

RÉPUBLIQUE DU SÉNÉGAL



Un peuple - un but - une foi

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR, DE LA RECHERCHE ET DE
L'INNOVATION

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX



L'excellence ma référence

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Mention : Management des systèmes d'informations Automatisés

Département : Économie Gestion

UFR : Science Économique Sociale

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

SUJET :

**Etude, conception et mise en place d'un système
d'information décisionnel sur les faits de l'état civil : le
cas de la commune de Loul Sèssene**

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Présenté par :

Alimatou Sadiya SARR

Sous la direction de :

Professeur Edouard Ngor SARR

Membres du jury :

Professeur Amon Anike DEH (**Président**)

Docteur Abel DIATTA (**Examineur**)

Docteur Bala Moussa BIAYE (**Examineur**)



Dédicace

Je dédie ce mémoire à mon défunt grand père Dr Elhadj Abdoulaye SANGARE.

Remerciements

J'adresse mes profonds remerciements :

- A mon directeur de mémoire, Prof Edouard Ngor SARR pour la confiance qu'il m'a accordé en acceptant de m'encadrer, ainsi que pour la qualité de son accompagnement, ses précieux conseils et son encadrement rigoureux ;
- Aux membres du jury pour avoir accepté d'évaluer ce travail ;
- A l'ensemble des professeurs de la filière dont l'enseignement et les conseils ont été une source d'inspiration tout au long de ce master ;
- Au personnel de l'Université Assane Seck de Ziguinchor ;
- Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à la Commune de Ziguinchor pour m'avoir offert l'opportunité d'effectuer mon stage au sein de son institution, ainsi qu'à l'ensemble du personnel du centre secondaire de Ziguinchor pour l'accueil et l'accompagnement dont j'ai bénéficié lors de mon deuxième stage ;
- A mon maître de stage M. Mouhamed Bassirou BADJI qui a largement contribué à l'orientation de ma réflexion, à travers les enseignements qu'il m'a transmis ;
- Il convient de rendre un hommage particulier à M. Abdourahmane GAYE pour son accompagnement constant depuis mes années de lycée, vous avez été pour moi bien qu'un plus simple accompagnateur mais un véritable guide et un repère académique. Par vos conseils, votre disponibilité et les connaissances que vous m'avez transmises, vous avez profondément contribué à mon parcours et à ma réussite. Votre engagement à mes côtés a été d'une valeur inestimable. Je vous confie au bon Dieu cher professeur ;
- A ma famille : SARR, SANGARE ;
- A ma chère mère, Fatou Mbaye SANGARE je tiens à te rendre un hommage tout particulier pour les sacrifices immenses que tu as consentis tout au long de ma vie, notamment pour m'avoir permis de poursuivre mes études jusqu'au niveau master. Ton soutien indéfectible, tes prières constantes et la confiance que tu as toujours placée en moi ont été ma plus grande source de motivation. Ce travail est le fruit de tes efforts autant que des miens ;
- À mon père, Ndiack SARR merci pour les prières ;
- A ma petite sœur Fatima DIEME et à mon grand frère Ali SARR ;
- Ma reconnaissance va à ma cousine, grande sœur et seconde mère, Zeineb DIOP, toujours présente pour moi, pour son soutien moral et financier précieux ;

- A mes cousins : Sokhna Maimouna BADJI, Fatou Kiné SARR, Cheikh Ahmath Tidiane BA, Ndeye Tida SANGARE, Marie Thérèse NTAB, Anastasia BA ; Ndeye Rokhaya SARR, Baba SY, Saliou SARR, Mareme SARR, Maimouna SARR ;
- A mes oncles : Cheikh Tidiane SANGARE et Abdoulaye SANGARE, je tiens à vous exprimer ma sincère gratitude pour votre soutien constant, vos prières et votre affection. Je suis profondément reconnaissante de l'attention particulière que vous m'avez toujours accordée ;
- A mon oncle Djibril BOUSSO, je tiens à vous exprimer ma profonde gratitude pour votre soutien constant, tant moral que financier. Votre générosité, votre bienveillance et la confiance que vous m'avez toujours témoignée ont été d'un grand appui tout au long de mon parcours ;
- A mon meilleur ami et frère de toujours Elhadj Ibrahima Soly SANE, je tiens à te remercier sincèrement pour m'avoir encouragée à entreprendre cette formation de master. Depuis notre enfance, tu as toujours été à mes côtés, me soutenant tant moralement que financièrement. Même si la distance nous sépare, ta confiance en moi et ton appui constant ont été une source précieuse de motivation tout au long de ce parcours cher ami ;
- A mes amis : Khadidiatou GOUDIABY, Maimouna MBAYE, Mamadou Lamine SEYDY, Miron Albino COLY, Khady Ndiaye THIAM, Aïssatou Faty THIAM, Abibatou DIOUF, Fatou SY, Fatimatou DIENG, Louise DIAKHATE, Elhadj FAYE, Amina TALLA, Mohamed El Bachir THIAM, BARHAM, Samba NDIAYE, Souleymane SAKHO, Bineta NDIAYE, Aminata NDIAYE, Dieck BA, Abdou Khadre DIENG, Ndeye Fatou SANE, Mignone DIATTA, Cherif COULIBALY ;
- À mes camarades de classe, j'adresse mes sincères remerciements pour m'avoir accueillie et intégrée dès le premier jour. Votre disponibilité, votre engagement et votre soutien ont été essentiels tout au long de ce parcours. Je tiens à citer particulièrement mes amis du groupe de travail : Bakanding GOUDIABY, Priscilla Berthe AMOUSSOU, Mbathio GUEYE, Maguette NDOYE, Aminata DIOP, Gérard Wilfried MENDES, Awa DEME, Anna DIOP, Moussa DIOUF, Aly TOP, Dieumb NDONGO avec qui j'ai partagé de nombreux moments de travail, d'échange et de solidarité. Vous avez été bien plus que de simples collègues : votre esprit de collaboration et votre soutien constant ont largement contribué à la réussite de ce mémoire. Je vous souhaite à tous une pleine réussite socio-professionnelle, par la grâce d'Allah, le Tout-Puissant ;



- Aux alumni, je tiens à citer Mouhamadou Lamine FAYE, Serigne Mor TOURE, Fatoumata Binetou THIAO, Gora BA et Taha MAIGA, et à leur exprimer ma profonde gratitude pour le soutien précieux et l'accompagnement qu'ils m'ont apporté;
- Je n'oublie pas mes petites sœurs ses belles rencontres que l'université m'a offertes : Aïssatou TOURE, Nafissatou DIA, Fatoumata DIALLO, Ndeye THIOUB, Amina NDIATH ;
- À vous tous, qui de près ou de loin, avez contribué à la réussite de ce travail.

Vous avez toute ma gratitude.

Résumé

Ce mémoire professionnel porte sur la conception et la mise en œuvre d'une plateforme de Business Intelligence (BI) destinée à moderniser la gestion de l'état civil de la commune de Loul Sessène. Le constat de départ met en exergue les vulnérabilités du système d'archivage transactionnel actuel, où les données restent cloisonnées et limitées à une utilisation administrative : risques de perte de données, difficultés de recherche et absence totale d'indicateurs statistiques pour la gouvernance locale. Pour répondre à cette problématique, ce projet s'est articulé autour de deux axes majeurs : la structuration d'une base de données relationnelle (SQL) robuste et le développement d'une interface décisionnelle interactive. Le focus a été mis sur le traitement automatisé des trois actes fondamentaux de la vie citoyenne : les naissances, les mariages et les décès. À travers l'implémentation de tableaux de bord dynamiques, l'outil permet désormais à la municipalité d'extraire instantanément des indicateurs clés, tels que l'évolution de la natalité ou les statistiques de mortalité par localité. Ce travail ne se limite pas à une simple numérisation ; il dote la commune d'un véritable instrument d'aide à la décision, facilitant la planification des infrastructures sociales (écoles, santé). Ce projet démontre qu'une transition numérique maîtrisée est un levier indispensable pour l'efficacité des collectivités territoriales et l'amélioration du service rendu aux citoyens de Loul Sessène.

Mots-clés : Business Intelligence (BI), État Civil, Loul Sessène, Base de données SQL, Tableaux de bord, Transformation Digitale, Aide à la décision, Pilotage territorial.



Abstract

This professional thesis details the design and implementation of a Business Intelligence (BI) platform aimed at modernizing the management of civil status in the municipality of Loul Sessene. The initial assessment highlights the vulnerabilities of the current transactional archiving system, where data remains siloed and limited to administrative use: risks of data loss, difficulty in retrieval, and a complete lack of statistical indicators for local governance. To address this issue, the project was structured around two major axes: the creation of a robust relational database (SQL) and the development of an interactive decision-making interface. The focus was specifically placed on the automated processing of three fundamental civil acts: births, marriages, and deaths. Through the implementation of dynamic dashboards, the tool now enables the municipality to instantly extract key indicators, such as birth rate trends or mortality statistics by locality. This work goes beyond mere digitization; it provides the local government with a genuine decision-support instrument, facilitating the planning of social infrastructure (schools, healthcare). This project demonstrates that a successful digital transition is an essential lever for the efficiency of local authorities and the improvement of services provided to the citizens of Loul Sessene.

Keywords: Business Intelligence (BI), Civil Status, Loul Sessene, SQL Database, Dashboards, Digital Transformation, Decision Support, Territorial Management.



Sommaire

Dédicace	i
Remerciements	ii
Résumé	v
Abstract	vi
Sommaire.....	vii
Liste des figures.....	viii
Liste des tableaux	xi
Abréviations et sigles	xii
Introduction générale.....	1
Chapitre 1 : Généralités sur l'Etat Civil	4
Chapitre 2 : La Business Intelligence	22
Chapitre 3 : Cahier des Charges & Etat de l'art	45
Chapitre 4 : Conception et réalisation de la proposition	61
Conclusion et perspectives	89
Références	90
Webographie	92
Table des matières	93
Annexe 1 : Code SQL de la base de données	98
Annexe 2 : Extrait du code	99
Annexe 3 : Cout du projet	105

Liste des figures

Figure 1:Organigramme de la Mairie de Loul Sessène.....	9
Figure 2: les acteurs de l'Etat Civil.....	11
Figure 3:Processus de déclaration de naissance	15
Figure 4:Processus de célébration du mariage	17
Figure 5: Processus de déclaration du décès	18
Figure 6: Schéma des types de jugements en état civil au Sénégal.....	20
Figure 7:Processus décisionnel de la BI.....	25
Figure 8:ETL (Extract, Transform, Load).....	28
Figure 9:Entrepôt de données (datawarehousing)	33
Figure 10:Diagramme en barres	36
Figure 11:Diagramme en colonnes.....	37
Figure 12:Diagramme circulaire	37
Figure 13:Histogramme.....	38
Figure 14:Courbe ou graphique linéaire.....	38
Figure 15:Nuages de points.....	39
Figure 16:Graphique combiné.....	39
Figure 17:Nuage de bulles.....	39
Figure 18:Graphique à barres horizontale	40
Figure 19:Boîtes à moustaches.....	40
Figure 20:Graphique en aires	41
Figure 21: Présentation d'OpenCRVS	47
Figure 22: DHIS2 Module d'Etat Civil.....	47
Figure 23: Civipol modernisation de l'Etat Civil	48
Figure 24: SenRegistre : Gestion des actes d'état civil au Sénégal.....	48
Figure 25: Nekkal : Numérisation des registres d'état civil au Sénégal	49
Figure 26: Hera : Solution Officielle de Gestion de l'État Civil au Sénégal	50
Figure 27:EtatCivIl : Première Solution Numérique Déployée à Ziguinchor	50
Figure 28: SunuDisplay : Plateforme OCR pour l'état civil	51
Figure 29: EASY-GEC : Gestion automatisée des actes à Keur Madiabel.....	52
Figure 30: Système numérique des statistiques vitales (UNICEF)	52
Figure 31: GestActe : Gestion sécurisée des actes d'état civil.....	53

Figure 32: EASY GAM : Gestion numérique de l'état civil.....	54
Figure 33: Architecture générale du SI BI	62
Figure 34: La table naissances.....	66
Figure 35: La table mariages	66
Figure 36: La table décès.....	67
Figure 37: Chargement des données de naissance vers le DWH via ETL	67
Figure 38: Alimentation du DWH en données de mariage (ETL)	68
Figure 39: Alimentation du DWH en données de décès (ETL)	68
Figure 40: Architecture Naissances : SIOP/RIOS vers DWH.....	71
Figure 41:Processus ETL des données de naissances avec Talend.....	71
Figure 42: Résultat du traitement ETL des données de naissances.....	72
Figure 43: Résultat du chargement des naissances (DWH)	72
Figure 44: Élimination des doublons de la table Naissances	73
Figure 45: Architecture des données SIOP/RIOS vers le DWH (mariages)	74
Figure 46: Processus ETL des données de mariages avec Talend	74
Figure 47: Résultat d'exécution du processus ETL des données de mariages	75
Figure 48: Chargement des données de mariage dans le DWH	75
Figure 49: Élimination des doublons de la table Mariages	76
Figure 50: Architecture des données de la table Décès (SIOP/RIOS vers DWH)	77
Figure 51: Processus ETL des données de décès avec Talend.....	77
Figure 52:Résultat d'exécution du processus ETL des données de décès	77
Figure 53:Données de décès chargées dans le Data Warehouse (DWH).....	78
Figure 54: Élimination des doublons de la table Décès	78
Figure 55: Export du job au format ZIP	80
Figure 56: Structure après extraction des fichiers .jar et .bat	80
Figure 57: Vue d'ensemble de l'interface du Planificateur de tâches Windows.....	80
Figure 58: Création et nommage de la tâche automatisée (Talend_Job_SIOP_00h).....	81
Figure 59: Définition de la fréquence de déclenchement (Quotidienne)	81
Figure 60: Programmation de l'heure d'exécution (00:00 pour le SIOP)	81
Figure 61: Sélection de l'action "Démarrer un programme"	82
Figure 62: Liaison du script de lancement (.bat) au planificateur	82
Figure 63: Récapitulatif final et validation de la tâche automatisée	82
Figure 64: Test d'exécution du job via CMD.....	82
Figure 65: Vue d'ensemble du tableau de bord décisionnel	83



Figure 66: Tableau de bord analytique des naissances.....	84
Figure 67: Vue analytique des statistiques de naissance.....	84
Figure 68: Interface d'analyse détaillée des naissances	85
Figure 69: Visualisation statistique des données de mariage	85
Figure 70: Présentation des indicateurs statistiques des mariages	86
Figure 71: Interface de visualisation des indicateurs de mariage.....	86
Figure 72: Consultation analytique des données de mariage	87
Figure 73: Tableau de bord détaillé des décès	87
Figure 74: Vue détaillée des indicateurs et des enregistrements de décès	88
Figure 75: Interface d'analyse détaillée des décès	88



Liste des tableaux

Tableau 1:Déclaration de naissance	16
Tableau 2: Déclaration du décès	19
Tableau 3: Comparaison fonctionnelle des solutions ETL	29
Tableau 4: Principaux outils de Business Intelligence	35
Tableau 5: Comparatif des solutions d'état civil numérique au Sénégal	54
Tableau 6 : Présentation des bases de données sources	65
Tableau 7: Graphiques sur les naissances	69
Tableau 8: Graphiques sur les mariages	69
Tableau 9: Graphiques sur les Décès	70

Abréviations et sigles

- **ANEC** : Agence Nationale d'Etat Civil
- **API** : Application Programming Interface
- **BD** : Base de données
- **BI**: Business Intelligence
- **CEA**: Communication, Education, Advocacy
- **CMD**: Invite de commande
- **CSS**: Cascading Style Sheets
- **CSV**: Comma-Separated Values
- **CRM**: Customer Relationship Management
- **DOLAP**: Desktop OLAP
- **DWH**: Data Warehouse
- **EC**: Etat Civil
- **ELT**: Extract, Load, Transform
- **ERP**: Enterprise Resource Planning
- **ETL**: Extract, Transform, Load
- **HOLAP**: Hybrid OLAP
- **HTML**: HyperText Markup Language
- **HTTPS**: HyperText Transfer Protocol Secure
- **IA**: Intelligence artificielle
- **IOT**: Internet of Things
- **JSON**: JavaScript Object Notation
- **KNIME**: Konstanz Information Miner
- **KPI**: Key Performance Indicator
- **LOB**: Line of Business
- **MOLAP**: Multidimensional OLAP
- **OEC**: Officier d'état civil
- **OLAP**: Online Analytical Processing
- **ROLAP**: Relational OLAP
- **SAAS** : Software as a Service
- **SGBDR** : Système de Gestion de Base de Données Relationnelle
- **SID** : Système d'information décisionnel



- **SIOP** : Système d'information opérationnel/principal
- **SIOS** : Système d'information opérationnel/secondaire
- **SQL**: Structured Query Language
- **UNICEF**: United Nations International Children's Emergency Fund
- **VSC**: Visual Studio Code
- **XML**: eXtensible Markup Language

Introduction générale

Un système d'information décisionnel (SID) est un système informatique qui collecte, traite et présente des informations pour aider les autorités à prendre des décisions informées. Il joue un rôle crucial dans la modernisation des administrations publiques en permettant une gestion efficace et une analyse approfondie des données [1]. Dans le contexte de l'Etat civil qui englobe l'enregistrement des événements vitaux tels que les naissances, les mariages et les décès, la mise en place d'un SID est particulièrement pertinente. Les données issues de ces faits d'état civil constituent une source d'information stratégique pour la planification démographique, l'élaboration des politiques publiques et l'amélioration des services destinés à la population. Toutefois, ces données restent peu exploitables lorsqu'elles sont uniquement stockées dans des systèmes opérationnels. C'est dans ce contexte qu'intervient la Business Intelligence (BI), qui regroupe un ensemble d'outils, de méthodes et de technologies permettant de transformer les données en informations utiles à la prise de décision. Elle combine notamment l'analyse de données, le data mining, la visualisation, les infrastructures de gestion des données et les bonnes pratiques décisionnelles afin d'aider les organisations à prendre des décisions fondées sur des données fiables[1]. Ainsi, le SID assure la collecte, l'intégration et le stockage des données, tandis que la Business Intelligence les analyse et les restitue sous forme d'indicateurs, de rapports et de tableaux de bord facilitant la prise de décision.

En effet, plusieurs problèmes sont à signaler :

- Une impossibilité d'effectuer des analyses sur les faits d'état civil ;
- Incohérences et erreurs dans les données ;
- Problèmes de mise à jour et de maintenance des données ;
- Fraudes et manipulations des données ;
- Manque de ressources (personnel qualifié, et de financement pour assurer un enregistrement complet) ;
- Sous-enregistrement de certains faits d'état civil (naissances et décès non enregistrés, mariages non déclarés).

Notre question centrale est alors : **comment les outils de la business intelligence appliqués aux données de l'Etat civil peuvent-ils aider à une meilleure prise de décision dans les collectivités locales ?** En d'autres termes :

- Est-il possible d'effectuer des analyses approfondies sur les données de l'état civil ?

- Une visualisation claire et pertinente des résultats facilite-t-elle une meilleure prise de décision ?
- Dans quelle mesure ces analyses peuvent-elles améliorer la planification des ressources ?
- La mise à disposition de données statistiques agrégées peut-elle renforcer la transparence et la responsabilisation des collectivités locales ?

Au regard des limites constatées dans le système actuel, nous proposons de concevoir et de mettre en œuvre un système d'information décisionnel dédié à l'exploitation des données de l'état civil de la commune de Loul Sessène. Cette solution s'appuiera sur un processus ETL, un Data Warehouse et une plateforme de visualisation afin de transformer les données opérationnelles en informations décisionnelles destinées aux autorités communales.

L'objectif général de cette étude est de concevoir et de mettre en place un système d'information décisionnel appliqué aux données de l'état civil de la commune de Loul Sessène afin d'améliorer leur exploitation pour soutenir la gestion administrative et la prise de décision. Ceci passe par :

- centraliser les données issues des différents centres d'état civil dans un Data Warehouse ;
- mettre en place un processus ETL pour l'extraction, la transformation et le chargement des données ;
- concevoir une base de données décisionnelle adaptée à l'analyse des faits d'état civil ;
- développer des tableaux de bord et des indicateurs permettant le suivi des naissances, mariages et décès ;
- permettre l'exploitation des données à travers des outils d'analyse décisionnelle.

Ce travail présente plusieurs intérêts, tant sur le plan technique que décisionnel. Il contribue notamment à :

- améliorer la prise de décision grâce à la mise à disposition d'informations fiables, cohérentes et facilement exploitables ;
- renforcer la qualité des données d'état civil en facilitant la détection des incohérences et des anomalies d'enregistrement ;
- fournir aux décideurs des indicateurs statistiques et des tableaux de bord favorisant un meilleur suivi des faits d'état civil ;
- optimiser l'exploitation des données par leur centralisation et leur organisation dans un système d'information décisionnel ;

- contribuer à la modernisation de la gestion administrative de la commune de Loul Sessène en introduisant des outils d'analyse adaptés aux besoins des responsables.

Dans le cadre de ce mémoire, une méthodologie combinant une approche qualitative et une approche quantitative a été adoptée. L'approche qualitative a permis d'analyser l'existant et d'identifier les besoins du service d'état civil, tandis que l'approche quantitative s'est appuyée sur l'exploitation des données des naissances, mariages et décès afin de concevoir un système d'information décisionnel. Cette démarche a consisté à analyser l'existant, préparer les données, concevoir le Data Warehouse, développer la plateforme décisionnelle et évaluer les résultats obtenus.

Notre travail est structuré en quatre chapitres :

- ✚ **Chapitre 1: Généralités sur l'état civil** : ce chapitre présente les notions fondamentales de l'état civil, son rôle, son importance ainsi que son organisation au Sénégal.
- ✚ **Chapitre 2 : La Business Intelligence** : il est consacré aux concepts de la Business Intelligence, à ses outils et à son apport dans l'analyse des données et l'aide à la décision.
- ✚ **Chapitre 3 : Cahier des charges et état de l'art** : ce chapitre expose les besoins du projet, les fonctionnalités attendues ainsi qu'une analyse des solutions et approches existantes dans le domaine.
- ✚ **Chapitre 4 : Conception et réalisation de la solution proposée** : le dernier chapitre présente l'architecture du système, les choix techniques retenus ainsi que la mise en œuvre de la solution développée.



Chapitre 1 : Généralités sur l'Etat Civil

1.1. Introduction

« L'état des personnes n'est établi et ne peut être prouvé que par les actes de l'état civil. »[2]. De ce fait, l'état civil constitue un pilier fondamental de la vie administrative et sociale d'un pays. Il permet à l'État d'identifier chaque citoyen, de retracer les grands événements de sa vie et de garantir ses droits civiques. Par son rôle d'enregistrement des naissances, mariages et décès, il assure la continuité entre la personne et la nation, tout en contribuant à la production de données indispensables à la planification du développement. Au Sénégal, l'état civil représente bien plus qu'un simple dispositif administratif : il est un instrument de gouvernance, de justice sociale et de citoyenneté. Cependant, malgré son importance, sa gestion reste marquée par des difficultés telles que la tenue manuelle des registres, les erreurs d'enregistrement, les déclarations tardives et le manque de coordination entre les structures concernées. Ces insuffisances compromettent la fiabilité des informations et limitent leur exploitation à des fins décisionnelles.

1.1.1. Définitions

1.1.1.1. Etat Civil

« L'Etat Civil est la situation de la personne dans la famille et la société, résultat d'une procédure écrite d'identification administrative. L'E.C désigne ainsi également le service public chargé de dresser les actes constatant ces faits, notamment les actes de naissance, de mariage et de décès » [3]. En complément, une autre définition apporte un éclairage distinct et enrichit la compréhension du concept ; l'E.C est un service administratif chargé d'enregistrer les événements majeurs de la vie des individus, tels que les naissances, les mariages et les décès, afin de leur conférer une reconnaissance légale et de garantir leurs droits dans la société.

Dans ce chapitre, il sera question d'aborder les éléments essentiels relatifs à l'état civil afin d'en comprendre le fonctionnement global, les fondements juridiques et le rôle des principaux acteurs impliqués. Ainsi, cette première partie se propose de présenter les bases générales du système de l'état civil, d'en examiner l'organisation institutionnelle et de mettre en lumière les institutions qui interviennent dans sa gestion quotidienne.

1.1.1.2. Registre de l'Etat civil

Le registre de l'état civil est un document officiel dans lequel sont enregistrés, de manière chronologique et permanente, les événements majeurs qui définissent l'état civil des individus, tels que les naissances, mariages et décès. Géré par les autorités compétentes (officiers d'état civil), il constitue une preuve légale permettant de reconnaître juridiquement l'identité des personnes et de garantir leurs droits civils et sociaux. Ainsi, pour mieux organiser et exploiter

les informations contenues dans ces registres, il est essentiel de comprendre ce qu'on entend par volet dans le cadre de l'état civil. Chaque volet correspond à un ensemble de données spécifiques, avec une fonction clairement définie, permettant à la mairie de gérer efficacement les actes officiels et de faciliter le suivi statistique et décisionnel. Les registres comportent des feuillets reliés composés chacun de trois volets selon un modèle fixé par décret. Chaque volet donne l'énonciation de toutes les mentions qui doivent figurer dans l'acte en sorte que l'officier de l'état civil n'ait qu'à remplir les blancs, signer et faire signer les personnes dont la signature est requise [2].

- **Volet 1** : il est remis immédiatement au déclarant ;
- **Volet 2 et 3** : ils restent au centre d'état civil pendant l'année en cours. A la fin de chaque année, le registre des volets n° 3 est conservé au centre et constitue le registre de l'année. Le registre du volet n° 2 est séparé de celui du volet n° 3 et constitue le double des registres envoyé au greffe du Tribunal de première instance;
- **Les volets 2 et 3** de chaque feuillet comportent une marge égale au tiers de la page.

Ainsi, pour mieux comprendre l'organisation de l'état civil, il est essentiel de se pencher sur les différents types de registres qui permettent d'enregistrer officiellement les événements clés de la vie des citoyens :

- **Le registre de naissance** : il contient des informations relatives à chaque naissance déclarée, telles que le nom de l'enfant, la date et le lieu de naissance, ainsi que l'identité des parents. Il sert principalement à délivrer les actes de naissance.
- **Le registre de mariage** : il enregistre tous les mariages célébrés devant l'officier d'état civil, en précisant les identités des époux, le régime matrimonial choisi et la date du mariage. Ce registre est la base pour établir les actes de mariage.
- **Le registre de décès** : il consigne les informations liées aux décès notamment l'identité de la personne décédée, la date et le lieu du décès. Ce registre est utilisé pour produire les actes de décès nécessaires à de nombreuses démarches administratives.

1.2. Les services liés à L'Etat Civil

Les services d'état civil regroupent l'ensemble des prestations administratives permettant d'enregistrer, de conserver et de certifier les faits relatifs à l'état des personnes. Ils constituent un pilier fondamental de l'identification juridique des individus et de l'organisation administrative de l'État.

Ces services incluent principalement :

- l'enregistrement des naissances ;

- l'enregistrement des mariages ;
- l'enregistrement des décès ;
- la délivrance d'actes d'état civil (extraits, copies, certificats) ;
- la transcription et la rectification des actes.

Ces fonctions permettent de garantir l'existence juridique des individus et de produire des données fiables nécessaires à la planification des politiques publique [4], [5].

1.1.2. Agence Nationale de l'Etat Civil (ANEC)

L'Agence Nationale de l'État Civil (ANEC) constitue l'institution centrale chargée de piloter les réformes liées à la modernisation de l'état civil au Sénégal. Créée afin de renforcer la gouvernance administrative, la fiabilité des données d'identification et la traçabilité des actes, elle joue un rôle structurant dans la mise en œuvre de politiques publiques orientées vers la digitalisation et la sécurisation des registres.

Selon les orientations nationales en matière de transformation numérique, l'ANEC est chargée d'unifier les pratiques, d'assurer la conservation pérenne des archives et de garantir une meilleure accessibilité des services à l'ensemble des citoyens (ANEC, Rapport institutionnel, 2023) [W1]. Dans cette dynamique, l'agence conduit plusieurs projets majeurs, particulièrement ceux liés à la digitalisation intégrale des procédures d'état civil :

❖ Le projet Nekkal : pilier de la transformation numérique de l'état civil.

Dans le cadre de ses missions, l'ANEC s'appuie sur des projets structurants tels que le projet Nekkal, qui vise à digitaliser et intégrer l'ensemble du système d'état civil. Ce projet contribue à l'amélioration des services en permettant :

- la dématérialisation des actes d'état civil ;
- l'interconnexion des centres d'état civil ;
- la centralisation des données au niveau national.

Ainsi, le projet Nekkal facilite l'enregistrement rapide des événements d'état civil, améliore la délivrance des actes et renforce la fiabilité des informations, tout en réduisant les risques liés à la gestion manuelle des registres [6].

1.1.3. Tribunal

Le tribunal est une institution judiciaire chargée de rendre la justice au nom de l'État. Il veille à l'application des lois et à la protection des droits des citoyens. Dans le cadre de l'état civil, il joue un rôle de contrôle et de régularisation des actes enregistrés par les officiers d'état civil. Ensuite, il intervient notamment pour statuer sur les cas d'omission, d'erreurs ou d'irrégularités constatés dans les registres. Il rend également des jugements supplétifs pour remplacer les actes

non établis dans les délais légaux par exemple : les naissances non déclarées. Il peut également ordonner la rectification ou la reconstitution d'actes détruits ou perdus. Ces décisions sont ensuite transmises à la mairie pour transcription dans les registres officiels.

1.1.4. La mairie et ses centres d'Etat Civil

Toute organisation administrative locale repose sur une structure chargée de la gestion des affaires de proximité : la mairie. En Afrique de l'Ouest, et particulièrement au Sénégal, elle constitue le socle de la gouvernance locale et un acteur essentiel de la décentralisation. Comprendre le fonctionnement de la mairie, ses attributions et son rôle dans le développement territorial permet de mieux situer l'importance de l'état civil, qui relève directement de sa compétence. Dans ce cas, la mairie peut être définie comme une institution publique locale représentant l'organe exécutif de la commune. Elle agit à la fois au nom de l'État et au nom de la collectivité territoriale. En d'autres termes, elle assure la gestion administrative et politique des affaires locales, tout en veillant à l'application des lois et règlements de la République [7]. En tant que structure décentralisée, la mairie est dotée de la personnalité morale et de l'autonomie financière, lui permettant de gérer ses propres ressources et d'exercer ses compétences dans les limites fixées par la loi [8]. Elle constitue ainsi le pivot de l'administration de proximité, chargée de rapprocher les citoyens des services publics et de promouvoir le développement local [9]. De manière générale, les missions de la mairie s'organisent autour de deux grands volets complémentaires.

D'une part, la mairie exerce des fonctions administratives pour le compte de l'État. Cela concerne la gestion de l'état civil, la délivrance des actes officiels tels que les certificats de naissance, de mariage ou de décès, ainsi que la tenue des élections locales et nationales. Le maire assure également le maintien de l'ordre public et veille à l'application des lois sur le territoire communal [10].

D'autre part, la mairie assure des fonctions de développement local, cette fois au nom de la collectivité territoriale. Elle intervient dans la planification urbaine, la gestion des infrastructures et équipements publics, la promotion de la santé communautaire, de l'éducation, de la culture et du sport. À travers ces actions, la mairie contribue activement à l'amélioration du cadre de vie et au développement économique et social de la commune [11].

Ces deux dimensions administratives et de développement traduisent bien la double identité de la mairie : à la fois relais de l'État et acteur autonome du développement local, au service de la population [12].

Dans le cadre de cette étude sur la conception et la mise en place d'un système d'information décisionnel pour les faits d'état civil, il est essentiel de se pencher sur le cas concret de la Mairie

de Loul Sessène, située dans la région de Fatick, la commune de Loul Sessène constitue une collectivité territoriale du centre-ouest du Sénégal. Elle joue un rôle essentiel dans la gestion administrative locale, notamment à travers ses missions liées à l'état civil, à l'aménagement du territoire et aux services publics de proximité. Selon les données issues de l'Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie (ANSD, 2023), la population de la commune est estimée à plus de 200 000 habitants, ce qui en fait une zone à forte demande en services administratifs.

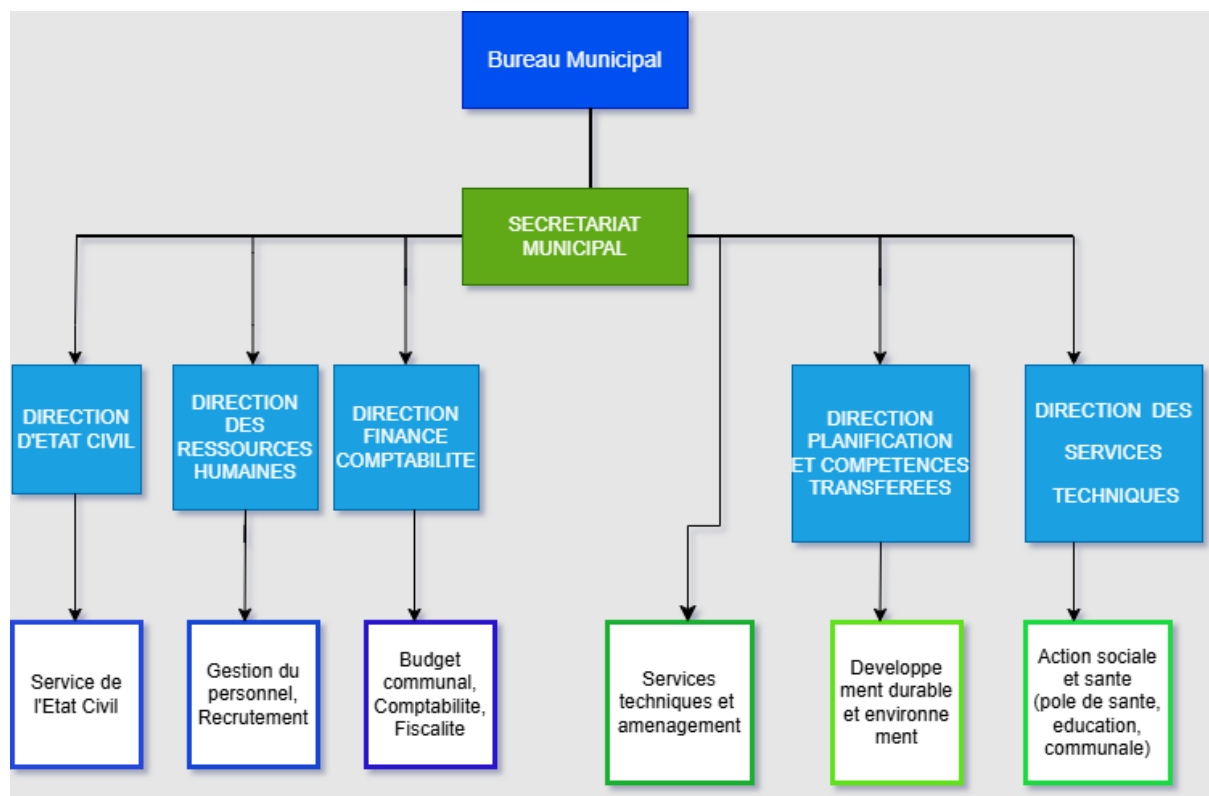


Figure 1: Organigramme de la Mairie de Loul Sessène

1.3. Les Centres d'Etat Civil

Les centres d'état civil constituent des entités administratives locales chargées de l'enregistrement des faits d'état civil tels que les naissances, les mariages, les décès et les reconnaissances d'enfants. Ils sont présents dans chaque commune, municipalité ou autre subdivision administrative. Selon l'Agence Nationale de l'État Civil (ANEC, 2023), le Sénégal dispose de plusieurs centaines de centres d'état civil (environ 600) répartis sur l'ensemble du territoire, ce qui témoigne de l'importance accordée à l'organisation de ce service. Conformément aux dispositions du Code de la famille sénégalais, les actes d'état civil sont reçus par les officiers d'état civil au niveau des centres principaux et des centres secondaires rattachés à ces derniers. Dans les communes, ces fonctions sont généralement assurées par le maire, ses adjoints, des conseillers municipaux ou des agents spécialement désignés. Au niveau

des sous-préfectures, elles sont exercées par le sous-préfet ou par une personne habilitée à cet effet.

