RÉPUBLIQUE DU BÉNIN
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITÉ D'ABOMEY-CALAVI

INSTITUT DE FORMATION ET DE RECHERCHE EN INFORMATIQUE

BP 526 Cotonou Tel : +229 21 14 19 88
http://www.ifri-uac.net Courriel : contact@ifri.uac.bj

MÉMOIRE

pour l'obtention du

Diplôme de Licence en Informatique

Option : Génie logiciel

Présenté par :
Christophe **HOUNWANOU**

Développement d'une application de gestion des processus métier à la SBIN/DRSI/DDF.

Sous la supervision :
Dr Probus **KIKI** & Dr John **AOGA**
Enseignant chercheur à l'UAC

Membres du jury :

SANYA Fréjus	Dr (MA)	EPAC	Président
Célia KASSA	Ingénieur IT	EPAC	Examinatrice
Probus KIKI	Dr, Ing. de conception	IFRI	Rapporteur

Année Académique : **2022-2023**

Sommaire

Dédicace ii

Remerciements iii

Résumé iv

Abstract v

Liste des figures vi

Liste de tableau vii

Liste des acronymes viii

Introduction 1

1 Revue de littérature 3

2 Choix techniques et Conception 15

3 Présentation de la solution 26

Conclusion 35

Bibliographie 36

Webographie 37

Table des matières 39

Dédicace

Je dédie ce travail à :

- mon défunt père M. Marius **HOUNWANOU**,
- ma mère Mme Rosalie S. **FANOUGBO**,
- mes frères et soeurs ,
- à mes oncles et tantes,
- tous ceux qui me sont chers et proches.

Remerciements

Je tiens à témoigner ma profonde gratitude à l'Éternel, **Dieu** créateur pour son amour infini, pour l'inspiration et la protection dont il me comble tous les jours. A travers ce mémoire, je tiens à remercier sincèrement :

- mes superviseurs : Dr **Manhougbé Probus A. F. KIKI**, docteur en Électronique - Informatique, Ingénieur de Conception et Dr, Ir **John AOGA**, docteur en Informatique , Co-founder de **MIFY(Machine Intelligence For You)**. Tous deux enseignants chercheurs à l'Université d'Abomey-Calavi pour leur encadrement ;
- à tous les membres de la DRSI (Direction des Réseaux et Systèmes Informatiques), particulièrement ceux du Digital & Data Factory pour leur aide et les conseils tout au long de mon stage à la SBIN SA ;
- au Programme de Bourses de la Fondation Mastercard à l'Université d'Abomey-Calavi pour l'opportunité de bourse complète ;
- Tous les enseignants de notre Institut principalement ceux de la filière Génie logiciel pour avoir partagé avec nous une partie de leur connaissance ;
- Tous ceux qui m'ont aidé à la rédaction de ce mémoire.

Ce mémoire n'aurait pas été possible sans votre soutien et votre bienveillance. Merci infiniment pour votre contribution précieuse.

Résumé

Le département Digital & Data Factory de la Direction des Réseaux et Systèmes Informatiques de la Société Béninoise des Infrastructures Numériques (DDF/DRSI/SBIN) rencontre des difficultés dans la gestion efficace des processus métier liés à l'analyse des données. Ce constat a révélé un problème majeur : l'absence d'une plateforme interne centralisée et conviviale pour la gestion et l'analyse des données, conduisant à des retards et des inefficacités opérationnelles. Ce mémoire propose le développement d'une application de gestion des processus métier, nommée Self BI, destinée à fournir une solution intuitive pour l'analyse et la visualisation des données au sein de ce département. Self BI apporte une valeur ajoutée significative aux analystes et aux administrateurs de bases de données de la société, améliorant la rentabilité et aidant à maintenir la position de Celtiis Bénin sur le marché compétitif des télécommunications. L'application a été développée selon une approche méthodologique rigoureuse, comprenant l'analyse des besoins, la conception et le développement avec des outils tels que le framework React JS pour le front-end et Laravel pour le back-end, ainsi que des tests approfondis et un déploiement efficace assurant la persistance et la confidentialité des données. Les résultats obtenus montrent une amélioration significative de l'efficacité opérationnelle, une prise de décision plus régulière et basée sur les données, et une meilleure utilisation des ressources disponibles pour la DDF/DRSI/SBIN.

