un serveur web, à savoir :

- **Apache** : il s'agit du serveur web, c'est lui qui va réceptionner la requête HTTP et les étudier afin de présenter au visiteur la page demandée.
- **MySQL** : il s'agit du Système de Gestion de Bases de Données (le SGBD), il va permettre de sauvegarder les données de manière organisée sur le serveur.
- **PHP** : ce module d'Apache va lui permettre d'interpréter les pages PHP.
- **PhpMyAdmin** : phpmyadmin est une interface entre vous et vos données, il est fait pour simplifier l'administration de MySQL grâce à des pages web. La plupart des utilisateurs sont habitués à avoir des interactions avec leurs sites préférés. [13]

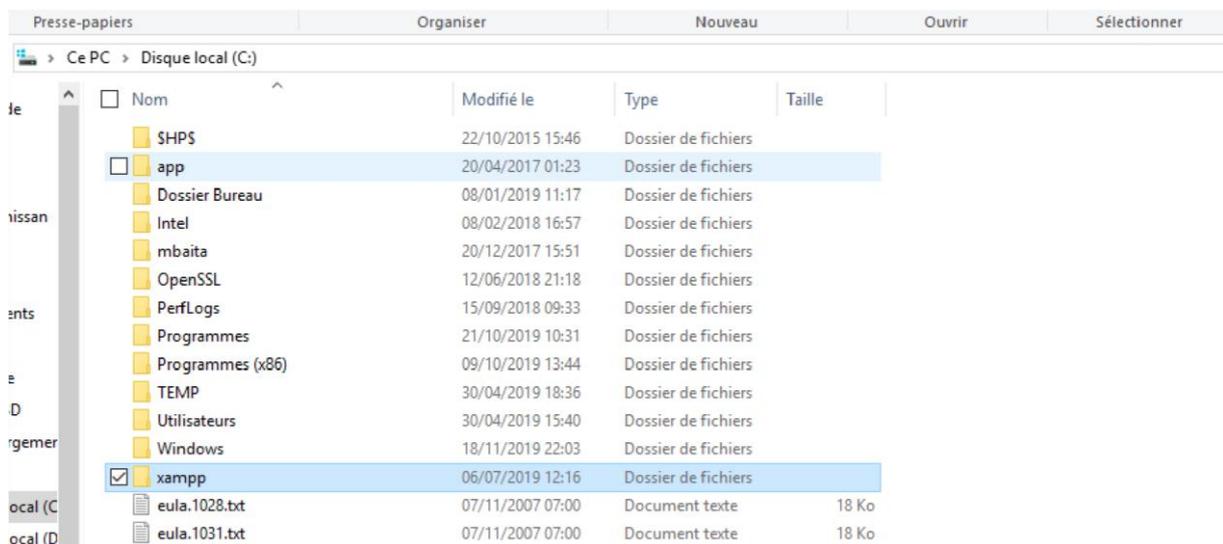
### 4.1.2. Processus de déploiement :

Démarrage du serveur XAMMP



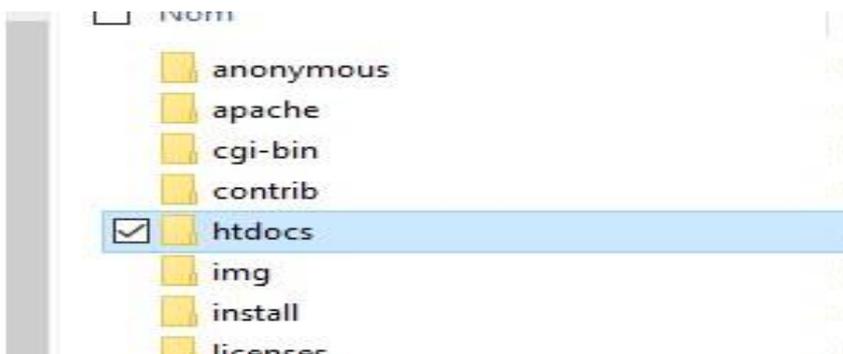
**Figure 39: démarrage du serveur**

Accéder dans le disque C de notre de notre machine et entrer dans le XAMPP.



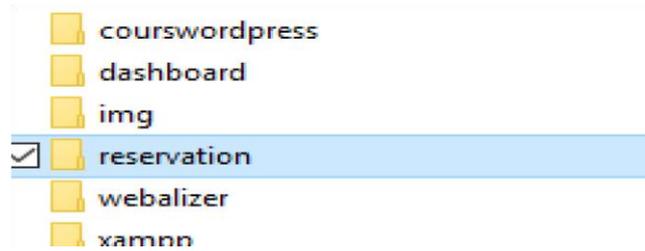
**Figure 40 : accéder dans le disque C**

Dans le dossier xampp il y'a un dossier nommé 'htdocs' il faut y accéder



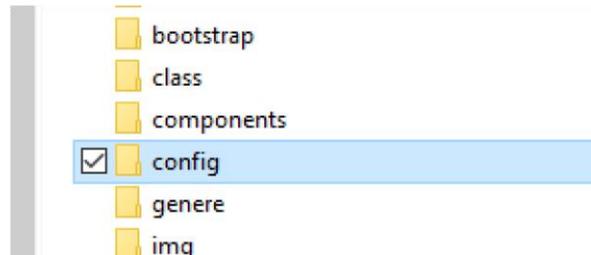
**Figure 41 : ouvrir htdocs**

Notre dossier 'réservation' se trouve dans htdocs



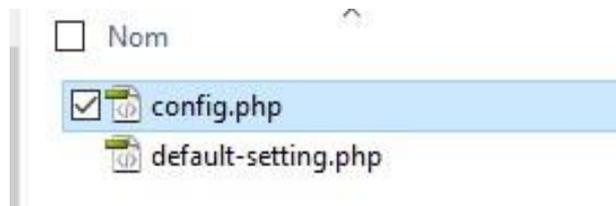
**Figure 42 : dossier réservation**

Entrer dans Config pour voir notre fameux fichier.



**Figure 43 : dossier config**

Ouvrir le fichier config .php



**Figure 44 : fichier config.php**

Ouvrir et mettre les éléments pour le déploiement du système.

```
<?php
/**
 * *****
 *## © Malamine Tall - 2018
 *## Version débuté le 01-09-2018
 *## Last update septembre 2018
 *## Version 1.0.0 alpha de Reservation
 *## *****
 */

$bd = new BD();
$bd->setServeur("localhost");
$bd->setBaseDeDonnees("ptbsn391_reservation");
$bd->setUser("root");
$bd->setMotDePasse("");
$con = $bd->connexion();
```

**Figure 45 : fichier php**

## 4.2. Cout du projet

Après une étude réalisée au niveau de l'entreprise, Comme tout projet implique des coûts, notons que les équipements qui serviront pour la réalisation du projet sont résumés dans le tableau ci-dessous de même que leurs couts et la main d'œuvre.

Cout de base (Machine i7, serveur, licence MySQL)	7.000.000 F CFA
Design	1.000.000 F CFA
Fonctionnalités	500.000 F CFA
Cout total	<b>8 .500.000 F CFA</b>

**Tableau 2 : du cout de realisation du projet**

## CONCLUSION GENERALE

La perfection n'est pas de ce monde. Le travail de fin de cycle que nous venons de présenter aujourd'hui est le fruit de divers sacrifices caractérisant ainsi notre détermination à proposer une solution, Loin de nous, l'idée de dire que notre solution apportée est la meilleure, nous avons essayé d'y apporter notre contribution et nous laissons aux autres la latitude d'apprécier ce fameux travail.

Nous avons mis en place un système permettant de gérer des réservations de billets. Cette dernière présente des avantages en termes de précision du système car elle permet d'automatiser la vente billets de première classe lors des grands évènements au Sénégal. Parmi ces avantages nous avons aussi l'attribution des places sans redondance, réduction des charges, fidélisation de la clientèle, etc. Il est également possible d'avoir l'historique de chaque utilisateurs ainsi celle des trains.

Cependant mettre en place une solution de réservations présente des risques liés à des problèmes de sécurité, et par conséquent de rendre le service inexploitable en cas d'attaques. Or depuis quelques années, trouver un hébergement est devenu chose facile et présente des risques considérables. D'autres risques sont dus aux informations sensibles telles que la date et les heures de circulation, les trajets effectués par le train car il est difficile de garantir aux conducteurs (salariées) le bon usage des données recueillies.

Mais nous osons croire que le système proposé apportera satisfaction aux responsables la société Petit Train de Banlieue. Cela étant, les remarques et suggestions des lecteurs sont souhaitées pour l'élaboration d'un édifice scientifique aussi constant que nous pouvons le croire.

La gestion des trains du Petit Train de banlieue nécessite beaucoup d'organisation et d'administration. Nous pensons par exemple à l'organisation des navettes par jour, la gestion de systèmes de caisse ou la réservation de sièges. Le module Billetterie pour la réservation a été développé spécifiquement pour une vente de tickets simple, efficace et rapide pendant les grands évènements. Cependant, la gestion quotidienne des billets pour les voyageurs nécessite la mise en place d'une application plus complète et plus moderne. Cette application qui sera la deuxième phase de notre travail, prendra en compte la gestion des recettes et du stock de billets.

## BIBLIOGRAPHIE

1. Cours PHP, [http://mediatheque.supdeco.sn:81/mediatheque/doc\\_num.php?explnum\\_id=129](http://mediatheque.supdeco.sn:81/mediatheque/doc_num.php?explnum_id=129), visité le 12/10/2018
2. Site Petit Train de Banlieue, <https://ptb.sn/>, visité le 09/11/2018
3. Cours développement <https://journals.openedition.org/terminal/312>, visité le 19/11/2019
4. Site Yurplan <https://yurplan.com/pro/blog/smartphone-les-avantages-du-m-ticket/>, visité le 21/11/2019
5. <https://blog.trainline.fr/204-le-e-billet-c-est-quoi-comment-ca-marche>, visité le 18/11/2019
6. Cours programmation  
<https://rmdiscala.developpez.com/cours/LesChapitres.html/Cours5/Chap5.1.htm>, visité le 20/01/2019
7. Cours de modélisations <https://web.maths.unsw.edu.au/~lafaye/CCM/merise/concintro.htm>, visité le 05/02/2019
8. Cours modélisations <https://web.maths.unsw.edu.au/~lafaye/CCM/uml/umlintro.htm>, visité le 05/02/2019
9. Cours modélisations [https://fr.wikipedia.org/wiki/Diagramme\\_des\\_cas\\_d%27utilisation](https://fr.wikipedia.org/wiki/Diagramme_des_cas_d%27utilisation), visité le 06/03/2019
10. Cours reseaux [https://fr.wikipedia.org/wiki/Architecture\\_\(informatique\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Architecture_(informatique)), visité le 10/03/2019
11. Cours langage de programmation <https://dailygeekshow.com/programmation-internet-langage/>, visité le 17/03/2019
12. Cours bases de donnes <https://laurent-audibert.developpez.com/Cours-BD/?page=introduction-bases-de-donnees>, visité le 10/03/2019
13. Cours Xampp <https://www.supinfo.com/articles/single/1387-presentation-installation-xampp-windows>, visité le 03/11/2019

# TABLE DES MATIERES

DEDICACES .....	i
REMERCIEMENTS .....	ii
RESUME .....	iii
ABSTRACT .....	iv
SOMMAIRE .....	v
LISTE DES TABLEAUX .....	vi
LISTE DES FIGURES .....	vii
CIGLE ET ABBREVIATIONS .....	ix
INTRODUCTION GENERALE .....	1
1. Contexte de l'étude .....	1
2. Problematique .....	1
3. SOLUTION PROPOSEE : .....	2
4. OBJECTIF ET INTERRET : .....	2
5. METHODOLOGIE : .....	2
6. ANNONCE DU PLAN : .....	2
CHAPITRE 1 : CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE : .....	4
1. Contexte du projet .....	4
1.1. PRÉSENTATION DE L'ENTREPRISE .....	5
1.2. Organigramme de la structure .....	5
1.3. Mission du Petit Train de Banlieue .....	6
1.4. Cadre du stage .....	6
2. Problematique .....	8
CHAPITRE 2 : ETAT DE L'ART .....	11
1. Systab : Système de Traitement Automatisé de la Billetterie .....	11
2. LE M-BILLET : BILLET SUR SMARTPHONE .....	12
3. L'E-BILLET .....	14
4. TABLEAU COMPARATIF .....	15
Tableau 1 : comparatif de billetterie .....	15
CHAPITRE 3 : CONCEPTION ET REALISATION .....	16
1. Conception .....	15
1.1. Cahier de charge .....	15
1.2. Outils et technologies .....	18
1.2.1. LES CONCEPTS DE LA PROGRAMMATION ORIENTEE OBJET .....	19

1.2.2. Les concepts de base du model objet .....	19
1.2.5. UML .....	20
1.2.2.2. Les outils de modélisation UML .....	21
1.2.2.3. Etude comparative des approches .....	22
1.2.5.5. Formalisme des différents diagrammes .....	23
1.2.2.3.1. Diagramme de cas d'utilisation .....	23
1.2.2.3.2. Diagramme d'activités .....	24
1.2.2.3.3. Diagramme de classes .....	26
1.2.2.3.4. Diagramme de déploiement .....	27
1.2.2.3.5. Prérequis théorique .....	27
1.2.2.3.6. Le serveur web .....	27
1.2.2.3.7. La base de données .....	27
2. Conception .....	27
2.1. Présentation de l'application .....	28
2.1.1. Architecture applicative .....	28
2.1.1.1. Architecture 1-tier .....	28
2.1.1.2. ARCHITECTURE 2-TIER .....	29
2.1.1.3. ARCHITECTURE 3-TIER .....	30
2.1.1.4. ARCHITECTURE n-TIER .....	31
2.2. Gestion de la sécurité .....	32
2.3. Etude de quelques langages de programmation .....	33
2.3.1. Exemple de langages de programmation .....	33
2.4. Etude de quelques sgbd .....	35
2.4.1. Exemples de quelques sgbd .....	36
2.4.2. Choix du sgbd .....	37
3. Realisation .....	37
3.1. Implémentation .....	38
3.1.1. Architecture de la solution proposée .....	38
3.1.2. Application web .....	38
3.1.3. Application mobile .....	46
3.2. Tests .....	51
4. Déploiement et cout du projet .....	54
4.1. Déploiement .....	55
4.1.1. Xampp server : .....	56
4.1.2. Processus de déploiement .....	56

4.2. Cout du projet .....	59
CONCLUSION GENERALE .....	60
BIBLIOGRAPHIE .....	61

# Résumé

Toute entreprise a le besoin de s'adapter aux technologies du monde pour offrir le meilleur à ses clients et partenaires. Elle se pose d'énormes questions sur comment fidéliser ses clients, comment les satisfaire pour ne pas les perdre et aussi comment gagner de nouveaux consommateurs. Le PTB est une entreprise qui évolue dans le transport ferroviaire et existe depuis fort longtemps, il a senti le besoin de s'adapter dans le système qu'utilise bons nombres de structures pour pouvoir garder et fidéliser sa clientèle, par la reconnaissance et la sauvegarde de ses clients. Ainsi le systab qui est leur moyen de service de billets ne le permet pas de satisfaire ces besoins. C'est dans ce cadre que nous mettons le système de gestion de réservations de billets de train.

**Mots-clés :** Réservation Ptb, Petit train de banlieue, Réservation événementiel, Train banlieue, Réservation.

# Abstract

Every business needs to adapt to the technologies of the world to offer the best to its customers and partners. She asks herself huge questions about how to retain her customers, how to satisfy them so as not to lose them and also how to gain new consumers. PTB is a company that evolves in rail transport and exists for a very long time, he felt the need to adapt in the system used by a good number of structures to be able to keep and retain his customers, by recognizing and safeguarding its customers. Thus the systab which their means of service of tickets does not allow it to satisfy these needs. It is in this framework that we put the management system of reservation of train tickets.

**Keywords:** Ptb reservation, Small commuter train, Event reservation, Commuter train, Reservation.

## **DEDICACES**

*Je dédie ce mémoire*

- *À mon père Pierre SAGNE,*
- *À ma mère Mélanie Selbé FAYE,*
- *À mon grand frère chéri Jean Claude Diomaye SAGNE,*
- *À mon cher mari Edouard Ngor SARR,*
- *Et à mon enfant chéri Toussaint Jean Gabriel Demba SARR.*

## REMERCIEMENTS

La réalisation de ce mémoire a été possible grâce au concours de plusieurs personnes à qui je voudrais témoigner toute ma gratitude.

Je commencerais par mon encadreur, le Dr Edouard Ngor SARR. Je tiens à vous exprimer mes plus vifs remerciements. Vous avez été pour moi un encadreur disponible malgré vos nombreuses charges. Vos compétences, votre rigueur et votre clairvoyance m'ont beaucoup appris et aidé à arriver au bout du tunnel.

J'exprime tous mes remerciements à l'ensemble des membres du jury.

Je remercie tous le personnel de l'Université Catholique de l'Afrique de l'Ouest (UCAO Saint Michel) de Dakar. Un grand merci à mon directeur des études M Rémy BASSE, à tous mes professeurs de l'UCAO. Ils m'ont fournies les outils nécessaires à la réussite de mes études universitaires. A mes amis, à la promotion Informatique de Gestion 2019.

Les mots les plus simples étant les plus forts, j'adresse toute mon affection à ma famille, Pierre SAGNE mon père, ma mère Mélanie Selbé FAYE, mes grands frères Jean Claude Diomaye SAGNE et Jean François Nicolas DIOUF, ma belle-sœur Marie Agnès Ngom, mes sœurs Rose SAGNE, Félicité SAGNE, Thérèse SAGNE et Hélène SAGNE et toutes mes nièces et neveux.

Je remercie aussi ma belle-famille papa Démba, maman Siga, Hélène, Philippe, Rose, Alexis, fatou, Housmane et particulièrement Albert et Michel pour le soutien (vous avez été très compréhensible avec moi).

Et enfin, mon bien-aimé, mon mari, ma source de motivation, Edouard Ngor SARR, pour son amour, sa tendresse, sa présence, son encouragement et sa grande patience surtout, sans qui je ne serai peut-être pas arrivé au bout de cette aventure. Merci à toi papa Edou.

## RESUME

Ce sujet entre dans le cadre de mon stage dans l'entreprise SARRIS plus précisément comme membre de l'Equipe de déploiement du logiciel de gestion automatisée de l'Etat Civil. En effet, l'état civil d'une personne, c'est l'ensemble des éléments relatifs à la personne qui identifient un individu. Mais malgré cette importance, de nombreux **dysfonctionnements** ont été constatés dans la gestion de l'état civil du Sénégal principalement sur les modalités de délivrance des actes et la conservation des registres, mais aussi des fraudes sur les documents d'état civil qui faussent les statistiques. Soucieuse des statistiques alarmantes concernant les Sénégalais qui ne disposent pas d'état-civil, l'entreprise **SARRIS** a mis en place un logiciel nommé SENREGISTRE pour résoudre ce problème. SenRegistre tourne actuellement dans 08 communes au Sénégal et dont les 06 sont financées par une ONG de la place nommée WORLD VISION<sup>1</sup> ou VISION MONDIALE en Français. Mon travail dans cette entreprise consiste à mettre en place un tableau de bord pour l'analyse et la visualisation des données pour le partenaire. Plusieurs difficultés sont à surmontées dont la collecte des données, le formatage, la fusion et la présentation des rapports.

***Mots-clés : Analyse et Visualisation, Etat civil, Automatisation, SARRIS, WORLD VISION***

---

<sup>1</sup> <https://www.wvi.org/fr/senegal>

## **ABSTRACT**

This subject is part of my internship at SARRIS, more specifically as a member of the Deployment Team for automated civil status management software. Indeed, a person's marital status is all of the elements relating to the person that identify an individual. But despite this importance, many dysfunctions were noted in the management of the civil status of Senegal mainly on the procedures for issuing acts and the conservation of registers, but also fraud on civil status documents which distort the statistics. Concerned about the alarming statistics concerning the Senegalese who do not have a civil status, the company SARRIS has implemented a software called SENREGISTRE to solve this problem. SenRegistre is currently filming in 08 municipalities in Senegal, of which 06 are funded by WORLD VISION or VISION MONDIALE in French. My job in this business is to set up a dashboard for the analysis and visualization of data for the partner. Several difficulties are overcome, including data collection, formatting, merging and presentation of reports.