Afin d'assurer une meilleure couverture du territoire et de rapprocher les services des populations, les centres d'état civil sont organisés en deux catégories principales : les centres principaux et les centres secondaires.

- **Les centres principaux** constituent les structures de base de l'état civil. Généralement situés dans les villes ou les grandes localités, ils sont chargés de l'enregistrement des naissances, des mariages, des décès et des autres actes concernant les populations de leur ressort territorial. Ils jouent également un rôle central dans la supervision des centres secondaires qui leur sont rattachés.
- **Les centres secondaires**, quant à eux, sont des structures décentralisées créées par les autorités compétentes afin de faciliter l'accès aux services d'état civil, notamment dans les zones rurales ou éloignées. Placés sous la responsabilité du centre principal, ils enregistrent principalement les déclarations de naissance et de décès, et participent à la constatation des mariages, sans toutefois être habilités à les célébrer. Leur rôle est donc essentiel pour rapprocher l'administration des citoyens et améliorer la couverture des services d'état civil sur l'ensemble du territoire [2].

1.4. Les acteurs ou composants de l'Etat civil

Ce sont les personnes ou les institutions impliquées dans l'enregistrement, la gestion, et la conservation des faits d'état civil. Le fonctionnement de l'état civil repose sur plusieurs acteurs clés, chacun ayant un rôle spécifique pour garantir la fiabilité des actes et le respect des dispositions légales au sein de la mairie. Pour comprendre le fonctionnement pratique de l'état civil au sein de la mairie, il est important d'identifier les principaux acteurs impliqués et de préciser le rôle spécifique de chacun dans la collecte, la gestion et la validation des informations officielles :

- **Le maire** : il incarne la responsabilité légale et administrative de l'état civil dans sa commune. Il joue un rôle clé dans la coordination, la supervision et la sécurité juridique des registres, ce qui en fait un acteur incontournable pour tout projet lié à la gestion des données de l'état civil, comme un système d'information décisionnel ;
- **L'agent de l'état civil** : il est chargé de la gestion opérationnelle des registres. Il reçoit les déclarations des citoyens, classe et conserve les actes, prépare les documents pour délivrance, et assure la transmission des données vers les services centraux pour la

centralisation et le suivi statistique. Il est le support logistique et administratif du service d'état civil ;

- **L'officier de l'état civil** : c'est lui l'autorité légale responsable de la validité des actes. Il vérifie les informations fournies par les citoyens, enregistre les actes dans les registres officiels et délivre les actes aux usagers. Il supervise le travail des agents et veille au respect des procédures légales. Son rôle est central pour la validité juridique et administrative de l'état civil ;
- **Le citoyen** : il est l'acteur à l'origine des déclarations. Il fournit les informations nécessaires pour enregistrer les événements vitaux (naissances, mariages, décès) et reçoit les actes officiels (acte de naissance, acte de mariage, acte de décès). Sa participation est essentielle pour garantir la fiabilité et l'exhaustivité des registres ;
- **Le juge** : il intervient uniquement lorsqu'un problème ou un litige survient concernant un acte civil. Il peut, par exemple, établir ou confirmer une filiation, reconnaître un enfant, annuler un mariage ou régler un conflit lié à un décès. Son rôle est d'assurer que tous les actes respectent la loi et soient juridiquement valides, mais il n'intervient pas dans la gestion quotidienne des registres.

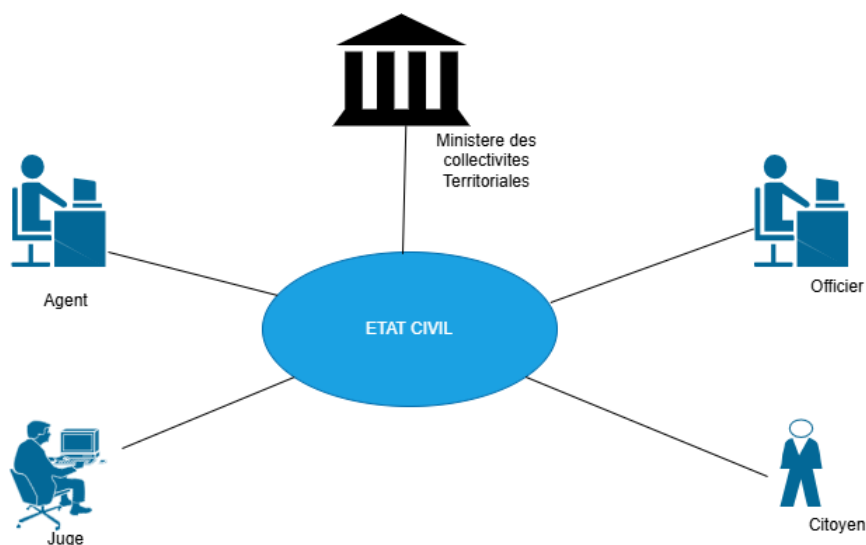


Figure 2: les acteurs de l'Etat Civil

1.5. Les faits de l'Etat Civil

Les faits d'état civil sont les événements qui marquent la vie d'une personne et qui sont enregistrés officiellement par l'administration. Ces faits sont consignés dans des registres spécifiques pour garantir leur traçabilité et leur valeur juridique.

1.1.1. Faits de naissances

Ce sont des événements relatifs à la venue au monde d'une personne. Ils incluent la date, l'heure, et le lieu de la naissance, ainsi que les informations sur les parents. Ces événements liés à la naissance donnent lieu à l'établissement de plusieurs documents officiels indispensables pour prouver l'identité et la filiation de la personne. Parmi lesquels il y'a :

- **L'extrait de naissance** : document synthétique extrait de l'acte de naissance, contenant uniquement les informations principales telles que le nom, prénom, date et lieu de naissance, ainsi que l'identité des parents. Il est couramment utilisé pour les démarches administratives comme la demande de la carte d'identité ou l'inscription scolaire ;
- **L'acte de naissance** : document fondamental établi lors de la déclaration de naissance, contenant tous les détails sur l'enfant (nom, prénom, sexe, date, heure et lieu de naissance) et ses parents. C'est un document légalement reconnu, indispensable pour prouver l'état civil de la personne et accéder à ses droits civiques, sociaux et administratifs.
- **La copie littérale d'acte de naissance** : c'est une reproduction exacte de l'intégralité de l'acte de naissance, incluant tous les détails et les éventuelles annotations marginales, comme un changement de nom ou un mariage.
- **Le bulletin de naissance** : c'est une attestation simplifiée émise pour des usages spécifiques, souvent moins formelle que l'extrait ou l'acte.

1.1.2. Faits de mariages

Après les faits liés à la naissance, les faits de mariage représentent un autre événement clé de l'état civil, officialisant l'union légale entre deux individus. A cette occasion, plusieurs documents sont délivrés, chacun ayant une fonction spécifique dans les démarches administratives ou juridiques :

- **L'extrait d'acte de mariage** : c'est une version abrégée de l'acte de mariage, contenant les informations essentielles et fréquemment demandée pour des formalités administratives courantes.
- **L'acte de mariage** : c'est le document officiel qui consigne les informations complètes sur l'union, notamment l'identité des époux, la date, le lieu du mariage et le régime matrimonial choisi.
- **La copie littérale d'acte de mariage** : c'est une transcription exacte de l'acte de mariage original, incluant toutes les annotations éventuelles (divorce, séparation), souvent requise pour des procédures juridiques complexes.

- **Le certificat de mariage :** c'est un document attestant officiellement qu'un mariage a été célébré et enregistré auprès de l'état civil. Il est généralement délivré immédiatement après la cérémonie par l'officier d'état civil et contient des informations de base telles que les noms des époux, la date et le lieu du mariage.

1.1.3. Faits de décès

Ce sont des événements relatifs à la fin de vie d'une personne. Un acte de décès est établi pour enregistrer la date, l'heure, et le lieu du décès. Ce processus, réalisé auprès de l'état civil, permet de formaliser le décès et de garantir la mise à jour des informations administratives et juridiques relatives à la personne décédée. Dans ce cas, divers documents sont établis afin de garantir leur reconnaissance officielle et de faciliter les démarches administratives associées :

- **L'extrait d'acte de décès :** c'est une version simplifiée de l'acte de décès, contenant uniquement les informations essentielles : nom, prénom, date et lieu du décès.
- **L'acte de décès :** c'est un document officiel établi par l'état civil à la suite de la déclaration de décès. Il contient des informations telles que l'identité complète du défunt, la date, l'heure et le lieu du décès, ainsi que l'identité de la personne ayant effectué la déclaration.
- **La copie littérale de l'acte de décès :** reproduction complète de l'acte tel qu'il figure dans les registres de l'état civil, incluant toutes les informations sans omission.
- **Le certificat de décès :** document délivré par le médecin, constatant officiellement la mort d'une personne et précisant, si nécessaire, la cause du décès.

1.1.4. Autres faits

Au-delà des événements majeurs comme des faits de naissance, de mariage et de décès, l'E.C prend également en charge d'autres faits importants qui influent sur la vie juridique et sociale des individus, tels que :

- **Certificat de célibat :** c'est un document délivré par l'E.C attestant officiellement qu'une personne n'a jamais contracté de mariage ou qu'elle est actuellement célibataire.
- **Certificat de vie individuelle :** c'est un document officiel qui atteste qu'une personne est en vie à un moment donné. Il est souvent demandé pour les démarches administratives, telles que la perception de pensions ou d'allocations, surtout si la personne vit à l'étranger.
- **Certificat de vie collective :** c'est un document qui atteste de l'existence en vie d'un groupe de personnes vivant sous le même toit, souvent dans un cadre familial.

- **Certificat de résidence** : c'est un document administratif attestant qu'une personne réside effectivement à une adresse donnée. Au Sénégal, il est généralement établi sur la base d'une attestation délivrée par le chef de quartier ou l'autorité locale compétente, puis validé par la mairie à travers la signature et le cachet du maire ou de l'officier d'état civil.
- **Certificat de nationalité** : c'est un document qui atteste officiellement de la nationalité d'une personne, prouvant qu'elle appartient légalement à un pays donné.
- **Certificat de vie** : c'est un document attestant simplement que la personne concernée est vivante à la date de délivrance. Il est principalement utilisé pour percevoir des pensions ou allocations, notamment lorsque les bénéficiaires résident à l'étranger.

1.6. Les procédures

Les procédures de l'état civil concernent l'enregistrement des événements majeurs de la vie d'une personne, notamment la naissance, le mariage et le décès. Conformément aux dispositions du Code de la famille sénégalais, chaque type d'acte nécessite une procédure spécifique avec des démarches administratives précises. Afin de mieux comprendre le fonctionnement de l'état civil, il est nécessaire d'examiner en détail les principales déclarations effectuées dans ce cadre, à savoir la déclaration de naissance, la déclaration de décès et la célébration du mariage [2].

1.6.1. Déclaration de naissance

La déclaration de naissance à l'état civil constitue une démarche légale obligatoire visant à enregistrer la naissance d'un enfant auprès des autorités compétentes. Elle permet de lui conférer une identité juridique en établissant officiellement son existence, sa filiation et sa nationalité, tout en garantissant l'exercice de ses droits fondamentaux. Au Sénégal, le délai légal de déclaration est fixé à quarante-cinq (45) jours à compter de la date de naissance. Au-delà de ce délai, la déclaration est considérée comme tardive et demeure possible jusqu'à un an. Passé ce délai, l'inscription nécessite une autorisation judiciaire délivrée par le tribunal compétent. Lorsqu'un enfant n'est pas déclaré pendant une longue période, il peut se retrouver dans une situation parfois qualifiée d'« enfants fantômes », expression utilisée pour désigner les enfants dont l'existence administrative n'est pas officiellement reconnue, une réalité encore observée dans certaines zones rurales. Ainsi, les documents nécessaires qu'on aura besoin pour la déclaration de naissance sont :

- ✓ Le certificat d'accouchement (délivré par l'hôpital) ;
- ✓ La pièce d'identité des parents ;

- ✓ L'extrait d'acte de mariage si les parents sont mariés ;
- ✓ La pièce d'identité du père si l'enfant est né hors mariage.

Ainsi, signalons qu'un enfant peut être déclaré avant sa naissance dans le cadre de procédures légales spéciales, souvent en lien avec une déclaration prénatale. Ce dernier est une procédure exceptionnelle qui permet de déclarer un enfant à l'E.C avant sa naissance. Elle repose sur des anticipations légales visant à garantir les droits de l'enfant dès sa venue au monde, tout en répondant à ses besoins spécifiques liés à des situations particulières.

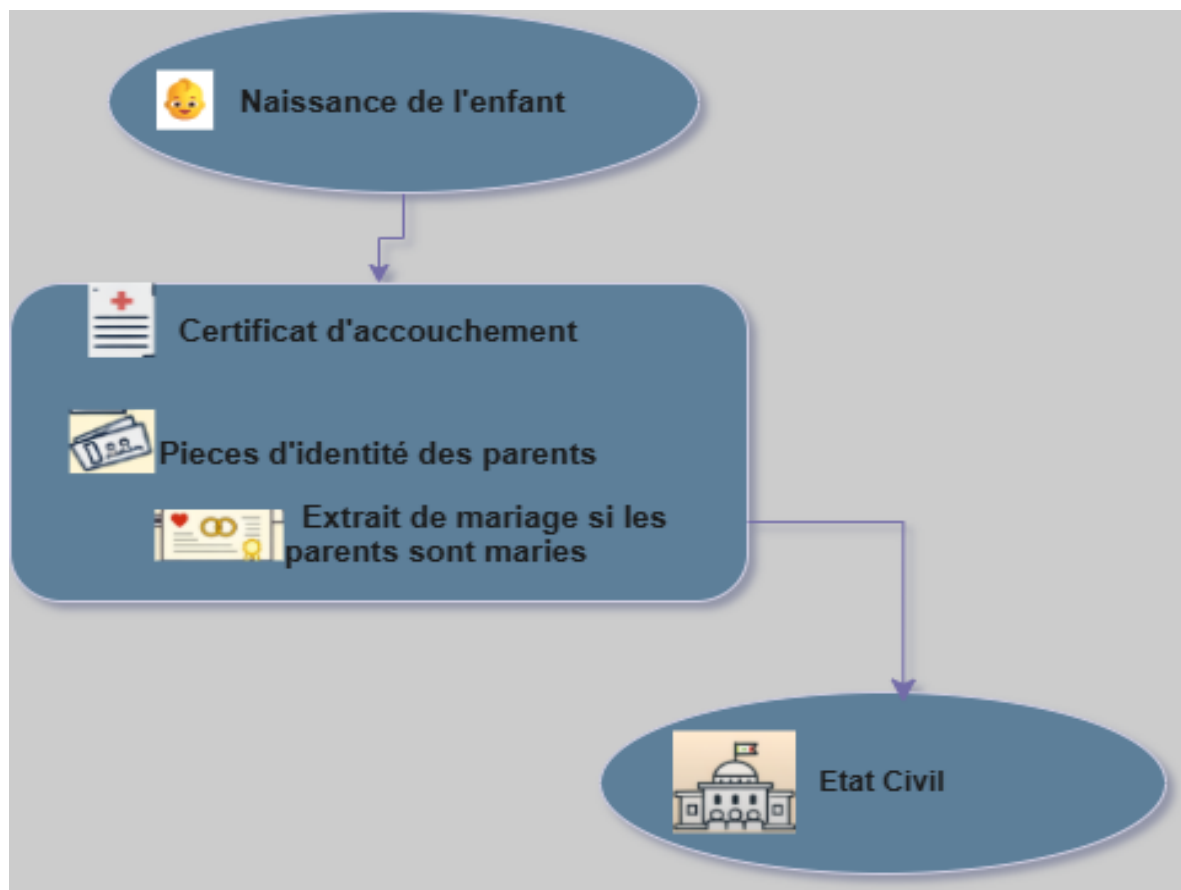


Figure 3:Processus de déclaration de naissance

Tableau 1: Déclaration de naissance

Qui peut déclarer un enfant ?	• Le père ou la mère • Les ascendants ou proches parents • Le médecin, l'infirmier, la sage-femme ou la matrone • Le chef de village ou délégué de quartier • Le procureur de la république
Où s'adresser ?	• Au centre d'état civil du lieu de naissance.
Quand déclarer la naissance?	Du jour de la naissance au 45ème jour Du 45ème jour à un an elle est appelée déclaration tardive. Au-delà d'un an, il faut un jugement d'autorisation d'inscription auprès du tribunal. NB : Le procureur de la république peut à toute époque, et en dehors des délais prévus, faire la déclaration d'une naissance dont il aurait eu connaissance et qui n'aurait pas été constatée par l'officier de l'état civil. NB : Le chef de village ou le délégué de quartier ont l'obligation dans les 15 jours de faire à l'officier d'état civil les déclarations de naissance omises dans le délai d'un mois.
Quelles sont les pièces à fournir ?	• Un certificat d'accouchement ou les pièces d'identification de 2 témoins majeurs. • Le déclarant doit se présenter muni d'une pièce d'identité et du livret de famille s'il en dispose. NB : Les 2 témoins majeurs doivent se présenter avec le déclarant au moment de la déclaration munis de leur pièce d'identité. NB : A titre exceptionnel, le certificat d'accouchement peut être remplacé par un "certificat administratif pour déclaration de naissance" obtenu dans les brigades de gendarmerie.
Quel est le coût ?	C'est gratuit.
Quel est le délai d'exécution ?	Immédiat.
Que faire en cas de perte ou de vol du volet n°1?	Demander un extrait d'acte de naissance, un bulletin ou une copie littérale d'acte de naissance au centre d'état civil où la naissance a été enregistrée.
Référence légale : Voir article 51 du code de la Famille	

Source : rapport sur les démarches administratives pour l'obtention de pièces d'Etat Civil (guide de l'utilisateur)

1.6.2. Célébration du mariage

La célébration du mariage est un acte officiel par lequel l'union entre deux personnes est reconnue et enregistrée par l'Etat à travers l'officier d'état civil. De ce fait il y'a des documents nécessaires à fournir tels que :

- Actes de naissance des deux futurs époux (datant de moins de 3mois) ;
- Pièces d'identité ;
- Certificat de célibat ;
- Certificat de mariage (si l'un des époux a été une fois marié).



Figure 4: Processus de célébration du mariage

NB : le volet 1 sera remis à l'épouse une fois après la célébration du mariage.

1.6.3. Déclaration de décès

La déclaration de décès constitue une démarche administrative obligatoire visant à enregistrer officiellement le décès d'une personne auprès du centre d'état civil compétent. Elle permet d'établir l'acte de décès, document essentiel pour la mise à jour de l'état civil du défunt ainsi que pour l'accomplissement de diverses formalités administratives et successorales. Au Sénégal, cette déclaration doit être effectuée dans les délais prévus par la réglementation en vigueur. Lorsqu'elle intervient après le délai légal, elle est considérée comme une déclaration tardive. Au-delà d'un an, son enregistrement nécessite une autorisation judiciaire délivrée par le tribunal compétent. Pour l'enregistrement du décès, le déclarant doit fournir les documents suivants :

- Le certificat médical de décès (délivré par un médecin) ;
- La pièce d'identité du défunt ;
- La pièce d'identité du déclarant ;
- en cas de décès nécessitant un transfert du corps hors du ressort territorial, une autorisation administrative de transport ou de sortie du corps délivrée par l'autorité compétente.



Figure 5: Processus de déclaration du décès

Tableau 2: Déclaration du décès

Qui peut déclarer un décès ?	- Les proches parents du défunt ou toute autre personne possédant sur l'état civil du défunt les renseignements nécessaires à l'établissement de l'acte de décès. - Le chef de village ou le délégué de quartier. - Les autorités administratives ou judiciaires. NB : De 30 à 45 jours après le décès, les délégués de quartier ou les chefs de village sont tenus de faire à l'officier de l'état civil les déclarations omises par les parents. NB : Cette démarche est obligatoire même pour les étrangers décédés au Sénégal.
Où s'adresser ?	Au centre d'état civil du lieu de décès.
Quand faire la démarche?	Du jour du décès à un an après le décès. Lorsque la déclaration de décès est faite au-delà du 45^{ème} jour, elle est appelée déclaration tardive. Au-delà d'un an, il faut demander un jugement d'autorisation d'inscription auprès du tribunal. NB : Le procureur de la république peut à toute époque, et en dehors des délais prévus, faire la déclaration d'un décès dont il aurait eu connaissance et qui n'aurait pas été enregistrée. NB : Le chef de village ou le délégué de quartier ont l'obligation dans les 15 jours de faire à l'officier d'état civil les déclarations de décès omises dans le délai d'un mois.
Quelles sont les pièces à fournir ?	- Un certificat de genre de mort ou les pièces de 2 témoins majeurs. - Le déclarant doit se présenter muni de sa pièce d'identité et de son livret de famille s'il en dispose. NB : en cas de mort violente, fournir aussi le procès-verbal de constat de décès établi par l'officier de police judiciaire. NB : les 2 témoins majeurs doivent se présenter avec le déclarant au moment de la déclaration munis de leur pièce d'identité.
Quel est le coût ?	C'est gratuit.
Quel est le délai d'exécution ?	Immédiat.
Que faire en cas de perte ou de vol du volet n°1?	Demander un extrait d'acte de décès, un bulletin ou une copie littérale d'acte de décès au centre d'état civil où le décès a été enregistré.
Référence légale : Voir article 67 du code de la Famille	

Source : rapport sur les démarches administratives pour l'obtention de pièces d'Etat Civil (guide de l'usage)

1.6.4. Les procédures des jugements

Dans le cadre de notre étude sur l'état civil au Sénégal, nous avons voulu expliquer les procédures des jugements parce qu'on a constaté que ce volet reste souvent mal compris, alors qu'il constitue un mécanisme essentiel de régularisation des actes d'état civil.

En effet, lorsqu'un fait d'état civil (naissance, mariage, décès) n'a pas été déclaré dans les délais légaux ou que l'acte rendu contient une erreur ou omission, il devient nécessaire de recourir à une procédure judiciaire afin de réparer cette situation. On parle dans ce cas de jugement judiciaire : d'une part pour créer ou rectifier un acte, d'autre part pour donner à l'acte une force officielle et opposable. Au Sénégal, ces situations sont explicitement prises en compte dans le Code de la famille (Sénégal), notamment au sein du « Livre I : des personnes », « Chapitre IV : de l'état civil », Section III : « Des décisions judiciaires en matière d'état civil » [2]. Pour mieux cerner la portée de ces interventions judiciaires, il est nécessaire d'examiner les différentes procédures de jugement mises en place pour régulariser, corriger ou reconstituer les actes d'état civil. D'une manière générale, on distingue quatre principales procédures de jugement utilisées dans le système d'état civil sénégalais : le jugement supplétif, le jugement de rectification, le jugement de reconstitution et le jugement déclaratif.

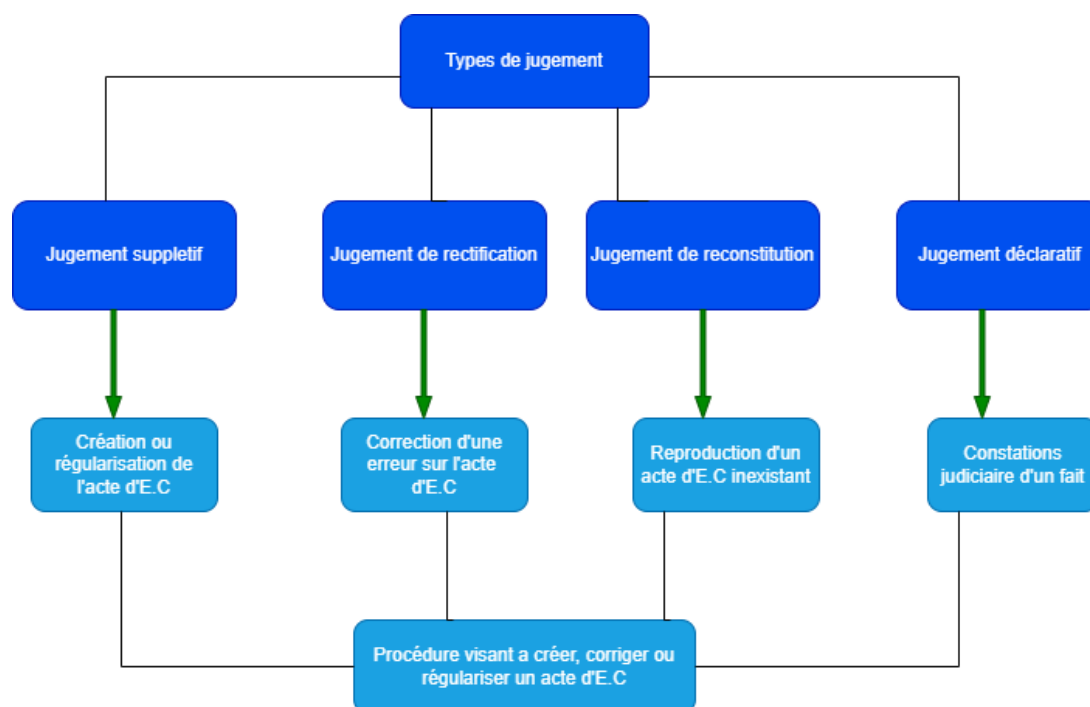


Figure 6: Schéma des types de jugements en état civil au Sénégal

1.7. Conclusion

En somme, l'État civil constitue une institution fondamentale au service de la citoyenneté et du développement national. Son rôle dépasse largement la simple délivrance d'actes administratifs : il s'agit d'un véritable outil stratégique pour la gouvernance, la planification et la gestion des politiques publiques. L'analyse menée dans ce chapitre a permis de comprendre les éléments constitutifs du système de l'État civil au Sénégal, depuis les registres et les services concernés jusqu'aux acteurs institutionnels qui en assurent la mise en œuvre. Toutefois, les difficultés persistantes dans la gestion manuelle, les lenteurs administratives et les défaillances dans la conservation des données mettent en évidence la nécessité d'une réforme profonde. L'introduction d'un système d'information décisionnel apparaît alors comme une solution moderne et durable pour fiabiliser, centraliser et exploiter efficacement les données de l'État civil. C'est dans cette perspective que s'inscrit la suite de ce travail, qui portera sur l'étude, la conception et la mise en place d'un tel système au sein de la mairie de Loul Sessène.



Chapitre 2 : La Business Intelligence

2.1. Introduction

Dans le contexte actuel marqué par la transformation numérique, la quantité de données produites par les organisations ne cesse d'augmenter. Ces informations, lorsqu'elles sont bien exploitées, représentent une véritable source de valeur pour la prise de décision. C'est dans cette logique que s'inscrit la Business Intelligence BI, ou informatique décisionnelle, qui vise à transformer les données brutes en informations utiles et exploitables. À travers mes recherches, j'ai compris que la Business Intelligence ne se limite pas à de simples outils informatiques. Elle repose avant tout sur une démarche stratégique qui permet aux décideurs d'avoir une vision claire et globale du fonctionnement de leur organisation. Grâce à des processus tels que la collecte, le stockage, la transformation et la visualisation des données, la BI aide à comprendre le passé, analyser le présent et anticiper l'avenir. Aujourd'hui, la Business Intelligence occupe une place essentielle dans la gestion moderne des institutions publiques comme privées. Dans le cas d'un système d'information décisionnel appliqué à l'état civil, par exemple, elle permet non seulement d'améliorer la fiabilité des données, mais aussi de soutenir la planification et la gouvernance à travers des analyses précises et des tableaux de bord dynamiques. En somme, la Business Intelligence représente une alliance entre la technologie et la stratégie. Elle constitue un outil d'aide à la décision incontournable pour toute organisation souhaitant baser ses choix sur des faits concrets plutôt que sur des intuitions.

2.1.1. Définitions

La Business Intelligence (informatique décisionnelle) désigne l'ensemble des outils, méthodes et technologies permettant de collecter, intégrer, analyser et restituer les données afin d'aider à la prise de décision. Elle permet aux décideurs d'une organisation d'obtenir des informations pertinentes pour améliorer les performances de l'entreprise [13].

2.1.2. Fonctionnement

Le fonctionnement de la Business Intelligence désigne l'ensemble des processus qui permettent de collecter, analyser et visualiser des données pour aider à la prise de décision dans une entreprise. Cela inclut la collecte des données, leur transformation en informations utiles, leur stockage dans des systèmes adaptés, puis leur analyse à travers des outils de visualisation pour mieux comprendre les performances passées, anticiper l'avenir et optimiser les actions à mener. En effet, pour mieux appréhender le rôle crucial de la BI dans la prise de décision, il est nécessaire d'analyser son fonctionnement et les étapes clés qui la composent [W2]. Ces différentes étapes comprennent : la collecte de données, le stockage de données, la transformation et l'intégration des données, la diffusion des informations.

2.1.2.1. La collecte de données

Dans le cadre d'un système d'information décisionnel (SID), la collecte de données constitue la première étape du processus de construction et d'alimentation du système. Elle correspond à un processus structuré et méthodique de rassemblement d'informations provenant de différentes sources internes ou externes, afin d'alimenter la base de connaissances sur laquelle reposent les analyses et les décisions. La qualité d'un SID dépend directement de la qualité, de la pertinence et de la fiabilité des données collectées à la source [14].

La collecte des données vise avant tout à réunir les informations nécessaires à la prise de décision stratégique, tactique ou opérationnelle. Dans un contexte administratif comme celui de l'état civil, cette étape permet de rassembler des informations issues des registres d'actes (naissances, mariages, décès), des bases communales, ou encore des systèmes informatiques interconnectés entre les collectivités et les services centraux. Ces données, une fois harmonisées, permettent de produire des indicateurs fiables sur la démographie, la gestion des services publics et la planification territoriale.

Une autre dimension essentielle de la collecte dans un SID est la qualité des données. Elle repose sur quatre critères fondamentaux : l'exactitude, la complétude, la cohérence et la pertinence [17]. En effet, des données mal saisies, incomplètes ou redondantes peuvent engendrer des erreurs d'analyse et conduire à des décisions erronées. C'est pourquoi la mise en place de règles de validation, de procédures d'audit et d'outils d'intégration automatisés (tels que Talend dans SQL Server) est indispensable.

En somme, la collecte de données dans un système d'information décisionnel constitue un levier stratégique pour la modernisation des administrations publiques. Elle conditionne la fiabilité des analyses, la qualité des indicateurs et la pertinence des décisions politiques, notamment dans la gestion de l'état civil où la disponibilité d'informations fiables et actualisées est un facteur clé d'efficacité administrative.

2.1.2.2. Le stockage de données

Le stockage de données fait référence au processus de sauvegarde et de conservation des données numériques sur des supports ou dispositifs informatiques. Il constitue un élément fondamental de l'infrastructure informatique d'une organisation, car il garantit que les données sont sécurisées, accessibles et utilisables au moment opportun [14]. Dans le cadre d'un système d'information décisionnel, cette fonction est essentielle puisqu'elle permet de préserver l'intégrité des informations nécessaires à la prise de décision.

Le stockage ne se limite pas à garder des fichiers ou des documents, il s'agit d'un ensemble structuré de mécanismes qui assurent la centralisation, la protection et la disponibilité des

données. Ces données peuvent provenir de différentes sources, notamment des registres administratifs, des applications de gestion. Dans un contexte comme celui de l'état civil, le stockage vise à rassembler les données issues des actes de naissance, de mariage et de décès dans un environnement commun, afin d'éviter leur dispersion et de faciliter leur exploitation. Les informations stockées sont souvent organisées dans des bases de données ou dans des entrepôts de données (Data Warehouse) lorsqu'il s'agit d'un système décisionnel. Ces structures permettent de regrouper, classer les informations de manière à pouvoir effectuer des analyses, établir des indicateurs et produire des rapports fiables. Par exemple, un entrepôt de données peut permettre à une mairie ou à un ministère de suivre l'évolution des naissances par commune ou par année, et ainsi de mieux orienter les politiques publiques.

2.1.2.3. La transformation et l'Intégration des données

La transformation et l'intégration des données sont des étapes cruciales dans la gestion des données, particulièrement dans les processus de business intelligence (BI), d'analyse de données, et d'intégration des systèmes. Ainsi, elles permettent en même temps de rendre les données compatibles et exploitables à partir de différentes sources, et de les préparer pour l'analyse ou le reporting.

2.1.2.4. La diffusion des informations

La diffusion des informations en BI est un processus qui permet de partager les insights et les analyses générés à partir des données avec les parties prenantes de l'entreprise. Celle-ci garantit que les décideurs ont toujours accès aux données les plus récentes.

Elles consistent à visualiser les données de manière claire et compréhensible, facilitant ainsi la prise de décision. Elles impliquent l'utilisation de divers outils et techniques visuels comme des graphiques, des tableaux de bord, et des infographies, pour transformer des données brutes en insights facilement interprétables.

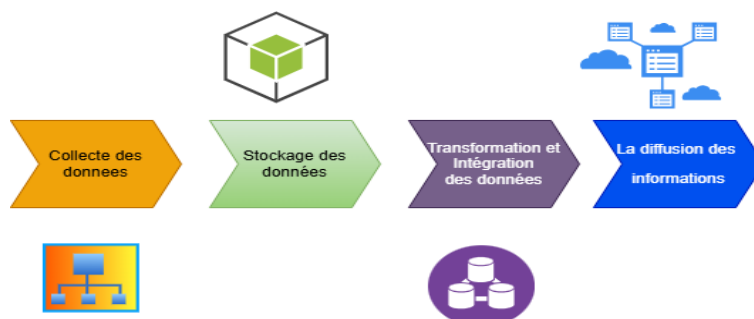


Figure 7:Processus décisionnel de la BI

2.1.3. Les composants d'un Système BI

Les composants de la Business Intelligence (BI) désignent l'ensemble des outils et processus permettant de collecter, analyser et transformer les données pour en tirer des informations utiles. Ces informations sont ensuite présentées sous forme de rapports ou de visualisations, afin d'aider les décideurs à prendre des décisions basées sur des faits.

2.1.3.1. Les Sources de données

Les sources de données désignent les origines des informations utilisées pour alimenter un système d'information décisionnel (SID). Elles constituent le point de départ de tout processus d'analyse et de reporting, car c'est à partir de ces données que le système BI va générer des informations utiles pour la prise de décision. Ces sources peuvent être internes ou externes, structurées ou non structurées, et doivent être choisies en fonction de leur pertinence, fiabilité et qualité.

Les sources internes comprennent généralement les systèmes transactionnels, les applications de gestion et les bases de données administratives. Dans le cadre de l'état civil, cela peut inclure les registres de naissances, mariages et décès, les fichiers des services municipaux ou encore les informations saisies dans des logiciels de gestion locaux. Ces sources fournissent des données brutes et détaillées, nécessaires pour construire des indicateurs précis et produire des rapports adaptés aux besoins des décideurs.

Les sources externes peuvent être des données statistiques publiques, des enquêtes nationales, des informations issues d'autres ministères ou agences, voire des données issues d'outils numériques interconnectés. L'intégration de ces sources externes enrichit le SID et permet d'obtenir une vision plus globale et stratégique, notamment pour analyser les tendances démographiques, la planification territoriale ou l'efficacité des services publics. Ainsi, identifier correctement les sources de données, évaluer leur qualité et assurer leur intégration dans le système sont des étapes cruciales pour la réussite d'un SID. Les données collectées à partir de ces sources constituent la matière première de la BI, et leur traitement adéquat permet de transformer des informations brutes en connaissances fiables et exploitables, utiles pour la planification, le suivi et la prise de décision stratégique [14].

2.1.3.2. ETL (Extract, Transform, Load)

Un outil ETL (Extract, Transform, Load) est un composant fondamental dans la mise en place d'un SID. Il permet de s'assurer que le système est correctement connecté à une ou plusieurs sources de données, qu'elles soient internes ou externes, et que les informations collectées peuvent être traitées et centralisées de manière fiable. L'ETL constitue ainsi le socle technique

de l'entrepôt de données (Data Warehouse) et joue un rôle clé dans l'intégration des données au sein d'une solution de BI. Grâce à cet outil, les données brutes provenant de sources diverses peuvent être transformées en informations cohérentes, fiables et exploitables pour le reporting, l'analyse ou la prise de décision stratégique [15].