Mots clés : ICP, Analyste, Processus Métier, Télécommunications.

Abstract

The Digital & Data Factory department of the Computer Networks and Systems Directorate of the Beninese Digital Infrastructure Company (DDF/DRSI/SBIN) encounters difficulties in the effective management of business processes related to data analysis. This observation revealed a major problem: the absence of a centralized and user-friendly internal platform for data management and analysis, leading to delays and operational inefficiencies. This thesis proposes the development of a business process management application, named Self BI, intended to provide an intuitive solution for data analysis and visualization within this department. Self BI brings significant added value to the company's analysts and database administrators, improving profitability and helping to maintain Celtiis Benin's position in the competitive telecommunications market. The application was developed using a rigorous methodological approach, including needs analysis, design and development with tools such as the React JS framework for the front-end and Laravel for the back-end, as well as extensive testing and efficient deployment ensuring data persistence and confidentiality. The results obtained show a significant improvement in operational efficiency, more regular and data-driven decision-making, and better use of resources available to the DDF/DRSI/SBIN.

Key words: KPIs, Business Processes, Data Analysis, Telecommunications.

Liste des figures

1.1 Illustration de la Business Intelligence selon Toucan [7]. 4
1.2 Différents types d'analyse des données [9]. 7
1.3 Interface de visualisation du Microsoft Power BI [7] 11
1.4 Interface de visualisation du Tableau [7] 12
1.5 Interface d'accueil du logiciel Agilium BPM [7] 13

2.1 Visual Studio Code 17
2.2 Jupyter Notebook [10] 18
2.3 Cycle de développement en V [8] 19
2.4 Diagramme de cas d'utilisation 20
2.5 Diagramme de classe 21
2.6 Diagramme de séquence d'inscription 22
2.7 Diagramme de séquence de connexion 23
2.8 Diagramme de séquence de planification 23
2.9 Capture d'une portion de code 24

3.1 Nettoyage métier d'un échantillon de données 27
3.2 Nettoyage des données 27
3.3 Interface d'inscription et de connexion 28
3.4 Dashboard utilisateur 29
3.5 Parc commercial 30
3.6 Parc d'activités 30
3.7 KPI Mobile Money 31
3.8 Formulaire de planification 32
3.9 Tâche planifiée avec succès 32

Liste de tableau

1.1 Tableau de comparaison de Self BI avec les solutions existantes et Self BI 13

2.1 Tableau récapitulatif des outils et technologies utilisés 16

3.1 Résultats au niveau des données 26
3.2 Comparaison évaluative 33

Liste des acronymes

ACP :

Analyse en Composantes Principales. viii, 9

AED :

Analyse Exploratoire des Données. viii, 8

BI :

Business Intelligence. viii, 3–6, 39

BPM :

Business Process Management viii, 3

CSS :

Cascading Style Sheets. viii, 10

CSV :

Coma Separated Values viii, 18, 19

DRSI :

Direction des Réseaux et Systèmes Informatiques viii, 20

GRC :

Gestion de la Relation Client. viii, 5

HTML :

Hypertext Markup Language. viii, 10

IMSI :

Mobile Subscriber Identity viii, 18

KPI :

Key Performance Indicator. viii, 31, 35

MSISDN :

Mobile Station International Subscriber Directory Number ix, 18, 19

MYSQL :

système de gestion de bases de données relationnelles. ix, 16, 19

NLP :

Natural Processing Language. ix, 9

PHP :

Hypertext Preprocessor. ix, 10, 16

SBIN :