Keywords: Analysis and Visualization, Civil status, Automation, SARRIS, WORLD VISION

## TABLE DES MATIERES

Dédicaces .....	i
Remerciements.....	ii
Résumé.....	iii
Abstract.....	iv
Table des matières .....	v
Listes des figures .....	ix
Listes des tableaux .....	xi
Cigles et abréviations .....	xii
Introduction générale .....	1
1. Contexte.....	1
2. Problématique.....	2
3. Proposition & Intérêts.....	2
4. Annonce du plan.....	2
Chapitre 1. Cadre générale du projet, problématique et état des lieux.....	4
1.1. Présentation de l'entreprise d'accueil .....	4
1.2. Présentation du partenaire du projet.....	4
1.3. Présentation du logiciel SenRegistre.....	5
1.3.1. Présentation.....	5
1.3.2. Intérêts de SenRegistre pour les communes .....	5
1.3.3. Fonctionnalités de SenRegistre .....	5
1.4. Cahier des charges .....	6
1.4.1. Etat des lieux .....	6
1.4.2. Problèmes.....	7
1.4.3. Besoins du client .....	7
1.4.4. Objectifs & intérêts .....	8
1.4.4.1.1. Structure des données dans toutes les communes .....	8

Chapitre 2. Généralité sur l'Analyse et la visualisation de données .....	11
2.1. Analyse de données.....	11
2.1.1. Définitions.....	11
2.1.2. Les Méthodes d'analyse.....	11
2.1.2.1. Analyse Statistiques .....	11
2.1.1.1. Analyse OLAP .....	11
2.1.1.2. Le langage R .....	11
2.1.1.3. Analyse prédictive.....	12
2.1.1.4. Data Mining .....	12
2.2. Visualisation de données (Data vizualisation) .....	12
2.2.1. Définitions.....	12
2.2.3.1. Type de visualisations les plus courants : .....	13
2.2.4. Exemples de visualisations les plus spécifiques : .....	15
2.2.4.1. Graphique en aires.....	15
2.2.4.2. Graphique à barres .....	15
2.2.4.4. Nuage de bulles .....	16
2.2.4.5. Graphique à puces .....	17
2.2.4.6. Cartogramme.....	17
2.2.4.7. Vue circulaire .....	18
2.2.4.8. Les autres diagrammes : .....	18
Chapitre 3. Etat de l'art sur la conception des tableaux de bord.....	19
3.1. Les différents types de tableaux de bord .....	19
3.2. Conception d'un tableau de bord .....	19
3.3. Les outils et Technologies d'analyse et de visualisation .....	20
3.3.1. Microsoft Power BI.....	20
3.3.2. Domo.....	20
3.3.3. Birst.....	21

3.3.4. SAS Visual Analytics.....	21
3.3.5. Tableau.....	21
3.3.6. Chart.js .....	21
3.3.7. Dygraphs .....	22
3.3.8. Visualize Free .....	22
3.3.9. FusionCharts Suite .....	22
3.3.10. Pentaho Data Intégration.....	22
3.3.11. Php Report Maker 12 .....	23
3.3.12. Autres outils .....	23
3.3.13. Tableau de comparaison.....	23
3.4. Le choix de la solution.....	24
Chapitre 4. Mise en place de la proposition .....	26
4.1. Présentation des outils utilisés .....	26
4.1.1. PHP Report Maker 12.....	26
4.1.2. Wamp Server.....	28
4.1.3. Iperius Backup .....	28
4.2. Notre architecture.....	29
4.3. Création de la base de données centrale.....	29
4.4. Conception de la plateforme .....	38
4.4.1. Connexion à la base de données .....	38
4.4.2. Configurations.....	39
4.5. Présentation de la plateforme d'analyse et de visualisation.....	41
4.6. Analyse et visualisation sur une seule commune.....	44
Conclusion Générale.....	49
Références.....	50
Annexe 1 .....	52
Annexe 2.....	55



## LISTES DES FIGURES

figure 1.	Page d'accueil de la plateforme SenRegistre .....	5
figure 2.	Structure de la table des naissances .....	9
figure 3.	Structure de la table des décès .....	9
figure 4.	Structure de la table des mariages .....	10
figure 5.	Graphique en aires [18].....	15
figure 6.	Graphique en barres [17].....	15
figure 7.	Boite à moustaches [16].....	16
figure 8.	Nuages [15] .....	16
figure 9.	Graphique en puces [14] .....	17
figure 10.	Cartogramme de surface représentant la répartition de la population dans les états membres de l'UE (Mars 2008) [13] .....	17
figure 11.	Vue Circulaire [12] .....	18
figure 12.	Architecture de PRM [16].....	26
figure 13.	Installation de PHP Report Maker .....	27
figure 14.	Page d'accueil de PHP Report Maker .....	28
figure 15.	Wamp Server [18].....	28
figure 16.	Iperius Backup .....	29
figure 17.	architecture.....	29
figure 18.	Les fichiers SQL des bases de données .....	30
figure 19.	Création des bases de données dans la machine locale.....	30
figure 20.	Connexion à MySQL en Mode console .....	31
figure 21.	Liste des bases de données vides .....	32
figure 22.	Base de données vide de Loul Sessene .....	32
figure 23.	Requête d'exportation des tables naissances, mariages et décès en format CSV 33	
figure 24.	Exécution de l'exportation des données.....	34
figure 25.	Les fichiers CSV .....	35

figure 26.	Ajout de la colonne d'origine.....	35
figure 27.	Après fusion de données .....	36
figure 28.	Création base de données centrale .....	36
figure 29.	Création des tables (ANNEXE 2).....	37
figure 30.	Importation des données dans la base centrale .....	38
figure 31.	Connexion à la base de données (1).....	38
figure 32.	Connexion à la base de données (2).....	39
figure 33.	Mode caching et langage.....	39
figure 34.	Type fichier d'exportation .....	40
figure 35.	Name Html.....	40
figure 36.	Génération de la plateforme .....	41
figure 37.	Page de connexion .....	41
figure 38.	Page d'accueil .....	42
figure 39.	Page pour l'analyse des déclarations des naissances .....	42
figure 40.	Page analyse sur les naissances.....	43
figure 41.	Page pour l'Analyse sur les décès.....	43
figure 42.	Page pour l'Analyse sur les mariages .....	44
figure 43.	Décès par années .....	44
figure 44.	Décès par localités .....	45
figure 45.	Mariages par régimes .....	45
figure 46.	Mariages par Option.....	46
figure 47.	Naissances par localités .....	46
figure 48.	Etat des jugements par années .....	47
figure 49.	Etat des déclarations normales par années .....	47
figure 50.	Etat des naissances de garçons par années.....	48
figure 51.	Etat des naissances de filles par années .....	48

## **LISTES DES TABLEAUX**

Tableau 1. Table de comparaison des outils .....	24
Tableau 2. Tables des besoins et structure de base de données centrale.....	33

## **CIGLES ET ABREVIATIONS**

- OLAP : Online analytical processing
- PHP : Hypertext Preprocessor
- ONG : Organisation non gouvernementale
- BI : Business Intelligence
- HTML : L'HyperText Markup Language
- CSV : Comma-separated values
- SQL : Structured Query Language

# INTRODUCTION GENERALE

## 1. Contexte

L'état civil d'une personne, c'est l'ensemble des éléments relatifs à la personne qui identifient un individu. Par extension c'est l'appellation donnée aux services administratifs d'une commune qui reçoivent les déclarations et qui conservent les registres concernant les **naissances**, les reconnaissances d'enfants naturels, les mariages et les décès. De cette définition, on voit nettement l'importance de l'état civil dans un pays.

Mais malgré cette importance, de nombreux **dysfonctionnements** ont été constatés dans la gestion de l'état civil du Sénégal principalement sur les modalités de délivrance des actes et la conservation des registres, mais aussi des fraudes sur les documents d'état civil qui faussent les statistiques. C'est pourquoi, l'Etat du Sénégal a transféré plusieurs compétences aux collectivités dont la gestion de l'Etat Civil. L'état civil d'une personne, c'est l'ensemble des éléments relatifs à la personne qui identifient un individu [27]. Et sans un Etat Civil sécurisé, il est totalement illusoire de penser que les documents précités même s'ils sont établis avec des **technologies** de toute dernière génération, puissent être fiables à 100%.

Soucieuse des statistiques alarmantes concernant les Sénégalais qui ne disposent pas d'état-civil informatisée dans la majorité de ses communes, **SARRIS** a mis en place un logiciel nommé SenRegistre afin de résoudre le problème. En effet, SARRIS<sup>2</sup> est une jeune entreprise évoluant dans le domaine de TIC et plus précisément dans la transformation digitale et la formation. Une de ses solutions majeures est le logiciel SenRegistre (Logiciel de gestion automatisée de l'Etat Civil).

SenRegistre est une application informatique destinée à gérer les **registres** d'Etat Civil d'une commune. En effet, SenRegistre est une application web liée à une base de données centralisée et accessible à tous les officiers du centre d'Etat Civil. Avec SenRegistre, vous pouvez dès à présent aspirer à une bonne gestion automatisée des processus métiers de la commune.

---

<sup>2</sup> <http://sarrisgroupe.com/>

## 2. Problématique

SenRegistre tourne actuellement dans 08 communes au Sénégal et dont les 06 sont financées par une ONG de la place nommée WORLD VISION<sup>3</sup> ou VISION MONDIALE en Français. Il s'agit des communes de :

- Tattaguine dans le département de Fatick ;
- Loul Séséné dans le département de Fatick ;
- Mbellacadio dans le département de Fatick ;
- Thiaré dans le département de Fatick ;
- Ngayokheme dans le département de Fatick ;
- Patar dans le département de Gossas ;
- Segre Gatta dans le département de Mbirkilane ;
- Diockoul Mbelbouck dans le département de Kaffrine.

Un problème majeur se pose : PAS DE VISION GLOBALE POUR L'ANALYSE DES DONNEES DANS LES COMMUNES. En plus, les sites étant séparés, le partenaire (VISION MONDIALE) rencontre d'énormes difficultés pour élaborer ses rapports et dégager de nouvelles stratégies. Sont ainsi recensés par le partenaire du projet :

- a) Le manque de base de données centrale : une base de données dans chaque commune.
- b) Impossibilité d'avoir une vision globale pour le partenaire : les différentes bases de données n'ont aucune interconnexion.
- c) Nécessité de disposer d'un tableau de bord pour l'analyse et la visualisation

## 3. Proposition & Intérêts

Pour résoudre ces problèmes, il m'est demandé de mettre en place un tableau de bord utilisable dans toutes ces communes avec une possibilité de faire une analyse croisée ou ciblée. En d'autres termes, le tableau de bord permettra au partenaire de pouvoir:

- a) Collecter, fusionner et formater les données de chaque site (Commune);
- b) Stocker dans une base donnée (Base de données centralisée) ;
- c) Disposer d'un module d'analyse et de visualisation.

## 4. Annonce du plan

Hormis l'introduction et la conclusion, ce document est divisé en quatre grands chapitres :

---

<sup>3</sup> <https://www.wvi.org/fr/senegal>

- Chapitre 1 : Cadre générale du projet, problématique et état des lieux ;
- Chapitre 2 : Généralité sur l'analyse et la visualisation des données ;
- Chapitre 3 : Etat de l'art des solutions et outils de dataviz ;
- Chapitre 4 : Conception et présentation de notre proposition.

## **Chapitre 1. Cadre générale du projet, problématique et état des lieux**

### **1.1. Présentation de l'entreprise d'accueil**

SARRIS<sup>4</sup> est une jeune entreprise évoluant dans le domaine de TIC et plus précisément dans la transformation digitale et la formation. Une de ses solutions fars est le logiciel SenRegistre (Logiciel de gestion automatisée de l'Etat Civil). SenRegistre tourne actuellement dans 08 communes au Sénégal et dont les 06 sont financées par une ONG de la place nommée WORLD VISION<sup>5</sup>ou VISION MONDIALE en Français. SARRIS évolue entre autres dans :

- Conception de sites internet ;
- Conception de logiciel et progiciel de gestion ;
- Conception, le déploiement et l'administration des bases de données
- Formation et le renforcement des capacités ;
- Vente d'hébergements web et de noms de domaine ;
- Consultance.

### **1.2. Présentation du partenaire du projet**

La world Vision est une ONG humanitaire chrétienne qui évolue dans la protection des enfants. Elle intervient dans plusieurs Zones dont les zones de Fatick et Kaffrine. Elle travaille en partenariat avec les communes, les enfants, les familles et leurs communautés afin de réaliser leur plein potentiel en s'attaquant aux causes de la pauvreté et de l'injustice dans le monde et en veillant à ce que tous les enfants puissent :

- Jouir d'une bonne santé et d'une bonne nutrition ;
- Avoir accès à de l'eau potable et à des installations d'assainissement améliorées ;
- Sont éduqués et préparés aux défis et opportunités de la vie ;
- Sont protégés du mal ;
- Expérimenter l'amour de Dieu et de ses voisins ;
- Participent aux décisions qui les concernent et affectent leurs communautés;
- Vivre dans des familles et des communautés résilientes aux moyens de subsistance diversifiés pour pouvoir subvenir à leurs besoins actuels et futurs.

---

<sup>4</sup> <http://sarrisgroupe.com/>

<sup>5</sup> <https://www.wvi.org/fr/senegal>

### 1.3. Présentation du logiciel SenRegistre

#### 1.3.1. Présentation

SenRegistre est l'un des projets phare de SARRIS. C'est une application informatique destinée à gérer les **registres** d'Etat Civil d'une commune. En effet, SenRegistre est une application web liée à une base de données centralisée et accessible à tous les officiers du centre d'Etat Civil.

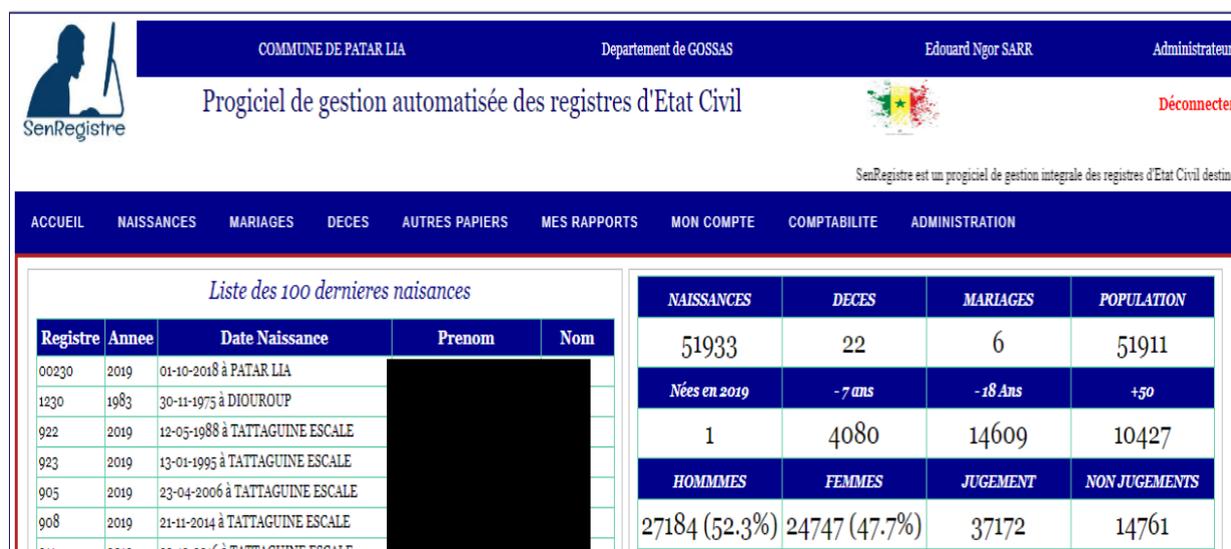


figure 1. Page d'accueil de la plateforme SenRegistre

#### 1.3.2. Intérêts de SenRegistre pour les communes

Avec SenRegistre, vous pouvez dès à présent aspirer à une bonne gestion automatisée des processus métiers de la commune. En effet SenRegistre permet :

- D'éviter les erreurs de numérotage des registres ;
- D'avoir une meilleure conservation des registres car la base de données informatique contiendra tous les actes déclarés dans un centre principal et les centres secondaires qu'il couvre ;
- D'accélérer les procédures ;
- De sécuriser les registres ;
- D'optimiser les tâches ;
- De fournir des statistiques.

#### 1.3.3. Fonctionnalités de SenRegistre

Comme fonctionnalités, SenRegistre permet une bonne :

- Gestion numérisée des actes de naissances

- Gestion numérisée des actes de décès
- Gestion numérisée des actes de mariages
- Gestion numérisée des autres papiers
  - Certificat de résidence
  - Certificat de vie collectif
  - Certificat de vie individuel
  - Certificat de célibat
  - ...
- Monitoring des opérations
- Gestion de la Sécurité
- Module d'analyse et de statistique avec Data visualisation pour une bonne prise de décis

## **1.4. Cahier des charges**

### **1.4.1. Etat des lieux**

SenRegistre est installée dans 10 Communes dont 08 en zone d'intervention du partenaire (La World Vision). Il s'agit des communes de :

- Tattaguine dans le département de Fatick ;
- Loul Sésséne dans le département de Fatick ;
- Mbellacadio dans le département de Fatick ;
- Thiaré dans le département de Fatick ;
- Ngayokheme dans le département de Fatick ;
- Patar dans le département de Gossas ;
- Segre Gatta dans le département de Mbirkilane ;
- Diockoul Mbelbouck dans le département de Kaffrine.

Vu la mauvaise couverture internet dans les différentes communes choisies par le partenaire, SARRIS avait opté pour :

- Installation des solutions en Intranet c'est-à-dire accessible qu'aux machines internes de la commune ;
- Chaque commune dispose de :
  - Réseau intranet ;
  - Son propre serveur d'application APACHE;
  - 03 Ordinateurs de bureau HP Icor 3

- 02 Imprimantes réseaux HP ;
- Son propre SGBD et sa propre base de données MySQL ;
- Un système de sauvegarde automatique pour la gestion des pannes.
- ...

### 1.4.2. Problèmes

Vue cette configuration, un problème majeur se pose : une vision globale. En effet, les données étant séparées dans des sites différents, le partenaire rencontre d'énormes difficultés pour élaborer ses rapports et dégager de nouvelles stratégies. Sont ainsi recensés par le partenaire du projet :

- Pas de base de données centrale ;
- Aucune vision globale pour le partenaire ;
- Impossibilité de faire une analyse générique

### 1.4.3. Besoins du client

SenRegistre collecte et gère les données relatives aux :

- Actes de Naissances ;
- Actes de Décès ;
- Actes de Mariages ;
- Informations des Localités ;
- Informations des Utilisateurs ;
- Informations des Operations ;
- Certificats :
  - Résidence ;
  - Coutume ;
  - Indigence ;
  - Célibat ;
  - Vie collectif ;
  - Vie individuel ;
  - ...

Le partenaire souhaite juste avoir une vision globale non pas sur toute les données mais, un tableau de bord pour l'analyse et la visualisation des données sur **les naissances, les décès et les**

**mariages.** C'est-à-dire, permettre au partenaire de pouvoir faire une analyse croisée ou ciblée (en fonction des communes) avec les diagrammes et des courbes (des visuels) plus explicites.

#### 1.4.4. Objectifs & intérêts

Ce projet vise à concevoir un système décisionnel évolutif pour l'analyse des données issues de différents sites et la visualisation de ces données. En d'autres termes nous voulons pouvoir :

- d) Collecter et formater les données de chaque site
- e) Disposer d'un module d'analyse
- f) Disposer d'un module de visualisation

##### 1.4.4.1.1. Structure des données dans toutes les communes

Les figures 2, 3 et 4 suivantes montrent respectivement les différentes colonnes des tables naissances, décès et mariages des bases de données dans les communes.

### naissances

Colonne	Type	Null	Défaut	Commentaires
NumeroRegistre	varchar(22)	Non		
AnneeChiffre	int(11)	Non		
Date_Naissance	date	Non		
LieuNaissance	varchar(555)	Non		
Sexe	varchar(111)	Non		
Heure_Minute	int(11)	Oui	0	
Prenom	varchar(555)	Non		
Nom	varchar(555)	Non		
PrenomPere	varchar(555)	Oui	NULL	
CINPere	int(11)	Oui	NULL	
prenomMere	varchar(555)	Oui	NULL	
NomMere	varchar(555)	Oui	NULL	
CINMere	int(11)	Oui	NULL	
Jugement	varchar(555)	Non		
JugedePaix	varchar(555)	Oui	NULL	
DateJugement	varchar(555)	Oui	NULL	
NumeroJugement	int(11)	Oui	NULL	
DateInscriptionJugRegstre	varchar(555)	Oui	NULL	
MentionMarginales	varchar(5555)	Oui		
Officier	varchar(55)	Non		
Centre	varchar(123)	Non		
Declarant	varchar(55)	Oui	NULL	
Parante	varchar(44)	Oui	NULL	
DateInscription	varchar(555)	Oui	NULL	
DateEnregistrement	timestamp	Non	CURRENT_TIMESTAMP	

figure 2. Structure de la table des naissances

## deces

Colonne	Type	Null	Défaut	Commentaires
Prenom	varchar(555)	Non		
Nom	varchar(555)	Non		
DateDeces	date	Non		
NumeroRegistre	int(11)	Non		
heure	varchar(11)	Oui	NULL	
localite	varchar(55)	Non		
pere	varchar(55)	Non		
mere	varchar(58)	Non		
declarant	varchar(55)	Non		
parente	varchar(88)	Non		
jugement	varchar(55)	Oui	NULL	
datejugement	varchar(55)	Oui	NULL	
AnneeRegistre	int(11)	Non	0	
DateNaiss	varchar(150)	Oui	NULL	
LieuNaiss	varchar(150)	Oui	NULL	
DateENregistrement	timestamp	Non	CURRENT_TIMESTAMP	

figure 3. Structure de la table des décès

## mariage

Colonne	Type	Null	Défaut	Commentaires
registre	int(11)	Non		
annee	int(11)	Non		
DateMariage	date	Non		
officier	varchar(150)	Non		
typemariage	varchar(150)	Non		
prenomepoux	varchar(150)	Non		
nomepoux	varchar(150)	Non		
datenaisancepoux	varchar(55)	Non		
lieunaissancepoux	varchar(150)	Non		
domicile	varchar(150)	Non		
perepoux	varchar(150)	Non		
merepoux	varchar(150)	Non		
professionepoux	varchar(150)	Oui	NULL	
prenomepouse	varchar(150)	Non		
nomepouse	varchar(150)	Non		
datenaisancepouse	varchar(55)	Non		
lieunaissancepouse	varchar(150)	Non		
domicilepouse	varchar(150)	Non		
perepouse	varchar(150)	Non		
merepouse	varchar(150)	Non		
professionepouse	varchar(150)	Oui	NULL	
optionmariage	varchar(150)	Non		
regime	varchar(150)	Non		
temoin1	varchar(150)	Oui	NULL	
temoin2	varchar(150)	Oui	NULL	
temoin3	varchar(150)	Oui	NULL	
temoin4	varchar(150)	Oui	NULL	
Jugement	varchar(23)	Oui	NULL	
DateJugement	varchar(23)	Oui	NULL	
limite	int(11)	Oui	NULL	
DateEnregistrement	timestamp	Non	CURRENT_TIMESTAMP	

figure 4. Structure de la table des mariages

## **Chapitre 2. Généralité sur l'Analyse et la visualisation de données**

### **2.1. Analyse de données**

#### **2.1.1. Définitions**

L'analyse de données est au cœur même du système de Business Intelligence, si ce n'est au cœur des préoccupations de l'entreprise. Il s'agit en effet de décoder l'environnement toujours plus riche en signaux faibles afin d'assurer une prise de décision aux risques mesurés. Mieux comprendre les attentes des clients, identifier les tendances pour rester sur la vague, évaluer les stratégies pour mieux anticiper l'évolution sont autant de voies incontournables pour assurer une rentabilité durable [26].