Le processus ETL se décompose en trois étapes principales, chacune ayant un rôle précis :

- **Extract (extraction)** : cette étape consiste à récupérer les données depuis différentes sources. Les sources peuvent être variées, allant des bases transactionnelles internes aux fichiers Excel ou aux données issues d'applications externes. L'extraction garantit que toutes les informations nécessaires sont collectées et mises à disposition pour le traitement ultérieur. C'est une phase cruciale pour s'assurer que le système dispose d'un jeu de données complet et représentatif, prêt à être analysé [16].
- **Transform (transformation)** : lors de cette étape, les données sont nettoyées, formatées et structurées afin d'assurer leur cohérence et leur qualité. Les opérations de transformation incluent la suppression des doublons, la correction des erreurs, la standardisation des formats, la conversion des unités et, parfois, l'enrichissement des données avec des informations calculées ou dérivées. Cette phase est indispensable pour que les données soient fiables et exploitables, notamment dans le cadre d'analyses complexes ou de tableaux de bord décisionnels [17].
- **Load (chargement)** : la dernière étape consiste à insérer les données transformées dans l'entrepôt de données ou un datamart spécifique. Cela permet de centraliser toutes les informations préparées dans un environnement structuré et accessible, prêt à être utilisé par les outils de BI. Cette étape garantit que les données sont disponibles pour les analyses, le reporting, et la production d'indicateurs stratégiques, tout en assurant leur intégrité et leur traçabilité [16].

Ainsi, le logiciel ETL ne se limite pas à un simple transfert de données ; il est au cœur de la gestion et de l'intégration de l'information dans un SID. Il assure la fiabilité, la cohérence et l'accessibilité des données et constitue un pilier indispensable pour toute organisation qui souhaite transformer des informations brutes en connaissances exploitables pour la prise de décision et l'amélioration des processus administratifs, comme c'est le cas dans la gestion de l'état civil.

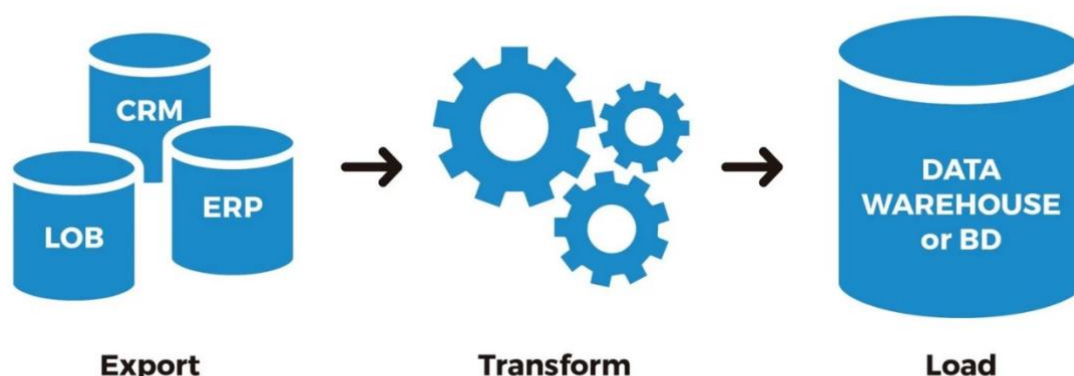


Figure 8:ETL (Extract, Transform, Load) ¹

Plusieurs ETL sont proposés dans le marché, parmi lesquels :

- **Talend²**: c'est l'un des outils ETL les plus utilisés au monde. Il est apprécié pour sa version open source et sa simplicité d'utilisation. Talend permet d'automatiser les flux de données et d'assurer une bonne qualité des informations avant leur intégration.
- **Pentaho Data Integration (PDI)³** : également appelé **Kettle**, c'est un outil open source qui offre une grande flexibilité. Il permet de concevoir des transformations de données à l'aide d'une interface graphique intuitive et convient bien aux projets décisionnels de taille moyenne.
- **Informatica PowerCenter ⁴**: cet outil est très performant et utilisé dans les grandes entreprises. Il permet de traiter de gros volumes de données tout en garantissant une haute qualité et une sécurité renforcée.
- **Microsoft Azure Data Factory⁵** : c'est une solution cloud proposée par Microsoft. Elle facilite le déplacement et la transformation des données entre plusieurs systèmes en ligne, tout en s'intégrant facilement aux autres services Azure.
- **KNIME⁶** : à l'origine conçu pour l'analyse de données, KNIME offre aussi des fonctionnalités ETL. Il se distingue par son approche visuelle et sa facilité de connexion à plusieurs bases de données ou fichiers.

¹ <https://landing.bismart.com/etl>

² <https://www.talend.com/fr/>

³ <https://pentaho.com/>

⁴ https://docs.informatica.com/fr_fr/data-integration/powercenter/10-4-0.html

⁵ [Azure Data Factory – Service d'intégration de données | Microsoft Azure](#)

⁶ <https://www.knime.com/>

- **Airbyte⁷** : c'est une solution plus récente et open source. Elle est très flexible et permet de connecter facilement différentes sources de données, ce qui en fait un choix intéressant pour les projets modernes de type Data Warehouse.
- **Apache Nifi⁸** : développé par la fondation Apache, c'est un outil gratuit et robuste. Il se concentre sur l'automatisation des flux de données en temps réel, tout en assurant une traçabilité complète des traitements.
- **Astera⁹** : C'est une Plateforme sans code basée sur l'IA, connecteurs complets et fonctionnalités robustes de qualité des données, idéal pour des entreprises ayant besoin de solutions de gestion de données de bout en bout.
- **Fivétran¹⁰** : L'outil propose une cartographie automatique des schémas, une large compatibilité avec différentes sources de données, ainsi que des fonctions de surveillance et d'alerte. Il permet également l'automatisation du déplacement des données et prend en charge les processus ELT.
- **Gestion des données SAS¹¹** : L'outil offre une gestion complète des métadonnées, des traitements ETL en temps réel ou par lots, ainsi qu'un système de gestion des erreurs et de journalisation. Il est particulièrement adapté aux entreprises ayant des besoins d'intégration de données complexes.

Tableau 3: Comparaison fonctionnelle des solutions ETL

Outils ETL	Open Source	Gratuit	Visualisations avancées	Analyse IA / prédictive	Déploiement Cloud	Facilité d'utilisation
Talend	Oui	Oui		Oui	Oui	Oui
Pentaho	Oui	Oui			Oui	Oui
Informatica PowerCenter				Oui	Oui	
Azure Data Factory				Oui	Oui	Oui
KNIME	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Airbyte	Oui	Oui			Oui	Oui
Apache NiFi	Oui	Oui			Oui	
Astera			Oui	Oui	Oui	Oui
Fivetran					Oui	Oui
SAS Data Management				Oui	Oui	

⁷ <https://airbyte.com/>

⁸ <https://nifi.apache.org/>

⁹ <https://www.astera.com/fr/>

¹⁰ <https://www.fivetran.com/fr>

¹¹ https://www.sas.com/fr_fr/solutions/data-management.html

2.1.3.3. Entrepôt de données (Data Warehouse)

Un entrepôt de données, ou Data Warehouse, est une base de données centralisée de grande taille qui stocke des informations provenant de multiples sources après leur collecte, transformation et nettoyage [14]. Il constitue le cœur du système décisionnel, car c'est sur cette base que seront effectuées toutes les analyses, rapports et traitements permettant de prendre des décisions stratégiques. Les données intégrées dans un Data Warehouse sont organisées de manière à faciliter la consultation, l'exploitation et la production d'indicateurs fiables pour les décideurs [15].

En complément des outils ETL, qui assurent l'extraction, la transformation et le chargement des données, l'entrepôt de données constitue une composante clé de toute solution de business intelligence. Il fournit un environnement structuré où les données sont centralisées, historisées et accessibles pour les analyses. Les utilisateurs peuvent ainsi générer des tableaux de bord, des rapports statistiques ou des indicateurs de performance à partir de données fiables et cohérentes. L'architecture d'un Data Warehouse repose généralement sur des modèles dimensionnels, qui facilitent l'organisation des informations et la production de rapports adaptés aux besoins des décideurs [16]. Plusieurs solutions technologiques existent pour le stockage et la gestion des données dans un environnement de Business Intelligence. Parmi celles-ci, on distingue :

- Les Bases de données relationnelles : elles organisent les informations sous forme de tables composées de lignes (enregistrements) et de colonnes (attributs), où chaque table est identifiée par une clé primaire et peut être reliée à d'autres par des clés étrangères. Ces systèmes utilisent principalement le langage SQL (Structured Query Language) pour la définition, la manipulation et la gestion des données. Dans le contexte de la BI, les bases relationnelles comme MySQL, PostgreSQL, Oracle Database, Microsoft SQL Server ou MariaDB constituent des solutions robustes pour le stockage structuré et la préparation des données analytiques. Elles offrent une grande fiabilité, des mécanismes de sécurité éprouvés et une compatibilité élevée avec la majorité des outils décisionnels.
- BD OLAP : les bases de données OLAP ou bases multidimensionnelles sont des systèmes de gestion de données conçus pour l'analyse rapide et interactive de grandes quantités de données issues de différentes sources. Contrairement aux bases relationnelles, qui stockent les informations sous forme de tables, les bases OLAP organisent les données selon une structure multidimensionnelle appelée cube OLAP, où chaque dimension représente un axe d'analyse (par exemple : type d'acte, localité, centre d'état civil etc.). Cependant, selon l'architecture choisie et la manière dont les

données sont stockées et traitées, il existe plusieurs types d'OLAP, à savoir : MOLAP¹², ROLAP¹³, HOLAP¹⁴ et DOLAP¹⁵.

- Fichiers (CSV, JSON) : sont des formats textuels largement utilisés pour le stockage et l'échange de données dans les systèmes d'information et la Business Intelligence.

🚦 Le CSV est un fichier texte structuré dans lequel les valeurs des données sont séparées par des virgules (ou parfois des points-virgules). Chaque ligne représente un enregistrement (ou ligne de table) et chaque valeur correspond à un champ (ou colonne).

🚦 Le JSON, quant à lui, est un format textuel structuré en objets et tableaux hiérarchiques, permettant de représenter des données complexes et imbriquées. Il est particulièrement utilisé pour l'échange de données entre applications, notamment dans les environnements web, mobiles et les API.

- Bases NoSQL : les bases NoSQL (Not Only SQL) représentent une catégorie de systèmes de gestion de données conçus pour gérer de grands volumes de données, souvent non structurées ou semi-structurées, avec des modèles flexibles et scalables. Contrairement aux bases relationnelles classiques, elles ne nécessitent pas de schéma fixe et permettent de stocker des données hétérogènes issues de multiples sources (JSON, XML¹⁶, capteurs IoT¹⁷, logs¹⁸, réseaux sociaux, etc.).
- Lacs de données (Data Lakes) : c'est une architecture de stockage centralisée qui permet de conserver toutes sortes de données, qu'elles soient structurées, semi-structurées ou non structurées, dans leur format natif.
- Solutions Cloud tout-en-un (SaaS BI Storage) : les solutions Cloud tout-en-un regroupent à la fois le stockage des données et les outils de Business Intelligence (BI) sous la forme de services hébergés sur Internet. Ce modèle est souvent désigné sous le terme SaaS (Software as a Service), où les entreprises n'ont pas à gérer l'infrastructure

¹² **MOLAP** : repose sur des cubes multidimensionnels, offrant une grande rapidité d'analyse grâce aux agrégations pré-calculées.

¹³ **ROLAP** : s'appuie sur des bases relationnelles, mieux adaptées aux volumes de données importants.

¹⁴ **HOLAP** : combine les avantages des deux précédents pour concilier performance et flexibilité.

¹⁵ **DOLAP** : destiné aux analyses locales sur poste utilisateur, adapté aux petits volumes de données.

¹⁶ **XML** (*Extensible Markup Language*) est un format de données textuel utilisé pour décrire, structurer et échanger des informations entre systèmes informatiques.

¹⁷ **Capteurs IoT** sont des dispositifs connectés qui collectent et transmettent des données depuis leur environnement via Internet.

¹⁸ Les **logs** sont des fichiers ou enregistrements qui consignent les événements et activités d'un système informatique ou d'une application.

physique ou la maintenance des systèmes, mais accèdent directement à des plateformes intégrées pour stocker, transformer, analyser et visualiser leurs données.

2.1.3.4. Outils analytiques et de visualisation de données

Les outils analytiques et de visualisation de données jouent un rôle central dans un système d'information décisionnel (SID). Ils permettent de transformer des données complexes et volumineuses en informations claires et exploitables pour la prise de décision stratégique [15]. Ces outils aident les décideurs à identifier des tendances, à détecter des anomalies, à mesurer la performance et à communiquer les résultats de manière compréhensible, même lorsque les données proviennent de sources variées et hétérogènes. De ce fait, il existe plusieurs outils analytiques populaires comme :

- OLAP pour les analyses multidimensionnelles, notamment analyser les données tout en facilitant la prise de décision, en donnant une vision claire et détaillée des données, permettant d'identifier des tendances, anomalies ou opportunités. Il permet également, d'explorer les données selon plusieurs dimensions [18]. *Exemples de systèmes OLAP : Microsoft SSAS, SAP BW, Oracle OLAP ;*
- Le Datamining ou (fouilles de données) : est un outil d'analyse qui permet de déceler des corrélations cachées entre les données, de transformer l'information brute en connaissance utile, et ainsi de soutenir la prise de décision stratégique [19];
- Les tableaux de bord : ce sont des outils de visualisation et de pilotage qui présentent, sous forme graphique et synthétique, les indicateurs clés de performance (KPI) d'une organisation. Ils permettent de suivre en temps réel l'activité, d'évaluer les résultats obtenus et d'aider à la prise de décision [20];
- Le Reporting : c'est pour communiquer la performance via des présentations graphiques et ergonomiques, autrement dit, le reporting est un processus de collecte, d'analyse et de présentation des données permettant de communiquer la performance d'une organisation sous forme de rapports structurés. C'est un outil de suivi et d'évaluation qui permet de rendre compte des résultats obtenus sur une période donnée [20].

L'ensemble de ces outils constitue donc un écosystème analytique complet, permettant de passer de simples données brutes à des connaissances exploitables. Leur utilisation optimise non seulement la qualité de l'information produite mais renforce également la capacité des administrations publiques ou des organisations à prendre des décisions rapides, pertinentes et basées sur les données [15].

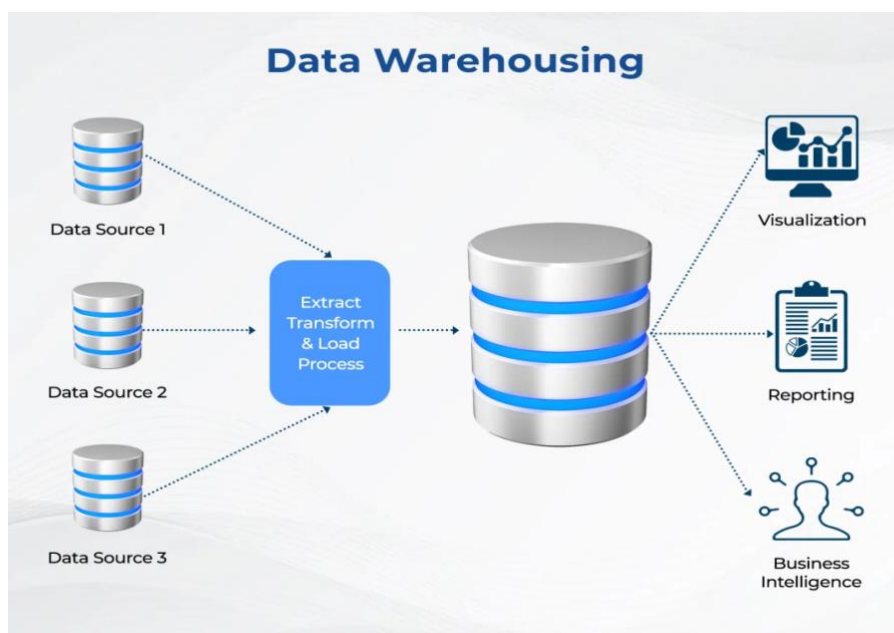


Figure 9: Entrepôt de données (datawarehousing)¹⁹

Il existe plusieurs méthodes pour l'analyse des données en Business Intelligence (BI), notamment :

Analyse statistique : repose sur l'utilisation de méthodes mathématiques et statistiques pour exploiter les données. Elle vise à décrire, interpréter et valider des tendances à partir d'échantillons ou de bases complètes. Elle permet en même temps de :

- Mesurer la moyenne, la médiane, la variance, ou l'écart-type des données ;
- Identifier des corrélations entre variables ;
- Vérifier des hypothèses à l'aide de tests statistiques ;
- Construire des modèles de régression pour expliquer un phénomène [21].

En BI, l'analyse statistique sert de fondement scientifique à la prise de décision, en apportant des preuves quantitatives.

Analyse descriptive : l'analyse descriptive consiste à résumer et représenter les données existantes pour comprendre ce qui s'est passé. C'est la première étape de l'exploration des données dans un système décisionnel. En effet, elle permet de :

- Décrire la situation actuelle d'une activité (ventes, production, performance) ;
- Identifier les tendances passées et les modèles récurrents ;
- Visualiser les résultats à l'aide de tableaux de bord, graphiques, et indicateurs clés (KPI) [22].

¹⁹ <https://www.linkedin.com/pulse/data-warehousing-praharshana-m-p>

En BI, l'analyse descriptive aide les décideurs à comprendre les faits et leurs causes à partir des données historiques.

Analyse prédictive : elle utilise des modèles statistiques, algorithmiques et d'intelligence artificielle pour anticiper les événements futurs. Elle s'appuie sur les données passées et présentes pour prédire les comportements ou les résultats probables. Elle permet également de :

- Prévoir les tendances futures (ventes, demandes, risques, etc.) ;
- Identifier des opportunités ou des menaces potentielles ;
- Aider à la planification stratégique [23].

En BI, l'analyse prédictive transforme les données en outil de projection, permettant de prendre des décisions proactives. Plusieurs outils d'analyse et de visualisation sont proposés dans le marché, tels que:

- **Power BI**²⁰ : Power BI est une suite complète d'outils de Business Intelligence développée par Microsoft. Elle comprend plusieurs composants complémentaires : Power BI Desktop pour la création de rapports, Power BI Service pour la publication et la collaboration en ligne, Power BI Mobile pour l'accès en mobilité, ainsi que des outils techniques comme Power Query, Power Pivot, Gateway et Report Builder. Ensemble, ces éléments permettent de transformer les données brutes en informations visuelles et exploitables, facilitant la prise de décision stratégique et opérationnelle au sein des organisations.
- **Tableau**²¹ : c'est un logiciel de visualisation et d'analyse de données appartenant à Salesforce. Il permet de rassembler des informations provenant de diverses sources, de les analyser et de les présenter sous forme de tableaux de bord dynamiques, utiles pour aider les entreprises à mieux comprendre leurs performances. Grâce à ses différents composants tels que Tableau Desktop, Tableau Server et Tableau Prep il permet de connecter, nettoyer, analyser et partager les informations de manière intuitive, favorisant ainsi la prise de décision rapide et fondée sur les données.
- **Qlik Sense**²² : Qlik Sense est un outil de Business Intelligence reposant sur un moteur associatif innovant, qui facilite l'analyse exploratoire des données. Contrairement aux approches traditionnelles, il permet à l'utilisateur de naviguer librement entre les informations et d'identifier des relations inattendues, renforçant ainsi la capacité décisionnelle des entreprises.

²⁰ <https://www.microsoft.com/fr-fr/power-platform/products/power-bi>

²¹ <https://www.tableau.com/fr-fr>

²² <https://www.qlik.com/fr-fr/products/qlik-sense>

- **Looker**²³: c'est un outil de Business Intelligence orienté modélisation des données et intégré aux environnements cloud. Il permet de centraliser les transformations et relations dans les données via LookML, de créer des visualisations interactives, et de partager des rapports fiables et cohérents à travers l'entreprise, facilitant ainsi la prise de décision basée sur des données à jour et accessibles.
- **Oracle Analytics Cloud**²⁴ : c'est une plateforme de BI basée sur le cloud qui permet de collecter, analyser et visualiser des données provenant de sources variées. Grâce à ses capacités d'analyse avancée et de machine Learning, elle offre aux organisations la possibilité de générer des insights prédictifs et de diffuser des rapports interactifs et sécurisés, facilitant ainsi la prise de décision stratégique et opérationnelle.
- **IBM Cognos Analytics**²⁵ : permet de préparer, analyser et visualiser les données, tout en intégrant des fonctionnalités d'intelligence artificielle et d'analyse prédictive. Elle est particulièrement adaptée aux grandes entreprises, offrant des rapports détaillés, paginés et interactifs, qui peuvent être partagés entre différents départements. IBM Cognos Analytics favorise ainsi une prise de décision éclairée grâce à des données structurées, cohérentes et accessibles à tous les utilisateurs autorisés.
- **SAP BusinessObjects (SAP BO)**²⁶: est un outil de business intelligence d'entreprise qui permet de créer des rapports, tableaux de bord et analyses à partir de sources de données hétérogènes. Très intégré avec les ERP SAP, il permet également d'exploiter d'autres sources externes. SAP BO est idéal pour les grandes organisations qui nécessitent des analyses détaillées, en temps réel ou paginées, facilitant le suivi des performances opérationnelles et la prise de décision stratégique à différents niveaux hiérarchiques.

Tableau 4: Principaux outils de Business Intelligence

Outils BI	Open Source	Gratuit	Visualisations avancées	Analyse IA / prédictive	Déploiement Cloud	Facilité d'utilisation
Power BI		Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Tableau			Oui		Oui	
Qlik Sense			Oui	Oui	Oui	
Looker			Oui	Oui	Oui	
Oracle Analytics Cloud			Oui	Oui	Oui	
IBM Cognos Analytics			Oui	Oui	Oui	
SAP BusinessObjects			Oui			

²³ <https://cloud.google.com/looker?hl=fr>

²⁴ <https://celge.fr/logiciels/oracle-analytics-cloud>

²⁵ <https://www.ibm.com/fr-fr/products/cognos-analytics>

²⁶ [SAP BusinessObjects Essential Training 2026](#)

Synthèse :

Le tableau met en évidence que les outils de Business Intelligence comme Power BI, Tableau ou Qlik Sense offrent des fonctionnalités complètes d'analyse et de visualisation des données, souvent enrichies par des capacités cloud et d'IA. En comparaison, SAP BusinessObjects se distingue par une approche plus traditionnelle, tandis que les solutions cloud comme Looker ou Oracle Analytics privilégient la flexibilité et la centralisation des données.

NB : Bien que ces outils offrent des fonctionnalités complètes d'analyse et de visualisation, il existe également des solutions plus légères dédiées uniquement à la représentation graphique des données, notamment dans le cadre du développement d'applications web. Parmi les bibliothèques les plus utilisées, on peut citer :

- **Chart.js** : bibliothèque JavaScript légère et facile à intégrer, permettant de créer différents types de graphiques interactifs dans les applications web [W3];
- **Google Charts** : solution proposée par Google permettant de générer des visualisations dynamiques et personnalisables à partir de données structurées [W4].

2.2. Les formes de visualisations

Après avoir présenté les principaux outils de Business Intelligence disponibles sur le marché, il est important de s'intéresser aux différentes formes de visualisation de données qu'ils permettent de créer, car ces représentations graphiques facilitent l'interprétation et l'analyse des informations. Nous avons plusieurs formes de visualisations de données comme :

- Les diagrammes en Barre : ce sont des représentations graphiques qui permettent de comparer des valeurs entre différentes catégories à l'aide de barres dont la longueur ou la hauteur est proportionnelle à la valeur qu'elles représentent. Ils sont particulièrement utilisés pour visualiser des données catégorielles et faciliter l'analyse comparative.

Décès par trimestre

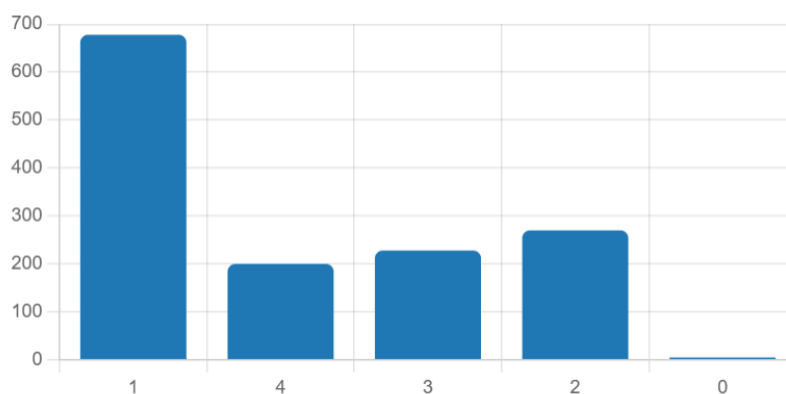


Figure 10: Diagramme en barres

- Les diagrammes en colonnes : ils sont similaires aux diagrammes en barres, mais utilisent des colonnes verticales pour représenter les valeurs. Ils sont utiles pour analyser l'évolution des données dans le temps ou pour comparer différentes catégories.

Mariages par Année (Colonnes)

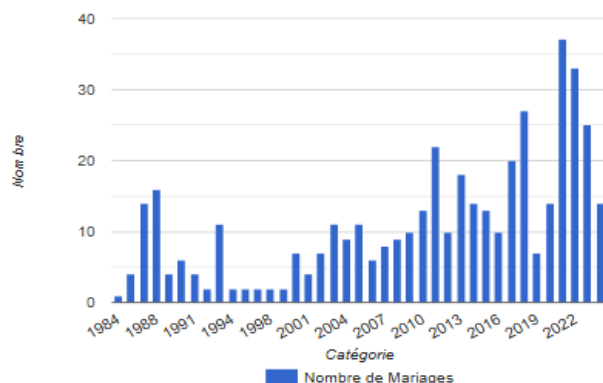


Figure 11: Diagramme en colonnes

- Les diagrammes circulaires : ils représentent les proportions d'un ensemble sous forme de parts d'un cercle. Chaque segment correspond à une catégorie et sa taille est proportionnelle à sa part relative. Ils sont particulièrement efficaces pour montrer la répartition en pourcentage des données.

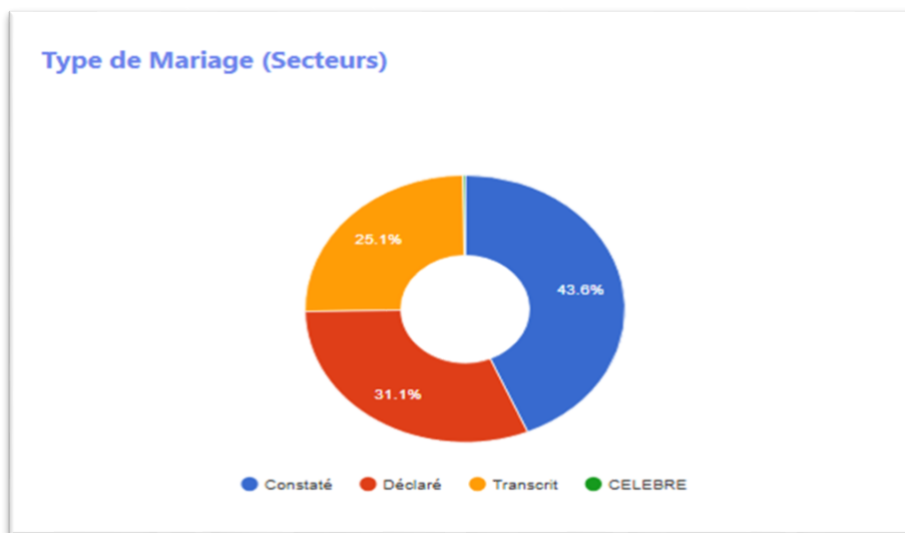


Figure 12: Diagramme circulaire

- Les histogrammes : ils visualisent la distribution d'une variable continue en regroupant les données en intervalles. La hauteur de chaque barre indique la fréquence des valeurs dans l'intervalle correspondant. Ils sont largement utilisés en analyse statistique pour étudier la distribution des données.

Naissances par trimestre

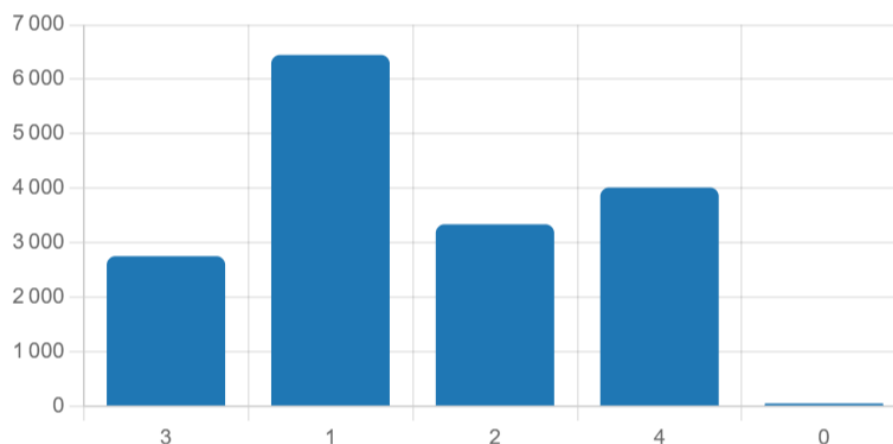


Figure 13: Histogramme

- Les courbes ou graphiques linéaires : ils permettent de représenter l'évolution d'une variable dans le temps ou selon une progression continue. Les points de données sont reliés par des lignes, ce qui permet de visualiser facilement les tendances et variations.

Évolution Temporelle (Courbe)

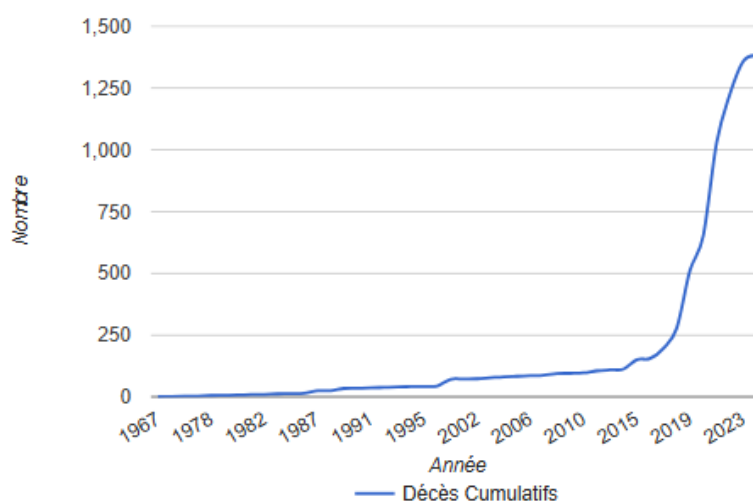


Figure 14: Courbe ou graphique linéaire

- Les nuages de points : ils affichent la relation entre deux variables numériques en positionnant chaque observation comme un point dans un plan. Ils sont particulièrement utiles pour détecter des corrélations, tendances ou valeurs aberrantes.

Année vs Nombre (Dispersion)

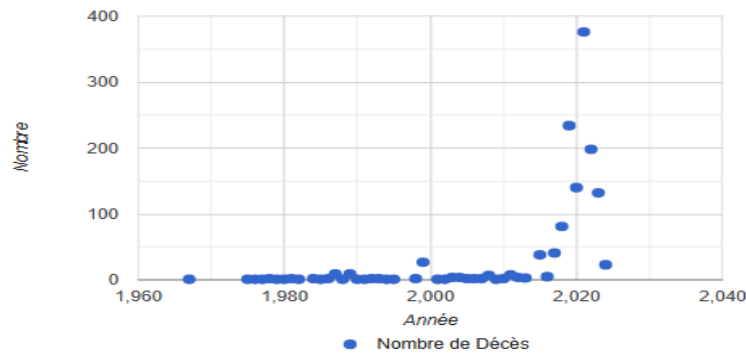


Figure 15: Nuages de points

- Les graphiques combinés : ils permettent de combiner deux types de visualisation (par exemple colonnes et ligne) dans un même graphique. Ils sont utiles pour comparer différentes mesures ou dimensions simultanément.

Comparaison avec Moyenne (Combiné)

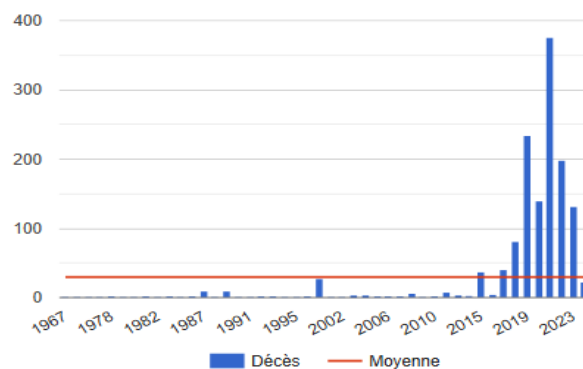


Figure 16: Graphique combiné

- Les nuages de bulles : ils sont une variante des nuages de points, où la taille des bulles représente une troisième dimension. Ils permettent ainsi de visualiser simultanément plusieurs variables sur un seul graphique.

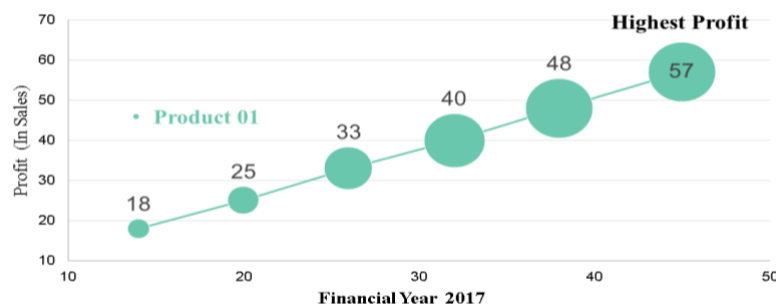


Figure 17: Nuage de bulles

Les graphiques à barres : cette catégorie fait référence aux diagrammes en barres horizontales, utilisés pour comparer des valeurs entre différentes catégories, de manière similaire aux diagrammes en barres classiques.

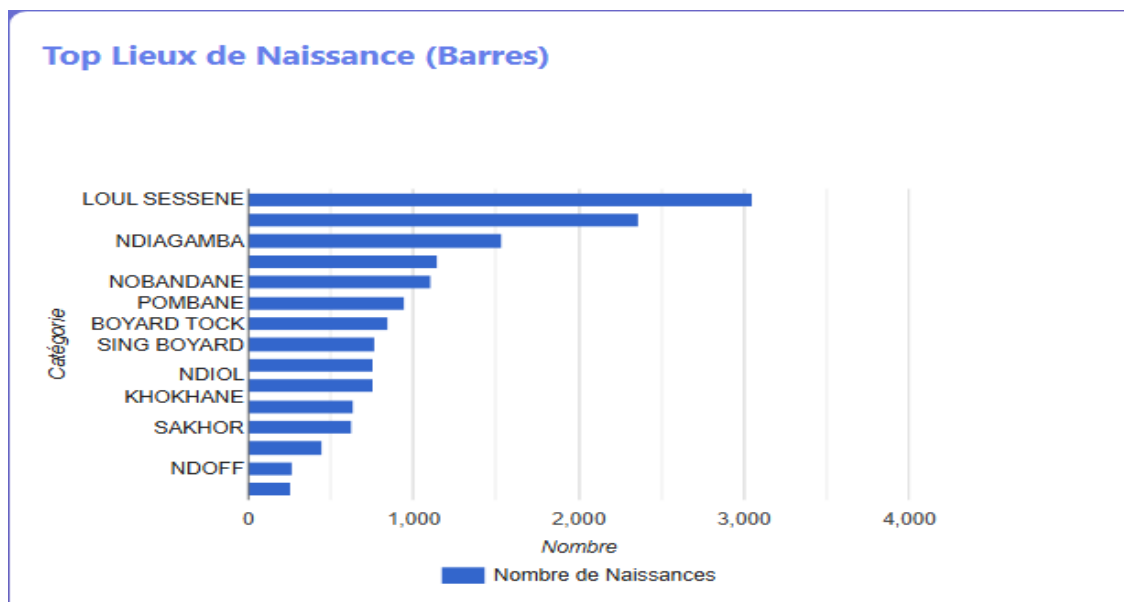


Figure 18: Graphique à barres horizontale

- Les boîtes à moustache : elles représentent la distribution d'une variable numérique en indiquant la médiane, les quartiles, les extrêmes et parfois les valeurs aberrantes. Elles sont particulièrement utilisées pour analyser la dispersion et détecter les anomalies.