Société Béninoise des Infrastructures Numériques ix, 20

SGBDR :

Système de Gestion de Base de Données Relationnelle. ix, 16

SIM :

Subscriber Identity Module ix, 18, 19

SPA :

Single Page Applications. ix, 10

UML :

Unified Modeling Language. ix, 20–22

Introduction Générale

1. Contexte et Justification

Dans le contexte du département Digital & Data Factory de la Direction des Réseaux et Systèmes Informatiques au niveau de la Société Béninoise des Infrastructures Numériques (DDF/DRSI/SBIN), la gestion des processus métier liés à l'analyse des données se révèle être un défi majeur. L'absence d'une plateforme interne centralisée et conviviale pour la gestion et l'analyse des données entraîne des retards et des inefficacités opérationnelles. Cette réalité met en lumière la nécessité cruciale de développer une solution innovante interne garantissant la sécurité des données, d'où l'émergence de **Self BI**. Elle sera accessible aux analystes des données et administrateurs de bases de données de ce département, leur offrant ainsi la possibilité d'exploiter de manière optimale les données disponibles pour des prises de décisions éclairées.

2. Problématique

Dans ce contexte dynamique, l'absence d'une plateforme centralisée et conviviale pour la gestion et l'analyse des données engendre des retards et des inefficacités opérationnelles au sein du département Digital & Data Factory de la Société Béninoise des Infrastructures Numériques. Cette lacune soulève la nécessité d'une solution innovante et interne, capable de garantir la sécurité des données tout en offrant une expérience intuitive. C'est dans cette optique que Self BI émerge comme une réponse adéquate, visant à simplifier la collecte, l'analyse et la visualisation des données, tout en assurant une gestion efficace des processus métier liés à l'analyse des données. Cette solution facilitera la gestion optimisée des données chez Celtiis Bénin, contribuant à une analyse approfondie, une prise de décision éclairée, et une amélioration substantielle de l'efficacité opérationnelle.

3. Statistiques

Les statistiques récentes du secteur des télécommunications au Bénin mettent en lumière la croissance exponentielle du volume de données, accentuant ainsi la nécessité d'une solution adaptée pour la gestion des processus métier liés à l'analyse des données. Actuellement,Celtiis Bénin, le 1er opérateur global 100% Bénin fait face à la gestion d'un flux considérable de données, cependant, à l'absence

d'une plateforme interne dédiée à la gestion des processus métier liés à l'analyse des données limite l'exploitation maximale de ces informations cruciales. Les indicateurs actuels soulignent le potentiel inexploité de ces données et la nécessité pressante d'une solution comme **Self BI** pour optimiser la prise de décisions stratégiques de ces données.

4. Objectifs

L'objectif principal de ce projet est de développer une plateforme de gestion des processus métier liés à l'analyse des données au sein de Celtiis Bénin, le premier opérateur global 100% Bénin. De manière spécifique, cette solution vise à :

- fournir une plateforme centralisée et conviviale pour l'analyse et la visualisation des données;
- consulter les tendances sur les Indicateurs Clés de Performance comme Mobile Money, afin de prendre des décisions basées sur les données.
- planifier des tâches d'exploration des données

5. Organisation du document

Le travail est structuré en trois chapitres. Dans le chapitre 1, il s'agira de présenter la revue de littérature . Ensuite, nous allons présenter dans le chapitre 2, les choix techniques et la méthodologie de la réalisation de la plateforme puis enfin les résultats et la conclusion dans le chapitre 3.

Chapitre 1

Revue de littérature

Introduction

L'exploitation optimale des données est devenue un impératif stratégique et les défis résident dans la gestion efficiente de cette masse croissante de données, cruciale pour anticiper les évolutions du marché et prendre des décisions éclairées. Notre focus se tourne vers le développement d'une application web dédiée à la gestion des processus métier liés à l'analyse des données au niveau du département Digital & Data Factory de la SBIN SA, répondant ainsi à ses besoins spécifiques. Dans ce chapitre nous présenterons les généralités sur le processus métier, la Business Intelligence (BI), l'analyse des données, les raisons, et les objectifs de notre travail et certaines solutions existantes en dehors de Self BI.