#### **2.1.2. Les Méthodes d'analyse**

##### **2.1.2.1. Analyse Statistiques**

Les outils de statistique descriptive, toujours plus performants, notamment dans les restitutions des résultats, graphiques et cartographies, Data visualisation, ne sont pas d'un usage aisé pour les managers non expérimentés. Il est ainsi préférable de profiter de l'assistance d'un statisticien professionnel afin d'éviter les managements incertains et les interprétations hasardeuses. Les études de corrélations par exemple, même lorsque la dispersion est bien évaluée, délivrent parfois des résultats suffisamment surprenants pour satisfaire l'intellect du découvreur en herbe. Elles sont un véritable piège pour l'utilisateur inexpérimenté [25].

##### **2.1.1.1. Analyse OLAP**

Au sein d'une base de données de type OLAP, les données sont rangées selon un principe de dimensions correspondant étroitement aux axes de recherche des utilisateurs. Cette structure en forme de "cube" présente de nombreux avantages. L'organisation des données dans le cube est orientée "besoins de l'analyste", qui n'est pas nécessairement un expert. Après un rapide apprentissage, l'outil est assez aisé à domestiquer. Encore faut-il qu'il soit conçu au préalable avec méthode [25].

##### **2.1.1.2. Le langage R**

Le langage R est en fait un environnement de travail spécifiquement dédié aux analyses statistiques et aux représentations graphiques associées. Sur le plan des fonctions statistiques disponibles, le langage R est assez complet. Il présente l'avantage de faciliter le passage aux représentations graphiques, indispensables pour rendre compréhensible le sens porté par les données étudiées. Le langage R est évolutif et peut être enrichi. A noter le langage R est un projet

GNU, Open Source, il est donc indépendant des éditeurs propriétaires. C'est un projet à suivre de près [25].

### **2.1.1.3. Analyse prédictive**

L'analyse prédictive permet de mieux identifier les caractéristiques fondamentales des clients afin de les modéliser et d'anticiper au mieux les comportements. L'analyse prédictive n'est pas un outil en soi, c'est plutôt une pratique qui s'appuie sur les outils statistiques bien sûr, mais aussi le Data Mining et la recherche de corrélation et la théorie des jeux. Le thème du machine Learning et de la modélisation propre au Big Data ne vise d'autres ambitions, en tout dans le monde de l'entreprise commerciale (A noter, l'anticipation des fraudes et l'identification des comportements malhonnêtes sont aussi une piste de recherche) [25].

### **2.1.1.4. Data Mining**

Le Data Mining est en fait un terme générique englobant toute une famille d'outils facilitant l'exploration et l'analyse des données contenues au sein d'une base décisionnelle de type Data Warehouse ou Datamart. Les techniques mises en action lors de l'utilisation de cet instrument d'analyse et de prospection sont particulièrement efficaces pour extraire des informations significatives depuis de grandes quantités de données [25]. L'outil de prospection Data Mining est à même de trouver des structures originales et des corrélations informelles entre les données. Il permet de mieux comprendre les liens entre des phénomènes en apparence distincts et d'anticiper des tendances encore peu discernables.

**NB : Nous utiliserons dans la suite de ce document une analyse par OLAP**

## **2.2. Visualisation de données (Data vizualisation)**

### **2.2.1. Définitions**

On entend par visualisation de données, la représentation graphique d'informations et de données. Elle permet de voir et de comprendre des tendances ou des valeurs inhabituelles dans les données, de manière très accessible, à l'aide d'éléments visuels comme les graphiques et les cartes. Pour analyser d'énormes volumes d'informations et prendre des décisions en s'appuyant sur les données, les outils et technologies de visualisation de données sont presque indispensables [24].

### **2.2.2. Avantages d'une visualisation de données efficace**

Notre regard est naturellement attiré par les couleurs et les schémas répétitifs. Nous pouvons rapidement distinguer le rouge du bleu ou un carré d'un cercle. Notre culture est essentiellement visuelle, marquée notamment par l'art, la publicité et le cinéma. La visualisation de données est une forme d'art qui capture notre attention et attire notre regard sur le message communiqué. En observant un graphique, nous pouvons rapidement identifier les tendances et valeurs inhabituelles. Le fait de voir nous permet d'intégrer une information rapidement. La visualisation de données est une mise en récit avec un but précis. Si vous avez déjà observé une feuille de calcul remplie de données sans pouvoir y repérer la moindre tendance, vous comprenez qu'une visualisation est bien plus efficace [24].

### **2.2.3. Les différents types de visualisations**

Lorsqu'on parle de visualisation de données, la première image qui vient à l'esprit est probablement celle de graphiques ou de diagrammes à secteurs. Bien que ces types de graphiques soient des éléments récurrents, chaque visualisation connaît son propre ensemble d'informations adapté. Les graphiques les plus courants ne sont pas forcément les plus adaptés à nos besoins. Il existe de nombreuses méthodes de visualisation permettant de présenter les données de manière efficace et attrayante [24].

#### **2.2.3.1. Type de visualisations les plus courants :**

##### **2.2.3.1.1. Diagrammes**

Un diagramme est une représentation visuelle simplifiée et structurée des concepts, des idées, des constructions, des relations, des données statistiques, de l'anatomie etc. employé dans tous les aspects des activités humaines pour visualiser et éclaircir la matière. Un diagramme permet aussi de décrire des phénomènes, de mettre en évidence des corrélations en certains facteurs ou de représenter des parties d'un ensemble [23].

##### **2.2.3.1.2. Graphiques**

La représentation graphique [22] d'un ensemble de données consiste à produire une représentation visuelle de celles-ci pour en faciliter l'analyse et l'interprétation. On peut distinguer deux principales formes de représentations graphiques :

- le « tracé » ou « graphe » d'une fonction mathématique ;
- la représentation graphique de données quantitatives par exemple issues de la mesure d'un phénomène réel ou simulé.

##### **2.2.3.1.3. Cartes**

Une carte est une représentation d'un espace géographique. Elle met en valeur l'étendue de cet espace, sa localisation relative par rapport aux espaces voisins, ainsi que la localisation des éléments qu'il contient. Les cartes servent également à représenter des phénomènes géographiques, c'est-à-dire des phénomènes dont la configuration spatiale produit du sens [21].

#### 2.2.3.1.4. Infographies

L'infographie est un format de communication très utilisé sur le web et produit à l'aide d'un outil informatique. Elle permet de proposer au lecteur une information illustrée qui peut faire apparaître des graphiques, des chiffres, des images et du texte. L'objectif est de restituer sous un format visuel et synthétique un contenu ciblé. Le choix des couleurs, des symboles et des images contribuent à rendre signifiant le message pour le lecteur [20].

#### 2.2.3.1.5. Tableaux de bord

Un tableau de bord est un instrument de mesure de la performance, qui présente différents indicateurs sous forme de chiffres, de tableaux et/ou de graphiques. Il facilite le pilotage de l'entreprise dans le cadre d'une démarche d'amélioration permanente. On parle aussi de « tableau de bord de gestion » ou de « tableau de suivi de l'activité ». Traditionnellement, un tableau de bord sert à :

- Suivre les actions et les résultats, tout en les comparant aux objectifs/prévisions,
- Contrôler le personnel et la réalisation des tâches,
- Alerter sur l'éventuelle dégradation de certains indicateurs commerciaux, organisationnels, productifs...

Au-delà de ces aspects, le tableau de bord doit aussi et surtout aider à :

- Identifier ce qui ne marche pas et en rechercher les causes,
- Ecouter le terrain et détecter des dysfonctionnements, difficultés, tendances à la démotivation,
- Adapter les objectifs et la stratégie de l'entreprise.

Plus qu'un outil fait pour contrôler et sanctionner, le tableau de bord aide à piloter intelligemment l'entreprise [19].

**NB : Dans notre sujet, c'est la visualisation par tableau de bord qui nous intéresse.**

## 2.2.4. Exemples de visualisations les plus spécifiques :

### 2.2.4.1. Graphique en aires

Un graphique en aires est une représentation graphique qui affiche des données quantitatives sous forme graphique. Il est basé sur le graphique en lignes. La zone entre l'axe et la ligne est généralement soulignée par des couleurs, des textures ou des hachures. Généralement avec un graphique en aires, on compare au moins deux quantités [18].

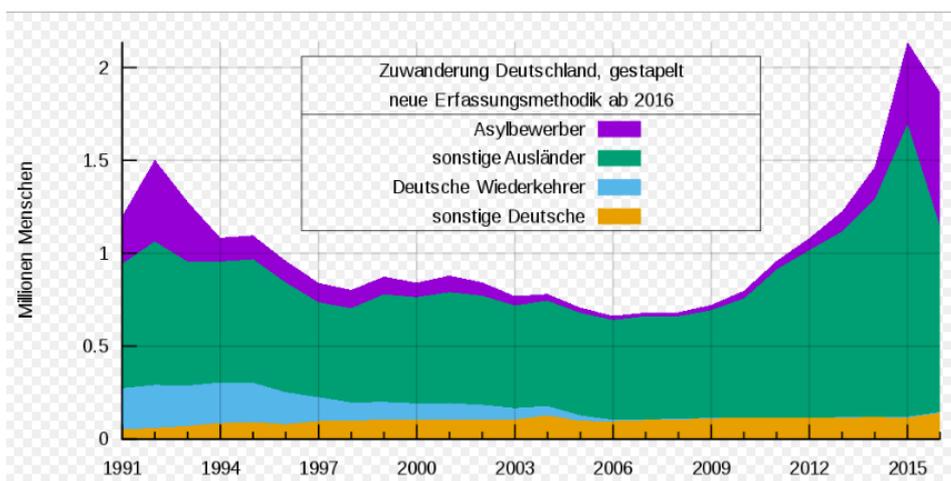


figure 5. Graphique en aires [18]

### 2.2.4.2. Graphique à barres

Un diagramme à barres est un graphique qui présente des variables catégorielles avec des barres rectangulaires avec des hauteurs ou des longueurs proportionnelles aux valeurs qu'elles représentent. Les barres peuvent être tracées verticalement ou horizontalement [17].

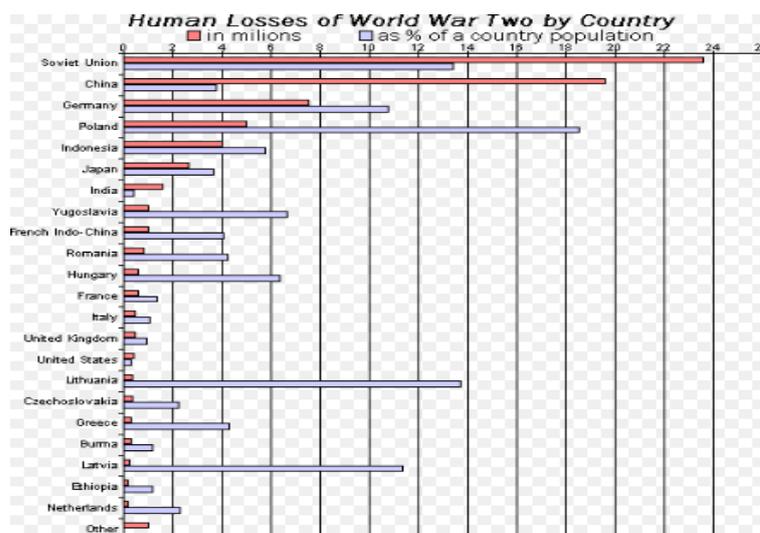


figure 6. Graphique en barres [17]

### 2.2.4.3. Boîte à moustaches

Dans les représentations graphiques de données statistiques, la boîte à moustaches<sup>1</sup> (aussi appelée diagramme en boîte, boîte de Tukey<sup>2</sup> ou box-and-whisker plot, plus simplement box plot en anglais) est un moyen rapide de figurer le profil essentiel d'une série statistique quantitative [16].

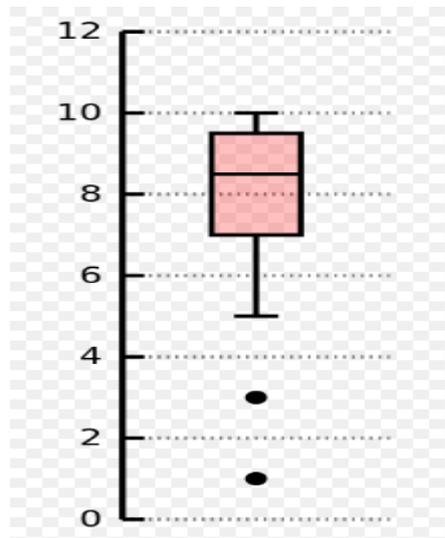


figure 7. Boîte à moustaches [16]

### 2.2.4.4. Nuage de bulles

Aussi appelé graphique à bulles, un nuage de bulles est une représentation graphique qui affiche des données en trois dimensions. Chaque entité avec son triplet  $(v_1, v_2, v_3)$  de données associées est représentée sous la forme d'un disque qui exprime deux des  $v_i$  par son emplacement  $xy$  et la troisième par sa taille. Les graphiques à bulles peuvent faciliter la compréhension des interactions sociales, économiques, médicales et autres interactions scientifiques [15].

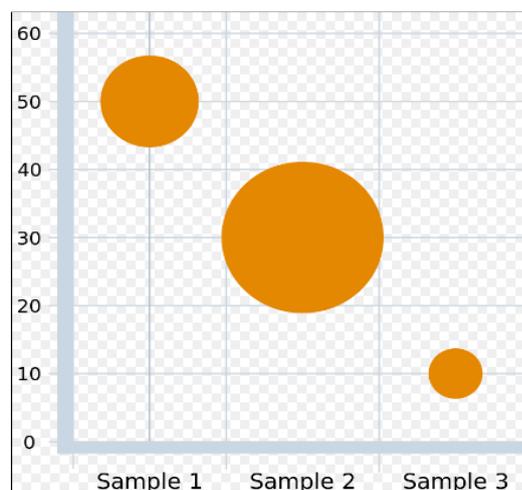


figure 8. Nuages [15]

### 2.2.4.5. Graphique à puces

Permet de comparer ou de mesurer une valeur qui vous intéresse par rapport à d'autres plages de performances (objectifs) [14].

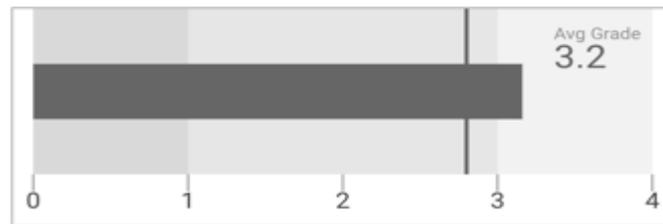


figure 9. Graphique en puces [14]

### 2.2.4.6. Cartogramme

Un cartogramme est une carte pour laquelle une variable thématique, comme la population ou le PIB, remplace la surface des territoires représentés. La géométrie de l'espace de la carte est déformée afin de se conformer aux informations relatives à la variable représentée. Il s'agit de l'une des anamorphoses (déformation d'image) employées en cartographie. Il existe principalement deux types de cartogrammes : cartogrammes de surface et cartogrammes de distance [13].



figure 10. Cartogramme de surface représentant la répartition de la population dans les états membres de l'UE (Mars 2008) [13]

### 2.2.4.7. Vue circulaire

Une vue circulaire ou graphique en secteurs, est un type de graphique utilisé en statistiques. Il permet de représenter un petit nombre de valeurs par des angles proportionnels à ces valeurs [12].

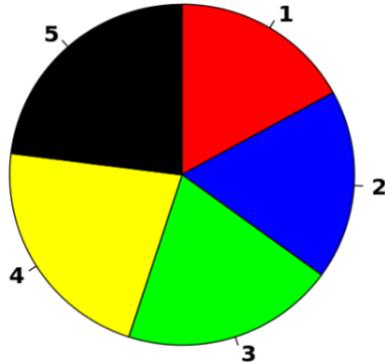


figure 11. Vue Circulaire [12]

### 2.2.4.8. Les autres diagrammes :

Carte de distribution de points, Diagramme de Gantt, Carte de chaleur, Table surlignée, Histogramme, Matrice, Réseau, Graphique polaire, Arborescence radiale, Nuage de points (2D ou 3D), Graphique de flux, Tableaux de texte, Chronologie, Arborescence, Diagramme circulaire à plusieurs niveaux, Nuages de mots, etc.

**NB : Pour des besoins spécifiques, nous allons combiner tous ces graphiques au sein d'un même tableau de bord.**

## **Chapitre 3. Etat de l'art sur la conception des tableaux de bord**

### **3.1. Les différents types de tableaux de bord**

Comme nous venons de le voir, la finalité principale d'un TB est de piloter une activité, c'est-à-dire prendre des décisions pour agir à partir de résultats constatés. Il peut toutefois également être utilisé pour analyser une situation : comprendre les raisons d'un échec (ou même d'un succès), anticiper des menaces, etc. Ce qui donne 3 finalités :

- **Le pilotage opérationnel** : il assure le suivi de l'exécution de tâches au niveau des opérations et de la mise en œuvre d'un plan d'actions - exemple : nombre de nouveaux clients pour les vendeurs, taux de rupture de stock pour le service approvisionnement, taux de décroché pour un call-center, gestion de projet, tableau de bord de gestion pour le suivi budgétaire, gestion des risques, etc. Piloter son entreprise devient "Agile" - la réactivité est un facteur clé de succès. Avec ces outils d'aide à la décision, il est aisé de mettre en œuvre des actions correctives appropriées si la situation l'exige [1].
- **Le pilotage stratégique** : il donne une vision globale des activités de l'entreprise au comité de direction (progression du chiffre d'affaires, nombre de clients, parts de marché, évolution de la rentabilité...) et aux parties prenantes. Il facilite la prise de décision.
- **L'analyse de données** : cette utilisation est moins conventionnelle que les autres. Son objectif n'est pas de délivrer de l'information synthétique et opérationnelle, mais au contraire donner de la matière pour la compréhension des chiffres. Une des applications est l'amélioration continue des processus. Nous sommes dans la recherche de causes. Il est permis de s'interroger s'il s'agit encore d'un tableau de bord sans remettre bien sûr en cause son utilité [1].

**Dans notre cadre d'étude nous souhaitons mettre un place un tableau de bord pour l'analyse de données de l'Etat Civil.**

### **3.2. Conception d'un tableau de bord**

Pour qu'il soit utile et utilisé, il convient de cerner qui en fera usage et comment (suivi d'action, analyse de données...). Menez une étude du besoin pour fixer le cadre général de construction de l'outil de mesure. Voici quelques exemples [1] de questions en fonction :

- Le coût de la solution : Gratuite ou payante
- Utilisateurs :
  - Qui est le destinataire ?

- Possède-t-il déjà un système de Reporting ?
- Est-il à l'aise avec les rapports dématérialisés ?
- Utilisation :
  - De quel type de tableau de bord a-t-il besoin ?
  - Quelles informations ?
  - Dans quels cas ?
  - Que va-t-il faire avec ?
  - Suivant quelle fréquence va-t-il consulter les résultats ?
  - Sous quelle forme souhaite-t-il recevoir le tableau de bord ?

**NB : la réponse à ces différentes interrogations nous permettra de pouvoir choisir la solution technique adéquate.**

### **3.3. Les outils et Technologies d'analyse et de visualisation**

#### **3.3.1. Microsoft Power BI**

Microsoft Power BI<sup>6</sup> est une suite d'outils d'analyse métier qui s'exécute principalement sur Azure et qui est capable de se connecter à des centaines de sources de données. L'outil simplifie aussi la préparation des données et génère des analyses ad hoc. Il s'agit également de l'une des solutions BI les plus économiques du marché. Les utilisateurs disposent également d'un outil gratuit d'analyse de bureau Windows et d'applications de visionnage mobiles gratuites. Power BI Premium, un serveur virtuel dont le prix est fixé à 4 995 \$ par mois selon la capacité, ne nécessite pas de licence d'utilisateur nommé, et inclut Power BI Report Server, qui peut être exécuté sur site [2].

#### **3.3.2. Domo**

Domo<sup>7</sup> combine un vaste assortiment de connecteurs de données, un système ETL, un magasin de données unifié, une sélection de visualisations, des médias sociaux intégrés et des rapports sur une plateforme en ligne. Il s'adresse directement aux cadres supérieurs et aux utilisateurs sectoriels qui ont besoin d'un tableau de bord intuitif. Domo se démarque des autres en offrant un support pour beaucoup de sources de données et une diversité de graphiques. Cependant la solution est plus difficile à apprendre et à utiliser que Tableau, Qlik Sense et Power BI. Et à 2000 \$ par utilisateur et par an, il est beaucoup plus cher que les autres outils [2].

---

<sup>6</sup> <https://powerbi.microsoft.com/fr-fr/>

<sup>7</sup> <https://www.domo.com/>

### 3.3.3. Birst

Birst<sup>8</sup> offre une plateforme de découverte de données plutôt rapide et fulgurante. L'architecture Birst connecte l'ensemble de l'organisation via un réseau d'instances BI virtualisées entrelacées sur un même tissu analytique commun. La plate-forme a une architecture multi-tenant qui peut donc être déployée dans le Cloud public (sur AWS) ou on prémisses avec une Appliance virtuelle [2].

### 3.3.4. SAS Visual Analytics

SAS<sup>9</sup>, un éditeur mieux connu pour ses produits de data science et d'analyse statistique, propose Visual Analytics, qui fournit des rapports interactifs, des découvertes visuelles, des analyses en libre-service, de l'évolutivité et la gouvernance en utilisant un environnement in-memory. Il inclut des analyses prédictives pour évaluer les résultats possibles et prendre des décisions basées sur les données. La solution peut être déployée sur site, dans des centres de données SAS ou dans le Cloud public. Il prend en charge des types de graphiques avancés ainsi que des analyses plus poussées et autorise les modèles R, Python, Java et Lua ainsi que les modèles SAS.