Graphique 4.5.2.1

Boîtes à moustaches et résumés en cinq nombres des distributions A, B et C

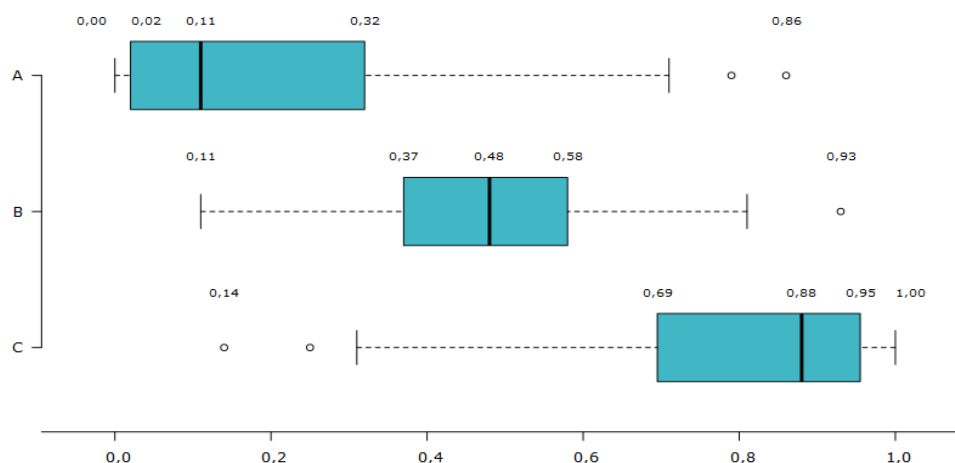


Figure 19: Boîtes à moustaches

- Les graphiques en aires : ce sont des variantes des graphiques linéaires dans lesquelles l'aire sous la ligne est remplie, mettant en évidence le volume ou la part cumulée d'une variable sur une période ou une progression.

Décès par Année (Aires)

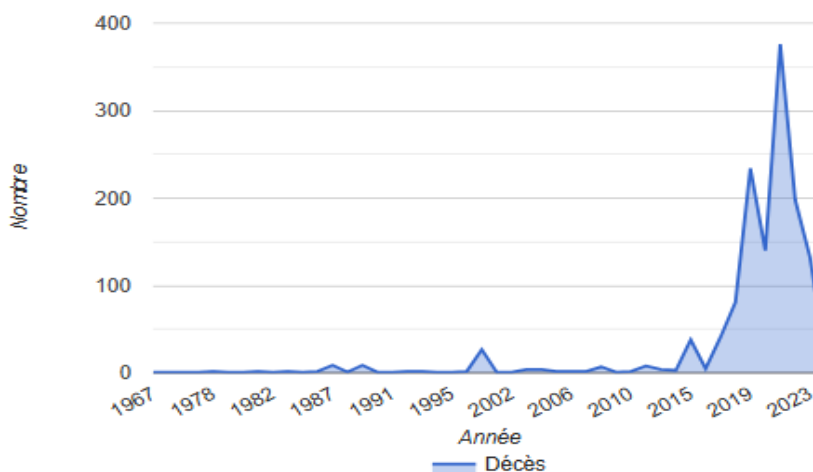


Figure 20: Graphique en aires

2.2.1. Place de la BI dans les organisations

La BI occupe une place cruciale dans les organisations modernes, elle transforme la manière dont les structures prennent des décisions stratégiques et opérationnelles. Elle permet une prise de décision plus rapide et plus précise, offrant ainsi un avantage majeur dans la gestion globale des activités [24]. Dans un contexte où les organisations doivent prendre des décisions éclairées et rapides pour rester performantes, la BI permet de transformer les données brutes en informations stratégiques et exploitables. Si l'on prend le cas d'étude de la gestion de l'état civil, les masses de données liées aux naissances, aux mariages ou aux décès se comptent souvent en volumes colossaux. Avec la disponibilité croissante de ces Big Data, les prises d'initiatives sont plus importantes mais aussi plus complexes. Les responsables se retrouvent devant une quantité de données brutes, stockées dans des entrepôts, qui doivent être traitées et préparées pour étude afin de pouvoir être utilisées efficacement pour le pilotage de la population [14]. Ainsi, grâce à l'intégration de technologies comme l'IA ou le Machine Learning, les systèmes de BI permettent une étude complète de ces flux de données (naissances, mariages, décès) souvent en quelques minutes pour répondre à des demandes internes spécifiques ou à des besoins de planification [26]. Pour mieux comprendre son importance dans les organisations, il est essentiel d'examiner ses points majeurs, qui illustrent son rôle stratégique et opérationnel dans l'optimisation des performances et la prise de décision éclairée :

- **Soutien à la prise de décision** : la BI occupe une place stratégique dans les organisations modernes, car elle transforme les données brutes en informations exploitables pour soutenir la prise de décision à tous les niveaux. Pour comprendre ce processus, prenons l'exemple des déclarations de naissances et de décès reçus par les centres d'état civil :
 1. **La Donnée Brute** : Ce sont les milliers de formulaires papiers ou numériques saisis chaque jour (Exemple : Enregistrement d'une naissance le 12 mai à la mairie de Loul Sessène, Constat d'un décès le 14 mai au centre secondaire. Seules, ces lignes de données n'apportent aucune vision stratégique.
 2. **L'Information Exploitable** (Le traitement BI) : Le système de BI va centraliser, nettoyer et croiser ces données pour générer un indicateur clé. Par exemple, il va calculer en temps réel le taux de couverture des naissances par région et détecter que dans une province spécifique, 35 % des enfants de moins d'un an ne sont pas enregistrés.
 3. **La Prise de Décision Stratégique** : Grâce à cette information factuelle mise en évidence sur un tableau de bord, les autorités prennent une décision ciblée et efficace : envoyer des caravanes mobiles d'enregistrement de l'état civil directement dans les villages de cette province et lancer une campagne de sensibilisation auprès des maternités locales.

Elle permet notamment d'identifier les opportunités de croissance, d'évaluer les performances actuelles par rapport aux objectifs fixés, et de prendre des décisions basées sur des faits plutôt que sur des intuitions [27]. Dans un contexte administratif tel que celui de l'état civil, la BI offre des outils d'analyse qui aident à détecter les zones où les taux d'enregistrement des actes (naissances, mariages, décès) sont insuffisants, à comparer les performances des différents centres et à orienter les ressources de manière optimale. Par exemple, lors du projet de modernisation de l'état civil au Sénégal (notamment dans la région de Thiès), l'analyse décisionnelle des registres numérisés a permis d'extraire le délai moyen de délivrance d'un acte par commune. Le système de BI a révélé que trois mairies spécifiques affichaient un retard récurrent de plus de 21 jours pour délivrer un acte de naissance, contre 48 heures ailleurs. Cela a permis aux autorités de mettre en place des actions correctives immédiates, comme le déploiement d'agents de saisie en renfort et la mise à niveau technique des terminaux de ces mairies, améliorant ainsi la réactivité du service public [28]. Ce soutien à la décision fondé sur des données fiables renforce la transparence, l'efficacité et la performance globale des organisations, illustrant clairement l'importance stratégique de la BI ;

- **Optimisation des processus internes :** la BI joue un rôle clé dans l'optimisation des processus internes des organisations en permettant de détecter rapidement les inefficacités et de mettre en place des solutions automatisées pour gagner du temps et améliorer la performance globale. Grâce à l'analyse des flux opérationnels, la BI identifie les goulets d'étranglement, les doublons et les retards dans les processus, offrant ainsi aux décideurs la possibilité d'agir de manière proactive [29]. Dans le contexte de l'état civil, cette capacité se traduit par l'analyse des délais de traitement des demandes d'actes de naissance, mariage ou décès, la détection des mairies ou centres d'enregistrement confrontés à des retards persistants, et l'automatisation des rapports statistiques pour suivre la performance des centres. Par exemple, lors du déploiement de la numérisation de l'état civil au Sénégal (via la stratégie nationale "Nékkal"), le suivi automatisé du cycle de traitement a mis en évidence des inefficacités majeures dans la validation finale des dossiers, qui pouvait prendre plusieurs jours. L'analyse décisionnelle des flux opérationnels a permis d'optimiser le processus en automatisant les alertes sur les dossiers en souffrance et en introduisant la signature électronique des officiers, réduisant drastiquement les délais de délivrance des actes aux citoyens [30]. Ainsi, en optimisant les processus internes, la BI permet non seulement de réduire les coûts et les délais, mais aussi d'accroître l'efficacité et la qualité du service public, illustrant son importance stratégique pour les organisations modernes.⁷
- **Anticipation et gestion des risques :** la BI contribue également à l'anticipation et à la gestion des risques en permettant aux organisations de détecter les tendances et anomalies susceptibles d'affecter leurs opérations, et d'adapter rapidement leurs stratégies. En analysant les données historiques et en identifiant des modèles atypiques, la BI offre aux décideurs une vision claire des risques potentiels et des situations nécessitant une intervention préventive [31]. Dans le domaine de l'état civil, cette capacité se traduit par la détection précoce des anomalies dans les registres par exemple, des doublons, des erreurs dans les dates ou des déclarations manquantes qui pourraient compromettre la fiabilité des statistiques démographiques et des politiques publiques. Elle permet aussi d'anticiper les périodes de forte demande ou les dysfonctionnements dans certains centres et de mettre en place des mesures correctives, comme le renforcement temporaire du personnel, l'ajustement des horaires d'ouverture ou la mise à jour des systèmes de saisie. Par exemple, au Sénégal, l'analyse des indicateurs de l'état civil combinée à des outils de collecte comme la plateforme RapidPro dans des régions telles que Kolda, a révélé des baisses régulières et critiques du taux d'enregistrement

des naissances lors de la saison des pluies (hivernage). Le système BI a permis d'anticiper le risque d'un sous-enregistrement de masse dû à l'enclavement des pistes rurales. Les autorités ont pu agir de manière préventive en programmant des campagnes mobiles de sensibilisation et d'enregistrement juste avant le début des blocages climatiques [32]. Ainsi, la BI permet non seulement de prévenir et gérer les risques, mais aussi d'assurer la fiabilité, la continuité et la réactivité des services publics ;

- **Amélioration de la compétitivité** : la BI contribue à l'amélioration de la compétitivité des organisations en leur permettant de réagir plus rapidement aux changements grâce à des informations actualisées. En centralisant et en analysant des données fiables en temps quasi réel, la BI offre aux décideurs la possibilité d'anticiper les évolutions, d'ajuster leurs stratégies et de prendre des décisions plus efficaces [31]. Dans le contexte de l'état civil, cette réactivité se traduit par la capacité à suivre instantanément le volume des demandes d'actes, à détecter des anomalies ou des variations soudaines dans l'enregistrement des naissances, mariages ou décès, et à adapter rapidement les processus ou les ressources. Par exemple, dans le cadre des projets d'informatisation menés par l'UNFPA Sénégal au niveau de communes pilotes (comme Gueule Tapée-Fass-Colobane à Dakar), la mise en place d'un système de suivi en temps réel des faits d'état civil a permis aux équipes d'anticiper le flux massif de demandes d'extraits de naissance à chaque approche de la rentrée scolaire. Cette visibilité analytique immédiate offre aux responsables de centres la capacité de redéployer instantanément du personnel informatique de renfort pour éviter l'engorgement des guichets et maintenir un service fluide pour les usagers [33]. Ainsi, la BI permet aux organisations publiques de rester agiles et réactives, garantissant une meilleure performance des services et une plus grande satisfaction des usagers.

2.3. Conclusion

En résumé, la Business Intelligence constitue un levier stratégique incontournable pour toute organisation moderne. Elle ne se limite pas à un simple outil technologique, mais transforme les données brutes en informations exploitables, permettant de piloter les performances, d'anticiper les évolutions et de réagir rapidement aux changements. Dans un environnement axé sur la donnée, la BI offre un avantage compétitif durable en optimisant les processus internes, en améliorant la qualité des services et en renforçant la gouvernance stratégique. Son adoption devient ainsi un facteur clé de succès pour les organisations publiques ou privées souhaitant rester agiles, performantes et réactives dans un monde orienté données.



Chapitre 3 : Etat de l'art & Cahier des Charges

3.1. Introduction

Ce chapitre présente le cadrage général du projet, depuis l'analyse du contexte jusqu'à la définition des besoins et des spécifications techniques. Il permet de comprendre les enjeux liés à la gestion actuelle de l'état civil à la mairie de Loul Sessène, les objectifs poursuivis et les limites du système existant. À travers une étude détaillée de l'existant, de la cible, des besoins fonctionnels et non fonctionnels, ainsi que des outils nécessaires, ce chapitre pose les bases indispensables pour concevoir un système décisionnel adapté, moderne et efficace. Il constitue ainsi le fondement méthodologique sur lequel reposera la mise en œuvre de la solution proposée.

3.2. Etat de l'art

Dans un contexte marqué par la digitalisation des administrations publiques, les systèmes d'information décisionnels (SID) jouent un rôle central dans la modernisation des services publics, notamment ceux de l'état civil. Ils permettent de collecter, consolider, analyser et visualiser les données afin de faciliter la prise de décision stratégique. Cette partie du chapitre présente les principaux outils, plateformes et solutions existants dans le domaine des systèmes décisionnels appliqués à la gestion des données de l'état civil, ainsi que leurs caractéristiques comparatives. Plusieurs solutions et plateformes décisionnelles sont aujourd'hui proposées dans la littérature et sur le marché pour la gestion et l'analyse des données publiques. Nous présentons ci-dessous quelques-unes des plus utilisées ou référencées dans des contextes similaires (e-gouvernance, état civil, données démographiques, statistiques locales).

- **OpenCRVS²⁷** : c'est une plateforme open source développée par Plan International et le gouvernement du Bangladesh pour la modernisation de l'état civil. Elle permet l'enregistrement numérique des naissances, mariages et décès, la gestion centralisée des registres et la production automatique de statistiques vitales. OpenCRVS offre également, une interface web intuitive, une interopérabilité avec d'autres systèmes gouvernementaux et un tableau de bord analytique pour le suivi en temps réel des enregistrements.

²⁷ [openCRVS_overview_final.pdf](#)



Figure 21: Présentation d'OpenCRVS

- **DHIS2 Civil Registration Module (DHIS2)** ²⁸ :c'est un système décisionnel open source très répandu dans le secteur public, notamment dans la santé. Un module spécifique a été adapté dans plusieurs pays africains pour suivre les faits d'état civil (naissances, décès) en lien avec les structures de santé. DHIS2 intègre des tableaux de bord analytiques, des cartes interactives et des indicateurs démographiques automatiques.

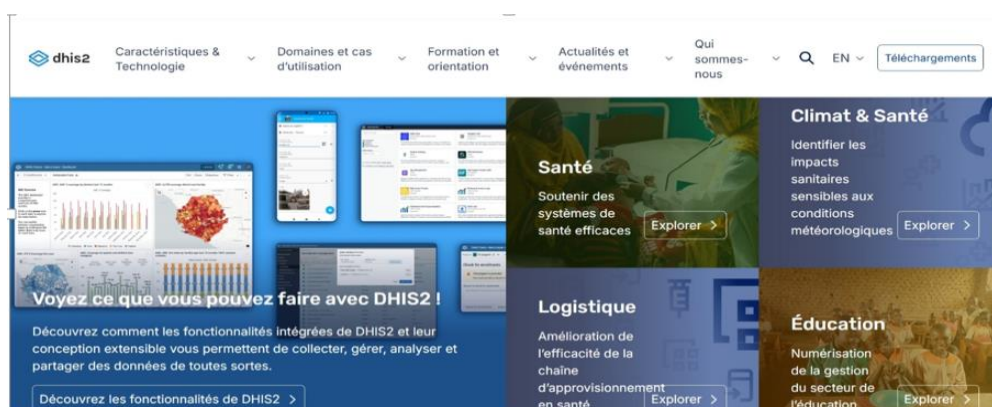


Figure 22: DHIS2 Module d'Etat Civil

- **CIVIPOL** ²⁹ Modernisation de l'état civil en Afrique : c'est une société d'ingénierie rattachée au ministère français de l'Intérieur, qui a conduit plusieurs projets de numérisation et de modernisation de l'état civil en Afrique de l'Ouest, notamment au Sénégal, au Mali et en Côte d'Ivoire. Ces initiatives visent principalement à digitaliser les registres papier, à centraliser les données et à renforcer la fiabilité des informations d'état civil. Elles s'accompagnent également de dispositifs permettant l'analyse et la production d'indicateurs statistiques, facilitant ainsi la planification et le suivi des politiques publiques. Même si ces solutions restent pour la plupart sous licence

²⁸ [Accueil - DHIS2](#)

²⁹ [Civipol](#)

propriétaire, elles intègrent néanmoins des outils d'aide à la décision reposant sur l'exploitation des statistiques de l'état civil.



Figure 23: Civipol modernisation de l'Etat Civil

- **SenRegistre**³⁰: SenRegistre est un logiciel de gestion informatisée des actes d'état civil pour les communes du Sénégal. Il est édité par l'entreprise S@RRIS Groupe, basée à Saly-Mbour, Sénégal. Le logiciel couvre la gestion des registres de naissances, mariages, décès, certificats de vie, certificats de domicile, etc. Il inclut aussi la production de rapports et statistiques. En effet, Plusieurs communes ont déjà adopté le logiciel : par exemple les communes de Ngayokhème, Loul Sessène, Tattaguine (département de Fatick), Mbellacadio dans le département de Fatick, Thiaré 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 sont mentionnées comme clientes. Il est en partenariat avec la World vision. Dans le cadre du projet SenRegistre, l'intégration d'une solution de Business Intelligence (BI) permet de valoriser les données d'état civil pour une meilleure prise de décision au niveau des communes.



Figure 24: SenRegistre : Gestion des actes d'état civil au Sénégal

³⁰ <https://senregistre.sarrisgroupe.com/>

- **Projet Nekkall³¹ pour la modernisation de l'état civil :** Il est Porté par l'État du Sénégal et mis en œuvre par SESA Technologies à travers son pôle SESA Archives Solutions, ce programme vise à remédier aux limites historiques liées à la gestion des registres physiques : détérioration des documents, pertes fréquentes, recherches chronophages, risques de falsification ou encore ruptures de service liées aux mouvements sociaux. Dans ce cadre, NEKKAL s'est attaché à numériser plus de 19,6 millions d'actes provenant de 600 centres d'état civil du pays, puis à constituer une base de données centralisée d'environ 20 millions d'actes, intégrant un système d'indexation avancé et une solution complète de gestion électronique des documents. Cette plateforme permet ainsi de sécuriser les registres, d'accélérer les traitements administratifs et d'offrir, à terme, aux citoyens un accès facilité à leurs documents via des services numériques. Le projet marque un tournant structurel pour l'administration sénégalaise, en renforçant l'égalité d'accès, en modernisant les centres d'état civil, et en posant les fondations d'un système fiable et pérenne.



Figure 25: Nekkall : Numérisation des registres d'état civil au Sénégal

- **HERA³² :** c'est une solution numérique officielle destinée à moderniser la gestion de l'état civil au Sénégal. Le logiciel permet l'enregistrement sécurisé des naissances, mariages et décès, avec une assistance conforme au Code de la famille. Il offre une numérotation automatique des actes, la dématérialisation des pièces annexes, la détection du type de déclaration et l'impression sécurisée après vérification par l'officier. HERA intègre également des tableaux de bord statistiques sur cinq ans facilitant le suivi et la prise de décision. Son mode actif guide l'utilisateur dans la saisie,

³¹ [Sénégal : Le programme "Nekkal" modernise l'état-civil avec de nouveaux centres inaugurés - RTMD](#)

³² <https://editsoftsenegal.com/hera.php>

tandis que le mode passif permet d'enregistrer les registres existants. Seul logiciel approuvé par les juges spécialisés, HERA fait l'objet de mises à jour régulières et dispose de supports d'aide pour accompagner les utilisateurs.

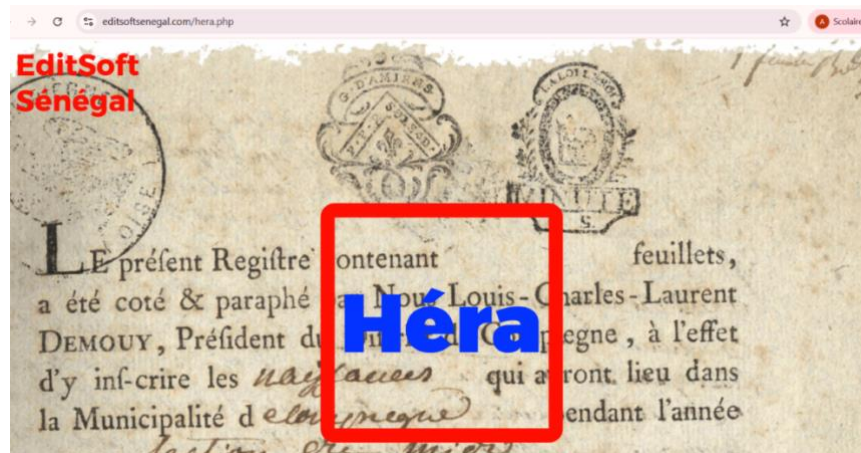


Figure 26: Hera : Solution Officielle de Gestion de l'État Civil au Sénégal

- **ETATCIVIL** : le logiciel **EtatCivil**, déployé à Ziguinchor depuis 2005, a été l'une des premières solutions numériques utilisées pour automatiser la gestion des actes d'état civil. Conçu par la société ATI aujourd'hui disparue, il n'a plus bénéficié de maintenance ni de mises à jour, ce qui a entraîné des limites importantes : incompatibilité avec les réformes récentes, bogues récurrents, fonctionnalités incomplètes, absence de statistiques et d'archivage numérique. Devenu obsolète, **EtatCivil** ne répond plus aux exigences actuelles de modernisation, ce qui justifie la nécessité de développer une solution plus fiable et adaptée aux besoins de l'état civil [3].



Figure 27: EtatCivil : Première Solution Numérique Déployée à Ziguinchor

- **SunuDisplay**³³ : accompagne la stratégie nationale de modernisation de l'état civil au Sénégal en proposant une plateforme digitale de dématérialisation des actes. Cette solution permet de numériser les documents existants, d'enregistrer les événements d'état civil en temps réel et de sécuriser les données dans une base électronique centralisée. Grâce à sa technologie OCR enrichie par l'IA et le machine learning, SunuDisplay accélère l'extraction des informations, réduit les erreurs et améliore la qualité des données traitées. L'entreprise mise également sur la formation des agents et la sensibilisation des usagers pour garantir l'adoption du système. En plus de l'état civil, SunuDisplay intervient dans l'affichage légal et l'affichage dynamique, renforçant ainsi son rôle dans la digitalisation des services publics.

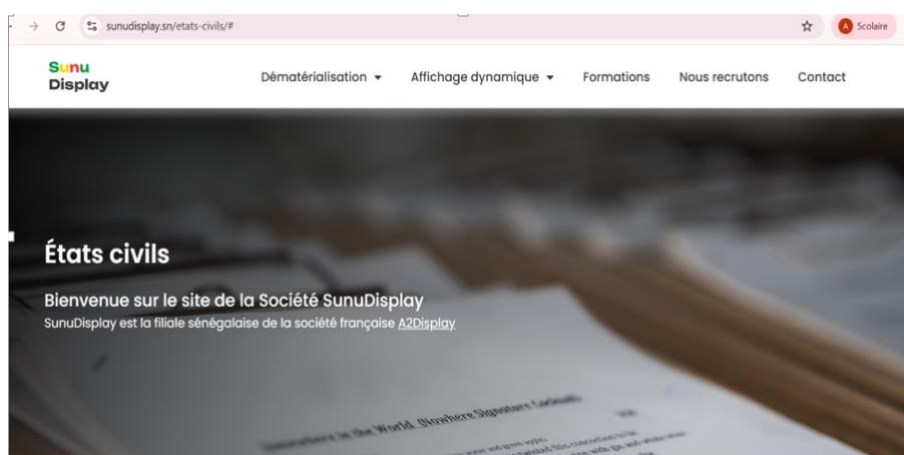


Figure 28: SunuDisplay : Plateforme OCR pour l'état civil

- **EASY-GEC**³⁴ : c'est un logiciel de gestion automatisée des faits d'état civil utilisé à Keur Madiabel pour moderniser et digitaliser les procédures administratives. Cette solution permet de simplifier la délivrance des actes de naissance, de mariage et de décès, tout en améliorant la fiabilité et la rapidité du service rendu aux usagers. Grâce à la centralisation numérique des informations et à la possibilité de faire des demandes en ligne, EASY-GEC contribue à réduire les délais, limiter les erreurs et faciliter l'accès des citoyens aux documents essentiels tels que les extraits, copies littérales, certificats de vie ou documents destinés aux formalités de mariage. Son utilisation s'inscrit dans la volonté de la commune de renforcer l'efficacité de son état civil et de s'adapter aux exigences de la transformation digitale.

³³ <https://sunudisplay.sn/etats-civils/>

³⁴ <https://keurmediabel.sn/etat-civil/>

Etat-civil

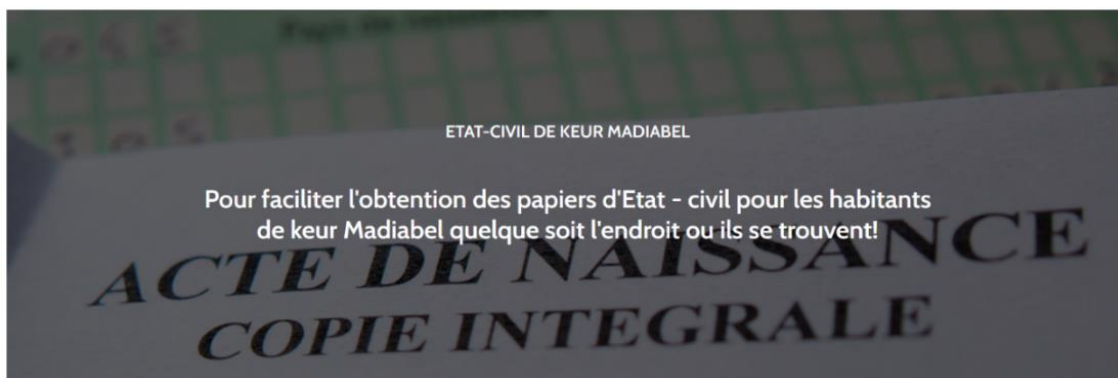


Figure 29: EASY-GEC : Gestion automatisée des actes à Keur Madiabel

- **Rapidpro³⁵** : testée dans la région de Kolda en partenariat avec l'UNICEF, Rapidpro est un outil numérique conçu pour faciliter la remontée rapide et fiable des données d'état civil enregistrées dans les centres. La Direction de l'État Civil, sous la tutelle du Ministère des Collectivités territoriales, a évalué son utilisation afin de déterminer si elle pouvait résoudre les difficultés persistantes liées à la collecte, la transmission et la consolidation des statistiques vitales.



Figure 30: Système numérique des statistiques vitales (UNICEF)

Lancé depuis 2018, ce dispositif vise à améliorer la disponibilité des données démographiques, essentielles pour orienter les politiques publiques et atteindre les Objectifs de Développement Durable. Malgré un taux d'enregistrement des enfants de moins de cinq ans encore inégal selon les régions, Rapidpro apparaît comme une solution stratégique dans le processus national de modernisation de l'état civil, inscrit comme une priorité dans le Plan Sénégal Émergent. Soutenu par des partenaires comme l'UNICEF, la CEA et l'Union Européenne, ce programme

³⁵ [Kolda – La Direction de l'état Civil évalue l'application Rapidpro](#)

s'intègre dans une dynamique plus large de renforcement du système d'information et de construction d'un fichier national d'identité biométrique.

- **GestActe³⁶** : c'est un logiciel sécurisé de gestion des actes d'état civil utilisé à l'international, principalement dans les mairies et administrations qui souhaitent moderniser leurs services. Il permet de rédiger, archiver et rechercher facilement les actes de naissance, mariage, décès, ainsi que les jugements et mentions associées. L'outil génère automatiquement tous les documents nécessaires et dispose aussi d'une application mobile pour saisir les actes depuis un téléphone ou une tablette. GestActe peut se connecter aux plateformes nationales de vérification des actes utilisées dans certains pays, facilitant ainsi les échanges entre administrations. Grâce au contrôle strict des accès, au chiffrement des données et à une charte rigoureuse de confidentialité, le logiciel garantit la sécurité et la traçabilité des informations personnelles et officielles.



Figure 31: GestActe : Gestion sécurisée des actes d'état civil

- **EASYS Sénégal³⁷** : les technologies de l'Information et de la Communication sont essentielles pour moderniser les services publics, en particulier l'état civil, souvent encore géré manuellement dans les mairies, ce qui provoque pertes de documents, retards et erreurs. Pour y remédier, EASYS Sénégal a développé EASY GAM, un logiciel complet sous Oracle qui permet un enregistrement sécurisé et conforme des naissances, mariages, décès et autres actes d'état civil. L'outil a été utilisé notamment pour l'état civil de la Commune de Loro, dans le département de Kébémér. EASY GAM offre des fonctionnalités avancées comme la recherche multicritère, la phonétisation, la traçabilité, le contrôle des accès et l'édition automatique des documents. EASYS propose également d'autres outils pour les collectivités, comme EasyGIF pour le foncier

³⁶ <https://www.gestacte.fr/>

³⁷ <https://easys-senegal.com/logiciel/>

et EasyGIP pour le personnel municipal, avec un accompagnement technique pour moderniser intégralement les services municipaux.



Les Technologies de l'Information et de la Communication



Figure 32: EASY GAM : Gestion numérique de l'état civil

Tableau 5: Comparatif des solutions d'état civil numérique au Sénégal

Solutions	Open source	Gratuit	Naissances	Mariages	Décès	BI	Spécificité Etat Civil	Nationaux
OpenCRVS	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	
DHIS2	Oui	Oui	Oui		Oui	Oui	Oui	
Civipol			Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	
SenRegistre			Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Nekkal			Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Hera			Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
EtatCivil			Oui	Oui	Oui		Oui	Oui
SunuDisplay			Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
EASY-GEC			Oui	Oui	Oui		Oui	Oui
Rapidpro	Oui	Oui	Oui		Oui	Oui		
GestActe			Oui	Oui	Oui		Oui	
EASYS-Senegal			Oui	Oui	Oui		Oui	Oui

Synthèse du tableau

Le tableau met en évidence différentes solutions numériques d'état civil, dont seules quelques-unes sont open source et gratuites, comme OpenCRVS, DHIS2 et Rapidpro. La plupart gèrent les naissances, mariages et décès, mais seules certaines sont réellement conçues pour l'état civil (OpenCRVS, SenRegistre, Nekkal, HERA, GestActe, EASYS-Sénégal). En matière de Business Intelligence, seules quelques solutions offrent des statistiques et tableaux de bord

intégrés, notamment OpenCRVS, DHIS2, SenRegistre, Nekkall, HERA et EASY-GEC. Enfin, seules certaines solutions sont nationales et développées pour le contexte sénégalais, ce qui facilite leur adoption : SenRegistre, Nekkall, HERA, GestActe et EASYS-Sénégal. Au-delà de ces fonctionnalités techniques, ma touche personnelle réside dans l'accent mis sur les possibilités de visualisation, un élément clé pour valoriser et interpréter efficacement ces données.

3.3. Cahier des charges

3.3.1. Contexte du projet

Le projet consiste à concevoir et mettre en œuvre un système d'information décisionnel simple pour la gestion des faits de l'état civil (naissances, mariages, décès) à la mairie de Loul Sessène, dans la région de Fatick, au Sénégal. Actuellement, les données sont souvent mal organisées, dispersées, parfois incomplètes, peu accessibles et difficiles à exploiter pour des décisions stratégiques. Ce projet vise à fournir une solution moderne et efficace pour centraliser, analyser et visualiser ces données, en permettant une gestion efficace et une prise de décision éclairée au sein des administrations publiques. Ainsi, le projet sera réalisé sur une période de 6 mois, avec un accent sur :

- La compréhension des besoins (1mois) : cette étape garantit que le projet répondra réellement aux attentes et résoudre les problèmes identifiés ;
- La conception et la mise en œuvre de la solution (4mois) ;
- La formation et la validation (1mois).

3.3.2. Objectifs du projet

Ce projet vise à améliorer la gestion et l'analyse des données d'état civil à la mairie de Loul Sessène à travers la mise en place d'un système simple, fiable et performant. Pour atteindre cet objectif général, les objectifs spécifiques suivants sont définis :

- Améliorer la qualité et la fiabilité des données en optimisant les processus d'enregistrement et de gestion des informations d'état civil ;
- Renforcer l'efficacité administrative en réduisant les erreurs et en facilitant l'accès aux informations ;
- Mettre en place des outils d'analyse et de visualisation des données afin de produire des indicateurs clés (statistiques sur les naissances, décès et mariages) ;
- Assurer la centralisation et l'intégration des données à travers un data warehouse unique ;

- Accroître la transparence et la réactivité des services de l'état civil grâce à un accès rapide et structuré aux informations.

Ces objectifs seront atteints grâce à la mise en œuvre d'un processus ETL avec Talend, au stockage des données dans un data warehouse sous MySQL, ainsi qu'à l'utilisation d'outils de visualisation tels Chart.js pour l'analyse et la restitution des informations.

3.3.3. Le périmètre

Le présent projet porte sur la gestion des faits d'état civil, notamment les naissances, les mariages et les décès. Le système proposé intègre les principales fonctionnalités liées à l'enregistrement de ces événements, incluant la saisie des actes, leur validation ainsi que leur archivage. Il permet également la génération automatique de rapports statistiques, tels que la répartition des événements par âge, par sexe ou selon d'autres indicateurs pertinents. Par ailleurs, il inclut des mécanismes de gestion des accès garantissant que seules les personnes autorisées peuvent consulter ou modifier les données sensibles. La mise en œuvre de cette solution concerne exclusivement la commune de Loul Sessène, tout en restant évolutive afin de permettre une extension future à d'autres communes. En revanche, le projet ne prend pas en charge la numérisation des documents historiques préexistants.

3.3.4. Etude de l'existant

Sen Registre est un logiciel de gestion informatisée des actes d'état civil destiné aux communes du Sénégal. Il est édité par l'entreprise S@RRIS Groupe, basée à Saly-Mbour. Ce système permet la gestion des registres de naissances, mariages, décès, ainsi que la production de certificats tels que les certificats de vie et de domicile. En plus de la gestion opérationnelle des actes, SenRegistre intègre également des fonctionnalités de génération de rapports et de statistiques, contribuant ainsi à une meilleure exploitation des données d'état civil. Le logiciel est déjà déployé dans plusieurs communes sénégalaises, notamment Ngayokhème, Loul Sessène, Tattaguine, Mbellacadio, Thiaré, Patar, Segre Gatta et Diockoul Mbelbouck. Il est également mis en œuvre en partenariat avec l'organisation World Vision, dans le cadre de projets de modernisation de l'état civil. Cependant, malgré ses fonctionnalités avancées, l'exploitation des données reste principalement orientée vers la gestion opérationnelle. Dans ce contexte, l'intégration d'une solution de Business Intelligence (BI) apparaît pertinente afin de valoriser davantage les données collectées et de permettre une analyse plus approfondie pour la prise de décision au niveau des communes. Dans ce contexte, l'étude de l'existant s'appuie également sur l'analyse des ressources mobilisées dans le cadre de son utilisation.

Dans le cadre de son utilisation, le système repose sur différentes ressources. Sur le plan humain, le personnel de l'état civil dispose d'une expérience pratique dans l'enregistrement des actes, mais peut présenter des insuffisances en formation informatique et en technologies de l'information. Sur le plan matériel, les équipements informatiques (ordinateurs, imprimantes, scanners) sont parfois insuffisants ou obsolètes, et peuvent être affectés par des problèmes de maintenance ou d'alimentation électrique. Enfin, sur le plan technologique, le système présente des limites en matière d'automatisation des traitements, de production de statistiques avancées et de centralisation des données, ce qui limite son utilisation à des fins d'analyse décisionnelle. Notre solution se démarque de SenRegistre en apportant une couche de Business Intelligence centrée sur la visualisation interactive. Contrairement aux rapports textuels et figés de l'existant, notre travail transforme les données brutes en tableaux de bord dynamiques et intuitifs. Cette approche offre aux décideurs une lecture immédiate des indicateurs clés pour guider efficacement leurs décisions stratégiques.