1.1 Clarifications conceptuelles

1.1.1 Gestion des processus métier

1.1.1.1 Définitions

- **Processus métier :** Il s'agit d'un ensemble de tâches liées entre elles qui aboutissent à la prestation d'un service ou à la fourniture d'un produit à un client. Un processus métier est également un ensemble d'activités qui permettent d'atteindre un objectif organisationnel spécifique. Il doit comporter des entrées clairement définies et une sortie unique, dans le cadre d'un traitement de bout en bout piloté par les événements. Les entrées peuvent être classées en processus de gestion, opérationnels et de soutien[1].
- **Gestion des processus métier :** La gestion des processus métier ou BPM est une pratique de modélisation, d'analyse et d'optimisation des processus métier de bout en bout qui permet d'atteindre DES objectifs métier stratégiques, tels que l'amélioration de L'expérience client. Cette méthode peut être appliquée aux tâches et processus répétitifs, en cours ou prévisibles[2].

1.1.1.2 Gestion des processus métier et automatisation

La gestion des processus métier n'est pas une technologie, mais une pratique utilisée par des individus. Toutefois, les logiciels de gestion des processus métier et la technologie d'automatisation peuvent faciliter la mise en œuvre des améliorations de processus identifiées. La gestion des processus métier est la première étape vers la généralisation de l'automatisation des processus métier.

L'automatisation optimise l'efficacité d'une entreprise à l'aide de logiciels pour effectuer les tâches, avec l'objectif de réduire les coûts, la complexité et le risque d'erreur. Si la gestion des processus métier permet de mieux comprendre les processus métier dans leur ensemble, l'automatisation des processus métier permet de vérifier et d'optimiser en continu leur efficacité par rapport aux initiatives de gestion[3].

1.1.2 Business Intelligence

1.1.2.1 Définition de la Business Intelligence (BI)

Le terme Business Intelligence (BI) désigne les technologies, applications et pratiques de collecte, d'intégration, d'analyse et de présentation de l'information. Essentiellement, les systèmes de Business Intelligence sont des systèmes d'aide à la décision axés sur les données[6]. Elle s'appuie sur des méthodes d'analyse avancées, la modélisation de données, et l'utilisation d'outils spécifiques tels que les tableaux de bord, les rapports et les entrepôts de données [1] [5].
La figure 1.1 illustre l'architecture de la Business Intelligence au sein d'une entreprise ou d'une organisation.



FIGURE 1.1 : Illustration de la Business Intelligence selon Toucan [7].

1.1.2.2 Fonctionnement de la Business Intelligence

Les sources de données utilisées pour enrichir son outil BI comprennent les systèmes de Gestion de la Relation Client (GRC), les informations sur la chaîne logistique, les tableaux de bord des performances commerciales, les analyses marketing, les données d'appel des call center. Les applications de Business Intelligence aident les entreprises à regrouper toutes ces sources disparates en une seule vue unifiée fournissant des rapports, des tableaux de bord et des analyses en temps réel. Bien que la business intelligence ne donne pas de directives aux utilisateurs sur les décisions à prendre, ou ce qu'ils doivent faire ou ce qu'il se passera s'ils suivent un certain cours, la Business Intelligence ne se limite pas non plus au reporting. Au contraire, la BI offre aux employés un moyen d'examiner les données de l'entreprise et de comprendre les tendances du marché et d'en tirer des "learnings" pour faire avancer toutes les verticales métiers de leur entreprise. Les outils d'intelligence d'affaires permettent de factoriser les efforts que les employés doivent déployer pour rechercher, fusionner et interroger les données afin d'obtenir l'information dont ils ont besoin pour prendre de bonnes décisions business. Les cas d'utilisation potentiels de la Business Intelligence vont au-delà des indicateurs de performance d'entreprise typiques de l'amélioration des ventes et de la réduction des coûts[6].