### 3.3.5. Tableau

Tableau<sup>10</sup> est une plateforme d'analyse as-a-service avec une fonctionnalité de découverte de données visuelles puissante. Les plates-formes de base sont Tableau Server (Windows ou Linux) et Tableau Online (hébergé). Les utilisateurs peuvent avoir le statut de « créateur », « explorateur » ou « spectateur ». Les créateurs ont des licences pour les versions Server ou Online, ainsi que pour Tableau Prep (préparation des données) et Tableau Desktop (Windows et MacOS) [2]. L'éditeur propose également deux applications de bureau gratuites pour Windows et MacOS : Tableau Public et Tableau Reader. La première peut à la fois ouvrir et créer des analyses qui sont stockées sur un profil public. La seconde offre d'ouvrir et interagir avec les fichiers de visualisation de données créés dans Tableau Desktop.

### 3.3.6. Chart.js

Chart.js<sup>11</sup> un outil de Data Visualization destiné au grand public. Chart.js est une bibliothèque open source. Elle ne propose que six types de graphiques, mais se révèle comme un

---

<sup>8</sup> <https://www.birst.com/>

<sup>9</sup> [https://www.sas.com/fr\\_fr/software/visual-analytics.html](https://www.sas.com/fr_fr/software/visual-analytics.html)

<sup>10</sup> <https://www.tableau.com/fr-fr>

<sup>11</sup> <https://www.chartjs.org/>

outil de data visualization optimal pour les petits projets ou le loisir. Le logiciel repose sur le HTML 5 pour la création de graphiques, et permet de créer des visuels responsives et très esthétiques. Cet outil compte déjà parmi les plus populaires dans le domaine de la Dataviz.

### 3.3.7. Dygraphs

Dygraphs<sup>12</sup> est un outil open source reposant sur une bibliothèque de graphiques JavaScript permettant aux utilisateurs d'explorer et d'interpréter des ensembles de données denses et complexes. Ce logiciel est totalement personnalisable, compatible avec tous les principaux navigateurs, et optimisé pour les appareils mobiles.

### 3.3.8. Visualize Free<sup>13</sup>

Cet outil permet de créer des ensembles de données disponibles publiquement, ou de télécharger des données privées, afin de développer des visualisations interactives pour illustrer les données. Ce service est totalement gratuit et repose sur le HTML5.

### 3.3.9. FusionCharts Suite

FusionCharts Suite XT<sup>14</sup> propose plus de 90 graphiques, 965 cartes de données, et autres tableaux de bords et démonstrations. Son API JavaScript permet de l'intégrer facilement à des applications AJAX ou à un Framework JavaScript. Les graphiques, cartes et tableaux de bord sont interactifs, personnalisables et fonctionnent sur tous les appareils et plateformes.

### 3.3.10. Pentaho Data Intégration

Pentaho<sup>15</sup> est un outil utilisé pour la migration de données d'une base à une autre. C'est une solution d'informatique décisionnelle open source entièrement développée en Java. Elle porte sur toute la chaîne décisionnelle et utilise différents outils et composants:

- Pour la collecte et l'intégration: les outils d'ETL (Extract-Transform-Load) Kettle ou Mon-darian ;
- Pour la diffusion: un serveur d'application JBoss ou TOMCAT ;
- Pour la présentation: JFreeReport, BIRT ou encore Jasper Report

---

<sup>12</sup> <http://dygraphs.com/>

<sup>13</sup> <https://www.visualizefree.com/>

<sup>14</sup> <https://www.fusioncharts.com/charts>

<sup>15</sup> <http://www.open-source-guide.com/Solutions/Developpement-et-couches-intermediaires/Etl/Pentaho-data-integration>

### **3.3.11.Php Report Maker 12**

**PHPMaker** est un puissant outil d'automatisation qui peut générer rapidement un ensemble complet de scripts PHP à partir de **MySQL, PostgreSQL, Microsoft Access, Microsoft SQL Server, Oracle** et **SQLite**. À l'aide de PHPMaker, vous pouvez créer instantanément des sites Web qui permettent aux utilisateurs d'afficher, de modifier, de rechercher, d'ajouter et de supprimer des enregistrements sur le Web. PHPMaker peut également créer des rapports récapitulatifs, des rapports croisés et des tableaux de bord avec des graphiques JavaScript (HTML5) (colonnes, barres, lignes, secteurs, beignets, multi-séries et graphiques empilés) pour résumer et visualiser vos données. PHPMaker est conçu pour une grande flexibilité et dispose de nombreuses options pour générer des applications PHP qui répondent le mieux à vos besoins. Le code généré est propre, simple et facile à personnaliser. Les scripts PHP peuvent être exécutés sur des serveurs Windows ou Linux. PHPMaker peut vous faire économiser des tonnes de temps et convient aussi bien aux débutants qu'aux développeurs expérimentés.

### **3.3.12.Autres outils**

D'autres outils sont aussi présentés dans la littérature dont : JqPlot [3], WolframAlpha [4], LeaFlet [5], Google Data Studio [6], Periscope Data [7], Chartio [8], Holistics [9], Qlik [10], Looker [11], ...

### **3.3.13.Tableau de comparaison**

Outils	Version Gratuite	Open Sources	Mode de déploiement	Format de données en entrée
Microsoft Power BI	✓	✓	En ligne et en locale	csv, json, xml, pdf, doc, xls, ppt, gif, png, sql, ...
FusionCharts Suite XT	✓	✓	En ligne et en locale	csv, json, xml, pdf, doc, xls, ppt, sql, ...
Chart.js	✓	✓	En ligne et en locale	csv, json, xml, pdf, doc, xls, ppt, gif, png, sql, ...
Visualize Free	✓	✓	En ligne et en locale	csv, json, xml, pdf, doc, xls, ppt, gif, png, sql, ...
Tableau	✓	✓	En ligne et en locale	Sql, hadoop, excel, csv, json, xml, pdf, doc, xls, ppt, gif, png, ...
SAS Visual analytics	✓	✓	En ligne et en locale	csv, json, xml, pdf, doc, xls, ppt, gif, png, ...
Domo	✓	✓	En ligne et en locale	csv, json, xml, pdf, doc, xls, ppt, gif, png, ...
PHP Report Maker 12	✓	✓	En ligne et en locale	Sql, hadoop, excel, csv, json, xml, pdf, doc, xls, ppt, gif, png, ...

Tableau 1. Table de comparaison des outils

### 3.4. Le choix de la solution

En plus des critères listés dans le tableau ci-dessus, notre choix [1] sera guider par :

- **La facilité pour les utilisateurs** : l'important est la simplicité et l'efficacité du support. Une interface conviviale, des graphiques agréables à consulter
- **Le mode d'utilisation future** : En desktop (lourd) ou en ligne (légère)

- **Les sources et type de données :** Dans cette étape vous identifiez les sources de données qui vont alimenter le tableau de bord (logiciel de comptabilité, de gestion commerciale, ERP, CRM, data Warehouse...), puis vous définissez comment ces données vont remonter dans votre outil (import de fichier Excel, lien entre bases de données, etc.).
- **Déploiement du tableau de bord :**
  - Outils lourd (Setup) : Le tableau de bord est installé ou déployé directement dans l'ordinateur de l'utilisateur.
  - Outil léger (web) : Le tableau de bord est mis à disposition dans un répertoire dédié (sur un serveur, via un intranet...) l'utilisateur allant chercher lui-même son tableau de bord via http ou https.

NB : Vue les besoins du client, le type de données (CSV), et le cahier des charges, notre choix s'est porté PHP Repart Marker pour l'analyse et la visualisation des données.

## Chapitre 4. Mise en place de la proposition

### 4.1. Présentation des outils utilisés

#### 4.1.1. PHP Report Maker 12

**PHPMaker**<sup>16</sup> est un puissant outil d'automatisation qui peut générer rapidement un ensemble complet de scripts PHP à partir de **MySQL, PostgreSQL, Microsoft Access, Microsoft SQL Server, Oracle** et **SQLite** bases de données. À l'aide de PHPMaker, vous pouvez créer instantanément des sites Web qui permettent aux utilisateurs d'afficher, de modifier, de rechercher, d'ajouter et de supprimer des enregistrements sur le Web. PHPMaker peut également créer des rapports récapitulatifs, des rapports croisés et des tableaux de bord avec des graphiques JavaScript (HTML5) (colonnes, barres, lignes, secteurs, beignets, multi-séries et graphiques empilés) pour résumer et visualiser vos données. PHPMaker est conçu pour une grande flexibilité et dispose de nombreuses options pour générer des applications PHP qui répondent le mieux à vos besoins. Le code généré est propre, simple et facile à personnaliser. Les scripts PHP peuvent être exécutés sur des serveurs Windows ou Linux. PHPMaker peut vous faire économiser des tonnes de temps et convient aussi bien aux débutants qu'aux développeurs expérimentés. PHP Report Marker est disponible gratuitement en téléchargement au niveau du site officiel<sup>17</sup>. Un guide d'installation est aussi présenté dans le même.



figure 12. Architecture de PRM [16]

La procédure d'installation est la suivante :

<sup>16</sup> <https://phpmaker.dev/>

<sup>17</sup> <https://phpmaker.dev/download/phpmkr.exe>

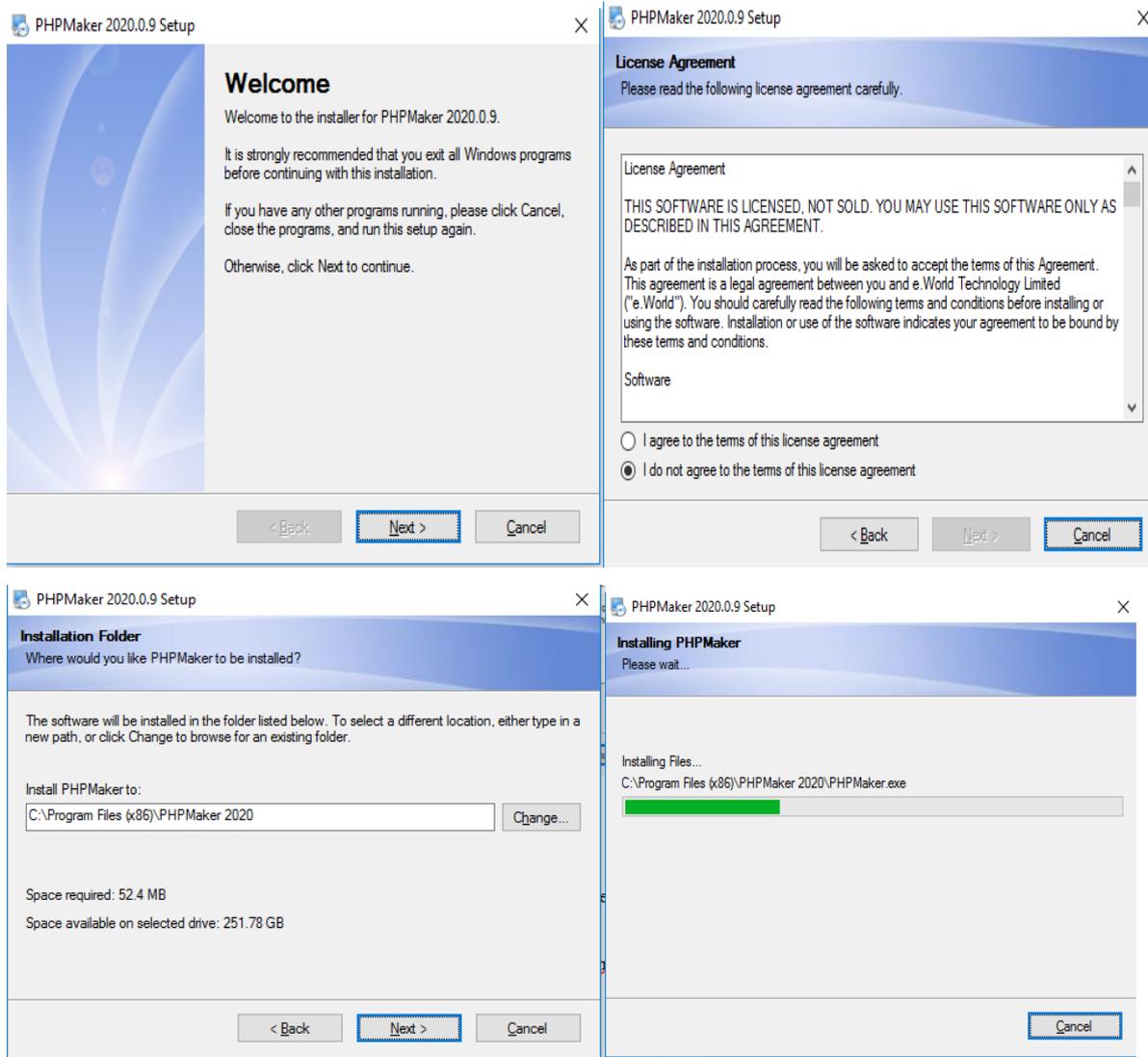


figure 13. Installation de PHP Report Maker

Cette figure (figure 13) nous montre tout le processus d'installation de l'outil PHP Report Maker, avec des boutons qui nous permettent d'annuler l'installation, de passer à l'étape suivante ou encore à l'étape précédente de l'installation.

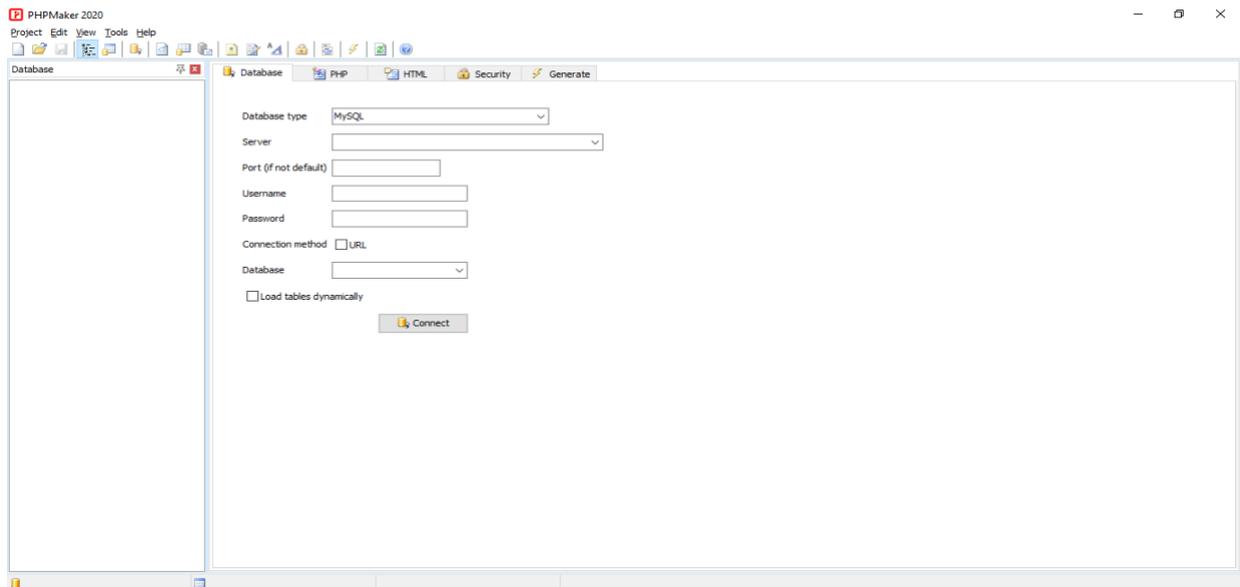


figure 14. Page d'accueil de PHP Report Maker

La figure 14 représente la page d'accueil de l'outil PHP Report Maker après installation sur l'ordinateur. Sur cette page on peut se connecter à la base de données que nous voulons. Bien sûr, nous devons remplir le formulaire qui s'y trouve.

#### 4.1.2. Wamp Server

WampServer<sup>18</sup> est une plateforme de développement Web de type WAMP, permettant de faire fonctionner localement des scripts PHP. WampServer n'est pas en soi un logiciel, mais un environnement comprenant trois serveurs, un interpréteur de script, ainsi que phpMyAdmin pour l'administration Web des bases MySQL.



figure 15. Wamp Server [18]

#### 4.1.3. Iperius Backup

Iperius Backup<sup>19</sup> est le logiciel le plus complet et le plus puissant pour faire des sauvegardes de toutes les grandes bases de données, pour un coût des plus bas disponible aujourd'hui. Avec un seul logiciel et une seule installation, vous pouvez faire des sauvegardes de serveurs et d'un nombre illimitées de bases de données : Oracle, SQL Server, MySQL, PostgreSQL et MariaDB.

<sup>18</sup> <http://www.wampserver.com/>

<sup>19</sup> <https://www.iperiusbackup.fr/index.aspx>

Iperius est compatible avec toutes les éditions de ces bases de données, y compris les éditions Express / libres.

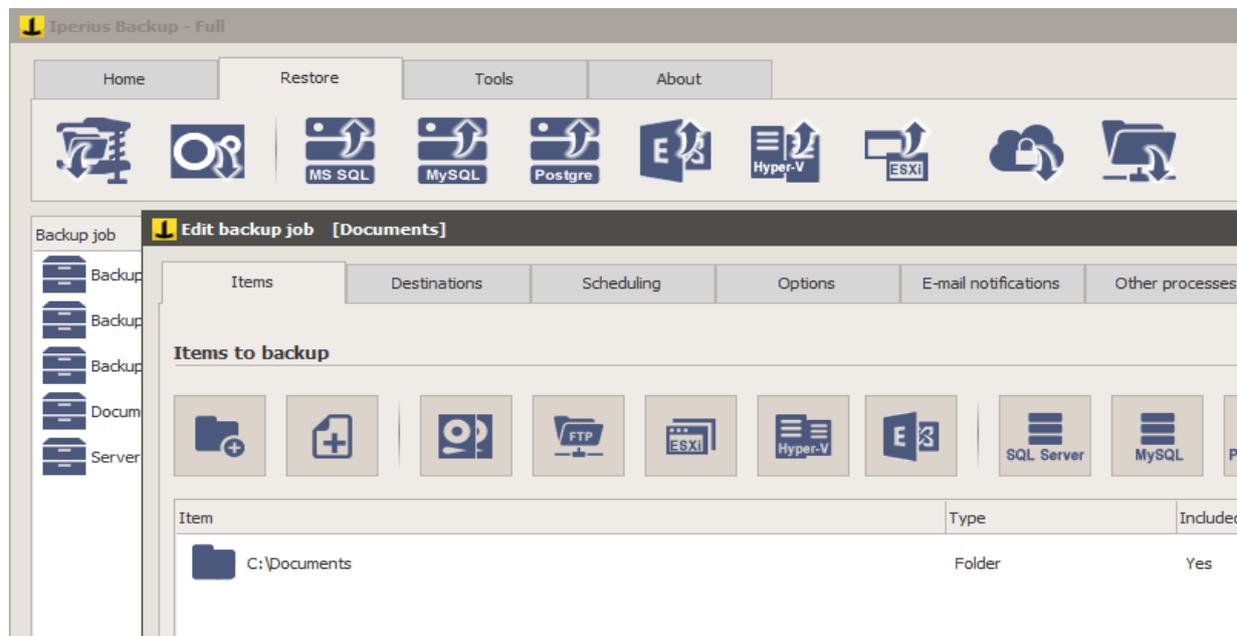


figure 16. Iperius Backup

## 4.2. Notre architecture

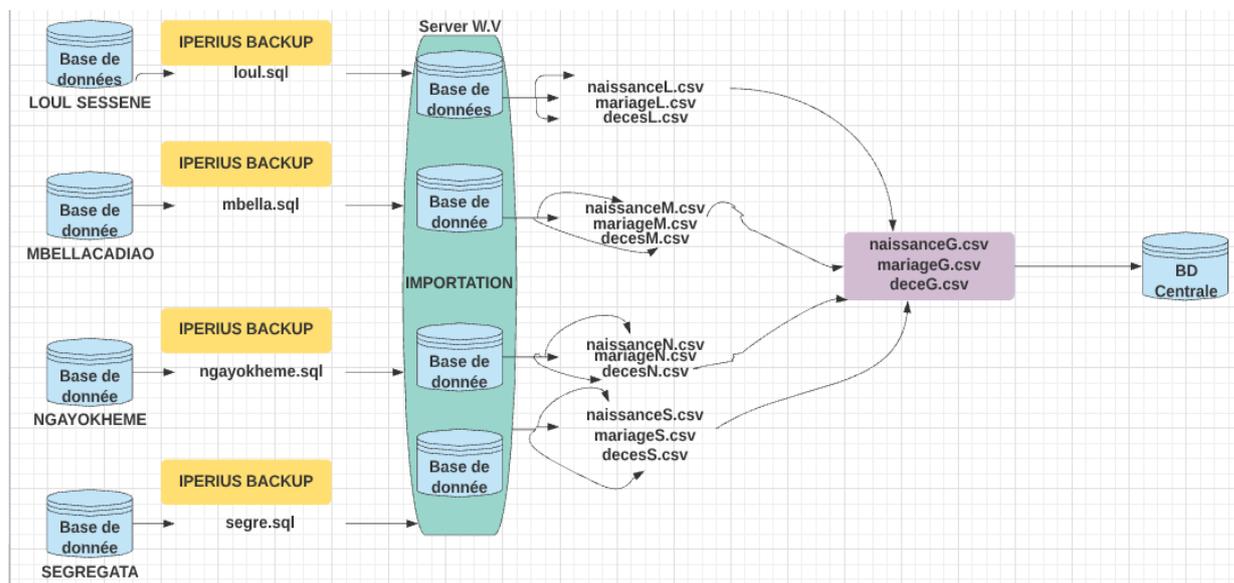


figure 17. architecture

## 4.3. Création de la base de données centrale

Afin de créer la base de données centrale, nous avons procédé comme suit :

**a) Exporter la base de données de chaque site (commune) en formant SQL.**

Nous avons installé un outil de sauvegarde automatique nommé IPERIUS BACKUP dans chaque site. Ce dernier permet de programmer des backups des bases de données.