3.3.5. Description de la cible

Dans la cible du système d'information de l'état civil, seuls les acteurs institutionnels disposent d'un accès direct au logiciel. Les utilisateurs principaux sont constitués du personnel de l'état civil, chargé d'enregistrer, de modifier et de consulter les actes afin d'assurer la tenue quotidienne des registres numériques, ainsi que de l'administrateur du système, responsable de la gestion des comptes, des profils et des droits d'accès. À côté de ce noyau central, les utilisateurs secondaires sont essentiellement les autorités administratives et locales, qui exploitent les rapports, statistiques et indicateurs issus du système pour le pilotage démographique et la prise de décision. Il est important de souligner que les citoyens ne font pas partie des utilisateurs du logiciel interne : ils n'accèdent qu'aux services externes (demandes d'actes, procédures en ligne), tandis que l'accès au système central reste strictement réservé aux agents habilités pour garantir la confidentialité et l'intégrité des données d'état civil.

3.3.6. Besoins fonctionnels

Les besoins fonctionnels majeurs se résument ainsi :

- Suivi visuel des naissances, mariages et décès (restituer l'évolution des données sous forme de graphiques dynamiques (histogrammes, courbes d'évolution, diagrammes);
- Pilotage stratégique (permettre aux décideurs municipaux d'identifier immédiatement les tendances démographiques et les anomalies d'enregistrement d'un seul coup d'œil) ;
- Consultation des tables de faits (afficher des tableaux de données structurés et agrégés à la fin de chaque section d'analyse) ;
- Exportation autonome (Offrir la possibilité de télécharger ces tables de faits au format CSV pour permettre une réutilisation administrative des données.);
- Fédération des données par services (unifier logiquement les données des deux bases distinctes (centre principal et centre secondaire) via des services web. Si une base de données rencontre un problème, l'application décisionnelle reste accessible sans bloquer tout le système.) ;
- Contrôle des accès (sécuriser la plateforme en restreignant son accès aux seuls utilisateurs autorisés via une authentification par identifiant et mot de passe.).

3.3.7. Besoins non fonctionnels

Les besoins non fonctionnels définissent les contraintes de qualité que doit respecter le système afin d'assurer son bon fonctionnement, sa sécurité et sa facilité d'utilisation.

1. Performance

- Le système doit afficher les tableaux de bord et les indicateurs statistiques en quelques secondes ;
- Les traitements ETL doivent être exécutés automatiquement sans ralentir les systèmes opérationnels ;
- Le système doit être capable de traiter un volume important de données provenant des centres principal et secondaire.

2. Sécurité

- L'accès à la plateforme doit être protégé par une authentification ;
- Seul le maire aura un accès complet à la plateforme ;

3. Fiabilité

- Les données intégrées dans le Data Warehouse doivent être cohérentes, complètes et exemptes de doublons ;
- Les traitements ETL doivent détecter les erreurs de chargement ;
- Le système doit assurer l'intégrité des données tout au long du processus d'alimentation.

4. Disponibilité

- En cas d'incident, le service doit pouvoir être rétabli rapidement grâce aux sauvegardes ;
- La plateforme décisionnelle doit être disponible 24h/24, 7j/7 ;
- Les traitements automatiques doivent continuer à fonctionner même en l'absence d'un utilisateur connecté.

5. Confidentialité

- Les sauvegardes doivent être stockées de manière sécurisée ;
- Les données personnelles doivent être protégées contre toute consultation ou modification non autorisée.

6. Evolutivité

- Le système doit permettre l'ajout de nouveaux indicateurs décisionnels sans modifier son architecture.

7. Maintenabilité

- L'architecture du système doit faciliter les mises à jour et les opérations de maintenance.

8. Compatibilité

- Elle doit être compatible avec les outils utilisés dans le projet, notamment MySQL, Talend Open Studio et Chart.js.

9. Ergonomie

- Les tableaux de bord doivent être clairs, interactifs et faciliter l'interprétation rapide des indicateurs ;
- Les graphiques doivent être facilement compréhensibles afin d'aider les décideurs à prendre des décisions rapidement.

3.3.8. Spécifications techniques

Le système sera hébergé sur un serveur local dédié dans les locaux de la commune assurant ainsi un accès rapide et sécurisé. Une base de données telle que MySQL sera utilisée, elle permettra de gérer les informations des actes, les utilisateurs et les statistiques. Ainsi, une connexion internet sera nécessaire uniquement pour les sauvegardes en ligne ou pour les mises à jour du système.

3.4. Conclusion

En résumé, l'analyse des besoins fonctionnels et non fonctionnels ainsi que des outils existants montre que la combinaison de systèmes décisionnels (BI) et de bases de données fiables est essentielle pour améliorer la gestion, la fiabilité et la transparence des registres d'état civil. Toutefois, il ressort que la plupart des solutions disponibles sont principalement des systèmes opérationnels ou intégrés, intégrant parfois des fonctionnalités limitées de reporting, sans constituer de véritables systèmes décisionnels. Dans le cas de la mairie de Loul Sessène, la gestion de l'état civil repose sur le logiciel SenRegistre, qui assure efficacement l'enregistrement et la conservation des actes, mais présente des limites en matière d'analyse avancée. Ainsi, ce contexte met en évidence la nécessité de mettre en place un système décisionnel adapté, capable d'exploiter les données existantes afin d'améliorer la prise de décision, dans une dynamique globale de modernisation et de digitalisation des services publics.



Chapitre 4 : Conception et réalisation de la proposition

4.1. Introduction

Ce chapitre s'intéresse à la conception et à la mise en œuvre du système d'information décisionnel destiné à améliorer l'analyse et la gestion des données de l'état civil. Il présente l'architecture globale du SI décisionnel, les différentes couches qui le composent, ainsi que les outils mobilisés pour assurer la collecte, l'intégration, le stockage et la restitution des informations. L'objectif est d'offrir une vision complète de l'environnement technique et fonctionnel sur lequel repose la solution, afin de mieux comprendre les choix méthodologiques effectués et leur contribution à la modernisation du traitement des données d'état civil. À travers cette présentation, le chapitre met en évidence les interactions entre les composants du système et les mécanismes mis en place pour garantir la fiabilité, la qualité et la disponibilité des informations destinées à l'aide à la décision.

4.2. Conception

4.2.1. Architecture générale du SI BI

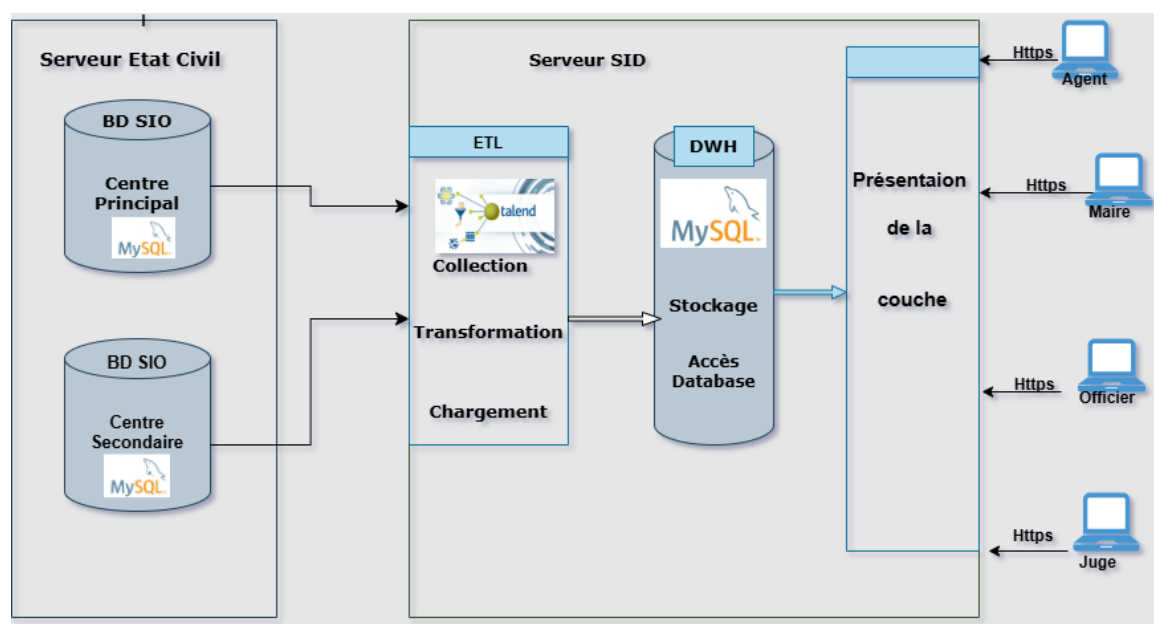


Figure 33: Architecture générale du SI BI

L'architecture du système décisionnel repose sur trois machines connectées en réseau local. Deux bases de données, SIOP et SIOS, assurent la gestion des données des deux centres, tandis qu'une troisième machine centralise ces informations dans un entrepôt de données sous MySQL. L'intégration des données est réalisée avec Talend Open Studio, garantissant leur cohérence et leur fiabilité. La visualisation des données est assurée par une application web développée avec HTML, CSS, JavaScript et PHP, intégrant Chart.js pour la création de tableaux de bord interactifs. Conçue avec Visual Studio Code, cette plateforme permet une lecture claire

des indicateurs et facilite la prise de décision. Déjà déployée en ligne, elle dispose d'un accès sécurisé garantissant la protection des données.

4.3. Choix des outils et des technologies

La mise en place d'un système d'information décisionnel nécessite la sélection d'outils adaptés aux différentes étapes du processus : modélisation, intégration, stockage et restitution. Les choix technologiques effectués dans le cadre de ce projet s'appuient sur des critères de performance, de simplicité, de compatibilité, mais également sur leur disponibilité et leur adéquation avec les besoins d'analyse liés à l'état civil. Les solutions sont les suivantes :

4.3.1. Méthode de modélisation : Modélisation Multidimensionnelle

La modélisation multidimensionnelle est une approche utilisée dans les systèmes décisionnels (Business Intelligence) pour structurer les données de manière à faciliter l'analyse, l'exploration et la production de rapports. Elle permet de représenter les données sous la forme de faits (mesures calculables) et de dimensions (axes d'analyse), ce qui rend la lecture des informations beaucoup plus intuitive pour les décideurs. Cette méthode repose principalement sur deux types de schémas :

- Le schéma en étoile : simple, rapide et privilégié pour les projets BI ;
- Le schéma en flocon: plus normalisé mais plus complexe.

Dans ce modèle, les données sont organisées autour d'une table de faits (ex : nombre d'actes enregistrés, délais de traitement, volumes de demandes) reliée à plusieurs tables de dimensions (ex : type d'acte, date, lieu, agent, statut). Cela permet des analyses comme : le nombre de naissances par année, la répartition des mariages par commune, ou encore l'évolution mensuelle des certificats délivrés. La modélisation multidimensionnelle est donc idéale pour le contexte de l'état civil, car elle facilite la production de tableaux de bord, la détection d'anomalies et l'observation rapide de tendances, tout en améliorant la qualité et l'exploitation des données.

4.3.2. Outil de modélisation : MySQL Workbench

MySQL Workbench a été retenu comme outil de conception des modèles de données. Il offre :

- Une interface graphique intuitive ;
- Une possibilité de créer des modèles conceptuels et logiques ;
- Une génération automatique des scripts SQL ;
- Une synchronisation entre le modèle et la base de données.

Grâce à ces fonctionnalités, l'utilisation de MySQL Workbench permet de documenter clairement la structure du Data Warehouse et d'assurer une cohérence solide entre les modèles

conceptuels, logiques et physiques, ce qui améliore la lisibilité, la qualité et la maintenabilité du système.

4.3.3. Outil de collecte : ETL TALEND

Talend Open Studio pour l'intégration des données a été sélectionné pour réaliser les opérations d'extraction, de transformation et de chargement (ETL). Les raisons de ce choix sont :

- Sa gratuité et son caractère open source ;
- La richesse de ses composants pour manipuler et transformer les données ;
- La possibilité d'intégrer des données provenant de sources hétérogènes ;
- Une prise en main simple et une interface graphique facilitant les flux ETL.

Avec Talend, les données des systèmes d'état civil peuvent être nettoyées, normalisées, enrichies et chargées automatiquement dans le Data Warehouse.

4.3.4. Outil de stockage : SGBDR MySQL

Le Système de Gestion de Base de Données Relationnelle (SGBDR) MySQL est utilisé pour stocker :

- Les données historisées du Data Warehouse ;
- Les tables de faits et dimensions ;
- Les résultats intermédiaires des traitements.

MySQL est un choix pertinent car il est :

- Performant et robuste ;
- Largement utilisé dans les environnements décisionnels ;
- Compatible avec les outils ETL comme Talend ;
- Open source, ce qui réduit les coûts d'implémentation.

Il offre également une gestion efficace des volumes importants de données typiques de l'état civil.

4.3.5. Outils de restitution (Charts.js)

Le choix des outils dans la mise en place du système décisionnel repose sur leur capacité à répondre efficacement aux besoins d'analyse liés à l'état civil. Une structuration relationnelle des données a été mise en place afin d'organiser et de centraliser les informations issues des différents centres d'état civil, facilitant ainsi leur exploitation analytique. Pour la conception des schémas, MySQL Workbench a été utilisé grâce à son interface intuitive et ses fonctionnalités de modélisation. L'intégration des données a été confiée à Talend Open Studio, apprécié pour sa richesse fonctionnelle et sa facilité de prise en main. Le stockage repose sur MySQL, tandis que la visualisation s'appuie sur les technologies web (HTML, CSS, JavaScript)

associées à Chart.js afin de produire des représentations claires et interactives des indicateurs de l'état civil.

4.3.6. Autres outils

Dans le cadre de la mise en œuvre de la solution décisionnelle pour la gestion de l'état civil, plusieurs outils complémentaires ont été mobilisés afin d'assurer un développement fluide, une gestion optimale des fichiers et un déploiement efficace. Ces outils ne participent pas directement au traitement analytique, mais jouent un rôle essentiel dans l'environnement technique du projet. Parmi ces outils figurent:

- **Visual Studio Code (VS Code)** : Visual Studio Code est un éditeur de code open source, léger et extensible. Il a été utilisé pour :
 - La création et l'édition des pages HTML, CSS et JavaScript destinées à la restitution des indicateurs ;
 - L'organisation du projet front-end ;
 - L'intégration de bibliothèques telles que Google Charts pour la visualisation des tableaux de bord.
- **Filezilla Client** : Filezilla Client est un logiciel de transfert FTP (File Transfer Protocol) utilisé dans un projet pour :
 - Transférer les fichiers sources ou les fichiers transformés vers un serveur distant ;
 - Assurer la mise à jour et l'hébergement des pages de restitution si celles-ci doivent être accessibles en ligne ;
 - Gérer la synchronisation entre l'environnement local de développement et l'espace de stockage distant.
- **Filezilla Server** : Filezilla Server complète l'environnement en permettant :
 - La mise en place d'un serveur FTP local ou distant ;
 - La configuration des accès utilisateurs ;
 - L'hébergement sécurisé des données sources et des éléments du projet analytique.

4.4. Présentation des bases de données opérationnelles

Tableau 6 : Présentation des bases de données sources

BD	Présentation	SGBDR	Tables	Localisation IP	Heure d'accès
SIOP	BD principale regroupant une partie des données de l'état civil.	MySQL	Naissances, Décès et Mariages	172.20.10.2	00H
SIOS	BD secondaire contenant l'autre partie des données de l'état civil.	MySQL	Naissances, Décès et Mariages	172.20.10.4	02H

NB : Concernant la structure des bases de données, les deux centres disposent d'une organisation identique, avec des tables homogènes dédiées aux naissances, mariages et décès.

Présentation des tables naissances, mariages, décès uniforme dans les deux centres :

#	Nom	Type	Interclassement	Attributs	Null	Valeur par défaut	Commentaires	Extra	Action
☐	1 idnais	int			Non	0			Modifier Supprimer Plus
☐	2 NumeroRegistre	varchar(20)	latin1_swedish_ci		Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
☐	3 AnneeChiffre	varchar(20)	latin1_swedish_ci		Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
☐	4 Date_Naissance	varchar(100)	latin1_swedish_ci		Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
☐	5 LieuNaissance	varchar(100)	latin1_swedish_ci		Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
☐	6 Sexe	varchar(100)	latin1_swedish_ci		Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
☐	7 Heure_Minute	varchar(100)	latin1_swedish_ci		Oui	NULL			Modifier Supprimer Plus
☐	8 Jugement	varchar(100)	latin1_swedish_ci		Oui	Non			Modifier Supprimer Plus
☐	9 DateJugement	varchar(100)	latin1_swedish_ci		Oui	NULL			Modifier Supprimer Plus
☐	10 MentionMarginales	varchar(200)	latin1_swedish_ci		Oui	NULL			Modifier Supprimer Plus
☐	11 Centre	varchar(100)	latin1_swedish_ci		Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
☐	12 Parante	varchar(100)	latin1_swedish_ci		Oui	NULL			Modifier Supprimer Plus

Figure 34: La table naissances

Serveur : MySQL:3306 » Base de données : siop » Table : mariages										
Parcourir Structure SQL Rechercher Insérer Exporter Importer Privilèges Opérations Déclencheurs										
#	Nom	Type	Interclassement	Attributs	Null	Valeur par défaut	Commentaires	Extra	Action	
☐	1 idmar	int			Non	0			Modifier	Supprimer Plus
☐	2 registre	varchar(100)	utf8mb3_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier	Supprimer Plus
☐	3 annee	varchar(20)	utf8mb3_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier	Supprimer Plus
☐	4 DateMariage	varchar(50)	utf8mb3_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier	Supprimer Plus
☐	5 Lieu_Mariage	varchar(50)	utf8mb3_general_ci		Oui	NULL			Modifier	Supprimer Plus
☐	6 typemariage	varchar(150)	utf8mb3_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier	Supprimer Plus
☐	7 datenaissanceepoux	varchar(55)	utf8mb3_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier	Supprimer Plus
☐	8 lieunaissanceepoux	varchar(150)	utf8mb3_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier	Supprimer Plus
☐	9 domicile	varchar(150)	utf8mb3_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier	Supprimer Plus
☐	10 professionepoux	varchar(150)	utf8mb3_general_ci		Oui	NULL			Modifier	Supprimer Plus
☐	11 datenaissanceepouse	varchar(55)	utf8mb3_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier	Supprimer Plus
☐	12 lieunaissanceepouse	varchar(150)	utf8mb3_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier	Supprimer Plus
☐	13 domicileepouse	varchar(150)	utf8mb3_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier	Supprimer Plus
☐	14 professionepouse	varchar(150)	utf8mb3_general_ci		Oui	NULL			Modifier	Supprimer Plus
☐	15 optionmariage	varchar(150)	utf8mb3_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier	Supprimer Plus
☐	16 regime	varchar(150)	utf8mb3_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier	Supprimer Plus
☐	17 Jugement	varchar(23)	utf8mb3_general_ci		Oui	NULL			Modifier	Supprimer Plus
☐	18 limite	int			Oui	NULL			Modifier	Supprimer Plus

Figure 35: La table mariages

Serveur : MySQL:3306 » Base de données : siop » Table : deces										
Parcourir Structure SQL Rechercher Insérer Exporter Importer Privileges Operations Plus										
☐	1	iddec	int		Non	0				Plus
☐	2	DateDeces	varchar(50)	latin1_swedish_ci	Non	Aucun(e)				Plus
☐	3	NumeroRegistre	varchar(20)	latin1_swedish_ci	Non	Aucun(e)				Plus
☐	4	heure	varchar(11)	latin1_swedish_ci	Oui	NULL				Plus
☐	5	localite	varchar(55)	latin1_swedish_ci	Non	Aucun(e)				Plus
☐	6	DateDeclaration	varchar(50)	latin1_swedish_ci	Oui	NULL				Plus
☐	7	parente	varchar(88)	latin1_swedish_ci	Non	Aucun(e)				Plus
☐	8	jugement	varchar(55)	latin1_swedish_ci	Oui	NULL				Plus
☐	9	AnneeRegistre	varchar(20)	latin1_swedish_ci	Non	Aucun(e)				Plus
☐	10	DateNaiss	varchar(150)	latin1_swedish_ci	Oui	NULL				Plus
☐	11	LieuNaiss	varchar(150)	latin1_swedish_ci	Oui	NULL				Plus

Console de requêtes SQL

Figure 36: La table décès

4.4.1. Présentation du Dataware House

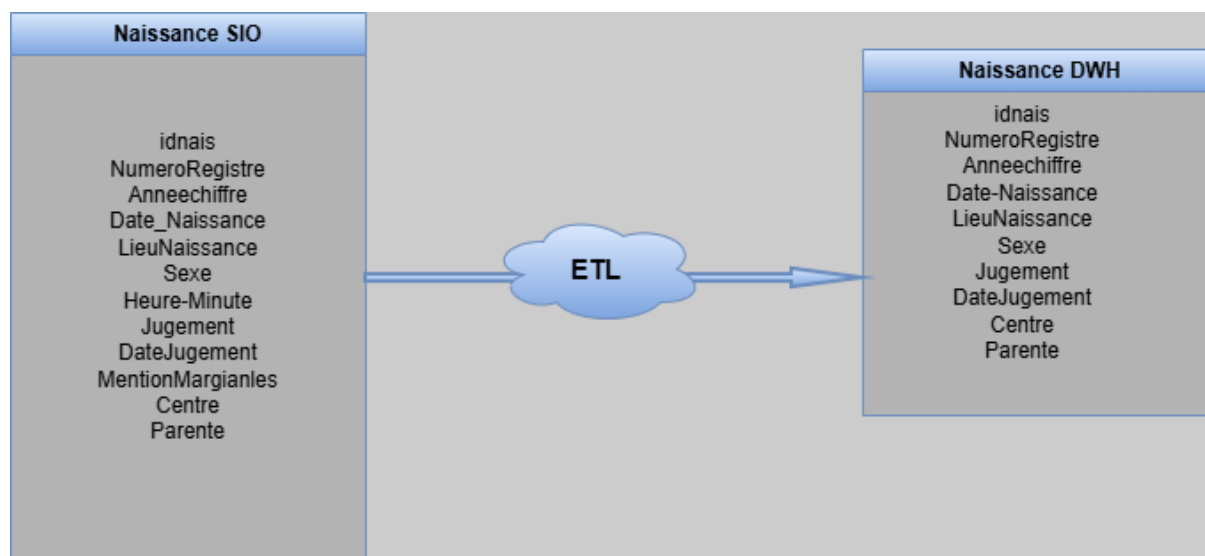


Figure 37: Chargement des données de naissance vers le DWH via ETL

Cette table des faits regroupe les informations essentielles liées aux naissances enregistrées. Les données sont extraites du système source, puis nettoyées et transformées pour assurer leur cohérence. Seules les informations pertinentes à l'analyse (date, lieu, sexe, jugement, etc.) sont conservées. Elles sont ensuite intégrées dans le Data Warehouse afin de faciliter les analyses statistiques et décisionnelles.

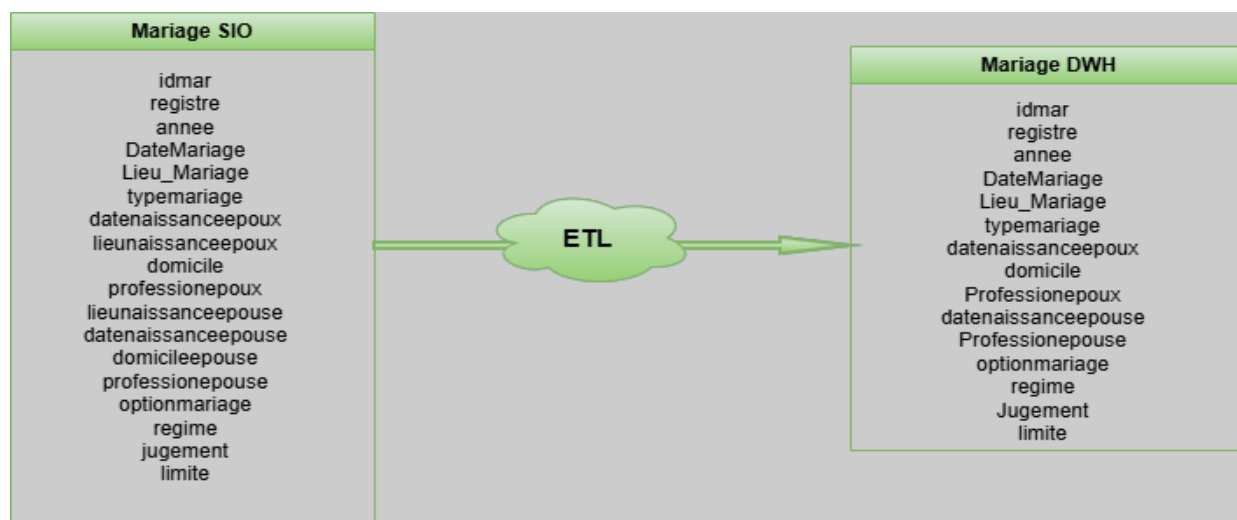


Figure 38: Alimentation du DWH en données de mariage (ETL)

Cette table des faits contient les données principales relatives aux mariages enregistrés. Le processus ETL permet de sélectionner, transformer et structurer les informations utiles. Les données inutiles ou redondantes sont éliminées pour optimiser la qualité des informations. Ces données sont ensuite stockées dans le Data Warehouse pour permettre des analyses fiables et rapides.

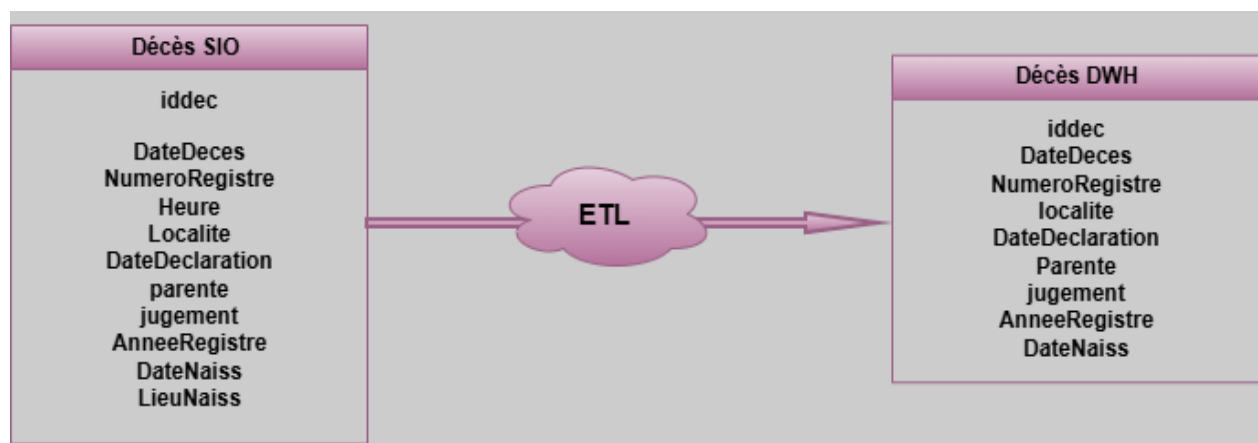


Figure 39: Alimentation du DWH en données de décès (ETL)

Cette table des faits centralise les informations relatives aux décès enregistrés. Les données sont extraites du système source puis transformées pour garantir leur qualité. Les éléments clés (date, lieu, âge, déclaration, jugement) sont conservés pour l'analyse. Elles sont ensuite chargées dans le Data Warehouse afin de soutenir la prise de décision et les études démographiques.

4.5. Préparation des besoins informationnels

Tableau 7: Graphiques sur les naissances

Tables	Requêtes
Naissance	<u>Statistiques principales</u> • Naissances par sexe • Évolution annuelle des naissances • Répartition par centre • Naissances avec et sans jugement • Répartition des lieux de naissance • Répartition selon la parenté déclarante • Chronologie journalière des naissances • Statistiques globales <u>Analyses avancées</u> • Top des centres les plus actifs • Comparaison garçons/filles • Naissances par trimestre • Naissances cumulatives • Courbe de tendance annuelle • Tendance chronologique • Nuage statistique des centres • Analyse de l'activité des centres • Comparaison annuelle • Top 5 des parentés déclarantes

Tableau 8: Graphiques sur les mariages

Tables	Requêtes
Mariage	<u>Statistiques principales</u> • Types de mariages • Régimes matrimoniaux • Mariages par année • Mariages par mois • Répartition des professions des époux • Répartition des professions des épouses • Lieux de célébration • Options de mariage • Répartition des domiciles • Analyse du jugement • Statistiques globales <u>Analyses avancées</u> • Évolution des unions • Top des métiers des époux • Top des métiers des épouses • Cumul des mariages • Timeline des unions • Comparaison des régimes matrimoniaux • Nuage statistique des domiciles • Courbe annuelle des mariages • Analyse comparative des tendances

Tableau 9: Graphiques sur les Décès

Tables	Requêtes
Décès	<u>Statistiques principales</u> • Décès par localité • Décès par année • Décès par mois • Décès avec et sans jugement • Répartition par parenté déclarante • Répartition selon le lieu de naissance • Répartition horaire des décès • Vue d'ensemble statistique
	<u>Analyses avancées</u> • Évolution annuelle des décès • Localités les plus touchées • Décès cumulés • Courbe annuelle des décès • Décès par trimestre • Analyse trimestrielle des décès • Dispersion statistique des localités • Analyse du jugement • Top des lieux de naissance • Comparaison annuelle • Tendances chronologiques

4.6. Réalisation

4.6.1. Chargement automatique des données via Talend

4.6.1.1. Chargement des naissances des deux centres (principal et secondaire) au Data Warehouse (DWH)

- Etat de la base avant le Job
 - Centre principal (SIOP): 6977 enregistrements
 - Centre Secondaire (SIOS): 9634 enregistrements
 - Total : 16611 enregistrements
 - DWH : 0 enregistrements

SIOP (Système d'Information Opérationnel du centre principal) et SIOS (Système d'Information Opérationnel du centre secondaire) constituent les deux bases de données sources utilisées pour la gestion des informations de l'état civil, tandis que le DWH (entrepôt de données) représente la base cible destinée à centraliser et analyser ces données.

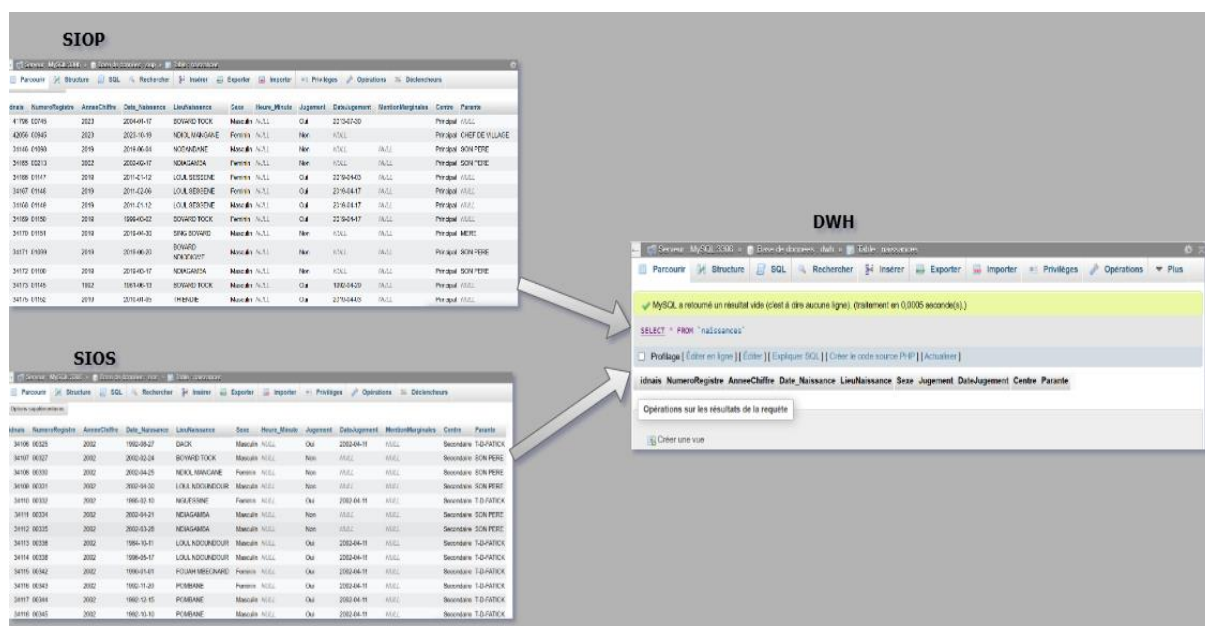


Figure 40: Architecture Naissances : SIOP/SIOS vers DWH

La figure présente les bases de données opérationnelles des deux centres (principal et secondaire), dont les données sont destinées à alimenter le data warehouse. Toutefois, il apparaît que ce dernier est encore vide à ce stade, ce qui indique que le processus d'alimentation (ETL) n'a pas encore été exécuté.

--

- Le JOB de chargement

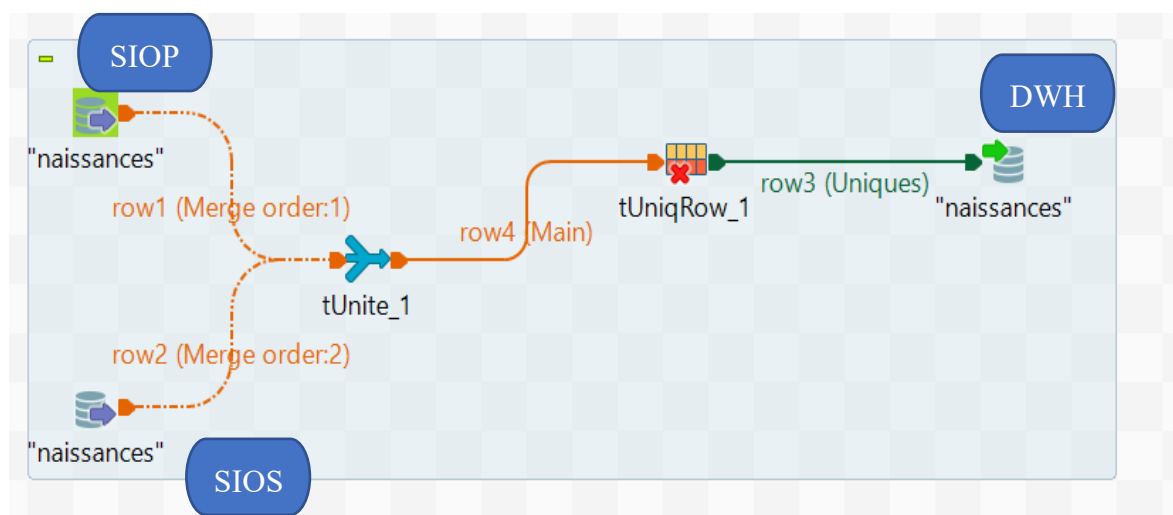


Figure 41: Processus ETL des données de naissances avec Talend

Ce schéma présente le job ETL dans son état initial, conçu pour alimenter la table naissances du Data Warehouse (DWH) à partir des deux sources SIOP (centre principal) et SIOS (centre secondaire). Les bases de données (sources et cible) y sont représentées par les composants d'accès graphés en vert. Les flux orange illustrent la circulation et la transformation des

données, notamment leur fusion via le composant tUnite. Le composant jaune (tUniqRow) assure la suppression des doublons, avant que le composant de sortie (en vert foncé) ne finalise le chargement des données nettoyées et consolidées dans la table cible.