1.1.2.3 Les avantages de la Business Intelligence dans une entreprise

Les outils de Business Intelligence peuvent apporter de nombreux bénéfices à une entreprise. Ils permettent[5] :

- D'accélérer et d'améliorer la prise de décision ;
- D'optimiser des processus d'affaires internes ;
- D'augmenter l'efficacité opérationnelle, la génération de nouveaux revenus ;
- D'obtenir un avantage concurrentiel face à la concurrence.

Les systèmes **Business Intelligence** peuvent également aider les entreprises à identifier les tendances du marché et à repérer les problèmes commerciaux qui doivent être résolus. Les données Business Intelligence peuvent inclure des informations historiques stockées dans un **Data Warehouse** et **Data Mart**, ainsi que de nouvelles données collectées à partir des systèmes sources au fur et à mesure qu'elles sont générées. Les outils Business Intelligence permettent de soutenir à la fois les processus décisionnels stratégiques et tactiques[1] [6].

1.1.2.4 Particularité pour les entreprises du domaine de la télécommunications

En particulier, les entreprises télécoms opèrent dans un environnement dynamique, marqué par une concurrence féroce, des évolutions technologiques rapides et une demande toujours croissante en services. La Business Intelligence émerge comme un pilier essentiel dans la gestion stratégique de ces entités, offrant une série d'avantages significatifs.[12]

- **Optimisation des opérations :** La BI permet aux entreprises télécoms d'optimiser leurs opérations en fournissant une visibilité approfondie sur les performances opérationnelles. À travers l'analyse des données, elle identifie les inefficacités, les goulots d'étranglement et les opportunités d'amélioration, contribuant ainsi à une utilisation plus efficiente des ressources et à la réduction des coûts[12].

- **Compréhension du comportement des clients :** La BI joue un rôle crucial dans la compréhension du comportement des clients pour les entreprises télécoms. En analysant les données des clients, elle permet d'anticiper les besoins, de personnaliser les offres et d'améliorer l'expérience utilisateur. Cette compréhension fine contribue également à la rétention client et à l'acquisition de nouveaux abonnés[12].

- **Analyse des performances réseaux :** La gestion efficace des réseaux est une priorité pour les entreprises télécoms. La BI intervient en fournissant des outils d'analyse des performances réseau, permettant de surveiller, diagnostiquer et optimiser les infrastructures. Cela se traduit par une meilleure qualité de service, une réduction des pannes et une anticipation des besoins en capacité[12].

- **Prise de décision stratégique :** La BI offre aux dirigeants des entreprises télécoms une vision stratégique en temps réel. Grâce à des tableaux de bord interactifs et à des rapports analytiques, les décideurs peuvent prendre des décisions éclairées basées sur des données fiables. Cela inclut la planification des investissements, le lancement de nouveaux services et l'adaptation aux évolutions du marché[12].

- **Adaptation aux tendances du marché :** Dans un secteur en constante évolution, la capacité à s'adapter rapidement aux tendances du marché est cruciale. La BI permet aux entreprises télécoms d'identifier ces tendances émergentes, d'évaluer leur impact potentiel et de prendre des mesures proactives pour rester compétitives[12].

1.1.2.5 Les inconvénients de la Business Intelligence

- **Coûts élevés :** La mise en œuvre d'un système de veille stratégique peut représenter un investissement substantiel. Du coût d'achat du logiciel de BI aux dépenses de formation des employés, la charge financière peut être importante, en particulier pour les petites entreprises disposant de ressources limitées. Il est important d'examiner attentivement le retour sur investissement et les avantages à long terme avant de se lancer dans la mise en œuvre d'une solution de BI[5][11].