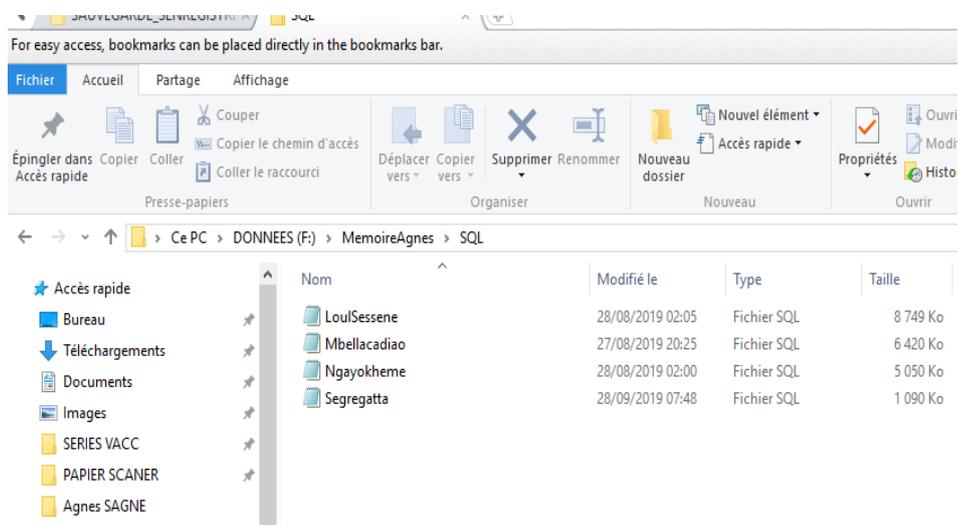


figure 18. Les fichiers SQL des bases de données

La figure 17 nous montre clairement que nous avons quatre fichiers en format SQL qui sont LoulSessene, Mbellacadio, Ngayokheme et Ségrégatta.

**b) Créer dans le serveur les différentes bases de données;**

Nous avons utilisé la commande suivante :

```
CREATE DATABASE SENREGISTRE_LOUL ;
```

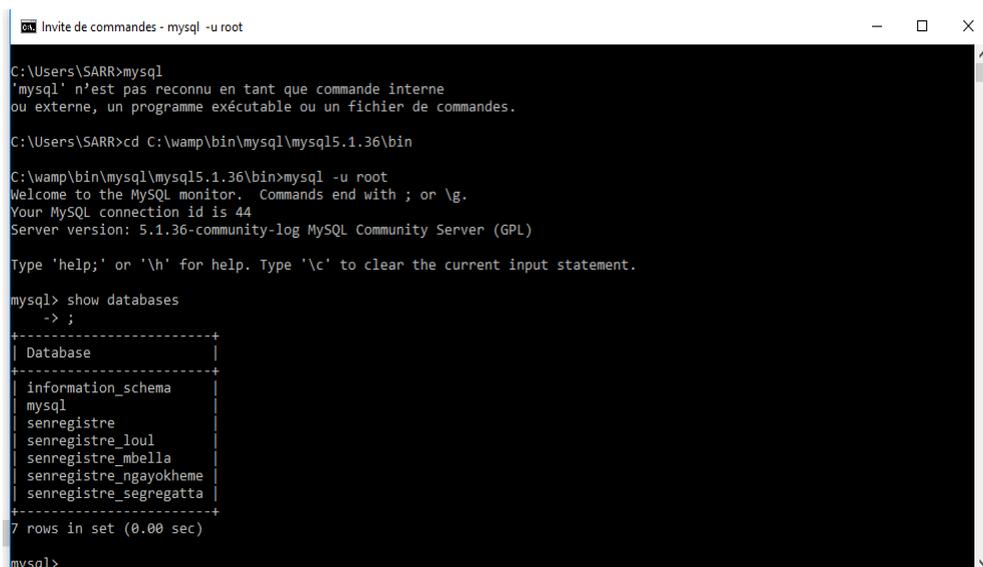


figure 19. Création des bases de données dans la machine locale

Cette figure montre que cinq bases de données ont été créées à savoir senregistre, senregistre\_loul, senregistre\_mbella, senregistre\_ngayokheme et senregistre\_segregatta.

- c) Importer les différentes données (fichiers SQL) dans les bases de données créées précédemment. Mais vu la taille des données (minimum 45000 enregistrements pour chaque site), l'importation via l'outil PHPMysqlAdmin est assez longue. Ainsi ; nous avons opté de passer en ligne de commande en utilisant la commande `.\`.

```

C:\Users\SARR>mysql
'mysql' n'est pas reconnu en tant que commande interne
ou externe, un programme exécutable ou un fichier de commandes.

C:\Users\SARR>cd C:\wamp\bin\mysql\mysql5.1.36\bin

C:\wamp\bin\mysql\mysql5.1.36\bin>mysql -u root
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 44
Server version: 5.1.36-community-log MySQL Community Server (GPL)

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql>
    
```

figure 20. Connexion à MySQL en Mode console

Ici, la figure 19 nous montre qu'on est maintenant connecté à MySQL en mode console.

```

C:\Users\SARR>mysql
'mysql' n'est pas reconnu en tant que commande interne
ou externe, un programme exécutable ou un fichier de commandes.

C:\Users\SARR>cd C:\wamp\bin\mysql\mysql5.1.36\bin

C:\wamp\bin\mysql\mysql5.1.36\bin>mysql -u root
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 44
Server version: 5.1.36-community-log MySQL Community Server (GPL)

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql> show databases
+----+
| Database |
+----+
| information_schema |
| mysql |
| senregistre |
| senregistre_loul |
| senregistre_mbella |
| senregistre_ngayokheme |
| senregistre_segregatta |
+----+
7 rows in set (0.00 sec)

mysql>
    
```

figure 21. Liste des bases de données vides

La figure 20 nous permet de savoir que les bases de données qui sont créées sont bien vides ( ne contiennent pas d'enregistrement ) avant de commencer l'importation.

```

C:\Users\SARR>cd C:\wamp\bin\mysql\mysql5.1.36\bin
C:\wamp\bin\mysql\mysql5.1.36\bin>mysql -u root
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 44
Server version: 5.1.36-community-log MySQL Community Server (GPL)

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql> show databases
  -> ;
+-----+
| Database |
+-----+
| information_schema |
| mysql |
| senregistre |
| senregistre_loul |
| senregistre_mbella |
| senregistre_ngayokheme |
| senregistre_segregatta |
+-----+
7 rows in set (0.00 sec)

mysql> use senregistre_loul
Database changed
mysql> show tables;
Empty set (0.00 sec)

mysql>

```

figure 22. Base de données vide de Loul Sessene

Cette figure montre que la base de données `senregistre_loul` est bien vide avec la commande « `show tables ;` ».

#### d) Exporter les données en forma CSV

Nous avons utilisé la commande suivante pour exporter les tables Naissances de chaque site. Il suffira juste de personnaliser la requête pour exporter les données des décès et des mariages. Nous devons rappeler que dans le cahier des charges, le partenaire n'a juste besoin que des tables `NAISSANCES`, `DECES` et `MARIAGES`.

TABLES	COLONNES
NAISSANCES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NumeroRegistre</li> <li>• <b>AnneeChiffre</b></li> <li>• <b>Date_Naissance</b></li> <li>• <b>LieuNaissance</b></li> <li>• <b>Sexe</b></li> <li>• <b>Jugement</b></li> <li>• <b>Centre</b></li> <li>• <b>Parante</b></li> </ul>
DECES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>DateDeces</b></li> <li>• <b>NumeroRegistre</b></li> <li>• <b>AnneeRegistre</b></li> <li>• <b>Localite</b></li> </ul>
MARIAGES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>registre</b></li> <li>• <b>Annee</b></li> <li>• <b>DateMariage</b></li> <li>• <b>Typemariage</b></li> <li>• <b>Domicile</b></li> <li>• <b>Optionmariage</b></li> <li>• <b>Regime</b></li> </ul>

Tableau 2. Tables des besoins et structure de base de données centrale

Voici le requeté exécuté dans chaque site pour exporter les données en format CSV. Cette même requête est adaptée pour l'exportation des données liées aux décès et aux mariages.

```

1 SELECT DateDeces, NumeroRegistre, AnneeRegistre, localite
2 INTO OUTFILE 'E:/agnes/csv/DECES_LOULSESSENE.csv'
3 FIELDS TERMINATED BY ';'
4 ENCLOSED BY '"'
5 FROM DECES;
6
7
8 SELECT registre, Annee, DateMariage, Typemariage, Domicile, Optionmariage, regime
9 INTO OUTFILE 'E:/agnes/csv/MARIAGES_LOULSESSENE.csv'
0 FIELDS TERMINATED BY ';'
1 ENCLOSED BY '"'
2 FROM MARIAGE;
3
4 SELECT NumeroRegistre, AnneeChiffre, Date_Naissance, LieuNaissance, Sexe, Jugement, Centre, Parante
5 INTO OUTFILE 'E:/agnes/csv/NAISSANCES_LOULSESSENE.csv'
6 FIELDS TERMINATED BY ';'
7 ENCLOSED BY '"'
8 FROM naissances;
9

```

figure 23. Requête d'exportation des tables naissances, mariages et décès en format CSV

```
mysql> use senregistre_Loul;
Database changed
mysql> SELECT NumeroRegistre, AnneeChiffre, Date_Naissance, LieuNaissance, Sexe,
Jugement, Centre, Parante INTO OUTFILE 'E:/agnes/csv/naissanceLOULSESSENE.csv'
FIELDS TERMINATED BY ';' ENCLOSED BY '"' FROM naissances;
Query OK, 35729 rows affected (0.36 sec)

mysql> use senregistre_mbella
Database changed
mysql> SELECT NumeroRegistre, AnneeChiffre, Date_Naissance, LieuNaissance, Sexe,
Jugement, Centre, Parante INTO OUTFILE 'E:/agnes/csv/naissanceLOULSESSENE.csv'
FIELDS TERMINATED BY ';' ENCLOSED BY '"' FROM naissances;
ERROR 1086 (HY000): File 'E:/agnes/csv/naissanceLOULSESSENE.csv' already exists
mysql> use senregistre_mbella
Database changed
mysql> SELECT NumeroRegistre, AnneeChiffre, Date_Naissance, LieuNaissance, Sexe,
Jugement, Centre, Parante INTO OUTFILE 'E:/agnes/csv/naissanceMBELLACADIAO.csv'
FIELDS TERMINATED BY ';' ENCLOSED BY '"' FROM naissances;
Query OK, 25041 rows affected (0.55 sec)

mysql> use senregistre_ngayokheme
Database changed
mysql> SELECT NumeroRegistre, AnneeChiffre, Date_Naissance, LieuNaissance, Sexe,
Jugement, Centre, Parante INTO OUTFILE 'E:/agnes/csv/naissanceNGAYOKHEME.csv' F
IELDS TERMINATED BY ';' ENCLOSED BY '"' FROM naissances;
Query OK, 22517 rows affected (0.53 sec)

mysql> use senregistre_SEGREGATTA
Database changed
mysql> SELECT NumeroRegistre, AnneeChiffre, Date_Naissance, LieuNaissance, Sexe,
Jugement, Centre, Parante INTO OUTFILE 'E:/agnes/csv/naissanceSEGREGATTA.csv' F
IELDS TERMINATED BY ';' ENCLOSED BY '"' FROM naissances;
Query OK, 3738 rows affected (0.06 sec)

mysql>
```

figure 24. Exécution de l'exportation des données

La figure suivante illustre les résultats de nos manipulations. Nous avons donc exporté les données sur les naissances, les mariages et les décès de chaque site.

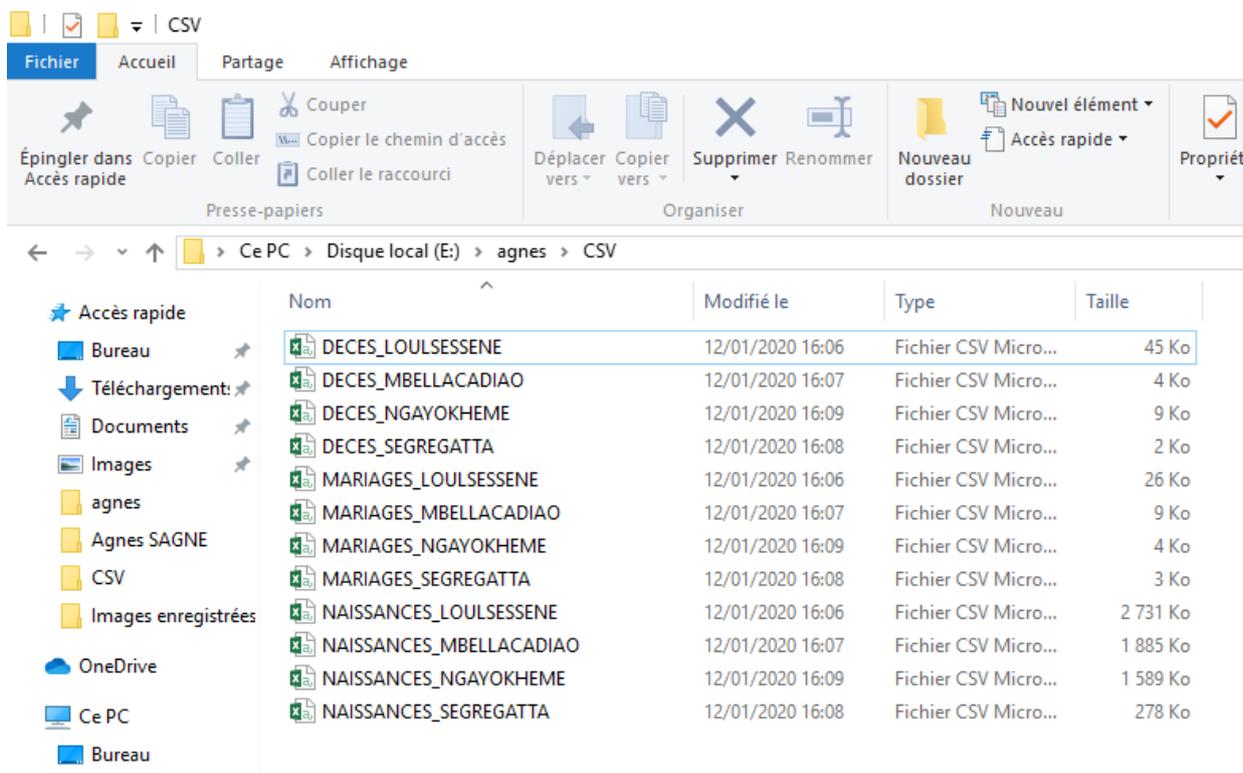


figure 25. Les fichiers CSV

e) Fusion des données dans des fichiers uniques

Nous avons ajouté une nouvelle colonne contenant l'origine de chaque information. En d'autres termes, tout enregistrement provenant de la commune de Loul Sessene, nous y ajoutons une nouvelle colonne avec comme valeur « LOUL SESSENE ». La figure suivante illustre notre manipulation.

1	29/11/2017	1	2018	NDIOL MANGANE	LOUL SESSENE
2	31/12/2018	2	2019	NDOFF	LOUL SESSENE
3	27/01/2019	3	2019	NDIOL MANGANE	LOUL SESSENE
4	28/01/2019	4	2019	LOUL SESSENE	LOUL SESSENE
5	12/01/2018	5	2018	NDIOL KHOKHANE	LOUL SESSENE
6	19/12/2018	6	2019	BOYARD NDIODIOME	LOUL SESSENE
7	08/12/2018	7	2019	BOYARD NDIODIOME	LOUL SESSENE
8	22/12/2018	8	2019	BOYARD NDIODIOME	LOUL SESSENE
9	16/06/2018	9	2019	NDIOL KHOKHANE	LOUL SESSENE
10	29/01/2018	10	2018	NOBANDANE	LOUL SESSENE
11	0000-00-00	11	1991	LOUL SESSENE	LOUL SESSENE
12	10/03/2019	12	2019	DAKAR	LOUL SESSENE
13	15/04/2019	13	2019	NDIOL KHOKHANE	LOUL SESSENE
14	24/04/2019	14	2019	NDIOL MANGANE	LOUL SESSENE
15	14/10/1991	15	1991	NDIOL MANGANE	LOUL SESSENE
16	04/10/2018	16	2019	BOYARD TOCK	LOUL SESSENE
17	12/03/2018	17	2018	NDIAGAMBA	LOUL SESSENE
18	12/06/2017	18	2017	DIOFIOR	LOUL SESSENE
19	28/01/2019	4	2019	LOUL SESSENE	LOUL SESSENE
20	12/01/2018	5	2018	NDIOL KHOKHANE	LOUL SESSENE
21	29/11/2017	1	2018	NDIOL MANGANE	LOUL SESSENE
22	19/12/2018	6	2019	BOYARD NDIODIOME	LOUL SESSENE
23	08/12/2018	7	2019	BOYARD NDIODIOME	LOUL SESSENE

figure 26. Ajout de la colonne d'origine

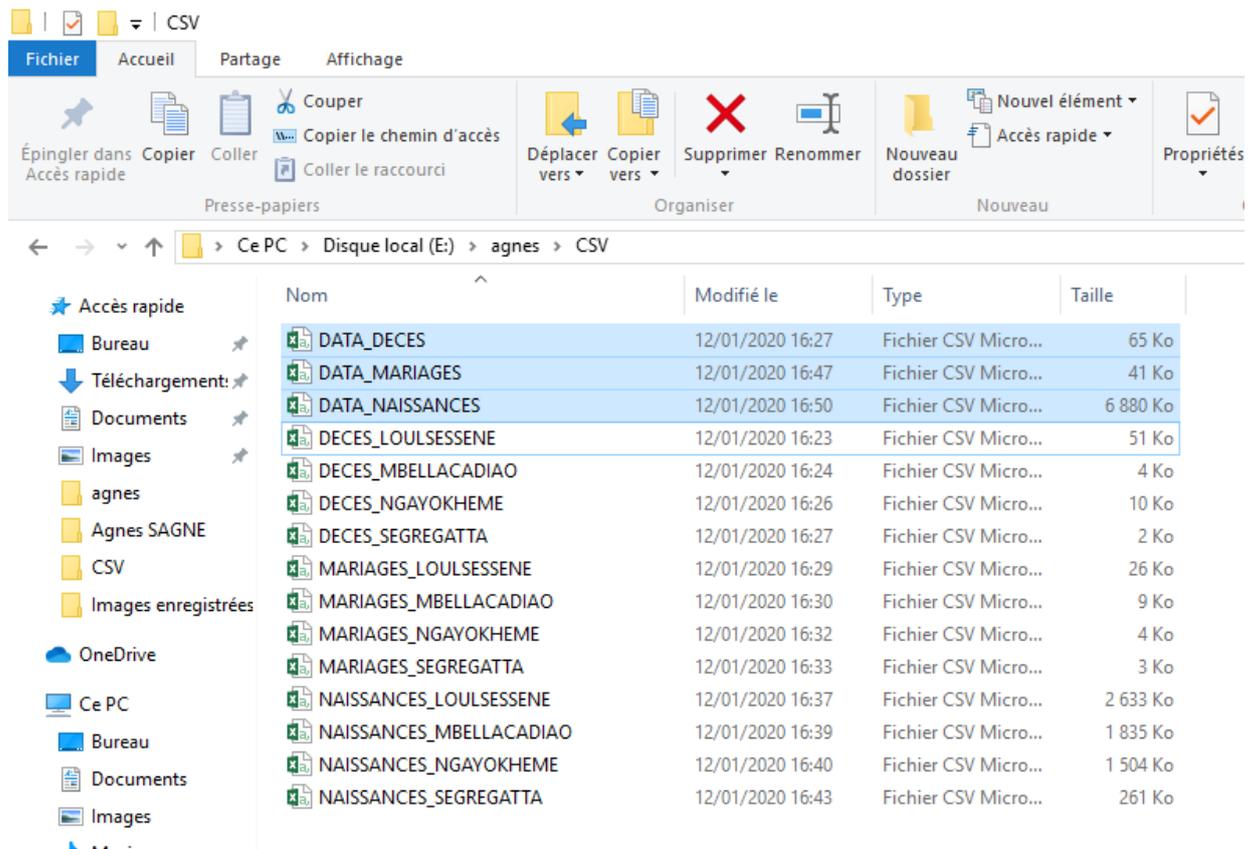


figure 27. Apres fusion de données

Une partie des résultats de la fusion des naissances est présenté en ANNEXE 1.

f) Création de la base de données centrale et des tables Naissance, Décès et Mariage

```
mysql> Create DataBase SenRegistre_Centrale;
Query OK, 1 row affected (0.09 sec)

mysql> show databases;
+-----+
| Database |
+-----+
| information_schema |
| mysql |
| senregistre |
| senregistre_centrale |
| senregistre_loul |
| senregistre_mbella |
| senregistre_ngayokheme |
| senregistre_segregatta |
+-----+
8 rows in set (0.00 sec)

mysql>
```

figure 28. Création base de données centrale

```

Database changed
mysql> CREATE TABLE NAISSANCES_CENTRALE (
  -> NumeroRegistre Varchar (230),
  -> AnneeChiffre int,
  -> Date_Naissance Date,
  -> LieuNaissance Varchar (230),
  -> Sexe Varchar (230),
  -> Jugement Varchar (230),
  -> Centre Varchar (230),
  -> Parante Varchar (230),
  -> Commune Varchar (230)
  -> );
Query OK, 0 rows affected (0.14 sec)

mysql>
mysql> CREATE TABLE DECES_CENTRALE (
  -> DateDeces Date,
  -> NumeroRegistre int,
  -> AnneeRegistre int,
  -> localite Varchar (230),
  -> Commune Varchar (230)
  -> );
Query OK, 0 rows affected (0.09 sec)

mysql>
mysql> CREATE TABLE MARIAGES_CENTRALE(
  -> registre Varchar (230),
  -> Annee int,
  -> DateMariage Date,
  -> Typemariage Varchar (230),
  -> Domicile Varchar (230),
  -> Optionmariage Varchar (230),
  -> regime Varchar (230),
  -> Commune Varchar (230)
  -> );
Query OK, 0 rows affected (0.17 sec)

mysql>

```

figure 29. Création des tables (ANNEXE 2)

- g) Importation du fichier unifié dans la base donnée centrale avec la commande LOAD DATA.

```

mysql> LOAD DATA LOCAL
  -> INFILE 'E:/agnes/CSV/DATA_DECES.csv'
  -> INTO TABLE DECES_CENTRALE
  -> FIELDS TERMINATED BY ','
  -> (DateDeces,NumeroRegistre,AnneeRegistre,localite,Commune );
Query OK, 1531 rows affected, 1519 warnings (0.02 sec)
Records: 1531 Deleted: 0 Skipped: 0 Warnings: 1519