- Exécution du JOB

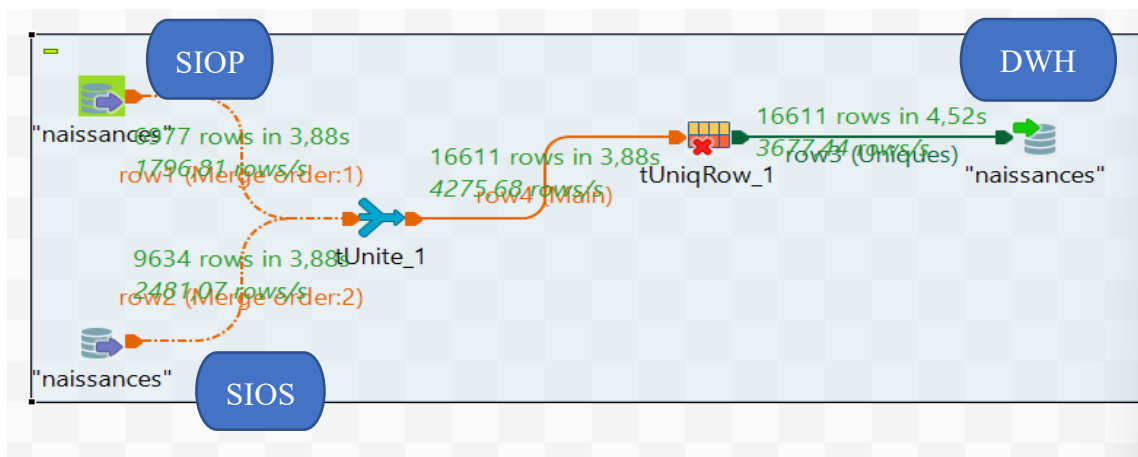


Figure 42: Résultat du traitement ETL des données de naissances

Après exécution du job Talend, les données de naissances sont extraites de deux sources : SIOP (centre principal) avec 6977 lignes et SIOS (centre secondaire) avec 9634 lignes. Ces données sont ensuite fusionnées grâce au composant tUnite pour obtenir un total de 16611 enregistrements, puis nettoyées avec tUniqRow pour supprimer les doublons (aucune suppression constatée ici). Enfin, les données sont chargées dans le DWH. Les couleurs dans Talend permettent de comprendre le déroulement : le vert indique que tout s'est bien exécuté, l'orange représente le flux de données et le croix en rouge au niveau de tUniqRow correspondent à des étapes de transformation et non à des erreurs.

• Naissance DWH après exécution

Affichage des lignes 16600 - 16610 (total de 16611, traitement en 0,0675 seconde(s).)									
SELECT * FROM `naissances`									
Options supplémentaires									
idnaiss	NumeroRegistre	AnneeChiffre	Date_Naissance	LieuNaissance	Sexe	Jugement	DateJugement	Centre	Parante
7988	00348	1991	1951-01-01	NDIOL MANGANE	Masculin	Oui	09/04/1985	Secondaire	PERE
7989	00348	1993	1982-01-10	BOYARD NDIODIOME	Feminin	Oui	16/12/1993	Secondaire	PERE
7990	00348	1995	1995-08-10	NDIOL MANGANE	Feminin	Non	NULL	Secondaire	PERE
7991	00348	1998	1998-03-19	BOYARD NDIODIOME	Masculin	Non	NULL	Secondaire	SON PERE
7992	00348	1999	1989-07-13	SAKHOR	Masculin	Oui	16/12/1998	Secondaire	NULL
7993	00348	2000	2000-05-13	NDIOL KHOKHANE	Masculin	Non	NULL	Secondaire	NULL
7994	00348	2003	1991-02-06	LOUL SESSENE	Feminin	Oui	31-07-2003	Secondaire	PERE

Figure 43: Résultat du chargement des naissances (DWH)

Après l'exécution du job, la vérification dans MySQL montre que la table naissances du DWH contient bien 16611 enregistrements, ce qui correspond exactement aux données traitées dans Talend. Les informations sont correctement chargées avec leurs différents champs (identifiant, numéro de registre, date et lieu de naissance, sexe, etc.), ce qui confirme que le processus d'intégration s'est déroulé avec succès et que le DWH centralise correctement les données pour leur exploitation.

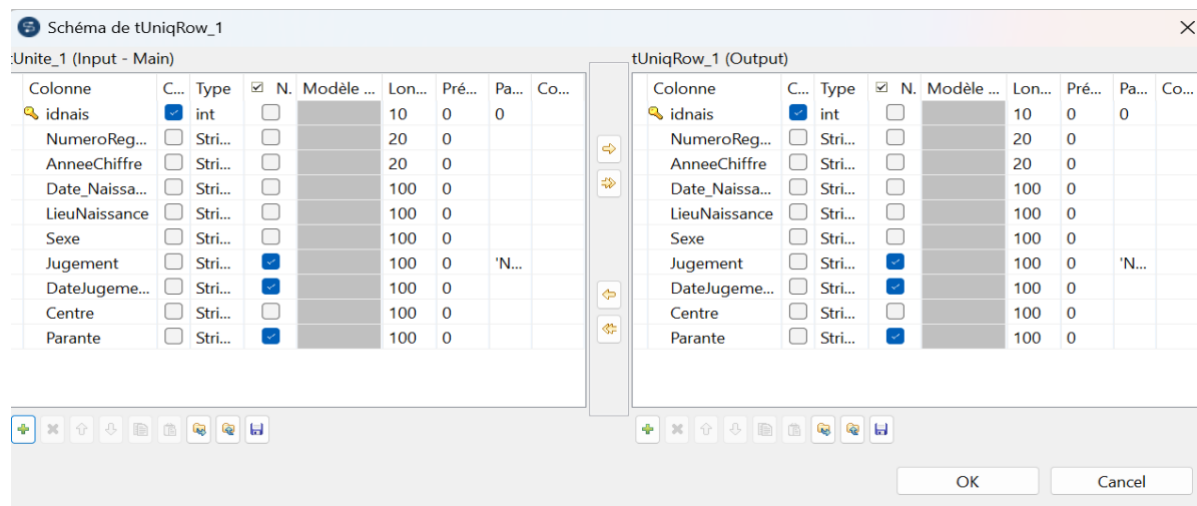


Figure 44: Élimination des doublons de la table Naissances

Cette figure illustre la configuration du composant Talend Open Studio tUniqRow utilisé pour supprimer les doublons dans les données de naissance. La partie Input (Unite_1 -Main) contient les données brutes avec leurs différentes colonnes, tandis que la partie Output (tUniqRow_1) restitue les mêmes données après traitement, en conservant uniquement les enregistrements uniques. Ce composant garantit ainsi la qualité et la fiabilité des données avant leur intégration dans l'entrepôt de données.

4.6.1.2. Chargement des mariages des centres (principal et secondaire) au DWH

- Etat de la base avant le Job

- Centre principal : 199 enregistrements
- Centre Secondaire : 224 enregistrements
- Total : 423 enregistrements
- DWH : 0 enregistrements

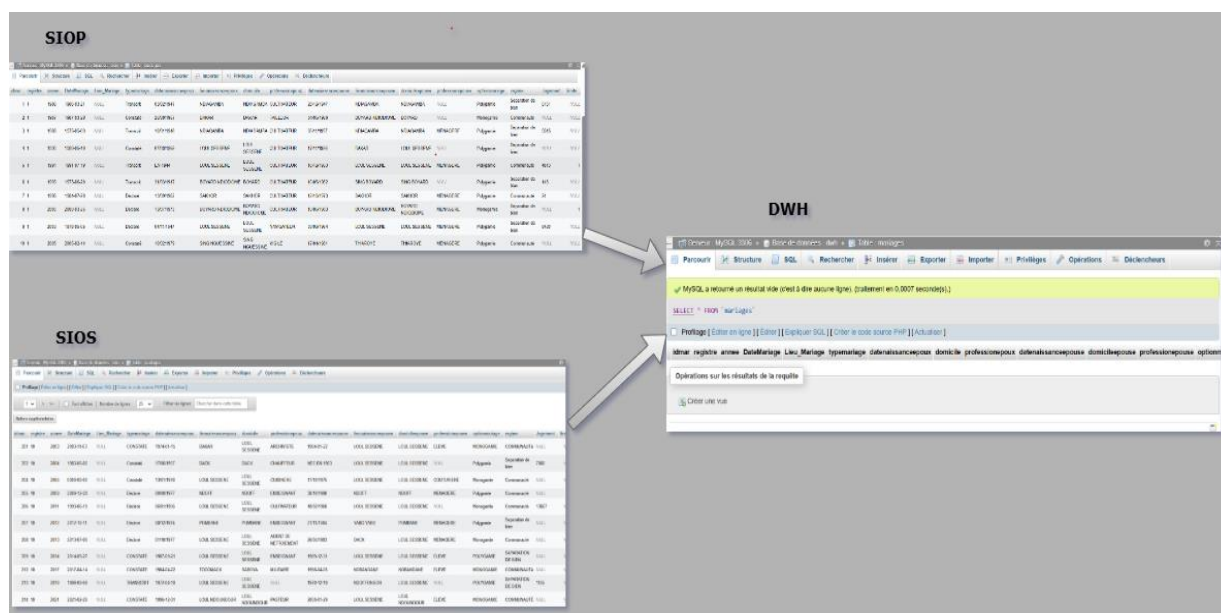


Figure 45: Architecture des données SIOP/SIOS vers le DWH (mariages)

Cette figure illustre le système initial des données de mariages provenant de deux centres distincts, SIOP et SIOS, avant leur intégration dans le Data Warehouse (DWH). Chaque centre dispose de sa propre base de données contenant des enregistrements de mariages structurés sous forme de tables. Les flèches indiquent le transfert des données vers le DWH, qui est initialement vide et destiné à centraliser l'ensemble des informations. Cette étape correspond à la phase d'extraction des données, préalable aux opérations de traitement telles que le nettoyage, la transformation et la suppression des doublons. Elle met en évidence la dispersion initiale des données ainsi que la nécessité de les regrouper dans un système décisionnel unique afin de faciliter leur analyse.

JOB

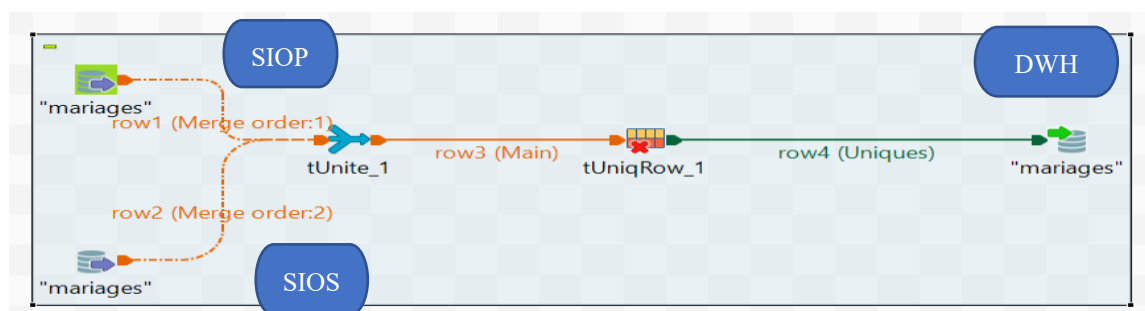


Figure 46: Processus ETL des données de mariages avec Talend

Après exécution du job Talend dédié aux mariages, les informations sont récupérées à partir de deux sources distinctes, correspondant aux systèmes SIOP et SIOS. Ces deux flux sont ensuite combinés grâce au composant tUnite, qui permet de regrouper l'ensemble des enregistrements en un flux unique tout en respectant l'ordre de fusion (merge order). Le flux obtenu est ensuite

transmis au composant tUniqRow, rouge chargé d'identifier et d'éliminer les éventuelles redondances afin de garantir l'unicité des données. Une fois cette étape de contrôle effectuée, les données consolidées sont acheminées vers la table mariages du Data Warehouse. Par ailleurs, les codes couleurs utilisés dans Talend facilitent la lecture du processus : les connexions en orange représentent les flux de données entre les composants, le vert indique une exécution correcte avec des données valides en sortie, tandis que le marquage en au niveau de tUniqRow correspond à une opération de traitement liée au filtrage des doublons et non à une anomalie.

Exécution

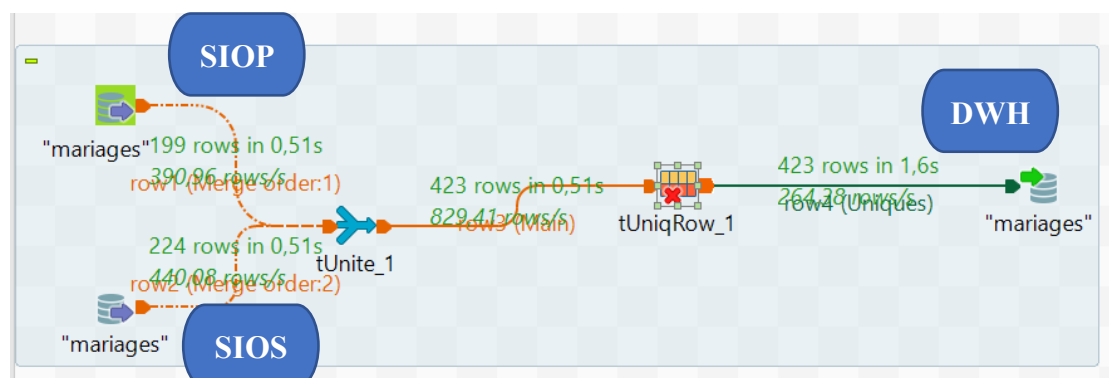


Figure 47: Résultat d'exécution du processus ETL des données de mariages

Cette figure montre l'extraction des données de la table 'mariages' à partir deux sources : SIOP avec 199 lignes et SIOS avec 224 lignes, puis leur fusion à l'aide du composant avec tUnite_1 pour obtenir un total de 423 lignes. Ensuite, tUniqRow_1 supprime les doublons afin de ne conserver que les données uniques. Enfin, les données propres sont chargées dans la table 'mariages' du DWH. Les éléments en vert montrent les résultats après exécution, et les flèches orange indiquent le flux de traitement.

Mariages DWH après exécution

Idmar	registre	annee	DateMariage	Lieu_Mariage	typemariage	datenaisanceepoux	domicile	professionepoux	datenaisanceepouse	domicileepouse	professionepouse	optionmariage	regime	Jugement	Emite
1	1	1986	1986-03-21	NULL	Transcrit	03/02/1947	NDIAGAMBA	CULTIVATEUR	28/12/1947	NDIAGAMBA	NULL	Polygamie	Séparation de bien	5151	NULL
2	1	1987	1987-03-28	NULL	Constaté	25/08/1957	DAKAR	TAILLEUR	04/05/1966	BOYARD	NULL	Monogamie	Communauté	NULL	NULL
3	1	1988	1975-05-09	NULL	Transcrit	10/01/1948	NDIAGAMBA	CULTIVATEUR	05/11/1957	NDIAGAMBA	MENAGERE	Polygamie	Séparation de bien	9515	NULL
4	1	1990	1990-08-10	NULL	Constaté	07/08/1965	LOUL SESSENE	CULTIVATEUR	17/11/1968	LOUL SESSENE	NULL	Polygamie	Séparation de bien	NULL	NULL
5	1	1991	1991-07-19	NULL	Transcrit	EN 1944	LOUL SESSENE	CULTIVATEUR	18/12/1953	LOUL SESSENE	MENAGERE	Polygamie	Communauté	4813	1
6	1	1993	1973-06-20	NULL	Transcrit	31/03/1947	BOYARD	CULTIVATEUR	10/05/1962	SING BOYARD	NULL	Polygamie	Séparation de bien	148	NULL
7	1	1996	1984-07-20	NULL	Déclaré	13/09/1962	SAKHOR	CULTIVATEUR	12/10/1973	SAKHOR	MENAGERE	Polygamie	Communauté	24	NULL
8	1	2000	2000-03-25	NULL	Déclaré	13/07/1973	BOYARD NDIODIOMI	CULTIVATEUR	10/09/1983	BOYARD NDIODIOMI	MENAGERE	Monogamie	Séparation de bien	NULL	1
9	1	2003	1978-05-05	NULL	Déclaré	04/11/1917	LOUL SESSENE	NAVIGATEUR	03/02/1981	LOUL SESSENE	MENAGERE	Polygamie	Séparation de bien	9120	NULL

Figure 48: Chargement des données de mariage dans le DWH

Cette image montre le DWH après l'exécution des jobs Talend, désormais alimenté avec les données de 'mariages'. Dès l'intégration, la table 'mariages' contenait au total 423 lignes, issues de la fusion des sources SIOP et SIOS, puis nettoyées et dédoublées. Ces données sont désormais cohérentes et prêtes pour l'analyse.

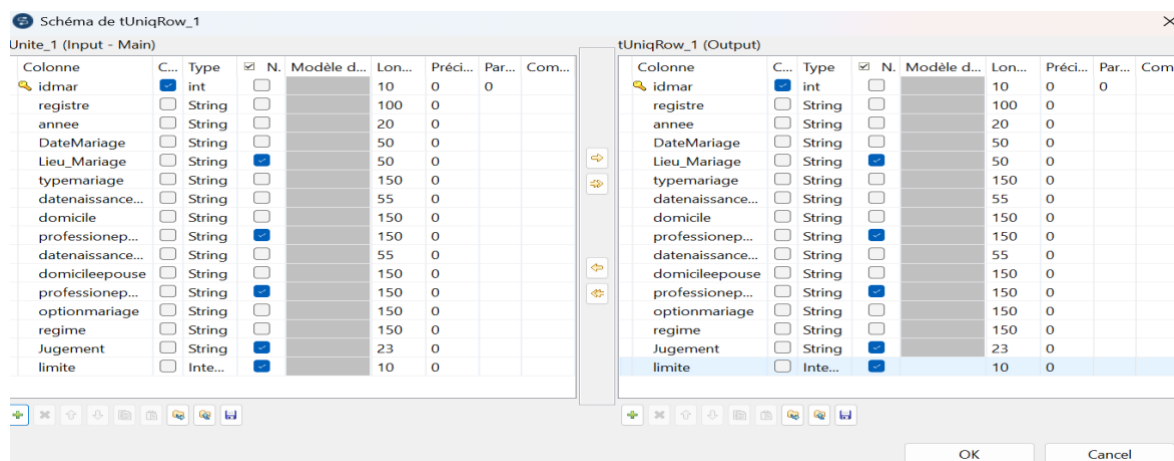


Figure 49: Élimination des doublons de la table Mariages

Cette figure représente la configuration du composant tUniqRow dans Talend pour la table des mariages, utilisé afin d'éliminer les doublons dans un flux de données. L'Input (Unite_1) correspond aux données brutes issues du système source contenant l'ensemble des informations sur les mariages, tandis que l'Output (tUniqRow_1) fournit les données filtrées après suppression des doublons selon les champs sélectionnés comme critères. Ainsi, ce composant permet de nettoyer les données de la table mariages en ne conservant que les enregistrements uniques avant leur intégration dans le Data Warehouse.

4.6.1.3. Chargement des décès des deux centres (principal et secondaire) au Data Warehouse

- Etat de la base avant le Job
 - Centre principal (SIOP): 243 enregistrements
 - Centre Secondaire (SIOS): 727 enregistrements
 - Total : 970 enregistrements
 - DWH : 0 enregistrements

SIOP (Système d'Information Opérationnel du centre principal) et SIOS (Système d'Information Opérationnel du centre secondaire) constituent les deux sources de données opérationnelles utilisées pour l'enregistrement des faits d'état civil, en particulier les décès. Le DWH (entrepôt de données) représente la base cible destinée à centraliser ces informations à des fins d'analyse.

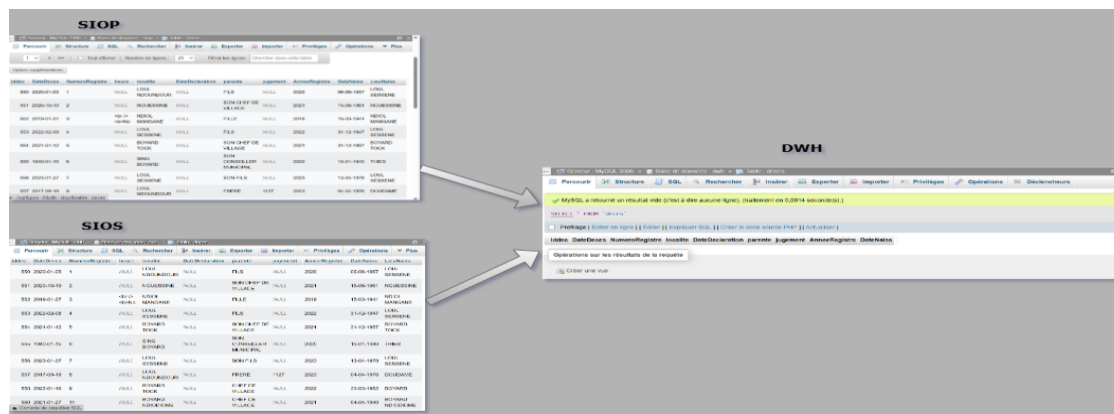


Figure 50: Architecture des données de la table Décès (SIOP/SIOS vers DWH)

La figure met en évidence les bases de données des deux centres (principal et secondaire) servant de sources pour l'alimentation du DWH. Toutefois, l'absence de données dans ce dernier à ce niveau montre que le processus d'intégration des données de décès n'a pas encore été déclenché.

JOB

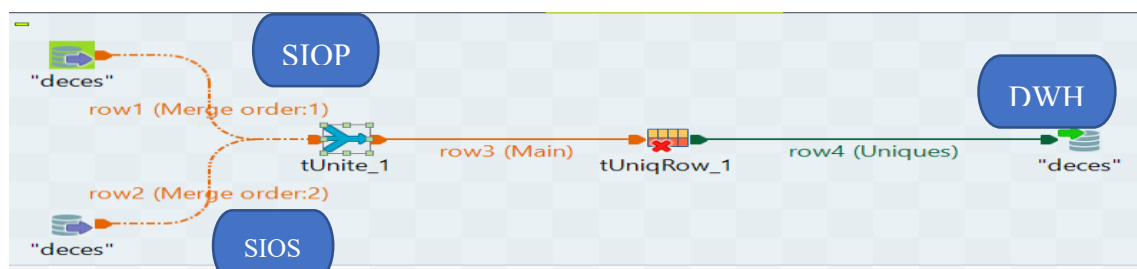


Figure 51: Processus ETL des données de décès avec Talend

Après exécution du job Talend sur les données de décès, les informations provenant des systèmes SIOP et SIOS sont extraites puis fusionnées via le composant tUnite afin de former un flux unique. Ce flux est ensuite traité par tUniqRow pour supprimer les doublons et garantir l'unicité des enregistrements avant leur chargement dans le DWH. Les couleurs du schéma permettent de suivre le processus : le vert indique une exécution correcte, l'orange représente le flux des données, et le rouge correspond aux étapes de transformation ou de liaison. Ainsi, le processus assure l'intégration, le nettoyage et le chargement fiable des données dans le DWH.

Exécution

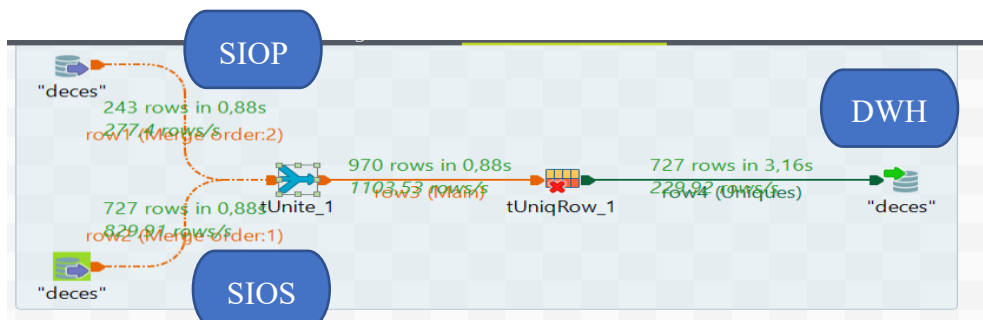
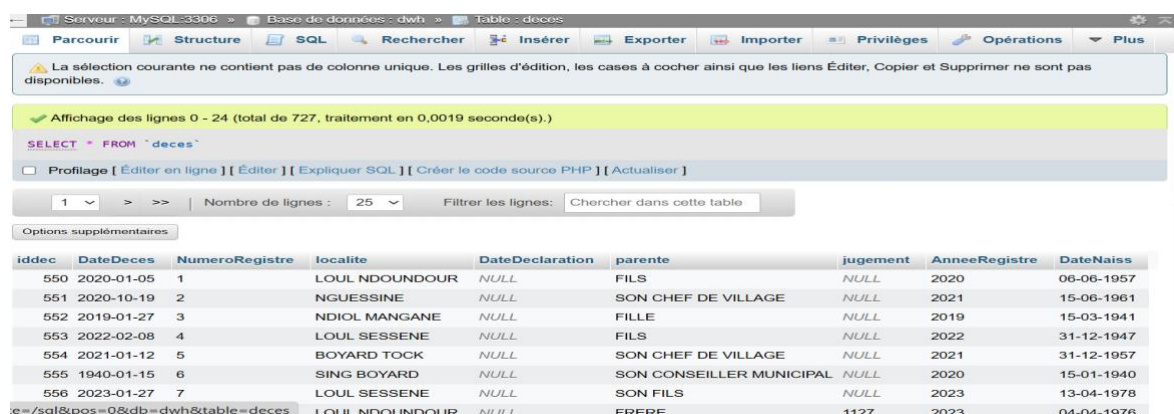


Figure 52: Résultat d'exécution du processus ETL des données de décès

Après exécution du job Talend, les données de décès sont extraites de deux sources : SIOP (centre principal) avec 243 lignes et SIOS (centre secondaire) avec 727 lignes, puis elles sont fusionnées à l'aide du composant tUnite pour obtenir un total de 970 enregistrements. Ensuite, le composant tUniqRow est appliqué afin de supprimer les doublons, ce qui réduit le nombre d'enregistrements de 970 à 727 et met en évidence la présence de redondances entre les deux sources. Enfin, les données ainsi nettoyées sont chargées dans le Data Warehouse (DWH) avec un total final de 727 décès uniques. Par ailleurs, les couleurs observées dans Talend facilitent la lecture du processus : le vert indique une exécution réussie et un flux de sortie correct, l'orange représente le flux principal des données entre les composants, tandis que les éléments en rouge au niveau de tUniqRow correspondent à une étape de transformation (suppression des doublons) et non à une erreur.

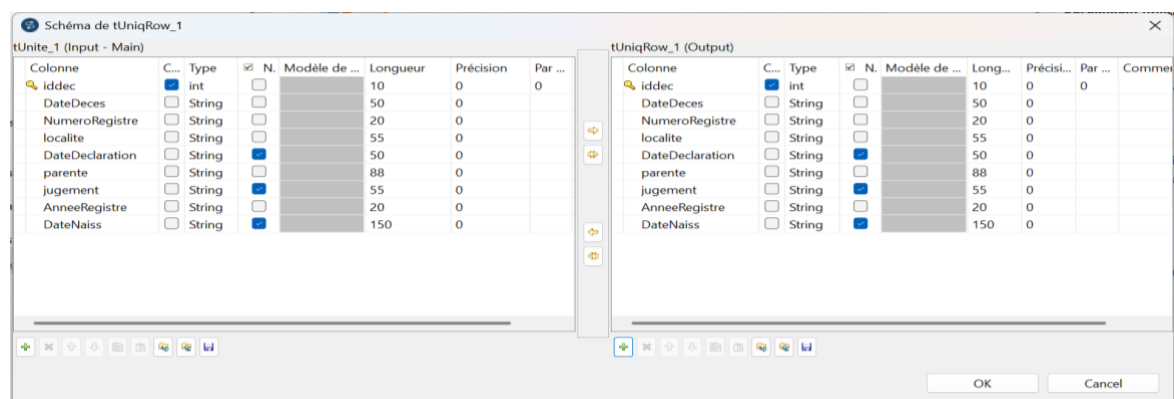
Décès DWH après exécution



iddec	DateDeces	NumeroRegistre	localite	DateDeclaration	parente	jugement	AnneeRegistre	DateNaiss
550	2020-01-05	1	LOUL NDOUNDOUR	NULL	FILS	NULL	2020	06-06-1957
551	2020-10-19	2	NGUESSINE	NULL	SON CHEF DE VILLAGE	NULL	2021	15-06-1961
552	2019-01-27	3	NDIOL MANGANE	NULL	FILLE	NULL	2019	15-03-1941
553	2022-02-08	4	LOUL SESSENE	NULL	FILS	NULL	2022	31-12-1947
554	2021-01-12	5	BOYARD TOCK	NULL	SON CHEF DE VILLAGE	NULL	2021	31-12-1957
555	1940-01-15	6	SING BOYARD	NULL	SON CONSEILLER MUNICIPAL	NULL	2020	15-01-1940
556	2023-01-27	7	LOUL SESSENE	NULL	SON FILS	NULL	2023	13-04-1978
			LOUL NDOUNDOUR	NULL	FRERE	1127	2023	04-04-1976

Figure 53: Données de décès chargées dans le Data Warehouse (DWH)

Après le chargement des données dans le DWH, la table décès contient un total de 727 enregistrements, correspondant aux données finales après traitement. Ces données représentent les décès consolidés issus des deux systèmes sources, après fusion et élimination des doublons.



Colonne	Type	N. Modèle de ...	Longueur	Précision	Par ...
iddec	int	1	10	0	0
DateDeces	String	1	50	0	0
NumeroRegistre	String	1	20	0	0
localite	String	1	55	0	0
DateDeclaration	String	1	50	0	0
parente	String	1	88	0	0
jugement	String	1	55	0	0
AnneeRegistre	String	1	20	0	0
DateNaiss	String	1	150	0	0

Figure 54: Élimination des doublons de la table Décès

Cette figure présente la configuration du composant Talend Open Studio tUniqRow appliqué au traitement des données de décès. La partie Input (tUnite_1 - Main) contient les données

brutes issues de la table décès, avec des colonnes telles que *iddec*, *DateDeces*, *NumeroRegistre*, *localite*, *DateDeclaration*, *parente*, *jugement*, *AnneeRegistre* et *DateNaiss*. La partie Output (*tUniqRow_1*) restitue ces mêmes données après traitement, en supprimant les éventuels doublons. Ce processus garantit l'unicité, la cohérence et la fiabilité des informations avant leur intégration dans l'entrepôt de données.

NB : Au terme de cette phase, le chargement automatique des données de l'état civil (naissances, mariages et décès) a été réalisé avec succès à l'aide de l'outil Talend.

L'architecture mise en place repose sur trois ordinateurs interconnectés au sein d'un même réseau local, permettant de simuler un environnement distribué réel. Deux postes hébergent les bases de données opérationnelles, à savoir le centre principal (SIOP) et le centre secondaire (SIOS), tandis qu'un troisième poste est dédié au Système d'Information Décisionnel (SID), contenant l'entrepôt de données (DWH). Les différents jobs Talend développés ont permis :

- d'extraire les données à partir des bases sources (SIOP et SIOS) ;
- de fusionner les données issues des deux centres ;
- de supprimer les doublons grâce au composant *tUniqRow* ;
- puis de charger automatiquement les données nettoyées dans le Data Warehouse.

NB : Les résultats obtenus après exécution des jobs montrent que les données sont correctement intégrées dans le DWH. Ce processus démontre l'efficacité de l'approche ETL dans la centralisation des données provenant de sources multiples. Il permet également de réduire les erreurs, d'éviter les redondances et d'assurer une meilleure qualité des données. Ainsi, cette étape constitue une base essentielle pour la mise en place d'un système décisionnel performant, capable de produire des analyses fiables et d'aider les responsables de la commune de Loul Sessène à prendre des décisions éclairées. Malgré les résultats satisfaisants obtenus, la mise en œuvre de ce processus n'a pas été sans difficultés. En effet, la configuration de l'environnement distribué, impliquant 3 ordinateurs connectés au même réseau, a nécessité un temps d'adaptation important. Des problèmes de communication entre les différentes bases de données ont été rencontrés, notamment lors du transfert des données, où l'exécution des jobs n'aboutissait pas immédiatement aux résultats attendus. Ces contraintes techniques ont entraîné des délais supplémentaires, certains traitements nécessitant un temps relativement long avant de fonctionner correctement. Cependant, ces difficultés ont permis de mieux comprendre le fonctionnement des flux de données, des connexions réseau ainsi que des mécanismes d'intégration via Talend.

4.6.2. Automatisation du processus

4.6.2.1. Planification des tâches sous Windows

Cette étape marque la planification de la solution : les jobs Talend sont exportés en exécutables autonomes, puis intégrés au Planificateur de tâches Windows. La configuration de déclenchements quotidiens à heures fixes (00h00 pour le SIOP et 02h00 pour le SIOS) garantit une synchronisation parfaite des données sans intervention humaine. Cette méthode standardisée transforme les flux en un processus "batch" performant, capable de traiter l'intégralité des tables (Naissances, Mariages, Décès) de manière totalement autonome.