- **Complexité :** Les outils de veille stratégique peuvent être complexes à mettre en place et à gérer, en particulier pour les utilisateurs non techniques. Il peut y avoir une courbe d'apprentissage pour maîtriser le logiciel de BI et comprendre comment créer des rapports et analyser les données de manière efficace. Les entreprises doivent consacrer du temps et des ressources à une formation adéquate et à une assistance permanente pour garantir une mise en œuvre et une utilisation réussies[5] [11].

- **La surcharge de données :** Si la BI permet aux organisations d'accéder à de vastes quantités de données, elle peut également entraîner une surcharge d'informations. Avec une telle quantité de données disponibles, il est essentiel de se concentrer sur la qualité et la pertinence de l'information. En l'absence d'une gouvernance des données et de mécanismes de filtrage adéquats, les entreprises peuvent se retrouver noyées sous les données sans pouvoir en tirer des enseignements utiles[5] [11].

- **Préoccupations en matière de sécurité et de protection de la vie privée :** Avec la dépendance croissante à l'égard des données et de l'analyse, les entreprises doivent répondre aux préoccu-

pations liées à la sécurité et à la confidentialité des données. Le stockage de données commerciales sensibles dans un entrepôt de données central présente des risques, et les organisations doivent donner la priorité à la mise en œuvre de mesures de sécurité solides pour se protéger contre les violations de données et les accès non autorisés[5] [11].

1.1.3 Analyse des données

1.1.3.1 Définition de l'analyse des données

L'analyse des données est la science qui consiste à examiner les données pour en tirer des informations permettant de prendre des décisions ou d'approfondir les connaissances sur divers sujets. Elle consiste à soumettre les données à des opérations. Ce processus permet d'obtenir des conclusions précises qui nous aident à atteindre nos objectifs, tels que des opérations qui ne peuvent pas être définies au préalable, car la collecte de données peut révéler des difficultés spécifiques[13].

1.1.3.2 Types de l'analyse des données

L'analyse de données se divise en quatre grandes catégories comme le montre la figure 1.2.

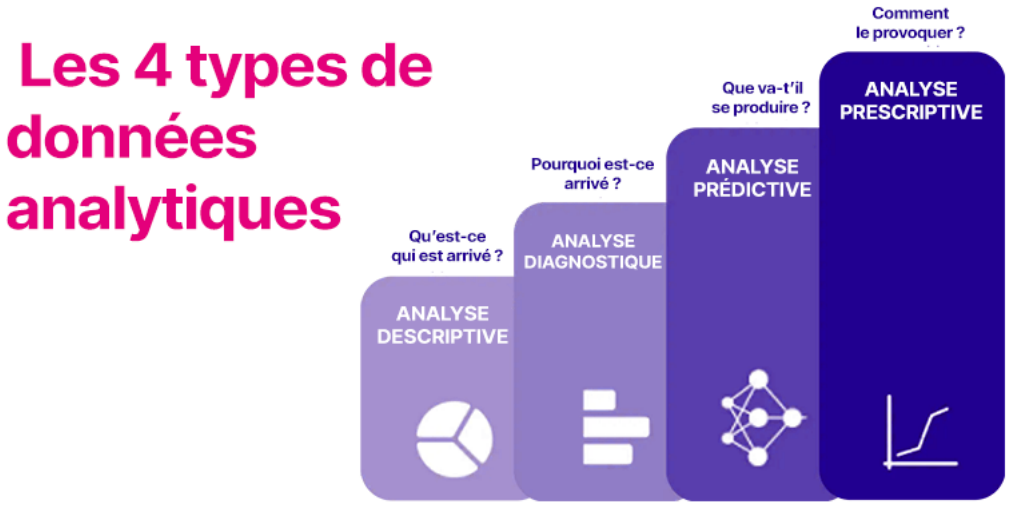


FIGURE 1.2 : Différents types d'analyse des données [9].