```

```
mysql> LOAD DATA LOCAL
-> INFILE 'E:/agnes/CSV/DATA_NAISSANCES.csv'
-> INTO TABLE NAISSANCES_CENTRALE
-> FIELDS TERMINATED BY ';' (NumeroRegistre, AnneeChiffre, Date_Naissance, LieuNaissance, Sexe, Jugement, Centre, Parante, Commune);
Query OK, 87025 rows affected, 65535 warnings (1.00 sec)
Records: 87025 Deleted: 0 Skipped: 0 Warnings: 86622

mysql> LOAD DATA LOCAL
-> INFILE 'E:/agnes/CSV/DATA_MARIAGES.csv'
-> INTO TABLE MARIAGES_CENTRALE
-> FIELDS TERMINATED BY ';'
-> (registre, Annee, DateMariage, Typemariage, Domicile, Optionmariage, registre, Commune);
Query OK, 514 rows affected, 499 warnings (0.02 sec)
Records: 514 Deleted: 0 Skipped: 0 Warnings: 499

mysql>
```

figure 30. Importation des données dans la base centrale

## 4.4. Conception de la plateforme

### 4.4.1. Connexion à la base de données

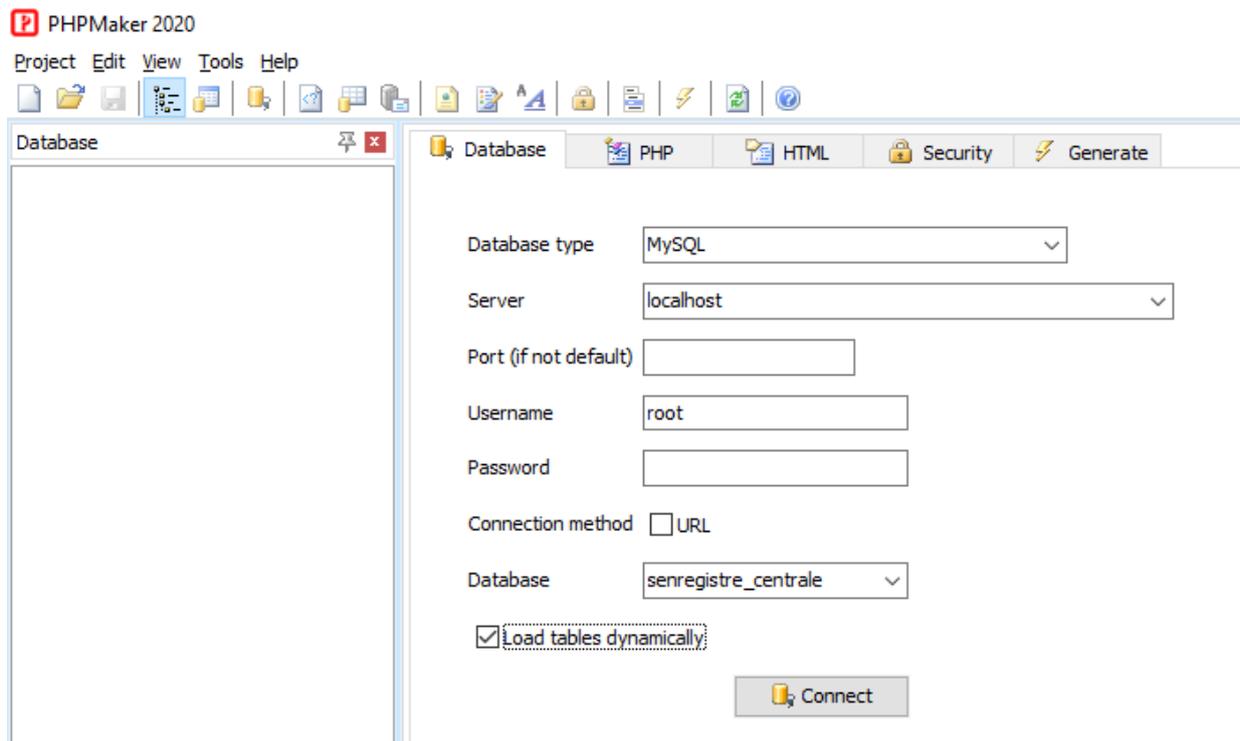


figure 31. Connexion à la base de données (1)

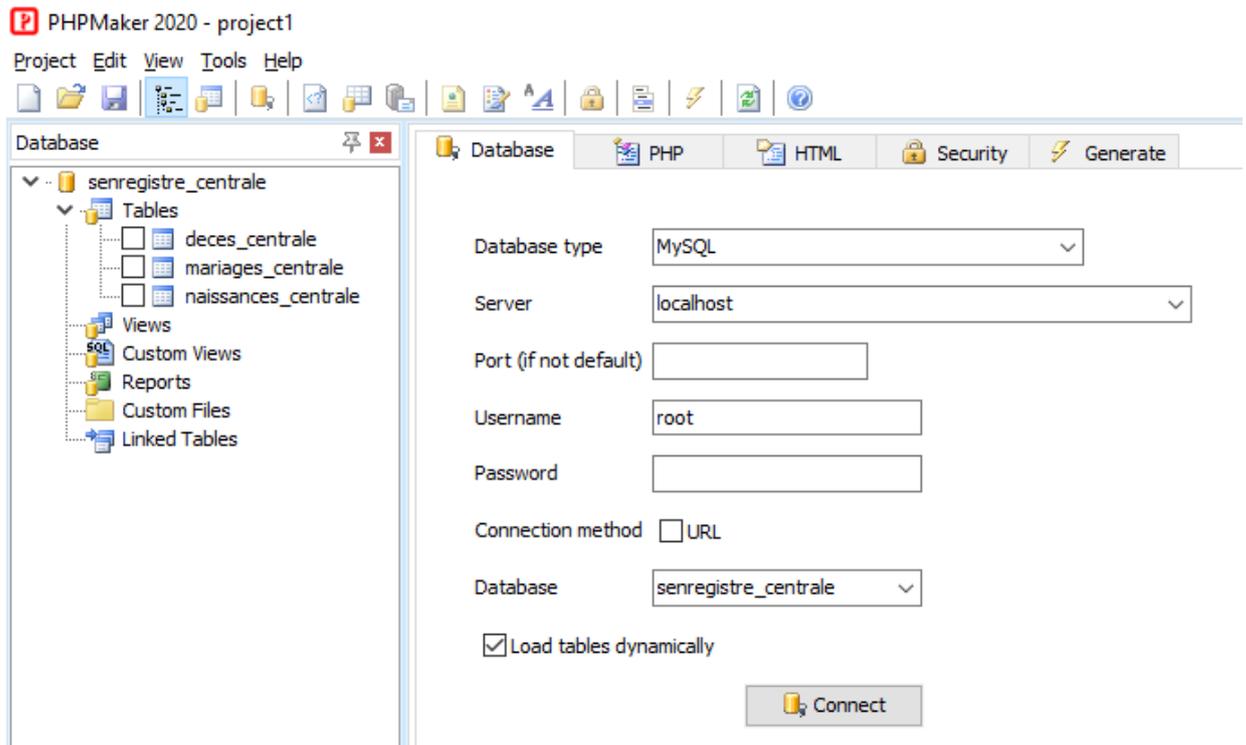


figure 32. Connexion à la base de données (2)

#### 4.4.2. Configurations

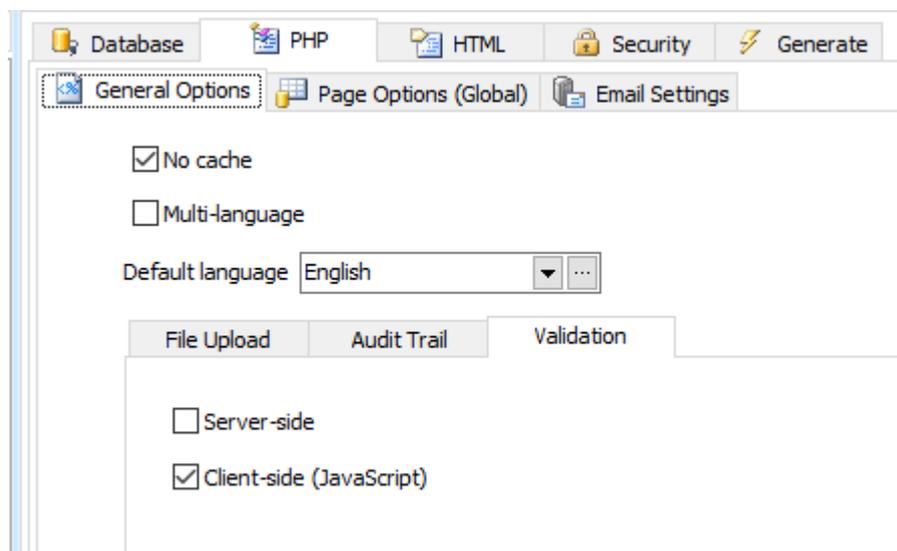


figure 33. Mode caching et langage

The screenshot shows the 'General Options' tab in PHPMaker 2020. The settings are as follows:

- Records per page: 100
- Page sizes (records): (empty field) (comma separated values, e.g. 10,20,50,ALL)
- Groups per page: 3 (for reports)
- Page sizes (groups): 1,2,3,5,ALL (for reports, comma separated values, e.g. 1,2,5)
- Paging section style: NextPrev
- Sort type: Single column
- Multi-Column: 0 (records per row)
- Multi-Page type: (empty dropdown)
- Paging section at top  Paging section at bottom
- Paging section in View page  Paging section in Edit page
- Multiple delete
- Links on left side
- Use buttons as links
- Use button dropdown for links
- Use button dropdown in paging section
- Export section:**
  - Enable in List/Report page  Enable in View page  Use button dropdown
  - Print  CSV  HTML  Excel  Word  XML  PDF  Email
  - Export type: All pages

figure 34. Type fichier d'exportation

The screenshot shows the 'General' tab in PHPMaker 2020. The settings are as follows:

- Title: Senregistre\_Data\_Report\_Viz
- Charset: utf-8
- Font: Verdana
- Size (rem): 0
- Site icon: (empty field)
- Brand logo/text: PHPMaker 2020
- Brand href: (empty field)
- Footer text: &copy;2019 e.World Technology Ltd. All rights reserved.

figure 35. Name Html

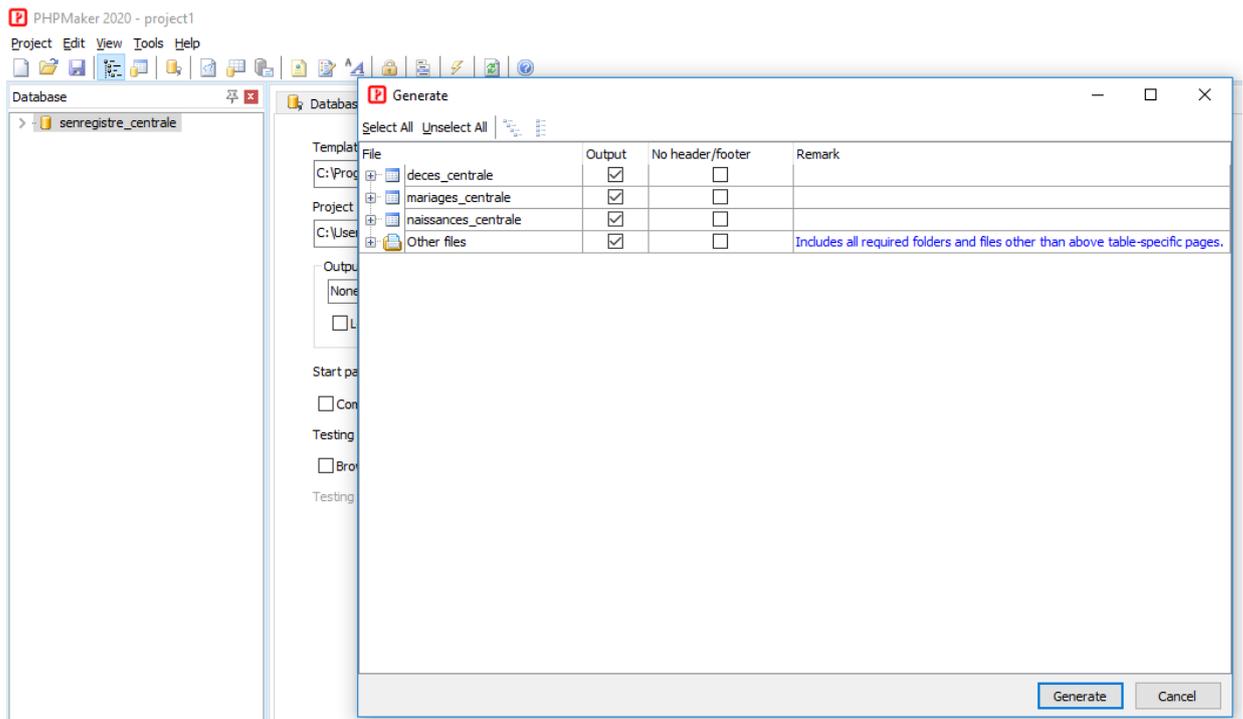


figure 36. Génération de la plateforme

#### 4.5. Présentation de la plateforme d'analyse et de visualisation

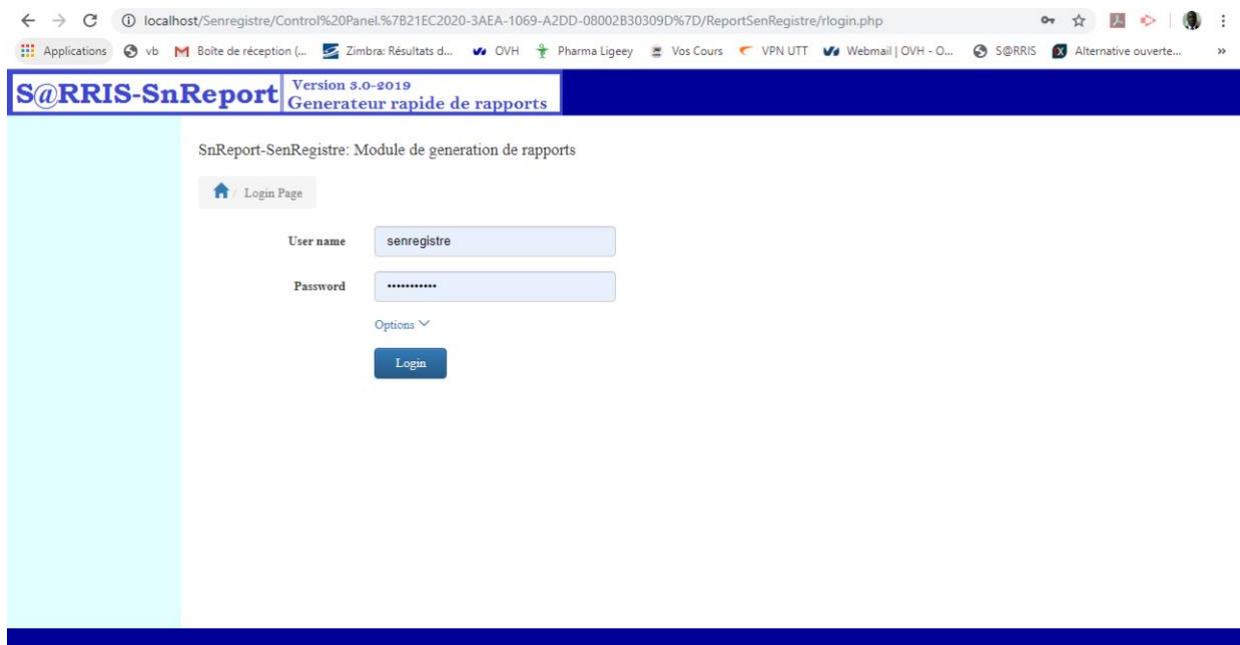


figure 37. Page de connexion

**S@RRIS-SnReport** Version 3.0-2019  
Générateur rapide de rapports

Analyse sur les déclarations des naissances

SnReport-SenRegistre: Module de generation de rapports

Numero Registre = Numero Registre

Annee Registre = Annee Registre

Lieu Naissance = Lieu Naissance

Sexe = Sexe

Jugement = Jugement

Centre = Centre

Search

Page << < 1 > >> of 260 Records 1 to 200 of 51933 200

Numero Registre	Annee Registre	Date Naissance	Lieu Naissance	Sexe	Heure Minute	Prenom	Nom	Prenom Pere	CINPere
1252	2016	2009-12-04	Khondioeme	Masculin	0	Omar	NDOUR	Mbodécor	0

figure 38. Page d'accueil

**S@RRIS-SnReport** Version 3.0-2019  
Générateur rapide de rapports

Analyse sur les déclarations des naissances

SnReport-SenRegistre: Module de generation de rapports

Numero Registre = Numero Registre

Annee Registre = Annee Registre

Lieu Naissance = Lieu Naissance

Sexe = Sexe

Jugement = Jugement

Centre = Centre

Search

Page << < 1 > >> of 260 Records 1 to 200 of 51933 200

Numero Registre	Annee Registre	Date Naissance	Lieu Naissance	Sexe	Heure Minute	Prenom	Nom	Prenom Pere	CINPere
1252	2016	2009-12-04	Khondioeme	Masculin	0	Omar	NDOUR	Mbodécor	0

figure 39. Page pour l'analyse des déclarations des naissances

Version 3.0-2019  
Générateur rapide de rapports

SnReport-SenRegistre: Module de generation de rapports

/ Analyse sur les naissances

Année =   
 Total =   
 Jugement =   
 Sexe =   
 Lieu Naissance =

Page << < 1 >> of 44 Records 1 to 200 of 8725 200 ▾

Année	Total	Jugement	Sexe	Lieu Naissance
0	1	Non	Feminin	-----
0	2		Masculin	Bacobof
0	1	Non	Masculin	Bacobof

figure 40. Page analyse sur les naissances

Version 3.0-2019  
Générateur rapide de rapports

SnReport-SenRegistre: Module de generation de rapports

/ Analyse sur les déclarations des decès

heure =   
 localite =   
 jugement contains   
 Année Registre =

200 ▾

Prenom	Nom	Date Deces	Numero Registre	heure	localite	pere	mere	declarant	parente	jugement	datejugement	Ann
Cheikh Tidiane	DEME	2016-01-22	4	10:0	TATTAGUINE ESCALE	Matar DEME	Fatou KA	Pape Mar SECK	Fr?re			201
saliou	Diallo	0000-00-00	24	12:32	Tattaguine S? r?re	amadou Diallo	Fatou Ka	Papa Diallo	Fr?re			0
Amy	SARR	2016-11-04	1	9:30	THIAMENE	Matar cann	Dib DIONE	Elhadji	Fille			0

figure 41. Page pour l'Analyse sur les décès

figure 42. Page pour l'Analyse sur les mariages

#### 4.6. Analyse et visualisation sur une seule commune

Annee Registre	Count (*)
0	3
2012	1
2015	3
2016	15

figure 43. Décès par années

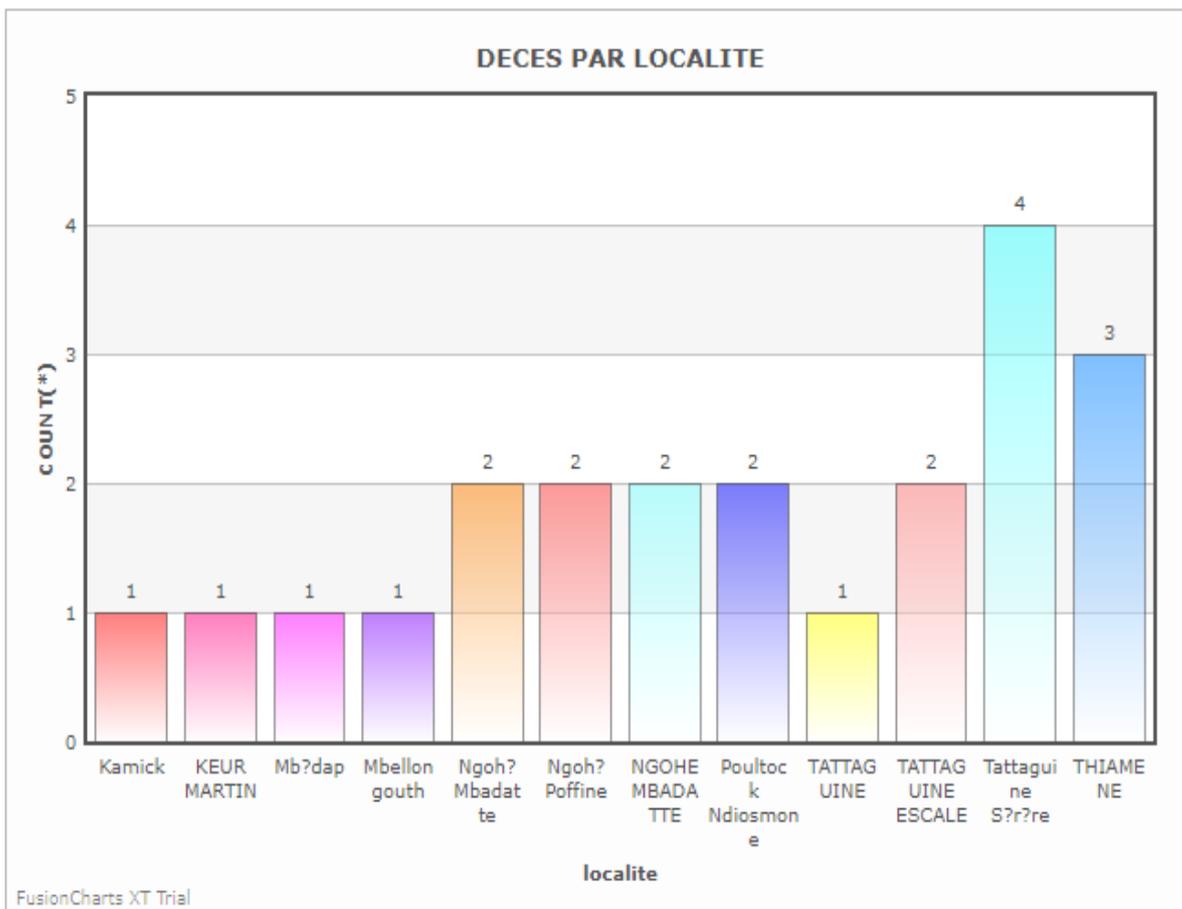


figure 44. Décès par localités

- Etat des deces par localité
- Etat des mariages par regime**
- Etat des mariage par domicile
- Etat des mariage par option
- Etat des mariage par profession epouse
- Etat des mariage par type
- Etat des mariage profession epoux
- Etat des mariage par année
- Etat des declarations de naissances par centre
- Etat des declarations de naissance par jugement
- Etat des declarations denaissance par sexe
- Etat des declarations de naissance par année
- Etat des declarations de naissance par localité
- Etat des jugements de naissances par année
- Etat des non jugements de naissances par année
- Etat des jugements de naissances par année et par localité
- Etat des jugements de naissances par sexe
- Etat des jugments par annee par localité et par sexe
- Etat des declarations par année et par localité
- Etat des declaration par année et par sexe