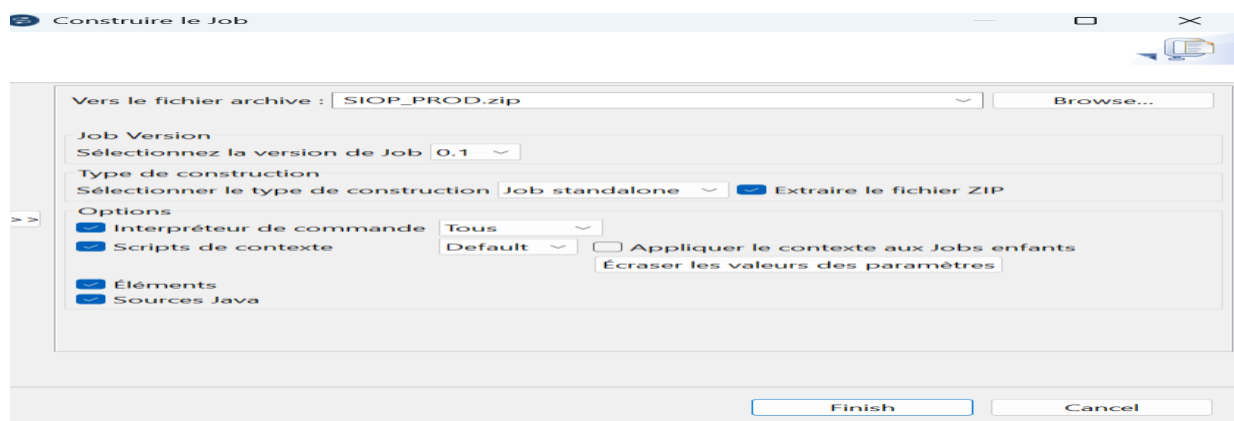


Figure 55: Export du job au format ZIP

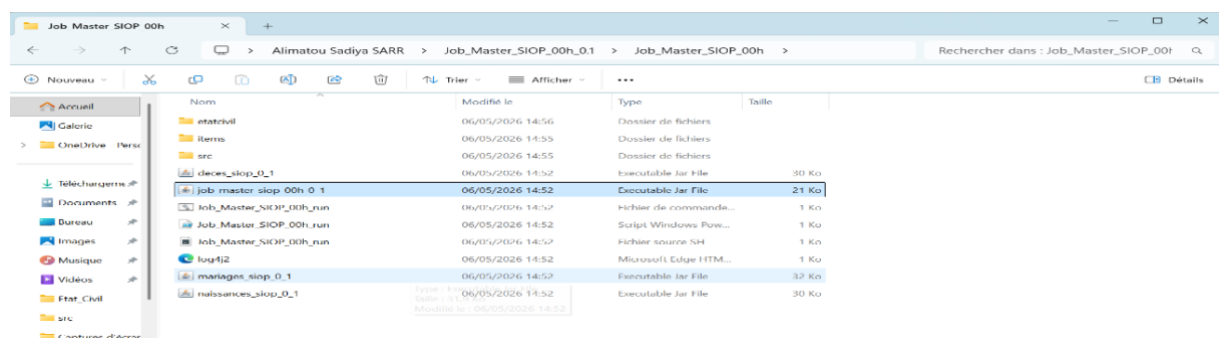


Figure 56: Structure après extraction des fichiers .jar et .bat

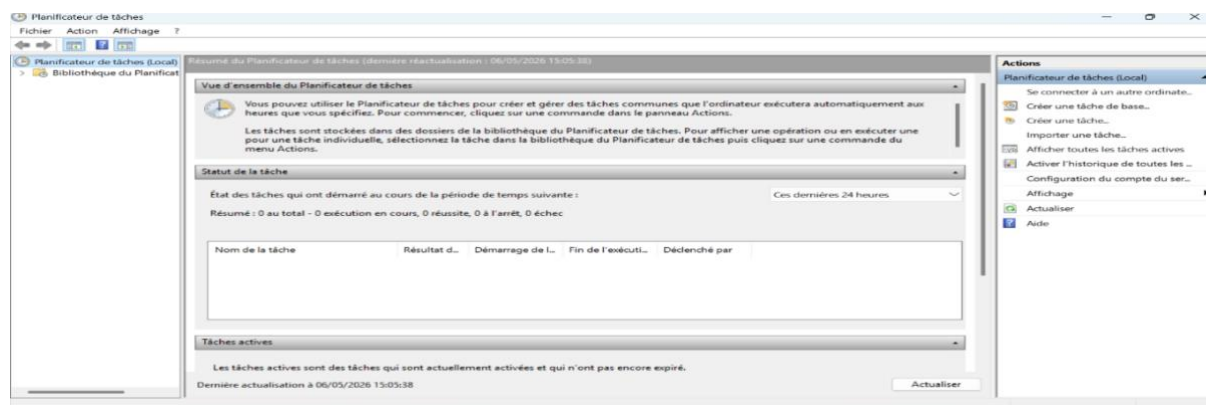


Figure 57: Vue d'ensemble de l'interface du Planificateur de tâches Windows

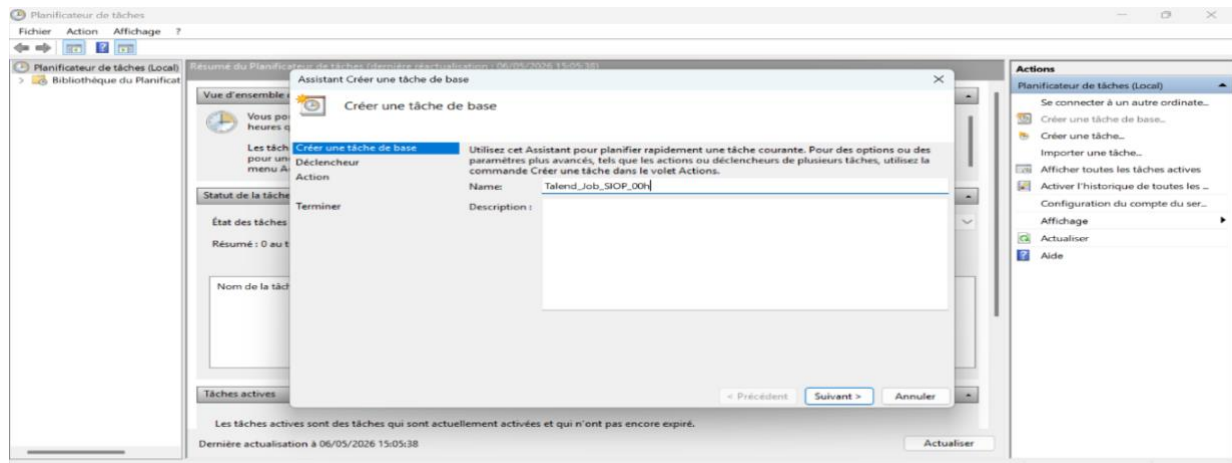


Figure 58: Création et nommage de la tâche automatisée (Talend_Job_SIOP_00h)



Figure 59: Définition de la fréquence de déclenchement (Quotidienne)

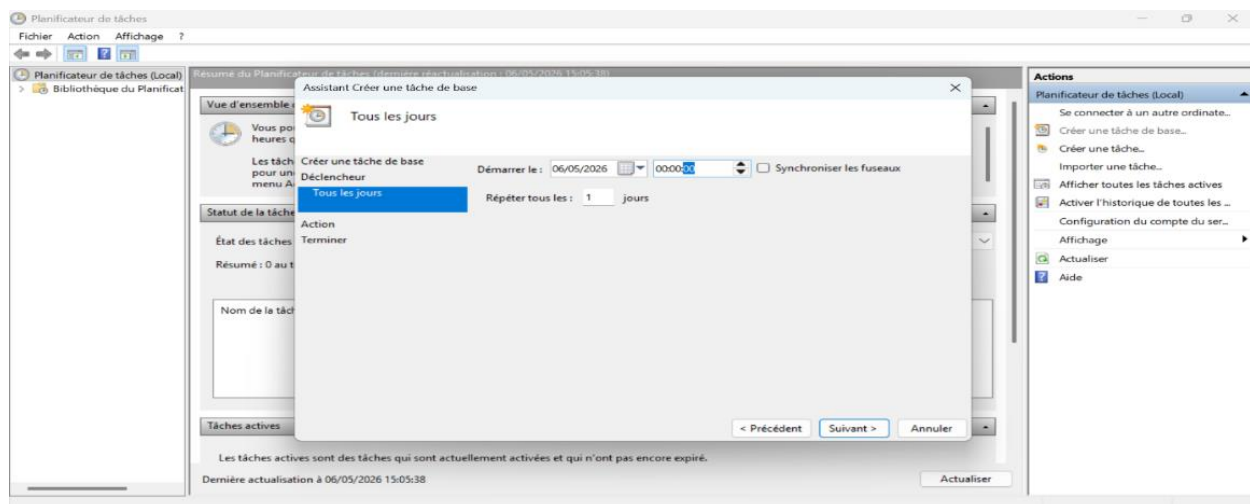


Figure 60: Programmation de l'heure d'exécution (00:00 pour le SIOP)

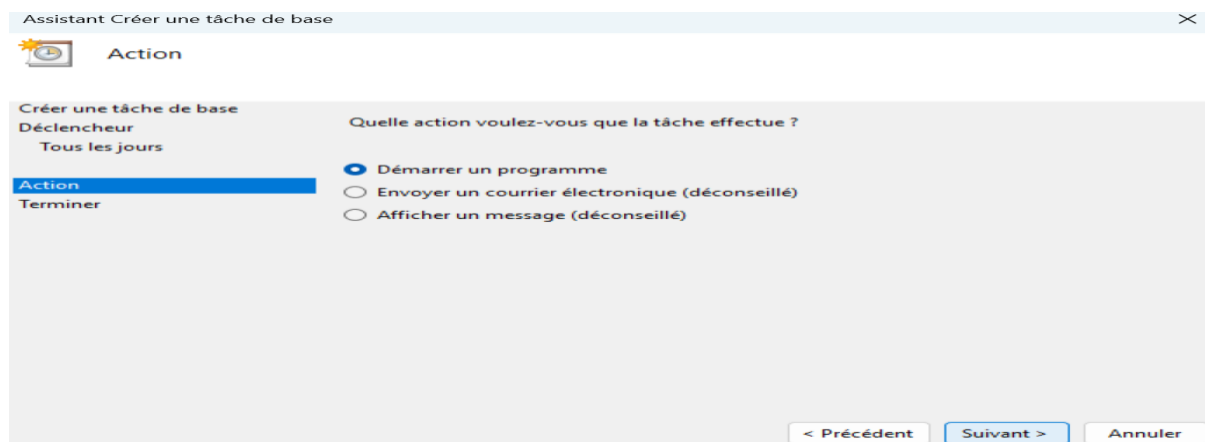


Figure 61: Sélection de l'action "Démarrer un programme"

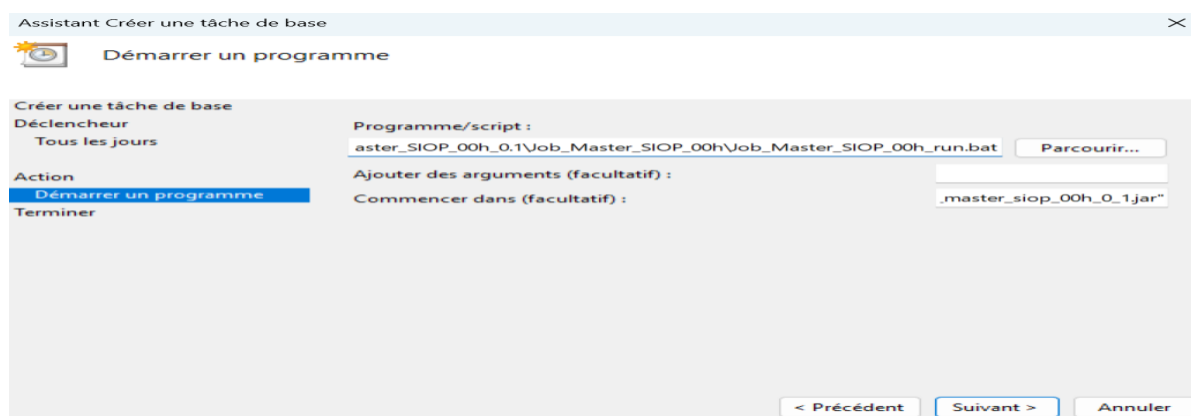


Figure 62: Liaison du script de lancement (.bat) au planificateur



Figure 63: Récapitulatif final et validation de la tâche automatisée

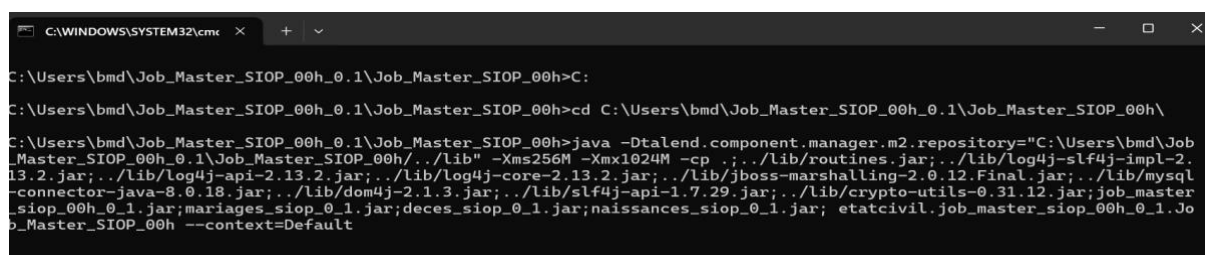


Figure 64: Test d'exécution du job via CMD

4.7. Mise en place de la couche de présentation

La couche de présentation constitue l'interface utilisateur du système décisionnel et permet la visualisation, l'exploration ainsi que l'interprétation des données de manière graphique et interactive. Elle a été développée sous forme d'une application web en HTML, CSS, JavaScript et PHP à l'aide de l'environnement de développement Visual Studio Code. Pour la restitution visuelle des données, la bibliothèque Chart.js a été utilisée afin de générer des tableaux de bord dynamiques et des graphiques interactifs facilitant l'analyse des indicateurs relatifs aux naissances, mariages et décès. L'interface a été conçue de manière simple et intuitive afin de faciliter l'accès aux différentes fonctionnalités, avec l'intégration d'un système de gestion des accès garantissant la sécurité de la plateforme : le maire dispose d'un accès complet à l'ensemble des données et tableaux de bord, lui offrant une vision globale de la situation de l'état civil de la commune de Loul Sessène, tandis que les autres utilisateurs bénéficient d'autorisations limitées selon leur profil. La plateforme est actuellement accessible en ligne via www.loulsessene.fadidi.sn permettant ainsi une consultation à distance par les utilisateurs autorisés.

4.8. Présentation de la plateforme BI

Cette figure présente le tableau de bord de la commune de Loul Sessène.



Figure 65: Vue d'ensemble du tableau de bord décisionnel

4.8.1. Visualisation des données par catégorie

4.8.1.1. Module des naissances

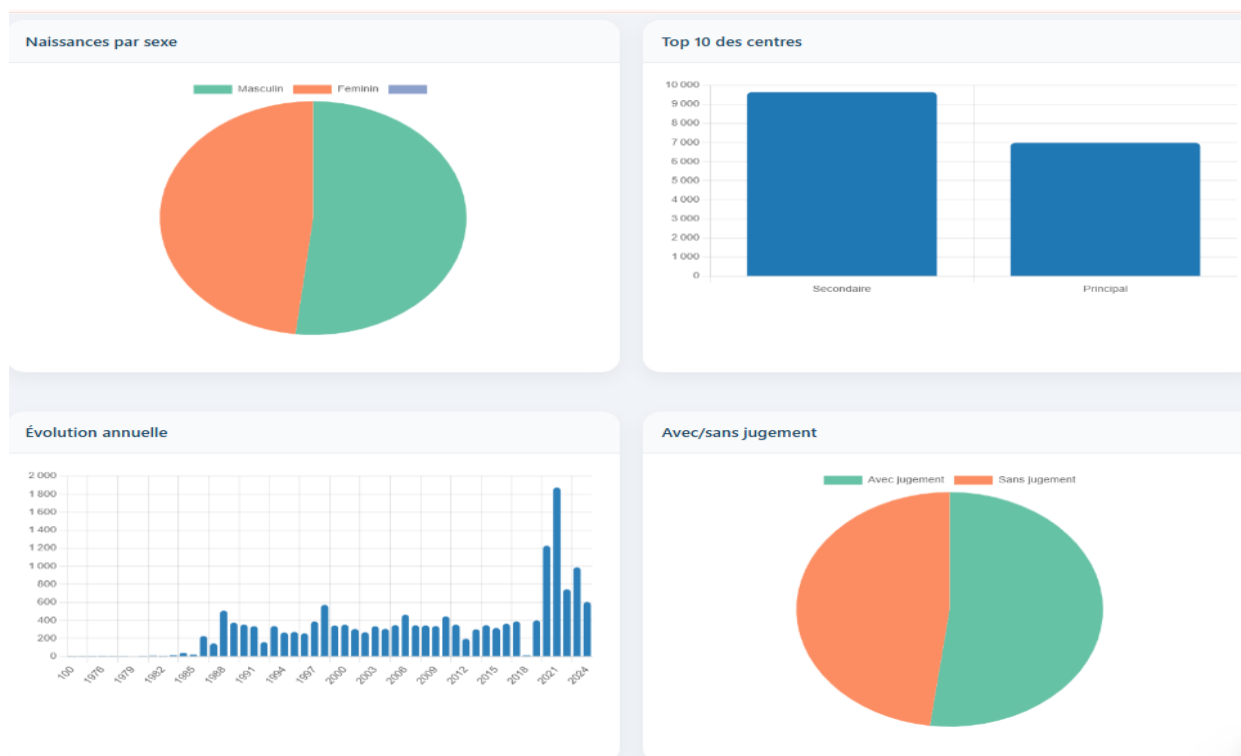


Figure 66: Tableau de bord analytique des naissances

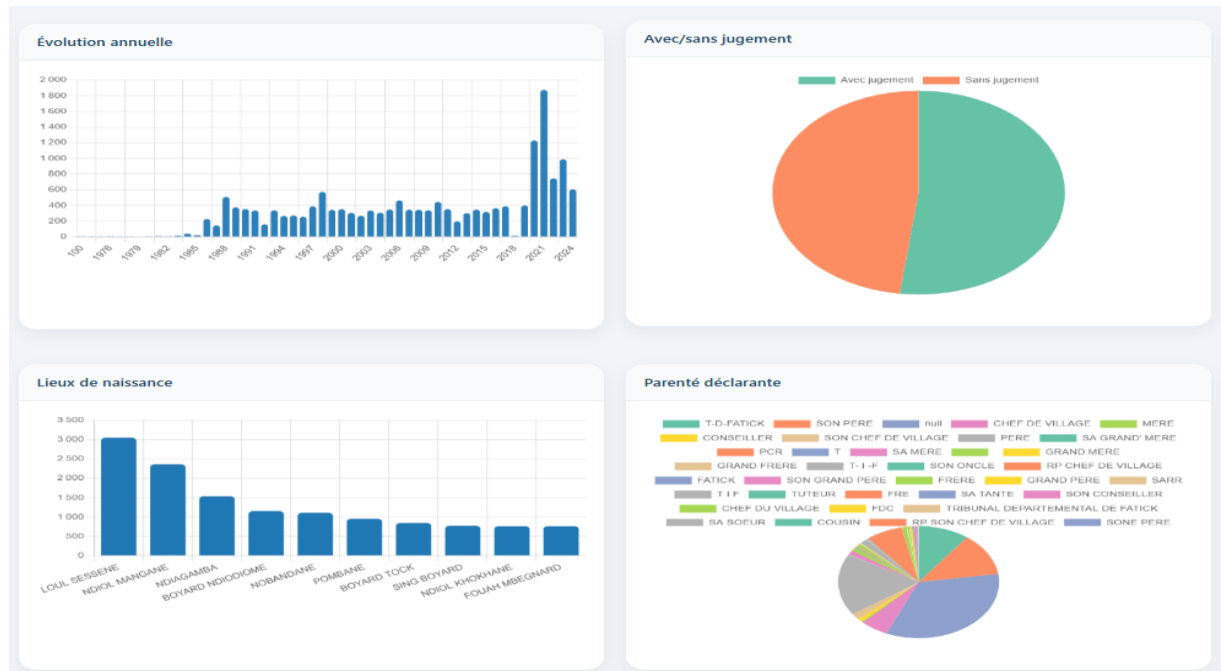


Figure 67: Vue analytique des statistiques de naissance

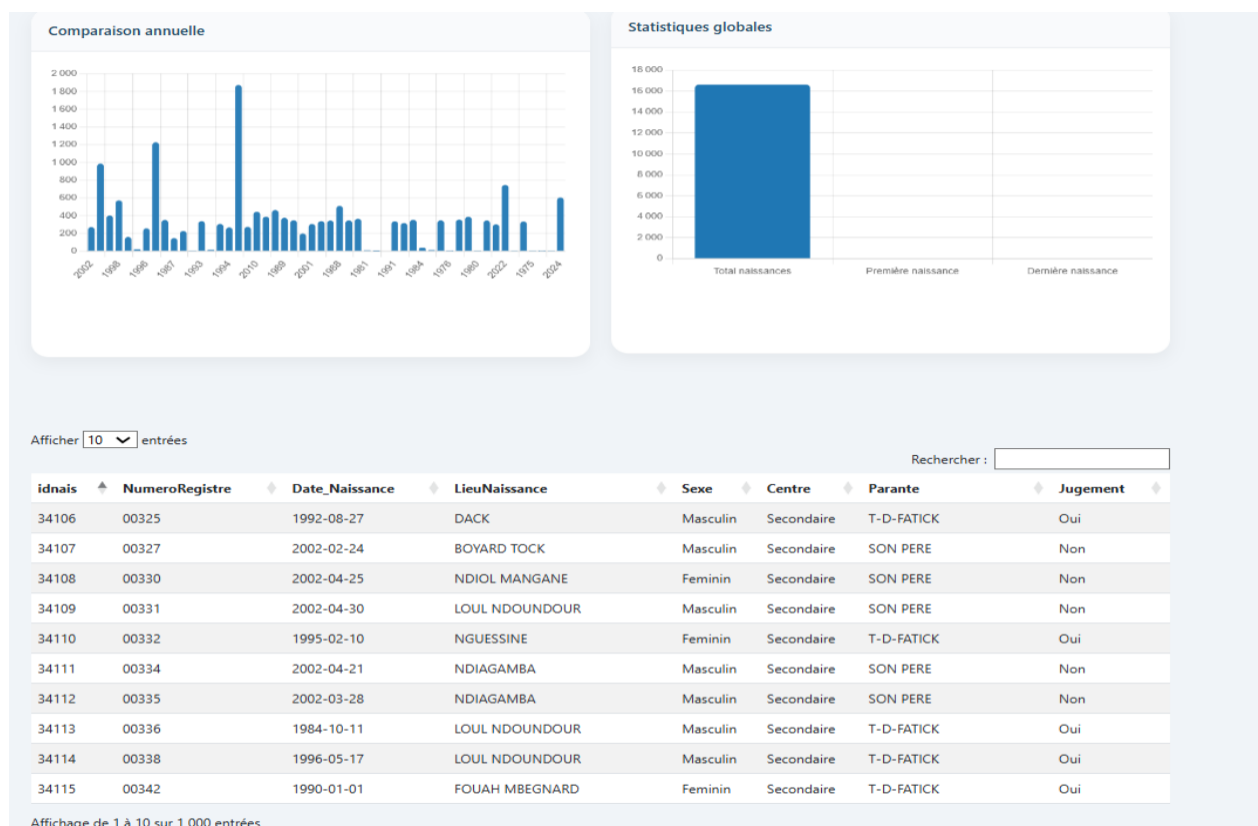


Figure 68: Interface d'analyse détaillée des naissances

4.8.1.2. Module des mariages



Figure 69: Visualisation statistique des données de mariage

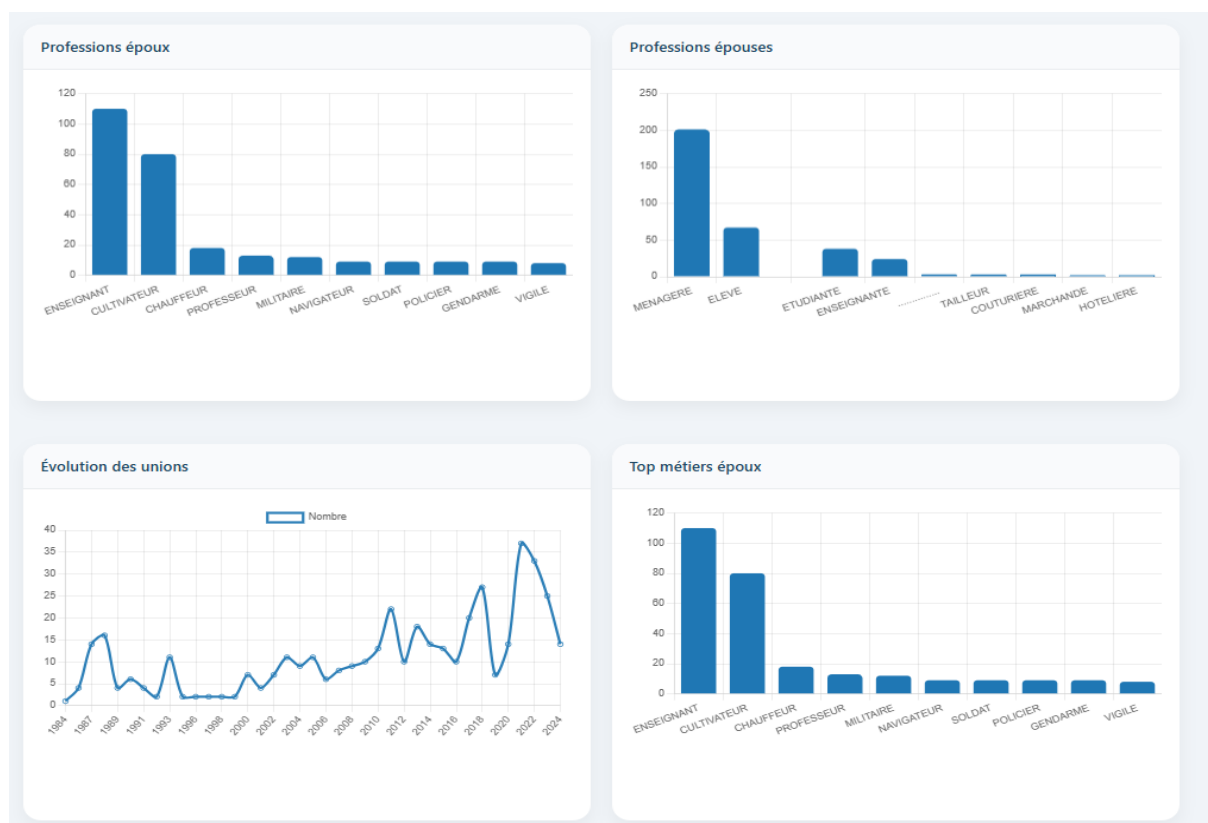


Figure 70: Présentation des indicateurs statistiques des mariages

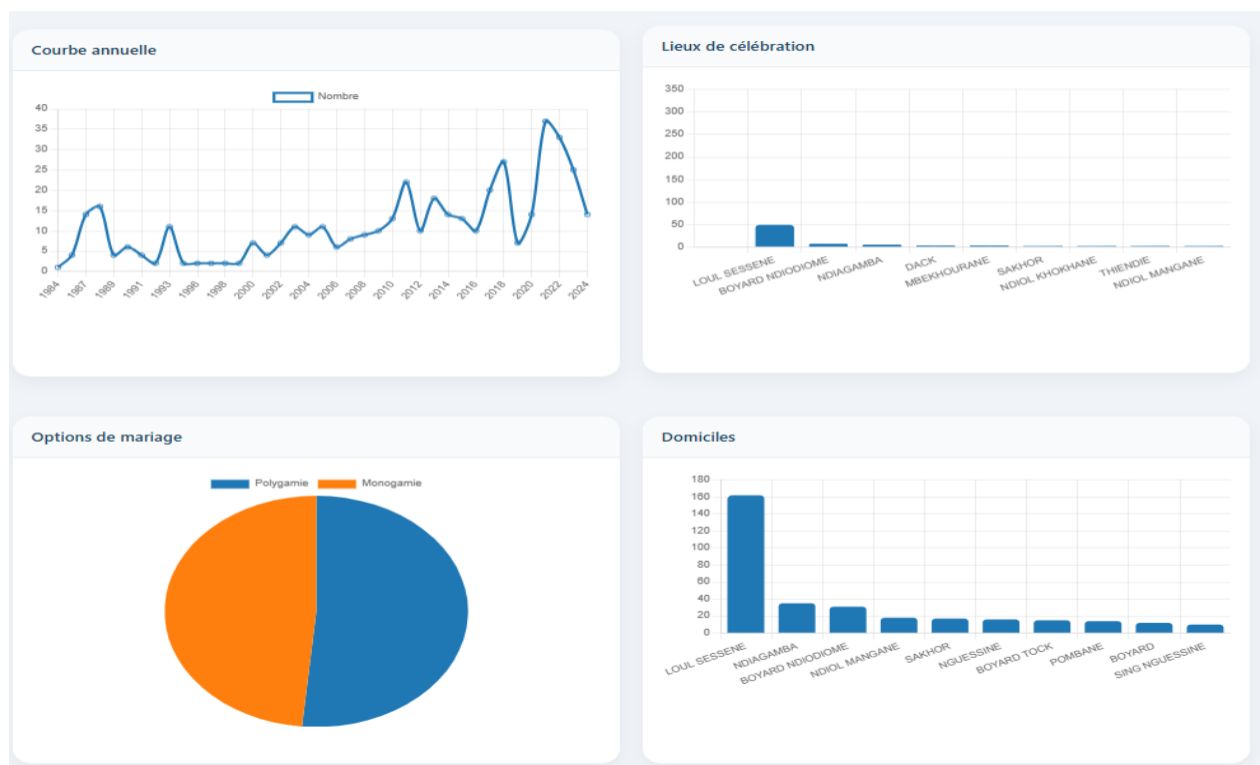


Figure 71: Interface de visualisation des indicateurs de mariage

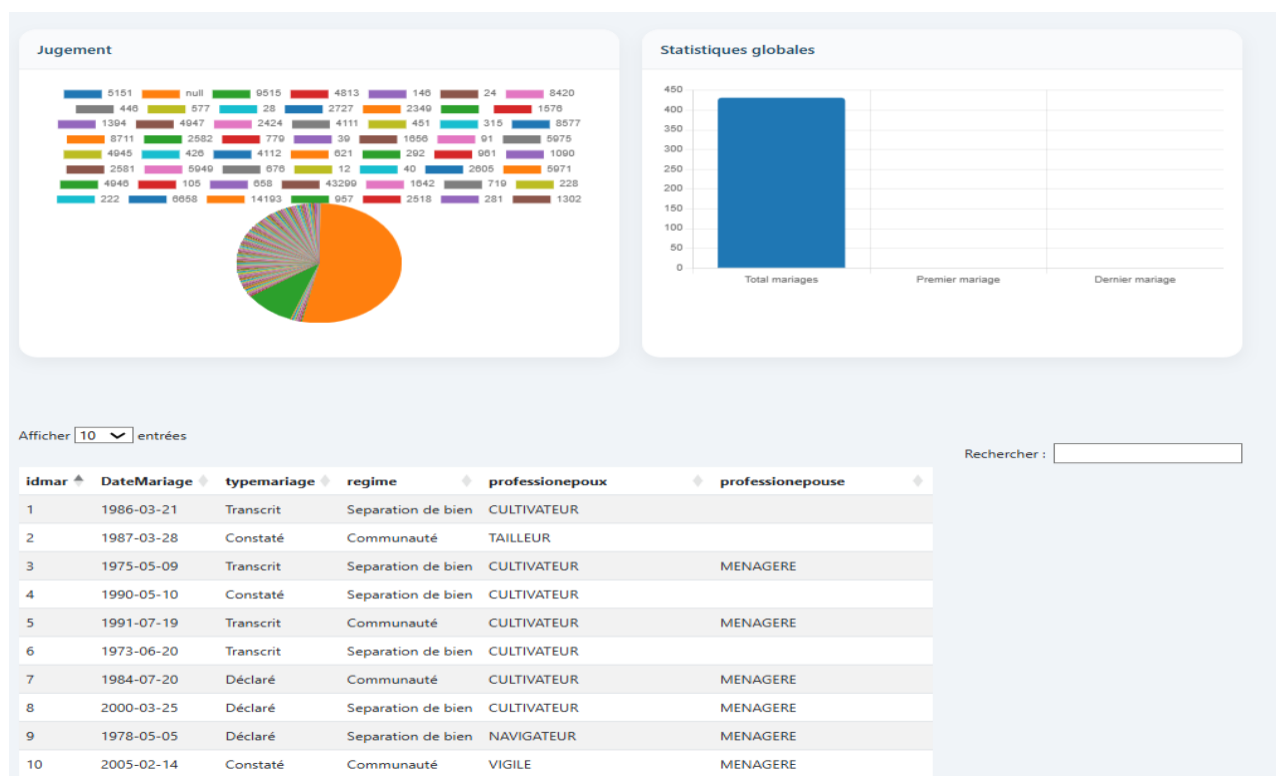


Figure 72: Consultation analytique des données de mariage

4.8.1.3. Module des décès

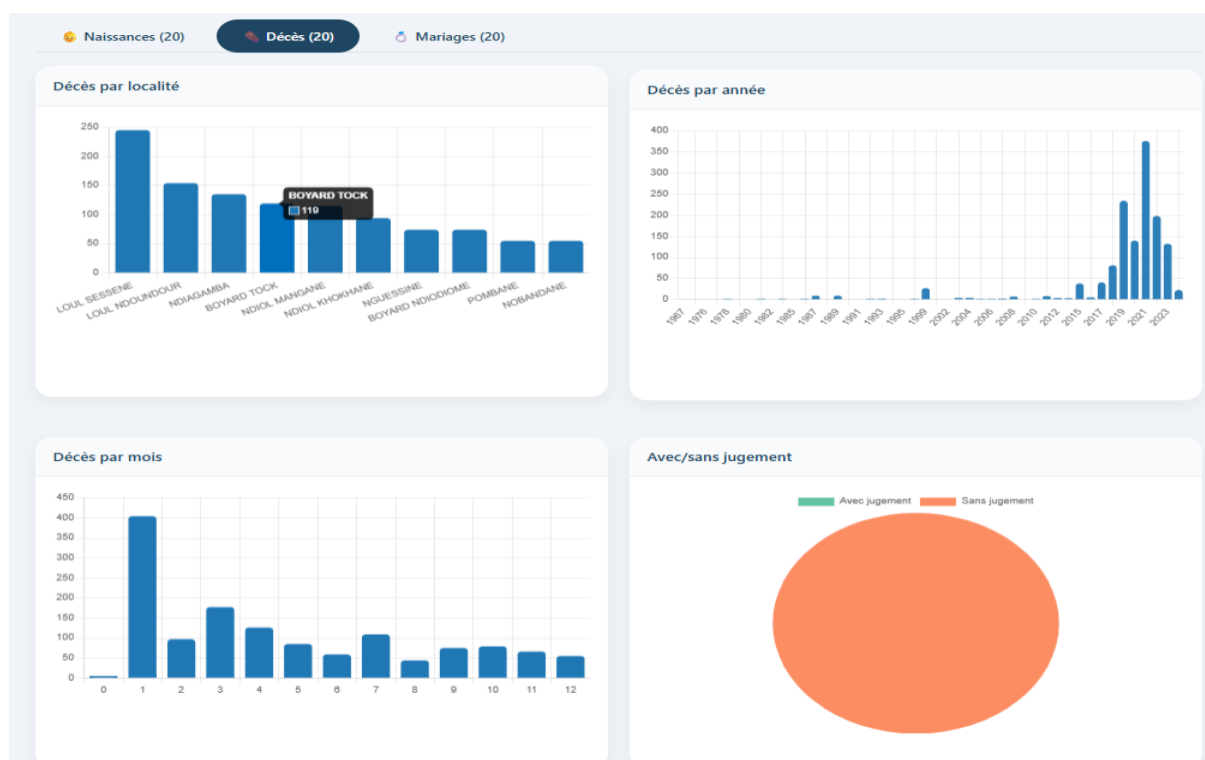


Figure 73: Tableau de bord détaillé des décès

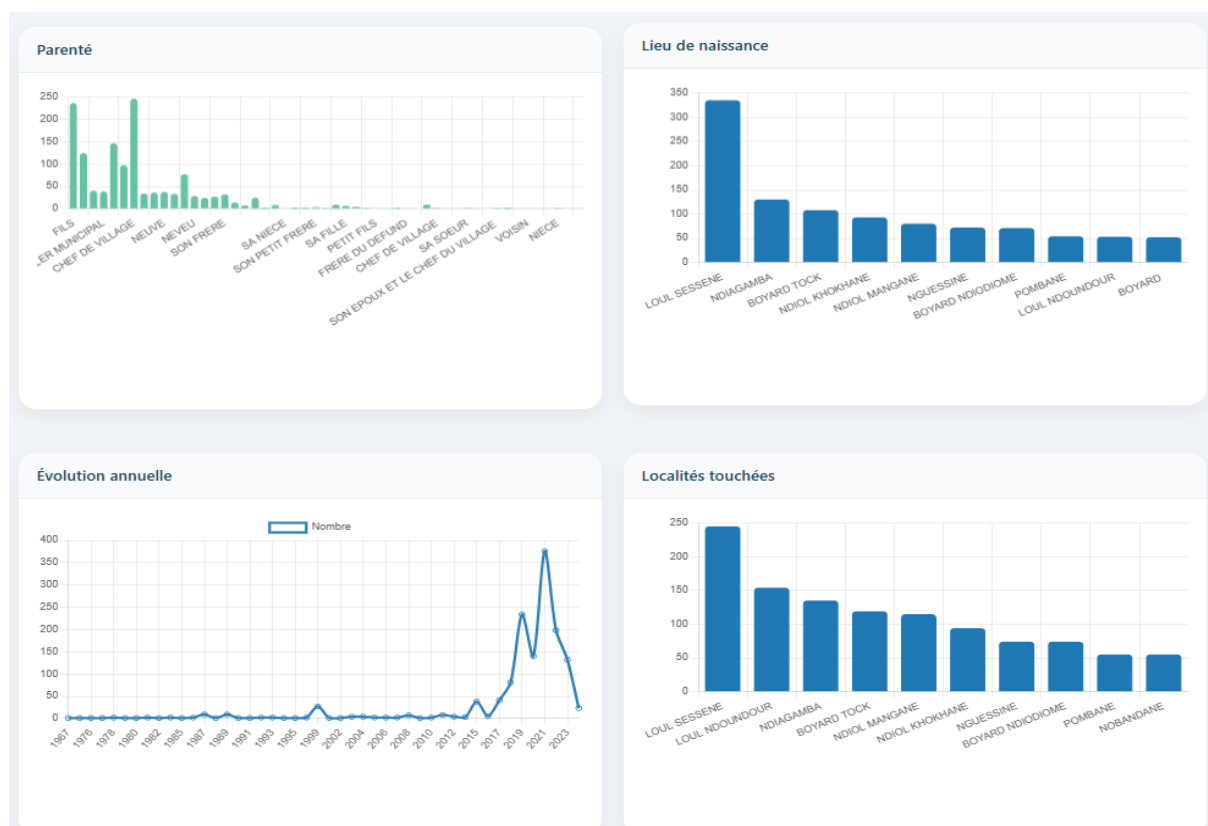


Figure 74: Vue détaillée des indicateurs et des enregistrements de décès

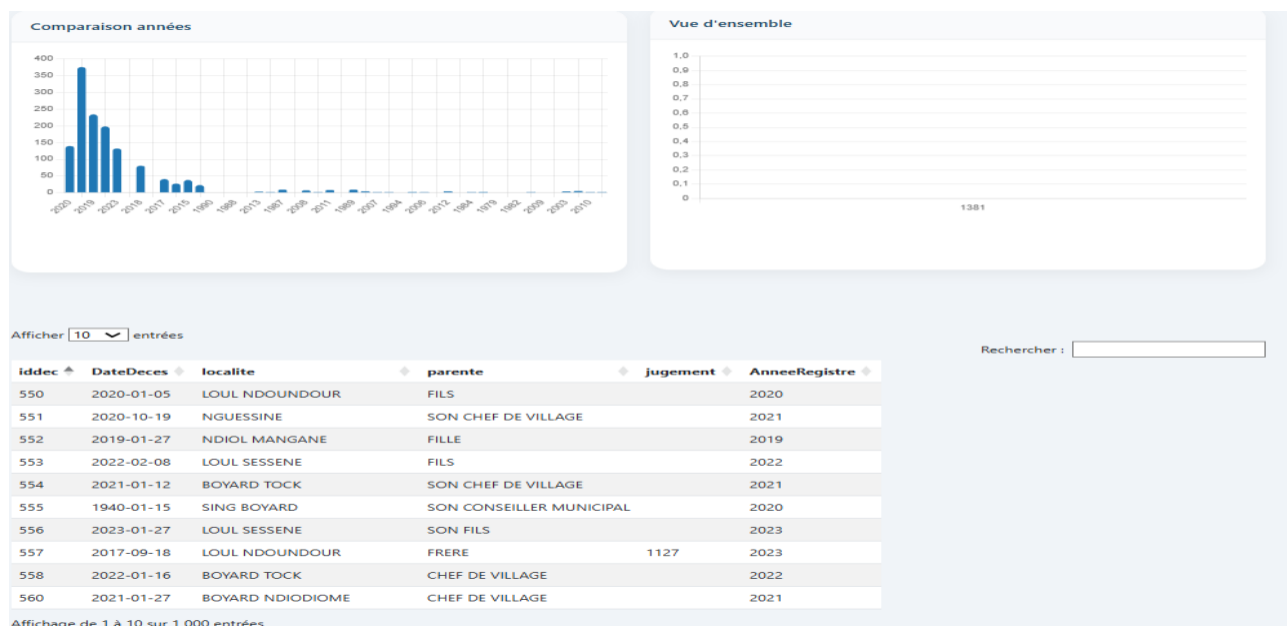


Figure 75: Interface d'analyse détaillée des décès

Conclusion et perspectives

Le présent projet de fin d'études, consacré à la mise en place d'une solution de Business Intelligence (BI) pour la gestion de l'état civil de la commune de Loul Sessène, s'inscrit dans une démarche de modernisation avancée de l'administration locale sénégalaise. Contrairement aux approches classiques de simple numérisation, ce travail a consisté à valoriser un volume de données déjà existant au sein des systèmes d'enregistrement de la commune pour le transformer en un véritable actif stratégique au service du développement.