Chacune de ces catégories a un objectif spécifique et apporte ainsi une valeur unique aux processus de prise de décision. Ces catégories sont les suivantes[13] :

- **Analyse descriptive** : Elle permet de répondre à la question "Que s'est-il passé ?". Elle se concentre sur le résumé des données historiques pour identifier des tendances et des modèles. Les outils couramment utilisés incluent les tableaux de bord et les rapports statistiques, qui aident à comprendre le passé en fournissant une vue d'ensemble des événements et des comportements.
- **Analyse diagnostique** : Elle vise à répondre à la question "Pourquoi cela s'est-il passé ?". Elle plonge plus profondément dans les données pour identifier les causes sous-jacentes des événements observés. Cette analyse utilise souvent des techniques telles que l'analyse des causes profondes (root cause analysis) et l'exploration des données (data mining) pour découvrir les relations et les corrélations cachées.

- **Analyse prédictive** : Elle cherche à répondre à la question "Que va-t-il se passer ?". Elle utilise des modèles statistiques et des algorithmes de machine learning pour prévoir les résultats futurs basés sur des données historiques et actuelles. Les prévisions de ventes, les évaluations de risque, et les recommandations personnalisées sont quelques exemples d'applications de l'analyse prédictive.
- **Analyse prescriptive** : Elle va au-delà de la prédiction pour répondre à la question "Que devons-nous faire ?". Elle propose des actions spécifiques à entreprendre pour atteindre des objectifs souhaités. Cette analyse utilise des techniques avancées telles que l'optimisation et la simulation pour fournir des recommandations basées sur les données, aidant ainsi à prendre des décisions informées et proactives.

1.1.3.3 Méthodes d'analyse des données

Le terme « technique d'analyse des données » a souvent été utilisé de manière interchangeable par les chercheurs professionnels. Souvent, les gens rejettent également le type d'analyse précédent. Nous espérons qu'il s'agira d'une distinction importante entre le moment et la manière dont les analyses de données sont effectuées.
[13][3] Cependant, il existe de nombreuses techniques différentes qui permettent d'analyser les données. Voici quelques-unes des principales méthodes utilisées pour l'analyse des données :

- **Statistiques descriptives :** consistent à résumer et à décrire les principales caractéristiques d'un ensemble de données, telles que la moyenne, la médiane, le mode, l'écart-type, l'étendue et les percentiles. Elle permet de comprendre la distribution et les caractéristiques des données.
- **Statistiques inférentielles :** sont utilisées pour faire des déductions et tirer des conclusions sur une population plus large à partir d'un échantillon de données. Elle comprend des techniques telles que les tests d'hypothèse, les intervalles de confiance et l'analyse de régression.
- **Visualisation des données :** c'est la représentation graphique des données pour aider les analystes et les parties prenantes à comprendre les modèles, les tendances et les idées. Les techniques de visualisation les plus courantes sont les diagrammes à barres, les graphiques linéaires, les diagrammes de dispersion, les cartes thermiques et les diagrammes circulaires.
- **Analyse Exploratoire des Données (AED) :** consiste à analyser et à visualiser les données afin de découvrir des modèles, des relations et des valeurs aberrantes potentielles. Elle permet de mieux comprendre les données avant de procéder à des tests statistiques formels.
- **Modélisation prédictive :** utilise des algorithmes et des techniques statistiques pour construire des modèles capables de prédire des résultats futurs sur la base de données historiques. Les algorithmes d'apprentissage automatique, tels que les arbres de décision, la régression logistique et les réseaux neuronaux, sont couramment utilisés pour la modélisation prédictive.
- **Analyse des séries temporelles :** utilisée pour analyser les données collectées au fil du temps, telles que les cours des actions, les relevés de température ou les données de vente. Il s'agit d'identifier les tendances et la saisonnalité et de prévoir les valeurs futures.
- **Analyse en grappes :** utilisée pour regrouper des points de données similaires sur la base de certaines caractéristiques. Il permet d'identifier des modèles et de segmenter les données en groupes significatifs.