200	
Count (*)	regime
3	Communaut
2	Separation de bien
1	Sepation de bien
200	

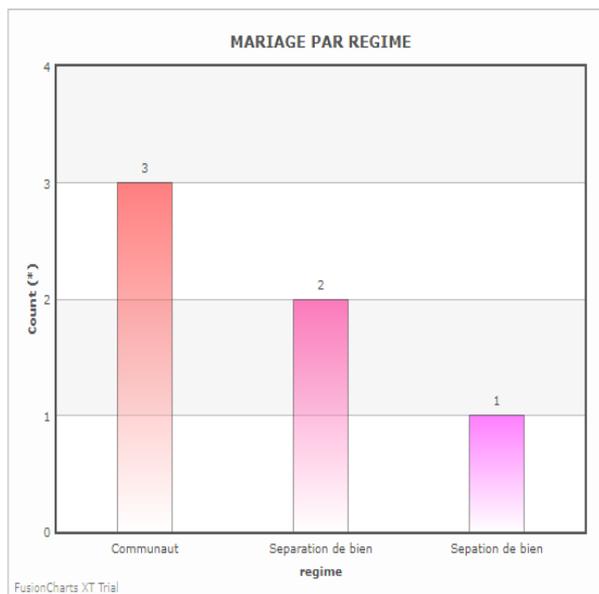


figure 45. Mariages par régimes

200	
COUNT(*)	optionmariage
1	Monogamie
5	Polygamie
200	

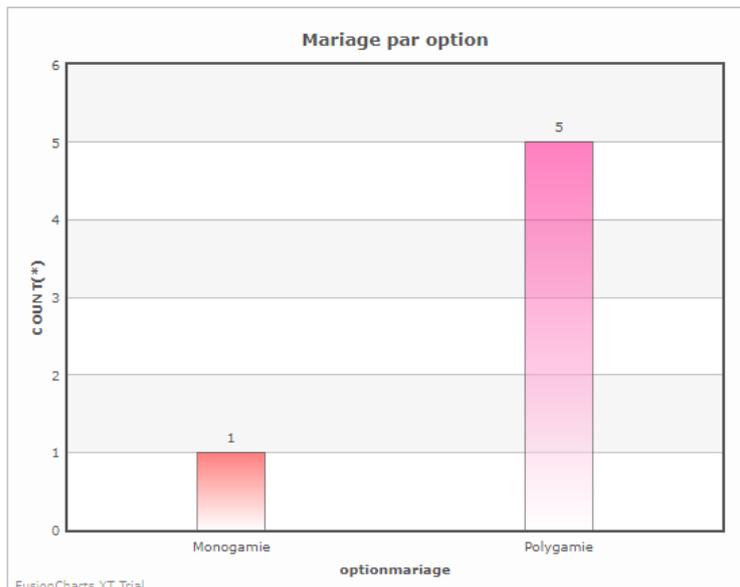


figure 46. Mariages par Option

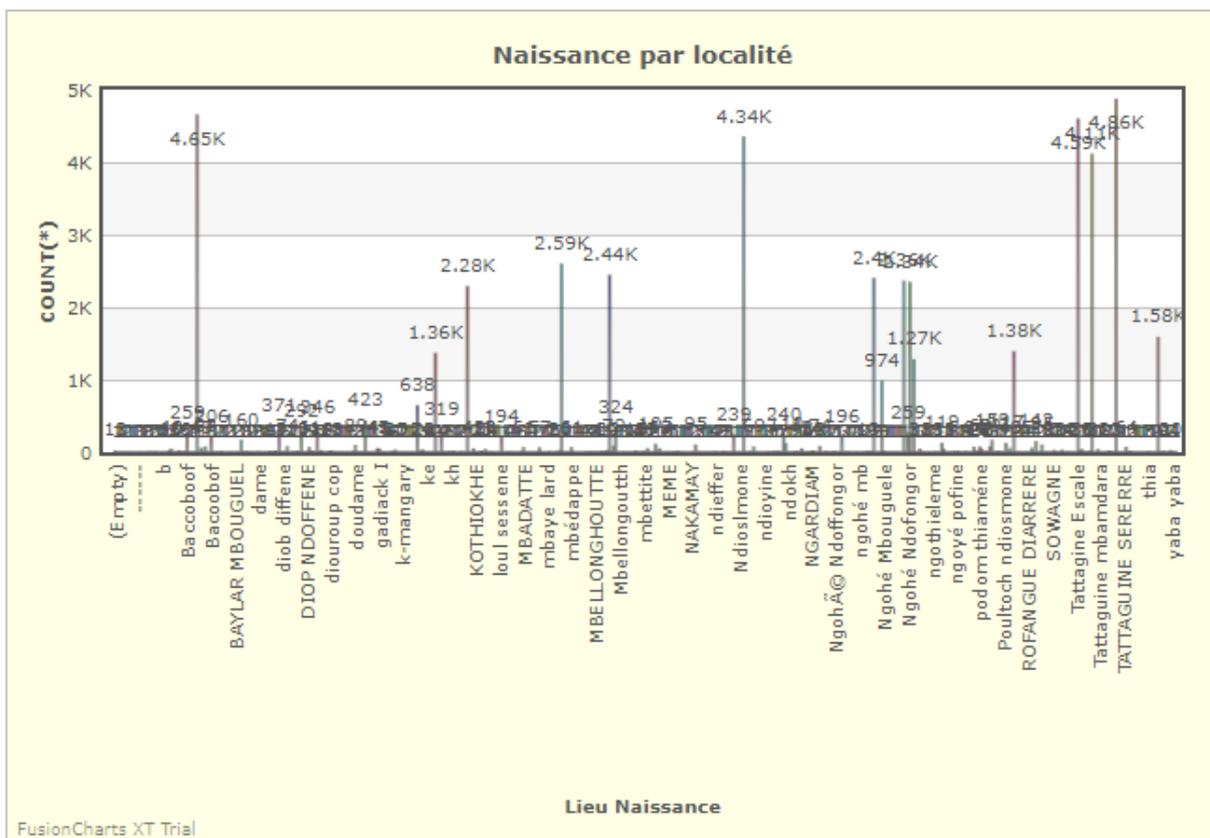
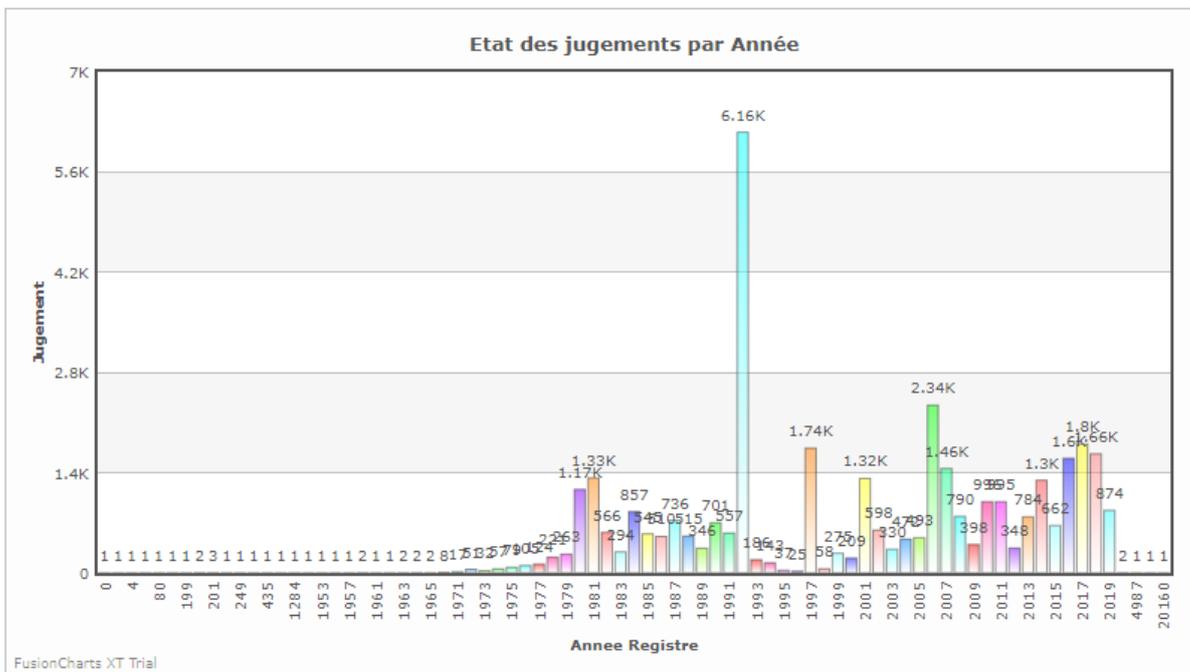
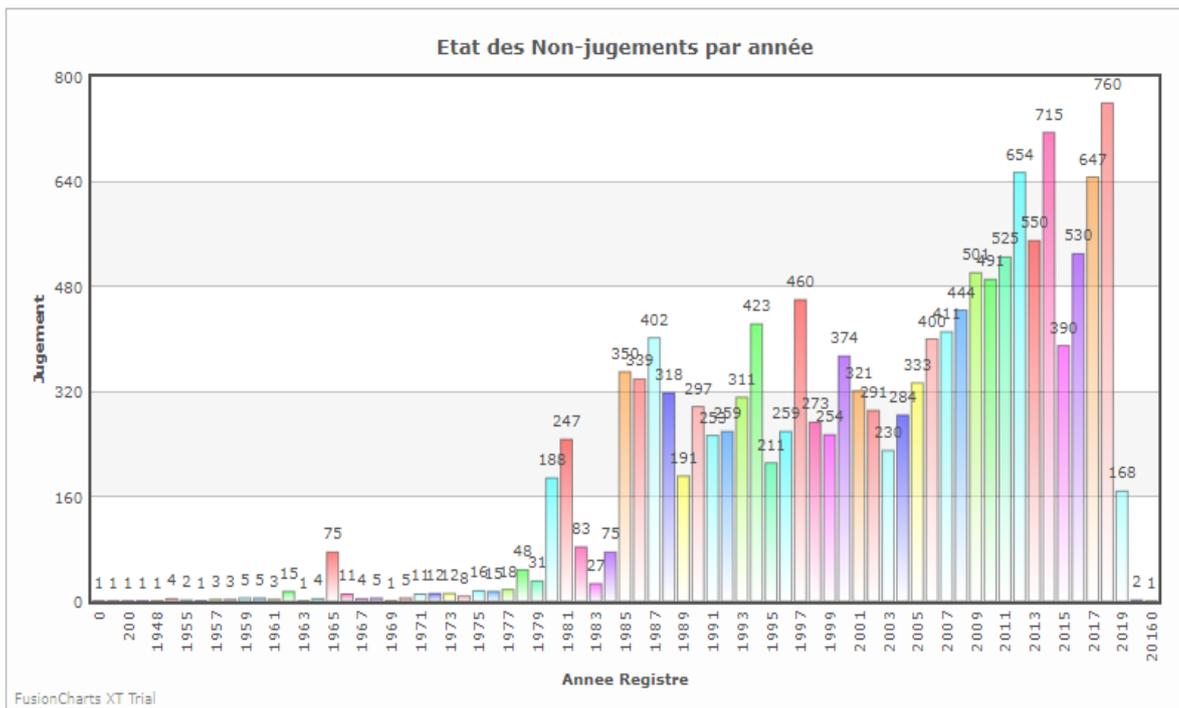


figure 47. Naissances par localités



Annee Registre = Annee Registre

figure 48. Etat des jugements par années



Annee Registre = Annee Registre

figure 49. Etat des déclarations normales par années

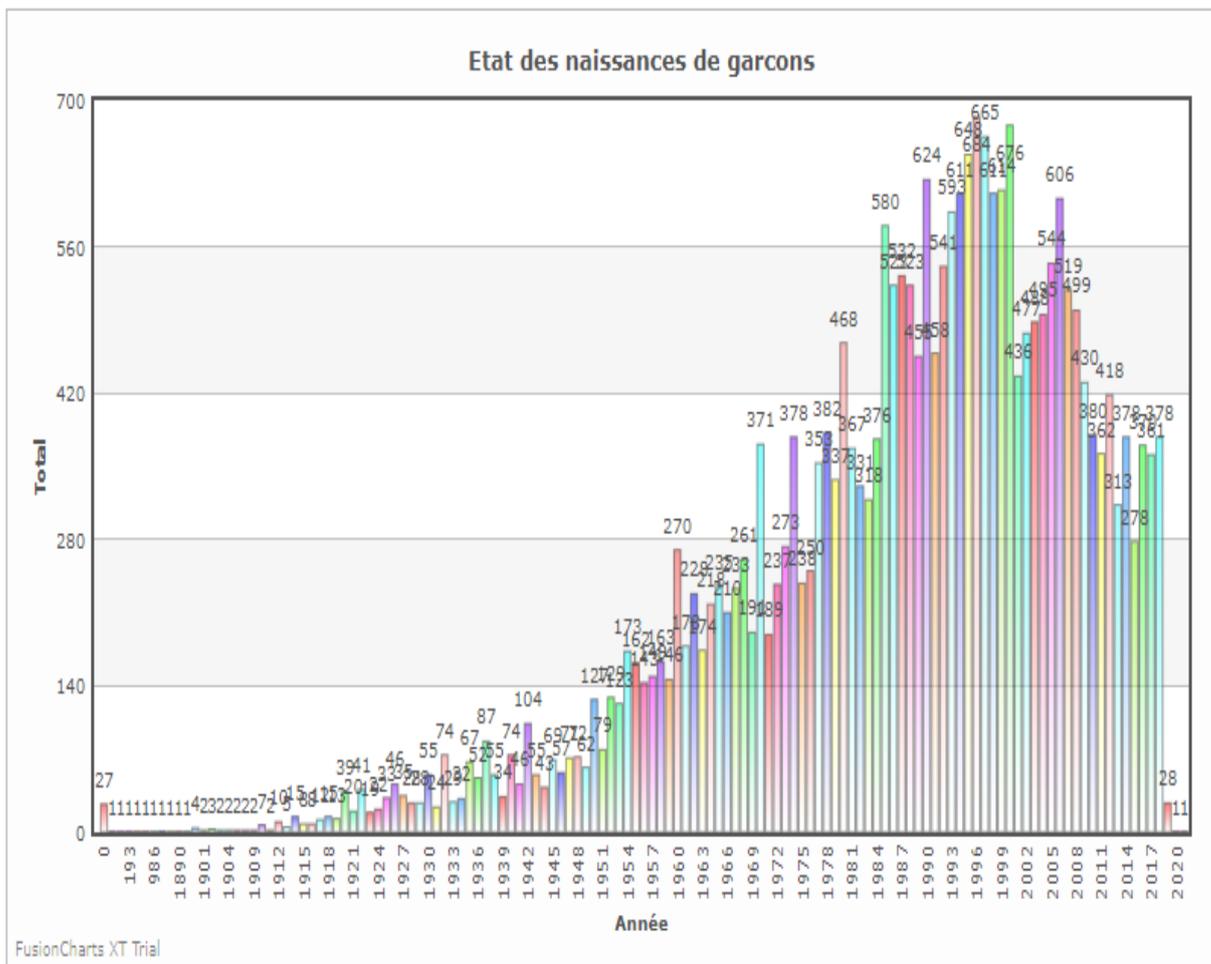


figure 50. Etat des naissances de garçons par années

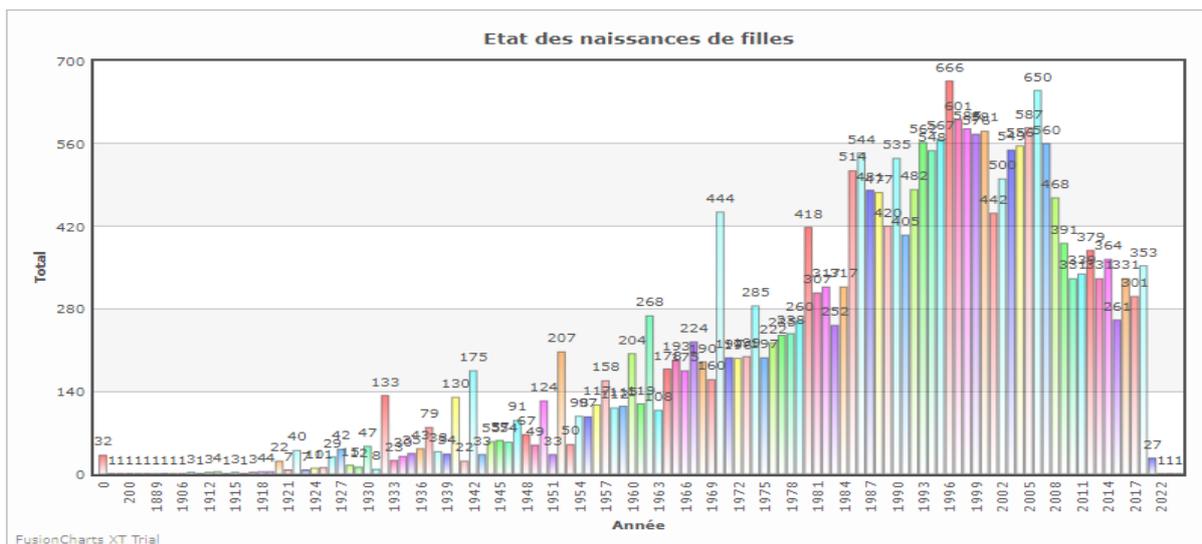


figure 51. Etat des naissances de filles par années

## CONCLUSION GENERALE

Dans ce mémoire, nous avons eu à créer un tableau de bord pour l'analyse et la visualisation des données de l'Etat Civil pour la World Vision concernant leur projet Sen Registre. En effet, L'état civil d'une personne, c'est l'ensemble des éléments relatifs à la personne qui identifient un individu. Par extension c'est l'appellation donnée aux services administratifs d'une commune qui reçoivent les déclarations et qui conservent les registres concernant les **naissances**, les reconnaissances d'enfants naturels, les mariages et les décès. La World Vision étant une ONG qui travaille avec les communes pour plusieurs raisons, a fait appel au projet SenRegistre qui est une application informatique destinée à gérer les **registres** d'Etat Civil d'une commune. Nous avons utilisé l'outil PHP Report Maker pour la création de notre tableau de bord en créant une base de données central qui contient des données de quatre mairies de la région de Fatick à savoir Loul Sessène, Mbellacadio, Ségrégatta et Ngayokhème. Cette centralisation leur permet d'avoir une vue d'ensemble sur ces données et le tableau de bord aidera à la prise de décisions dans l'avenir.

Cependant la version payante de PHP Report Maker offre plus de fonctionnalités que la version libre qui elle expire au bout d'un moment. Il existe plusieurs autres outils qui peuvent faire le travail que PHP Report Maker nous a permis de faire. Parmi eux nous avons Domo, Power BI, Tableau et tant d'autre payants comme libres. Il est aussi possible de récupérer automatiquement les bases de données des communes avec une bonne connectivité au lieu de le faire manuellement et de créer des applications qui interrogeront la base de données centrale.