Au terme de ce projet, l'objectif principal a été atteint : passer d'une gestion purement transactionnelle de l'état civil à une gestion décisionnelle performante. Bien que la commune de Loul Sessène dispose déjà d'un logiciel métier pour l'enregistrement quotidien des actes de naissance, de mariage et de décès, ces données restaient jusqu'ici "dormantes" ou limitées à une utilisation administrative ponctuelle, sans réelle exploitation statistique globale. Notre intervention a permis de briser ces silos informationnels en concevant, via l'outil ETL Talend, des flux automatisés capables d'extraire, de nettoyer et de structurer ces données dans un entrepôt de données cohérent. Ce processus a été crucial pour traiter les éventuelles scories du système source et garantir l'intégrité des indicateurs produits.

La mise en place de tableaux de bord dynamiques et intuitifs offre désormais à la municipalité une visibilité inédite et en temps réel sur ses dynamiques démographiques, prouvant que la valeur de l'outil informatique réside moins dans la saisie que dans la capacité à transformer l'information en aide à la décision. Grâce à cette solution, les autorités municipales peuvent désormais planifier avec une rigueur scientifique les infrastructures de santé et d'éducation en se basant sur des faits établis.

Ce projet vient ainsi parfaire l'écosystème numérique existant en transformant un outil de secrétariat en un instrument de prospective territoriale. Sur le plan des perspectives, ce mémoire constitue une base solide pour l'interopérabilité future avec la plateforme nationale e-Sénégal, facilitant la dématérialisation complète et le retrait sécurisé des actes en ligne pour les citoyens. À plus long terme, la structuration de ces données ouvre la voie à l'utilisation du Machine Learning pour anticiper les besoins sociaux et adapter les politiques publiques de manière proactive. En définitive, cette modernisation place Loul Sessène comme une commune pionnière, démontrant que la maîtrise des données est le levier fondamental d'une gouvernance locale plus réactive, transparente et résolument tournée vers l'avenir numérique du Sénégal.

Références

1. Chen, Y., Li, C., & Wang, H. (2022). Big Data and Predictive Analytics for Business Intelligence: A Bibliographic Study (2000–2021).
2. Code de la famille du Sénégal. (1972). Loi n° 72-61 du 12 juin 1972 portant Code de la famille.
3. Diédhiou, A. (2022). Dématérialisation des procédures et documents administratifs de l'état-civil de Ziguinchor.
4. United Nations. (2014). Principles and recommendations for a vital statistics system (Revision 3). New York: United Nations.
5. UNICEF. (2019). Every child's birth right: Inequities and trends in birth registration. New York: UNICEF.
6. Sénégal Numérique SA. (2023). Transformation digitale des services publics au Sénégal.
7. République du Sénégal (2013). Code général des collectivités locales, Loi n°2013-10 du 28 décembre 2013
8. Ndiaye, A. (2018). Administration locale et gouvernance territoriale au Sénégal. Dakar : Université Cheikh Anta Diop
9. Mbaye, A. (2019). « La gouvernance locale au Sénégal : défis et perspectives », Revue Sénégalaise d'Administration Publique, n° 25.
10. République du Sénégal (2013). Code général des collectivités locales, Loi n°2013-10 du 28 décembre 2013.
11. Collectivités Territoriales du Sénégal. (2024). Présentation des communes et de leurs compétences.
12. Diallo, I. (2018). Décentralisation et gouvernance locale au Sénégal. Mémoire de Master, Université Cheikh Anta Diop, Dakar
13. Efraim Turban, Sharda, R., Delen, D., & King, D. (2011). Business intelligence: A managerial approach. Pearson.
14. Inmon, W. H. (2005). Building the Data Warehouse (4th ed.). Indianapolis, IN: Wiley Publishing.
15. Kimball, R., & Ross, M. (2013). The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling (3rd ed.). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons
16. Golfarelli, M., & Rizzi, S. (2009). Data Warehouse Design: Modern Principles and Methodologies. New York: McGraw-Hill Education].

17. Batini, C., & Scannapieco, M. (2016). *Data and Information Quality: Dimensions, Principles and Techniques*. Cham: Springer International Publishing.
18. E. Thomsen (1997). *OLAP Solutions: Building Multidimensional Information Systems*. Wiley.
19. Jiawei Han, Micheline Kamber, & Jian Pei (2012). *Data Mining: Concepts and Techniques* (3rd ed.). Morgan Kaufmann.
20. Stephen Few (2013). *Information Dashboard Design: Displaying Data for At-a-Glance Monitoring* (2nd ed.). Analytics Press.
21. Douglas C. Montgomery, & George C. Runger (2014). *Applied Statistics and Probability for Engineers* (6th ed.). Wiley.
22. Galit Shmueli, Peter C. Bruce, Inbal Yahav, & Nitin R. Patel (2017). *Data Mining for Business Analytics: Concepts, Techniques, and Applications in R*. Wiley.
23. Foster Provost, & Tom Fawcett (2013). *Data Science for Business*. O'Reilly Media.
24. Turban, E., Sharda, R., & Delen, D. (2014). *Decision Support and Business Intelligence Systems* (10th ed.). Pearson.
25. Chen, H., Chiang, R. H. L., & Storey, V. C. (2012). Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact. *MIS Quarterly*, 36(4), 1165–1188.
26. Shmueli, G., Bruce, P. C., Gedeck, P., & Patel, N. R. (2020). *Data Mining for Business Analytics: Concepts, Techniques, and Applications in Python*. Wiley.
27. Davenport, T. H., & Harris, J. G. (2007). *Competing on Analytics: The New Science of Winning*. Harvard Business School Press.
28. United Nations Population Fund (UNFPA). (2022). *Civil registration and vital statistics systems in West Africa*. UNFPA.
29. Wieder, B., & Ossimitz, M. L. (2015). *The impact of Business Intelligence on the quality of decision making – A mediation model*. *Procedia Computer Science*, 64, 1163–1171.
30. United Nations Children's Fund (UNICEF). (2020). *Digital solutions for civil registration systems: improving service delivery*. UNICEF.
31. Thomas H. Davenport, T. H., & Jeanne G. Harris, J. G. (2017). *Competing on analytics: The new science of winning* (Updated ed.). Harvard Business Review Press.
32. United Nations Population Fund. (2019). *Civil registration and vital statistics (CRVS) strengthening in Ghana*. UNFPA.
33. United Nations Population Fund. (2022). *Strengthening civil registration and vital statistics systems in Côte d'Ivoire*. UNFPA.

Webographie

- W1. <https://anec.sn/realises/> consulté le 16/04/2026
- W2. [Business Intelligence : définition et importance](#) consulté le 12/03/2025
- W3. [Chart.js | Graphiques HTML5 open source pour votre site web](#) consulté le 23/04/2026
- W4. [Google Chart](#) consulté le 23/04/2026

Table des matières

Dédicace	i
Remerciements	ii
Résumé	v
Abstract	vi
Sommaire.....	vii
Liste des figures.....	viii
Liste des tableaux	xi
Abréviations et sigles	xii
Introduction générale.....	1
Chapitre 1 : Généralités sur l'Etat Civil	4
1.1. Introduction	5
1.1.1. Définitions	5
1.1.1.1. Etat Civil.....	5
1.1.1.2. Registre de l'Etat civil.....	5
1.2. Les services liés à L'Etat Civil.....	6
1.1.2. Agence Nationale de l'Etat Civil (ANEC)	7
1.1.3. Tribunal	7
1.1.4. La mairie et ses centres d'Etat Civil.....	8
1.3. Les Centres d'Etat Civil	9
1.4. Les acteurs ou composants de l'Etat civil	10
1.5. Les faits de l'Etat Civil.....	11
1.1.1. Faits de naissances.....	12
1.1.2. Faits de mariages	12
1.1.3. Faits de décès.....	13
1.1.4. Autres faits	13
1.6. Les procédures.....	14
1.6.1. Déclaration de naissance	14
1.6.2. Célébration du mariage	17
1.6.3. Déclaration de décès.....	18
1.6.4. Les procédures des jugements	20

1.7. Conclusion.....	21
Chapitre 2 : La Business Intelligence.....	22
2.1. Introduction	23
2.1.1. Définitions	23
2.1.2. Fonctionnement.....	23
2.1.2.1. La collecte de données	24
2.1.2.2. Le stockage de données	24
2.1.2.3. La transformation et l'Intégration des données.....	25
2.1.2.4. La diffusion des informations.....	25
2.1.3. Les composants d'un Système BI	26
2.1.3.1. Les Sources de données.....	26
2.1.3.2. ETL (Extract, Transform, Load)	26
2.1.3.3. Entrepôt de données (Data Warehouse)	30
2.1.3.4. Outils analytiques et de visualisation de données	32
2.2. Les formes de visualisations.....	36
2.2.1. Place de la BI dans les organisations.....	41
2.3. Conclusion.....	44
Chapitre 3 : Etat de l'art & Cahier des Charges	45
3.1. Introduction	46
3.2. Etat de l'art.....	46
3.3. Cahier des charges.....	55
3.3.1. Contexte du projet	55
3.3.2. Objectifs du projet.....	55
3.3.3. Le périmètre	56
3.3.4. Etude de l'existant	56
3.3.5. Description de la cible	57
3.3.6. Besoins fonctionnels.....	58
Les besoins fonctionnels majeurs se résument ainsi :	58
• Suivi visuel des naissances, mariages et décès (restituer l'évolution des données sous forme de graphiques dynamiques (histogrammes, courbes d'évolution, diagrammes);...	58
• Pilotage stratégique (permettre aux décideurs municipaux d'identifier immédiatement les tendances démographiques et les anomalies d'enregistrement d'un seul coup d'œil) ;	58

- Consultation des tables de faits (afficher des tableaux de données structurés et agrégés à la fin de chaque section d'analyse) ; 58
 - Exportation autonome (Offrir la possibilité de télécharger ces tables de faits au format CSV pour permettre une réutilisation administrative des données.); 58
 - Fédération des données par services (unifier logiquement les données des deux bases distinctes (centre principal et centre secondaire) via des services web. Si une base de données rencontre un problème, l'application décisionnelle reste accessible sans bloquer tout le système.) ; 58
 - Contrôle des accès (sécuriser la plateforme en restreignant son accès aux seuls utilisateurs autorisés via une authentification par identifiant et mot de passe.) 58
- 3.3.7. Besoins non fonctionnels..... 58
- Les besoins non fonctionnels définissent les contraintes de qualité que doit respecter le système afin d'assurer son bon fonctionnement, sa sécurité et sa facilité d'utilisation. ... 58
1. Performance..... 58
 - Le système doit afficher les tableaux de bord et les indicateurs statistiques en quelques secondes ; 58
 - Les traitements ETL doivent être exécutés automatiquement sans ralentir les systèmes opérationnels ; 58
 - Le système doit être capable de traiter un volume important de données provenant des centres principal et secondaire. 58
 2. Sécurité..... 58
 - L'accès à la plateforme doit être protégé par une authentification ; 58
 - Seul le maire aura un accès complet à la plateforme ; 58
 3. Fiabilité..... 59
 - Les données intégrées dans le Data Warehouse doivent être cohérentes, complètes et exemptes de doublons ; 59
 - Les traitements ETL doivent détecter les erreurs de chargement ; 59
 - Le système doit assurer l'intégrité des données tout au long du processus d'alimentation. 59
 4. Disponibilité..... 59
 - En cas d'incident, le service doit pouvoir être rétabli rapidement grâce aux sauvegardes ; 59
 - La plateforme décisionnelle doit être disponible 24h/24, 7j/7 ; 59

• Les traitements automatiques doivent continuer à fonctionner même en l'absence d'un utilisateur connecté.....	59
5. Confidentialité.....	59
• Les sauvegardes doivent être stockées de manière sécurisée ;.....	59
• Les données personnelles doivent être protégées contre toute consultation ou modification non autorisée.	59
6. Evolutivité.....	59
• Le système doit permettre l'ajout de nouveaux indicateurs décisionnels sans modifier son architecture.....	59
7. Maintenabilité.....	59
• L'architecture du système doit faciliter les mises à jour et les opérations de maintenance.....	59
8. Compatibilité.....	59
• Elle doit être compatible avec les outils utilisés dans le projet, notamment MySQL, Talend Open Studio et Chart.js.	59
9. Ergonomie.....	59
• Les tableaux de bord doivent être clairs, interactifs et faciliter l'interprétation rapide des indicateurs ;.....	59
• Les graphiques doivent être facilement compréhensibles afin d'aider les décideurs à prendre des décisions rapidement.....	59
3.3.8. Spécifications techniques.....	60
3.4. Conclusion.....	60
Chapitre 4 : Conception et réalisation de la proposition.....	61
4.1. Introduction.....	62
4.2. Conception.....	62
4.2.1. Architecture générale du SI BI.....	62
4.3. Choix des outils et des technologies.....	63
4.3.1. Méthode de modélisation : Modélisation Multidimensionnelle.....	63
4.3.2. Outil de modélisation : MySQL Workbench.....	63
4.3.3. Outil de collecte : ETL TALEND.....	64
4.3.4. Outil de stockage : SGBDR MySQL.....	64
4.3.5. Outils de restitution (Charts.js).....	64
4.3.6. Autres outils.....	65

4.4. Présentation des bases de données opérationnelles	65
4.4.1. Présentation du Dataware House.....	67
4.5. Préparation des besoins informationnels	69
4.6. Réalisation	70
4.6.1. Chargement automatique des données via Talend	70
4.6.1.1. Chargement des naissances des deux centres (principal et secondaire) au Data Warehouse (DWH).....	70
4.6.1.2. Chargement des mariages des centres (principal et secondaire) au DWH.....	73
4.6.1.3. Chargement des décès des deux centres (principal et secondaire) au Data Warehouse	76
4.6.2. Automatisation du processus.....	80
4.6.2.1. Planification des tâches sous Windows.....	80
4.7. Mise en place de la couche de présentation	83
4.8. Présentation de la plateforme BI	83
4.8.1. Visualisation des données par catégorie.....	84
4.8.1.1. Module des naissances	84
4.8.1.2. Module des mariages.....	85
4.8.1.3. Module des décès	87
Conclusion et perspectives	89
Références	90
Webographie	92
Table des matières	93
Annexe 1 : Code SQL de la base de données.....	98
Annexe 2 : Extrait du code	99
Annexe 3 : Cout du projet	105

Annexe 1 : Code SQL de la base de données

➤ Naissances

```
CREATE TABLE naissances (  
    idnais INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
    NumeroRegistre VARCHAR(20) NOT NULL,  
    AnneeChiffre VARCHAR(20) NOT NULL,  
    Date_Naissance VARCHAR(100) NOT NULL,  
    LieuNaissance VARCHAR(100) NOT NULL,  
    Sexe VARCHAR(100) NOT NULL,  
    Jugement VARCHAR(100) DEFAULT 'Non',  
    DateJugement VARCHAR(100) DEFAULT NULL,  
    Centre VARCHAR(100) NOT NULL,  
    Parante VARCHAR(100) DEFAULT NULL,  
    PRIMARY KEY (idnais) );
```

➤ Mariages

```
CREATE TABLE mariages (  
    idmar INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
    registre INT NOT NULL,  
    annee INT NOT NULL,  
    DateMariage DATE NOT NULL,  
    Lieu_Mariage VARCHAR(100) DEFAULT NULL,  
    typemariage VARCHAR(50) NOT NULL,  
    datenaissanceepoux DATE NOT NULL,  
    domicile VARCHAR(100) NOT NULL,  
    professionepoux VARCHAR(100) NOT NULL,  
    datenaissanceepouse DATETIME NOT NULL,  
    domicileepouse VARCHAR(100) NOT NULL,  
    professionepouse VARCHAR(100) DEFAULT NULL,  
    optionmariage VARCHAR(50) NOT NULL,  
    regime VARCHAR(100) NOT NULL,  
    Jugement VARCHAR(50) DEFAULT NULL,  
    limite INT DEFAULT NULL,  
    PRIMARY KEY (idmar) );
```

➤ Décès

```
CREATE TABLE deces (  
    iddec INT PRIMARY KEY,  
    DateDeces DATE,  
    NumeroRegistre INT,  
    localite VARCHAR(100),  
    DateDeclaration DATE DEFAULT NULL,  
    parente VARCHAR(100),  
    jugement VARCHAR(50) DEFAULT NULL,  
    AnneeRegistre INT,  
    DateNaiss VARCHAR(50) );
```

Annexe 2 : Extrait du code

Config.php

```
<?php
header('Content-Type: application/json; charset=utf-8');
header('Access-Control-Allow-Origin: *');
$host = 'localhost';
$dbname = 'dwh';
$username = 'root';
$password = '';
try {
    $pdo = new PDO("mysql:host=$host;dbname=$dbname;charset=utf8", $username, $password);
    $pdo->setAttribute(PDO::ATTR_ERRMODE, PDO::ERRMODE_EXCEPTION);
    $pdo->setAttribute(PDO::ATTR_DEFAULT_FETCH_MODE, PDO::FETCH_ASSOC);
} catch (PDOException $e) {
    die(json_encode(['error' => 'Connexion échouée : ' . $e->getMessage()]));
}
```

Api.php

```
<?php
require_once 'config.php';
$section = $_GET['section'] ?? '';
$chart = $_GET['chart'] ?? '';
$export = $_GET['export'] ?? false;
function toDate($col)
{
    return "STR_TO_DATE($col, '%Y-%m-%d')";
}
// ===== NAISSANCES =====
if ($section === 'births') {
    $queries = [
        'by_sex' => "SELECT Sexe, COUNT(*) as total FROM naissances GROUP BY Sexe",
        'by_centre' => "SELECT Centre, COUNT(*) as total FROM naissances GROUP BY Centre ORDER BY total DESC LIMIT 10",
        'by_year' => "SELECT AnneeChiffre as annee, COUNT(*) as total FROM naissances GROUP BY AnneeChiffre ORDER BY annee",
        'with_judgment' => "SELECT SUM(CASE WHEN Jugement='Oui' THEN 1 ELSE 0 END) as avec, SUM(CASE WHEN Jugement='Non' OR Jugement IS NULL THEN 1 ELSE 0 END) as sans FROM naissances",
        'lieux' => "SELECT LieuNaissance, COUNT(*) as total FROM naissances GROUP BY LieuNaissance ORDER BY total DESC LIMIT 10",
        'parente' => "SELECT Parante, COUNT(*) as total FROM naissances GROUP BY Parante",
        'evolution' => "SELECT AnneeChiffre as annee, COUNT(*) as total FROM naissances GROUP BY AnneeChiffre ORDER BY annee",
        'top_centres' => "SELECT Centre, COUNT(*) as total FROM naissances GROUP BY Centre ORDER BY total DESC LIMIT 10",
        'gender_trend' => "SELECT AnneeChiffre as annee, SUM(CASE WHEN Sexe='M' THEN 1 ELSE 0 END) as garcons,
```

```

        SUM(CASE WHEN Sexe='F' THEN 1 ELSE 0 END) as filles
        FROM naissances GROUP BY AnneeChiffre ORDER BY annee",
        'quarter' => "SELECT QUARTER(" . toDate('Date_Naissance') . ") as trimestre, COUNT(*) as
total FROM naissances GROUP BY trimestre",
        'heatmap' => "SELECT MONTH(" . toDate('Date_Naissance') . ") as mois, DAY(" .
toDate('Date_Naissance') . ") as jour, COUNT(*) as total FROM naissances GROUP BY mois, jour",
        'cumulative' => "SELECT Date_Naissance as date, COUNT(*) as total FROM naissances GROUP BY
Date_Naissance ORDER BY date",
        'trend' => "SELECT AnneeChiffre as annee, COUNT(*) as total FROM naissances GROUP BY
AnneeChiffre ORDER BY annee",
        'scatter' => "SELECT Centre, COUNT(*) as total FROM naissances GROUP BY Centre",
        'timeline' => "SELECT Date_Naissance as date, COUNT(*) as total FROM naissances GROUP BY
Date_Naissance ORDER BY date",
        'by_judgment_status' => "SELECT Jugement, COUNT(*) as total FROM naissances GROUP BY
Jugement",
        'by_parente_detail' => "SELECT Parante, COUNT(*) as total FROM naissances GROUP BY Parante
ORDER BY total DESC LIMIT 5",
        'centres_activity' => "SELECT Centre, COUNT(*) as total FROM naissances GROUP BY Centre
ORDER BY total DESC",
        'yearly_comparison' => "SELECT AnneeChiffre as annee, COUNT(*) as total FROM naissances
GROUP BY AnneeChiffre",
        'global_stats' => "SELECT COUNT(*) as total, MIN(Date_Naissance) as premiere,
MAX(Date_Naissance) as derniere FROM naissances"
    ];
    if (isset($queries[$chart])) {
        $stmt = $pdo->query($queries[$chart]);
        $rows = $stmt->fetchAll();

        if ($chart === 'with_judgment') {
            $data = [['Statut', 'Nombre'], ['Avec jugement', (int)$rows[0]['avec']], ['Sans
jugement', (int)$rows[0]['sans']]];
        } elseif ($chart === 'gender_trend') {
            $data = [['Année', 'Garçons', 'Filles']];
            foreach ($rows as $r) $data[] = [$r['annee'], (int)$r['garcons'], (int)$r['filles']];
        } elseif ($chart === 'heatmap') {
            // Transformer en tableau pour heatmap avec Chart.js (mois/jour)
            $heat = [];
            foreach ($rows as $r) {
                $heat[$r['mois']][$r['jour']] = $r['total'];
            }
            $data = ['heatmap' => $heat];
        } elseif ($chart === 'cumulative') {
            $cumul = 0;
            $data = [['Date', 'Cumul naissances']];
            foreach ($rows as $r) {
                $cumul += (int)$r['total'];
                $data[] = [$r['date'], $cumul];
            }
        } elseif ($chart === 'trend') {

```

```

        $data = [['Année', 'Naissances', 'Tendance']];
        $vals = array_column($rows, 'total');
        for ($i = 0; $i < count($rows); $i++) {
            $trend = $vals[$i];
            if ($i > 0) $trend = ($trend + $vals[$i - 1]) / 2;
            $data[] = [$rows[$i]['annee'], (int)$vals[$i], round($trend, 1)];
        }
    } elseif ($chart === 'scatter') {
        $data = [['Centre', 'Naissances', 'Index']];
        foreach ($rows as $i => $r) $data[] = [$r['Centre'], (int)$r['total'], $i];
    } elseif ($chart === 'global_stats') {
        $data = [['Indicateur', 'Valeur'], ['Total naissances', (int)$rows[0]['total']],
        ['Première naissance', $rows[0]['premiere']], ['Dernière naissance', $rows[0]['derniere']]];
    } else {
        $data = [[array_keys($rows[0] ?? [])[0], 'Nombre']];
        foreach ($rows as $r) $data[] = [array_values($r)[0], (int)array_values($r)[1]];
    }
    echo json_encode($data);
} elseif ($chart === 'table_data') {
    $stmt = $pdo->query("SELECT idnais, NumeroRegistre, Date_Naissance, LieuNaissance, Sexe,
Centre, Parante, Jugement FROM naissances LIMIT 1000");
    echo json_encode($stmt->fetchAll());
} elseif ($export === 'csv') {
    $stmt = $pdo->query("SELECT * FROM naissances");
    $rows = $stmt->fetchAll();
    header('Content-Type: text/csv; charset=utf-8');
    header('Content-Disposition: attachment; filename=naissances.csv');
    $out = fopen('php://output', 'w');
    if (!empty($rows)) fputcsv($out, array_keys($rows[0]));
    foreach ($rows as $row) fputcsv($out, $row);
    fclose($out);
    exit;
}
}
// ===== DÉCÈS =====
elseif ($section === 'deaths') {
    $queries = [
        'by_locality' => "SELECT localite, COUNT(*) as total FROM deces GROUP BY localite ORDER BY
total DESC LIMIT 10",
        'by_year' => "SELECT AnneeRegistre as annee, COUNT(*) as total FROM deces GROUP BY
AnneeRegistre ORDER BY annee",
        'by_month' => "SELECT MONTH(" . toDate('DateDeces') . ") as mois, COUNT(*) as total FROM
deces GROUP BY mois ORDER BY mois",
        'with_judgment' => "SELECT SUM(CASE WHEN jugement='Oui' THEN 1 ELSE 0 END) as avec, SUM(CASE
WHEN jugement!='Oui' THEN 1 ELSE 0 END) as sans FROM deces",
        'by_parente' => "SELECT parente, COUNT(*) as total FROM deces GROUP BY parente",
        'by_lieu_naiss' => "SELECT LieuNaiss, COUNT(*) as total FROM deces GROUP BY LieuNaiss ORDER
BY total DESC LIMIT 10",
    ];
}

```

```

        'evolution' => "SELECT AnneeRegistre as annee, COUNT(*) as total FROM deces GROUP BY
AnneeRegistre ORDER BY annee",
        'top_localities' => "SELECT localite, COUNT(*) as total FROM deces GROUP BY localite ORDER
BY total DESC LIMIT 10",
        'cumulative' => "SELECT DateDeces as date, COUNT(*) as total FROM deces GROUP BY DateDeces
ORDER BY date",
        'heatmap' => "SELECT MONTH(" . toDate('DateDeces') . ") as mois, DAY(" . toDate('DateDeces')
. ") as jour, COUNT(*) as total FROM deces GROUP BY mois, jour",
        'annual_curve' => "SELECT AnneeRegistre as annee, COUNT(*) as total FROM deces GROUP BY
AnneeRegistre ORDER BY annee",
        'quarter' => "SELECT QUARTER(" . toDate('DateDeces') . ") as trimestre, COUNT(*) as total
FROM deces GROUP BY trimestre",
        'timeline' => "SELECT DateDeces as date, COUNT(*) as total FROM deces GROUP BY DateDeces
ORDER BY date",
        'scatter' => "SELECT localite, COUNT(*) as total FROM deces GROUP BY localite",
        'hour_histogram' => "SELECT HOUR(STR_TO_DATE(heure, '%H:%i')) as heure, COUNT(*) as total
FROM deces WHERE heure IS NOT NULL GROUP BY heure ORDER BY heure",
        'by_judgment' => "SELECT jugement, COUNT(*) as total FROM deces GROUP BY jugement",
        'declarations' => "SELECT DATE(date_declaration) as date, COUNT(*) as total FROM deces GROUP
BY date_declaration",
        'lieu_naissance_top' => "SELECT LieuNaiss, COUNT(*) as total FROM deces GROUP BY LieuNaiss
ORDER BY total DESC LIMIT 5",
        'annee_comparison' => "SELECT AnneeRegistre as annee, COUNT(*) as total FROM deces GROUP BY
AnneeRegistre",
        'global_stats' => "SELECT COUNT(*) as total FROM deces"
    ];

    if (isset($queries[$chart])) {
        $stmt = $pdo->query($queries[$chart]);
        $rows = $stmt->fetchAll();
        if ($chart === 'with_judgment') {
            $data = [['Statut', 'Nombre'], ['Avec jugement', (int)$rows[0]['avec']], ['Sans
jugement', (int)$rows[0]['sans']]];
        } elseif ($chart === 'cumulative') {
            $cumul = 0;
            $data = [['Date', 'Cumul décès']];
            foreach ($rows as $r) {
                $cumul += $r['total'];
                $data[] = [$r['date'], $cumul];
            }
        } elseif ($chart === 'heatmap') {
            $heat = [];
            foreach ($rows as $r) $heat[$r['mois']][$r['jour']] = $r['total'];
            $data = ['heatmap' => $heat];
        } elseif ($chart === 'scatter') {
            $data = [['Localité', 'Décès', 'Index']];
            foreach ($rows as $i => $r) $data[] = [$r['localite'], (int)$r['total'], $i];
        } else {
            $data = [[array_keys($rows[0] ?? [])[0], 'Nombre']];
            foreach ($rows as $r) $data[] = [array_values($r)[0], (int)array_values($r)[1]];
        }
    }

```

```

    }
    echo json_encode($data);
} elseif ($chart === 'table_data') {
    $stmt = $pdo->query("SELECT iddec, DateDeces, localite, parente, jugement, AnneeRegistre
FROM deces LIMIT 1000");
    echo json_encode($stmt->fetchAll());
} elseif ($export === 'csv') {
    $stmt = $pdo->query("SELECT * FROM deces");
    $rows = $stmt->fetchAll();
    header('Content-Type: text/csv; charset=utf-8');
    header('Content-Disposition: attachment; filename=deces.csv');
    $out = fopen('php://output', 'w');
    if (!empty($rows)) fputcsv($out, array_keys($rows[0]));
    foreach ($rows as $row) fputcsv($out, $row);
    fclose($out);
    exit;
}
}
// ===== MARIAGES =====
elseif ($section === 'marriages') {
    // Vérification des colonnes existantes : typemariage, regime, annee, professionepoux,
    professionepouse, DateMariage
    $queries = [
        'by_type' => "SELECT typemariage, COUNT(*) as total FROM mariage GROUP BY typemariage",
        'by_regime' => "SELECT regime, COUNT(*) as total FROM mariage GROUP BY regime",
        'by_year' => "SELECT annee, COUNT(*) as total FROM mariage GROUP BY annee ORDER BY annee",
        'by_month' => "SELECT MONTH(" . toDate('DateMariage') . ") as mois, COUNT(*) as total FROM
mariage GROUP BY mois ORDER BY mois",
        'prof_epoux' => "SELECT professionepoux, COUNT(*) as total FROM mariage GROUP BY
professionepoux ORDER BY total DESC LIMIT 10",
        'prof_epouse' => "SELECT professionepouse, COUNT(*) as total FROM mariage GROUP BY
professionepouse ORDER BY total DESC LIMIT 10",
        'evolution' => "SELECT annee, COUNT(*) as total FROM mariage GROUP BY annee ORDER BY annee",
        'top_prof_epoux' => "SELECT professionepoux, COUNT(*) as total FROM mariage GROUP BY
professionepoux ORDER BY total DESC LIMIT 10",
        'top_prof_epouse' => "SELECT professionepouse, COUNT(*) as total FROM mariage GROUP BY
professionepouse ORDER BY total DESC LIMIT 10",
        'cumulative' => "SELECT DateMariage as date, COUNT(*) as total FROM mariage GROUP BY
DateMariage ORDER BY date",
        'heatmap' => "SELECT MONTH(" . toDate('DateMariage') . ") as mois, DAY(" .
toDate('DateMariage') . ") as jour, COUNT(*) as total FROM mariage GROUP BY mois, jour",
        'timeline' => "SELECT DateMariage as date, COUNT(*) as total FROM mariage GROUP BY
DateMariage ORDER BY date",
        'compare_regimes' => "SELECT regime, COUNT(*) as total FROM mariage GROUP BY regime",
        'scatter_domiciles' => "SELECT domicile, COUNT(*) as total FROM mariage GROUP BY domicile",
        'annual_curve' => "SELECT annee, COUNT(*) as total FROM mariage GROUP BY annee ORDER BY
annee",
        'by_lieu' => "SELECT Lieu_Mariage, COUNT(*) as total FROM mariage GROUP BY Lieu_Mariage
ORDER BY total DESC LIMIT 10",
    ];
}

```

```

        'options' => "SELECT optionmariage, COUNT(*) as total FROM mariage GROUP BY optionmariage",
        'domiciles' => "SELECT domicile, COUNT(*) as total FROM mariage GROUP BY domicile ORDER BY
total DESC LIMIT 10",
        'jugement' => "SELECT Jugement, COUNT(*) as total FROM mariage GROUP BY Jugement",
        'global_stats' => "SELECT COUNT(*) as total, MIN(DateMariage) as premier, MAX(DateMariage)
as dernier FROM mariage"
    ];
    if (isset($queries[$chart])) {
        $stmt = $pdo->query($queries[$chart]);
        $rows = $stmt->fetchAll();
        if ($chart === 'cumulative') {
            $cumul = 0;
            $data = [['Date', 'Cumul mariages']];
            foreach ($rows as $r) {
                $cumul += $r['total'];
                $data[] = [$r['date'], $cumul];
            }
        } elseif ($chart === 'heatmap') {
            $heat = [];
            foreach ($rows as $r) $heat[$r['mois']][$r['jour']] = $r['total'];
            $data = ['heatmap' => $heat];
        } elseif ($chart === 'scatter_domiciles') {
            $data = [['Domicile', 'Mariages', 'Index']];
            foreach ($rows as $i => $r) $data[] = [$r['domicile'], (int)$r['total'], $i];
        } elseif ($chart === 'global_stats') {
            $data = [['Indicateur', 'Valeur'], ['Total mariages', (int)$rows[0]['total']], ['Premier
mariage', $rows[0]['premier']], ['Dernier mariage', $rows[0]['dernier']]];
        } else {
            $data = [[array_keys($rows[0] ?? [])[0], 'Nombre']];
            foreach ($rows as $r) $data[] = [array_values($r)[0], (int)array_values($r)[1]];
        }
        echo json_encode($data);
    } elseif ($chart === 'table_data') {
        $stmt = $pdo->query("SELECT idmar, DateMariage, typemariage, regime, professionepoux,
professionepouse FROM mariage LIMIT 1000");
        echo json_encode($stmt->fetchAll());
    } elseif ($export === 'csv') {
        $stmt = $pdo->query("SELECT * FROM mariage");
        $rows = $stmt->fetchAll();
        header('Content-Type: text/csv; charset=utf-8');
        header('Content-Disposition: attachment; filename=mariages.csv');
        $out = fopen('php://output', 'w');
        if (!empty($rows)) fputcsv($out, array_keys($rows[0]));
        foreach ($rows as $row) fputcsv($out, $row);
        fclose($out);
        exit;
    }
}
}

```

Annexe 3 : Cout du projet

Désignation	Montant estimé en F CFA
Serveur local (ordinateur dédié)	650 000
Développement de la plateforme	800 000
Installation et configuration	100 000
Tests et validation	150 000
Formation des utilisateurs	150 000
Documentation	50 000
Total estimatif	1 900 000 F CFA