## REFERENCES

- [1]. <https://www.manager-go.com/finance/dossiers-methodes/guide-creation-tableau-de-bord>, Consulter le 12/11/2019
- [2]. <https://www.lemondeinformatique.fr/actualites/lire-10-outils-dataviz-pour-surveiller-et-mieux-comprendre-ses-donnees-72267.html>, Consulter le 12/11/2019
- [3]. <http://www.jqplot.com/>, Consulter le 20/11/2019
- [4]. <https://www.wolframalpha.com/>, Consulter le 20/11/2019
- [5]. <https://leafletjs.com/>, Consulter le 20/11/2019
- [6]. <https://datastudio.google.com/navigation/reporting>, Consulter le 23/11/2019
- [7]. <https://www.periscopedata.com/>, Consulter le 23/11/2019
- [8]. <https://chartio.com/>, Consulter le 23/11/2019
- [9]. <https://www.holistics.io/>, Consulter le 23/11/2019
- [10]. <https://www.qlik.com/us>, Consulter le 23/11/2019
- [11]. <https://fr.looker.com/>, Consulter le 23/11/2019
- [12]. [https://fr.wikipedia.org/wiki/Diagramme\\_circulaire](https://fr.wikipedia.org/wiki/Diagramme_circulaire), Consulter le 23/11/2019
- [13]. <https://fr.wikipedia.org/wiki/Cartogramme>, Consulter le 23/11/2019
- [14]. <https://docs.adobe.com/content/help/fr-FR/analytics/analyze/analysis-workspace/visualizations/bullet-graph.translate.html>, Consulter le 10/12/2019
- [15]. [https://fr.wikipedia.org/wiki/Graphique\\_%C3%A0\\_bulles](https://fr.wikipedia.org/wiki/Graphique_%C3%A0_bulles), Consulter le 10/12/2019
- [16]. [https://fr.wikipedia.org/wiki/Bo%C3%A0ete\\_%C3%A0\\_moustaches](https://fr.wikipedia.org/wiki/Bo%C3%A0ete_%C3%A0_moustaches), Consulter le 10/12/2019
- [17]. [https://fr.wikipedia.org/wiki/Diagramme\\_%C3%A0\\_barres](https://fr.wikipedia.org/wiki/Diagramme_%C3%A0_barres), Consulter le 15/12/2019
- [18]. [https://fr.wikipedia.org/wiki/Graphique\\_en\\_aires](https://fr.wikipedia.org/wiki/Graphique_en_aires), Consulter le 10/12/2019
- [19]. <https://www.creerentreprise.fr/tableau-de-bord-entreprise-definition/>, Consulter le 27/12/2019
- [20]. <https://primabord.eduscol.education.fr/qu-est-ce-qu-une-infographie>, Consulter le 12/12/2019
- [21]. [https://fr.wikipedia.org/wiki/Carte\\_g%C3%A9ographique](https://fr.wikipedia.org/wiki/Carte_g%C3%A9ographique), Consulter le 15/12/2019
- [22]. [https://fr.wikipedia.org/wiki/Repr%C3%A9sentation\\_graphique](https://fr.wikipedia.org/wiki/Repr%C3%A9sentation_graphique), Consulter le 27/12/2019
- [23]. <https://fr.wikipedia.org/wiki/Diagramme>, Consulter le 27/12/2019
- [24]. <https://www.tableau.com/fr-fr/learn/articles/data-visualization>, Consulter le 20/12/2019
- [25]. <https://www.piloter.org/business-intelligence/datamining.htm>, Consulter le 12/10/2019
- [26]. <https://www.piloter.org/business-intelligence/analyse-statistique-business-intelligence.htm>, Consulter le 12/10/2019

- [27].dictionnaire-juridique.com, <https://www.dictionnaire-juridique.com/definition/etat-civil.php>. Consulter le 2/10/2019
- [28].Tufféry, S. (2005). *Data mining et statistique décisionnelle: l'intelligence dans les bases de données*. Editions Technip.
- [29].Cabanac, G., Chevalier, M., Ravat, F., & Teste, O. (2006). Modèle conceptuel pour bases de données multidimensionnelles annotées. In *EGC* (pp. 119-124).
- [30].Haouet, C. (2008). Informatique décisionnelle et management de la performance de l'entreprise. *P17, cahier de recherche*, (2008-01).
- [31].FRANCOIS, C., HENDERICK, V., NOVALET, M., MARON, A., SPINETTE, J., VIGNERAL, M. A., ... & LAGROU, K. (2000). Etat civil. *Revue de presse de La Poste*, 8, 32.
- [32].Lachev, T., & Price, E. (2018). *Applied Microsoft Power BI: Bring your data to life!*. Prologika Press.
- [33].MRABET, A., HASSAN, A., & DARMON, P. Détection des Données à Caractère Personnel dans les Bases Multidimensionnelles.
- [34].Watson, H. J. (2014). Tutorial: Big data analytics: Concepts, technologies, and applications. *Communications of the Association for Information Systems*, 34(1), 65.
- [35].Watson, H. J. (2009). Tutorial: Business intelligence-Past, present, and future. *Communications of the Association for Information Systems*, 25(1), 39.

## ANNEXE 1

143;1997;26/03/1997;Ndoff;MASCULIN;NON;SECONDAIRE;SON PERE;LOUL SESSENE  
 889;2016;15/04/2016;Ndiol Mangane;MASCULIN;NON;PRINCIPAL;SON PERE;LOUL SESSENE  
 530;2006;1996-00-00;LOUL SESSENE;FEMININ;OUI;SECONDAIRE;NON RENSEIGNER;LOUL SESSENE  
 1;1986;01/01/1976;Boyard Tock;FEMININ;OUI;SECONDAIRE;NON RENSEIGNER;LOUL SESSENE  
 1;1990;20/01/1982;Ndiagamba;MASCULIN;OUI;SECONDAIRE;CONSEILLER;LOUL SESSENE  
 1;1991;20/01/1980;LOUL SESSENE;FEMININ;OUI;SECONDAIRE;PERE;LOUL SESSENE  
 1;1992;30/04/1982;Boyard;MASCULIN;OUI;SECONDAIRE;NON RENSEIGNER;LOUL SESSENE  
 1;1995;07/01/1995;Sakhor;FEMININ;NON;SECONDAIRE;PÈRE;LOUL SESSENE  
 430;2017;23/03/2009;KEUR NGHATA;FEMININ;OUI;PRINCIPAL;NON RENSEIGNER;SEGREGATTA  
 109;2017;18/12/2016;NDIMBERE;FEMININ;NON;PRINCIPAL;NON RENSEIGNER;SEGREGATTA  
 515;2017;05/09/2017;KEUR ALY MARAME;FEMININ;NON;PRINCIPAL;PERE;SEGREGATTA  
 431;2017;27/06/2009;KEUR NGHATA;MASCULIN;OUI;PRINCIPAL;NON RENSEIGNER;SEGREGATTA  
 589;2017;24/12/2006;SEGRE GATTA;MASCULIN;OUI;PRINCIPAL;NON RENSEIGNER;SEGREGATTA  
 432;2017;25/05/2012;KEUR NGHATA;FEMININ;OUI;PRINCIPAL;NON RENSEIGNER;SEGREGATTA  
 590;2017;19/08/2013;SEGRE GATTA;MASCULIN;OUI;PRINCIPAL;NON RENSEIGNER;SEGREGATTA  
 433;2017;11/11/1972;KEUR NGHATTA;FEMININ;OUI;PRINCIPAL;NON RENSEIGNER;SEGREGATTA  
 516;2017;17/09/2017;KEUR NGHATTA;FEMININ;NON;PRINCIPAL;PERE;SEGREGATTA  
 110;2017;18/01/2017;SEGRE GATTA;MASCULIN;NON;PRINCIPAL;NON RENSEIGNER;SEGREGATTA  
 591;2017;04/04/2011;SEGRE GATTA;MASCULIN;OUI;PRINCIPAL;NON RENSEIGNER;SEGREGATTA  
 434;2017;03/03/1987;KEUR ALY KHADY;FEMININ;OUI;PRINCIPAL;NON RENSEIGNER;SEGREGATTA  
 435;2017;03/02/1998;SEGRE GATTA;MASCULIN;OUI;PRINCIPAL;NON RENSEIGNER;SEGREGATTA  
 592;2017;03/11/2017;KEUR ALY MARAME;MASCULIN;NON;PRINCIPAL;PERE;SEGREGATTA  
 436;2017;01/02/1998;KEUR ALY KHADY;FEMININ;OUI;PRINCIPAL;NON RENSEIGNER;SEGREGATTA  
 593;2017;10/11/2017;MAKA NDRAME ;MASCULIN;NON;PRINCIPAL;MERE;SEGREGATTA  
 437;2017;02/02/1990;KEUR ALY KHADY;FEMININ;OUI;PRINCIPAL;NON RENSEIGNER;SEGREGATTA  
 481;2017;02/02/2011;KEUR NGHATTA;FEMININ;OUI;PRINCIPAL;NON RENSEIGNER;SEGREGATTA  
 111;2017;10/05/1979;NDIMBERE;MASCULIN;OUI;PRINCIPAL;NON RENSEIGNER;SEGREGATTA  
 482;2017;01/01/2010;KEUR NGHATTA;MASCULIN;OUI;PRINCIPAL;NON RENSEIGNER;SEGREGATTA  
 438;2017;03/01/1961;KEUR MALLA;MASCULIN;OUI;PRINCIPAL;NON RENSEIGNER;SEGREGATTA  
 594;2017;21/11/2017;KEUR ALY KHADY ;FEMININ;NON;PRINCIPAL;MERE;SEGREGATTA  
 1;1996;04/11/1996;Loul sessene;FEMININ;NON;SECONDAIRE;PERE;LOUL SESSENE  
 1;1997;04/01/1997;Loul sessene;MASCULIN;NON;SECONDAIRE;CHEF DE VILLAGE;LOUL SESSENE  
 1;1999;25/09/1998;Ndiol mangane;FEMININ;NON;SECONDAIRE;LE CHEF DE VILLAGE;LOUL SESSENE  
 1;2001;07/01/2001;Loul Sessene;MASCULIN;NON;SECONDAIRE;PERE;LOUL SESSENE  
 1;2003;16/12/1946;Boyard Tock;MASCULIN;NON;SECONDAIRE;PERE;LOUL SESSENE  
 1;2004;09/06/1999;Loul sessene;FEMININ;OUI;SECONDAIRE;MERE;LOUL SESSENE  
 1;2005;24/12/2004;Boyard Tock;MASCULIN;NON;SECONDAIRE;SON PERE;LOUL SESSENE  
 1;2006;23/10/2005;LOUL SESSENE;FEMININ;NON;SECONDAIRE;NON RENSEIGNER;LOUL SESSENE  
 1;2008;09/10/1997;Loul Sessene;FEMININ;OUI;SECONDAIRE;T-D-FATICK;LOUL SESSENE  
 1;2009;27/11/2008;Loul sessene;MASCULIN;NON;SECONDAIRE;PÈRE;LOUL SESSENE  
 1;2010;12/11/2009;Ndoff;MASCULIN;NON;SECONDAIRE;CHEF DU VILLAGE;LOUL SESSENE  
 1;2011;16/09/2010;Sakhor;MASCULIN;NON;SECONDAIRE;CONSEILLER;LOUL SESSENE  
 1;2013;21/12/2012;Loul ndoundour;FEMININ;NON;SECONDAIRE;ONCLE;LOUL SESSENE

1;2014;20/10/2013;Ndiol mangane;MASCULIN;NON;SECONDAIRE;LE CHEF DE VILLAGE;LOUL SESSENE  
 1;2015;10/11/2004;Boyard Ndiodiome;MASCULIN;OUI;PRINCIPAL;NON RENSEIGNER;LOUL SESSENE  
 1;2016;02/01/2016;Mboudaye;MASCULIN;NON;PRINCIPAL;SON PERE;LOUL SESSENE  
 1;2017;06/11/2016;NDOFF;MASCULIN;NON;PRINCIPAL;NON RENSEIGNER;LOUL SESSENE  
 2;1985;23/02/1985;Loul Sessene;MASCULIN;NON;SECONDAIRE;SON PERE;LOUL SESSENE  
 2;1987;15/12/1986;Ndiol Mangane;MASCULIN;NON;SECONDAIRE;SON PERE;LOUL SESSENE  
 2;1990;08/12/1989;SING NGUESSINE;FEMININ;NON;SECONDAIRE;PERE;LOUL SESSENE  
 2;1991;21/03/1981;LOUL SESSENE;MASCULIN;OUI;SECONDAIRE;PERE;LOUL SESSENE  
 2;1992;20/06/1976;Sing boyard;MASCULIN;OUI;SECONDAIRE;NON RENSEIGNER;LOUL SESSENE  
 2;1995;01/01/1995;Sing boyard;FEMININ;NON;SECONDAIRE;PERE;LOUL SESSENE  
 2;1996;06/01/1996;Loul sessene;FEMININ;NON;SECONDAIRE;PERE;LOUL SESSENE  
 2;1997;08/01/1997;Loul sessene;MASCULIN;NON;SECONDAIRE;CHEF DE VILLAGE;LOUL SESSENE  
 2;1999;01/01/1999;Loul sessene;FEMININ;NON;SECONDAIRE;LE CHEF DE VILLAGE;LOUL SESSENE  
 2;2001;03/01/2001;Loul Sessene;FEMININ;NON;SECONDAIRE;PERE;LOUL SESSENE  
 2;2004;27/02/2000;Loul sessene;MASCULIN;OUI;SECONDAIRE;MERE;LOUL SESSENE  
 2;2005;25/12/2004; Nobandane;MASCULIN;NON;SECONDAIRE;NON RENSEIGNER;LOUL SESSENE  
 2;2006;28/11/2005;LOULSESSENE;MASCULIN;NON;SECONDAIRE;NON RENSEIGNER;LOUL SESSENE  
 2;2008;30/10/1997;Loul Sessene;FEMININ;OUI;SECONDAIRE;T-D-FATICK;LOUL SESSENE  
 2;2009;07/09/2008;Sakhor;MASCULIN;NON;SECONDAIRE;PÈRE;LOUL SESSENE  
 2;2010;10/12/2009;Sakhor;FEMININ;NON;SECONDAIRE;NON RENSEIGNER;LOUL SESSENE  
 2;2011;25/12/2010;Ndiagamba;FEMININ;NON;SECONDAIRE;PERE;LOUL SESSENE  
 2;2013;11/12/2013;Ndiagamba;FEMININ;NON;SECONDAIRE;PERE;LOUL SESSENE  
 2;2014;22/11/2013;Pombane;FEMININ;NON;SECONDAIRE;PÈRE;LOUL SESSENE  
 2;2015;12/05/1995;LOUL NDIODIONE;MASCULIN;OUI;PRINCIPAL;NON RENSEIGNER;LOUL SESSENE  
 2;2016;09/07/2015;Sakhor;MASCULIN;NON;PRINCIPAL;SON PERE;LOUL SESSENE  
 2;2017;09/12/2016;Loul ndoundour;MASCULIN;NON;PRINCIPAL;NON RENSEIGNER;LOUL SESSENE  
 3;1986;01/02/1975;Ndoff;MASCULIN;OUI;SECONDAIRE;NON RENSEIGNER;LOUL SESSENE  
 3;1987;16/10/1986;Loul Sessene;MASCULIN;NON;SECONDAIRE;SON PERE;LOUL SESSENE  
 3;1990;20/11/1978;SAKHOR;MASCULIN;OUI;SECONDAIRE;CONSEILLER;LOUL SESSENE  
 3;1991;11/06/1979;LOUL SESSENE;MASCULIN;OUI;SECONDAIRE;PERE;LOUL SESSENE  
 3;1992;24/01/1966;Boyard Ndiodiome;MASCULIN;OUI;SECONDAIRE;NON RENSEIGNER;LOUL SESSENE  
 3;1993;16/01/1993;Loul sessene;MASCULIN;NON;SECONDAIRE;PÈRE;LOUL SESSENE  
 3;1995;02/01/1995;Loul sessene;MASCULIN;NON;SECONDAIRE;PERE;LOUL SESSENE  
 3;1996;20/02/1983;Loul sessene;FEMININ;OUI;SECONDAIRE;PERE;LOUL SESSENE  
 3;1997;06/01/1997;Boyard ndiodiome;MASCULIN;NON;SECONDAIRE;CHEF DE VILLAGE;LOUL SESSENE  
 3;1999;04/01/1999;Ndiagamba;FEMININ;NON;SECONDAIRE;LE CHEF DE VILLAGE;LOUL SESSENE  
 3;2000;17/12/1999;Loul Sessene;FEMININ;NON;SECONDAIRE;SON PERE;LOUL SESSENE  
 3;2001;04/01/2001;Loul Sessene;FEMININ;NON;SECONDAIRE;PERE;LOUL SESSENE  
 3;2002;10/01/2002;Pombane;FEMININ;NON;SECONDAIRE;NON RENSEIGNER;LOUL SESSENE  
 3;2003;24/11/2002;Dack;MASCULIN;NON;SECONDAIRE;PERE;LOUL SESSENE  
 3;2004;12/03/1991;Pombane;MASCULIN;OUI;SECONDAIRE;PERE;LOUL SESSENE  
 3;2005;24/12/2004;Boyard Ndiodiome;MASCULIN;NON;SECONDAIRE;SON PERE;LOUL SESSENE  
 3;2008;08/10/2007;Loul Sessene;FEMININ;NON;SECONDAIRE;PERE;LOUL SESSENE  
 3;2009;24/11/2008;Sakhor;FEMININ;NON;SECONDAIRE;PÈRE;LOUL SESSENE  
 3;2010;06/08/2009;Sakhor;FEMININ;NON;SECONDAIRE;PERE;LOUL SESSENE

3;2011;26/02/2010;Ndiagamba;FEMININ;NON;SECONDAIRE;PERE;LOUL SESSENE  
 3;2012;24/12/2011;Loul ndoundour;FEMININ;NON;SECONDAIRE;NON RENSEIGNER;LOUL SESSENE  
 3;2013;27/12/2012;Nguessine;FEMININ;NON;SECONDAIRE;PERE;LOUL SESSENE  
 3;2014;30/11/2013;Pombane;FEMININ;NON;SECONDAIRE;PÈRE;LOUL SESSENE  
 3;2015;13/02/1989;Loul ndiodione;MASCULIN;OUI;PRINCIPAL;NON RENSEIGNER;LOUL SESSENE  
 3;2016;15/10/2015;Boyard Ndiodiome;MASCULIN;NON;PRINCIPAL;SON ONCLE;LOUL SESSENE  
 8;2018;27/12/2017;Nobandane;FEMININ;NON;PRINCIPAL;SON PERE;LOUL SESSENE  
 4;1986;04/11/1985;Loul Sessene;FEMININ;NON;SECONDAIRE;SON PERE;LOUL SESSENE  
 4;1987;08/10/1986;Boyard Tock;FEMININ;NON;SECONDAIRE;SON PERE;LOUL SESSENE  
 7;2001;12/01/2001;Ndairy;FEMININ;NON;SECONDAIRE;PERE;MBELLACADIAO  
 119;1997;17/07/1983;mbouma;MASCULIN;OUI;SECONDAIRE;NON RENSEIGNER;MBELLACADIAO  
 8;2001;05/01/2001;mbotil coop;FEMININ;NON;SECONDAIRE;PERE;MBELLACADIAO  
 26;1995;03/11/1982;Tagdiam;MASCULIN;OUI;SECONDAIRE;NON RENSEIGNER;MBELLACADIAO  
 417;2001;03/05/1983;thiaba;MASCULIN;OUI;SECONDAIRE;NON RENSEIGNER;MBELLACADIAO  
 29;2002;01/03/1991;ndoffane latyr;MASCULIN;OUI;SECONDAIRE;NON RENSEIGNER;MBELLACADIAO  
 120;1997;27/05/1997;Ouyal Sande serere;FEMININ;NON;SECONDAIRE;PERE;MBELLACADIAO  
 9;2001;06/06/1988;Ndairy;FEMININ;OUI;SECONDAIRE;NON RENSEIGNER;MBELLACADIAO  
 121;1997;26/05/1997;tagdiam;MASCULIN;NON;SECONDAIRE;PERE;MBELLACADIAO  
 30;2002;03/11/1991;tagdiam;MASCULIN;OUI;SECONDAIRE;NON RENSEIGNER;MBELLACADIAO  
 418;2001;03/09/2001;thiaba;FEMININ;NON;SECONDAIRE;CHEF DE VILLAGE;MBELLACADIAO  
 10;2001;06/03/1993;mbellacadio;FEMININ;OUI;SECONDAIRE;NON RENSEIGNER;MBELLACADIAO  
 27;1995;27/10/1982;Diagle;FEMININ;OUI;SECONDAIRE;NON RENSEIGNER;MBELLACADIAO  
 122;1997;25/05/1997;Ndairy;MASCULIN;NON;SECONDAIRE;PERE;MBELLACADIAO  
 31;2002;24/11/1991;ndoffane latyr;MASCULIN;OUI;SECONDAIRE;NON RENSEIGNER;MBELLACADIAO  
 11;2001;03/01/2001;mbellacadio;FEMININ;NON;SECONDAIRE;PERE;MBELLACADIAO  
 419;2001;05/04/2001;tagdiam;FEMININ;NON;SECONDAIRE;PERE;MBELLACADIAO  
 123;1997;03/08/1959;mbellacadio;FEMININ;OUI;SECONDAIRE;NON RENSEIGNER;MBELLACADIAO  
 28;1995;02/02/1995;Mbellacadio;FEMININ;NON;SECONDAIRE;NON RENSEIGNER;MBELLACADIAO  
 4;1990;28/02/1982;Sakhor;MASCULIN;OUI;SECONDAIRE;CONSEILLER;LOUL SESSENE  
 4;1991;05/02/1979;LOUL SESSENE;MASCULIN;OUI;SECONDAIRE;PERE;LOUL SESSENE  
 4;1992;08/04/1965;Sing boyard;FEMININ;OUI;SECONDAIRE;NON RENSEIGNER;LOUL SESSENE  
 4;1993;04/01/1993;Loul sessene;MASCULIN;NON;SECONDAIRE;PÈRE;LOUL SESSENE  
 4;1995;14/01/1995;Ndiagamba;FEMININ;NON;SECONDAIRE;PÈRE;LOUL SESSENE  
 4;1996;06/01/1996;Loul sessene;MASCULIN;NON;SECONDAIRE;PERE;LOUL SESSENE  
 4;1997;02/01/1997;Nguessine;MASCULIN;NON;SECONDAIRE;CHEF DE VILLAGE;LOUL SESSENE  
 4;1999;04/10/1998;BOYARD;MASCULIN;NON;SECONDAIRE;LE CHEF DE VILLAGE;LOUL SESSENE  
 4;2000;21/12/1999;Loul Sessene;MASCULIN;NON;SECONDAIRE;SON PERE;LOUL SESSENE  
 4;2001;11/01/2001;Loul Sessene;MASCULIN;NON;SECONDAIRE;PERE;LOUL SESSENE

## ANNEXE 2

```
CREATE TABLE NAISSANCES_CENTRALE (
```

```
    NumeroRegistre Varchar (230),
```

```
    AnneeChiffre int,
```

```
    Date_Naissance Date,
```

```
    LieuNaissance Varchar (230),
```

```
    Sexe Varchar (230),
```

```
    Jugement Varchar (230),
```

```
    Centre Varchar (230),
```

```
    Parante Varchar (230),
```

```
    Commune Varchar (230)
```

```
);
```

```
CREATE TABLE DECES_CENTRALE (
```

```
    DateDeces Date,
```

```
    NumeroRegistre int,
```

```
    AnneeRegistre int,
```

```
    localite Varchar (230),
```

```
    Commune Varchar (230)
```

```
);
```

```
CREATE TABLE MARIAGES_CENTRALE(
```

```
    registre Varchar (230),
```

```
    Annee int,
```

```
    DateMariage Date,
```

```
    Typemariage Varchar (230),
```

```
    Domicile Varchar (230),
```

```
    Optionmariage Varchar (230),
```

```
    regime Varchar (230),
```

```
    Commune Varchar (230)
```

```
);
```