- **Analyse factorielle et Analyse en Composantes Principales (ACP) :** Ces techniques sont utilisées pour réduire la dimensionnalité des données et identifier les facteurs sous-jacents ou les composantes qui expliquent la variance des données.
- **Exploration de texte et traitement du langage naturel (NLP) :** Les techniques de text mining et de NLP sont utilisées pour analyser et extraire des informations à partir de données textuelles non structurées, telles que des messages sur les médias sociaux, des commentaires de clients ou des réponses à des enquêtes.
- **Analyse des données qualitatives :** consiste à interpréter des données non numériques, telles que des textes, des images, des sons ou des vidéos. Des techniques telles que l'analyse de contenu, l'analyse thématique et la théorie ancrée sont utilisées pour analyser les données qualitatives.
- **Analyse des données quantitatives :** se concentre sur l'analyse de données numériques afin de découvrir des relations, des tendances et des modèles. Cette analyse fait souvent appel à des méthodes statistiques.
- **Exploration de données :** consiste à découvrir des modèles, des relations ou des informations à partir de vastes ensembles de données à l'aide de divers algorithmes et techniques.
- **Analyse de régression :** utilisée pour modéliser la relation entre une variable dépendante et une ou plusieurs variables indépendantes. Elle permet de comprendre comment les changements d'une variable influencent les autres.

1.1.3.4 Avantages de l'analyse des données

De nombreux secteurs utilisent des données pour tirer des conclusions et décider des actions à mettre en œuvre. Il convient de mentionner que la science utilise également les théories ou les modèles existants pour les tester ou les rejeter. Une analyse de données bien menée présente plus d'un avantage. Voici quelques exemples :

- Prendre des décisions plus rapides et mieux informées en s'appuyant sur des faits.
- Identifier les problèmes de performance qui nécessitent une action.
- Mieux comprendre les besoins des clients.
- Sensibiliser aux risques pour mettre en œuvre des mesures préventives.
- Visualiser les différentes dimensions des données.
- Obtenir un avantage concurrentiel.

1.1.4 Application web

1.1.4.1 Définition d'une application web

En informatique, une application web (aussi appelée web application, de l'anglais et français) est une application manipulable directement en ligne grâce à un navigateur web et qui ne nécessite donc pas d'installation sur les machines clientes, contrairement aux applications mobiles1. De la même manière que les sites web, une application web est généralement installée sur un serveur et

se manipule en actionnant des widgets à l'aide d'un navigateur web, via un réseau informatique (Internet, intranet, réseau local, etc.)[4].
Une application web est un logiciel qui s'exécute sur un navigateur web plutôt que d'être installé localement sur l'ordinateur de l'utilisateur. Ces applications utilisent généralement une architecture client-serveur, où le client est le navigateur de l'utilisateur et le serveur héberge l'application. Les interactions avec l'application web se font généralement à travers une interface utilisateur accessible via un navigateur web.

1.1.4.2 Types d'applications web

Il existe 05 différents types d'applications web à savoir[14] :

- **Applications web statiques :**sont celles qui ne nécessitent aucune entrée de la part de l'utilisateur. Le code d'une application web statique est en HTML et CSS [14].
- **Applications web dynamiques :** Ces applications sont celles qui nécessitent une entrée de la part de l'utilisateur. Le code d'une application web dynamique est écrit en PHP, Python, Java, ou Ruby. Elles sont plus flexibles que les applications webs statiques et peuvent être modifiées facilement [14].
- **Applications web monopage :** Ces applications chargent une seule page HTML et mettent à jour dynamiquement le contenu à mesure que l'utilisateur interagit avec l'application, offrant ainsi une expérience utilisateur fluide[4].
- **Applications web multi-pages :** composées de plusieurs pages interconnectées, chacune correspondant généralement à une fonctionnalité ou à un ensemble spécifique de contenus. Contrairement aux applications web monopages (SPA, Single Page Applications), où une seule page est chargée et les mises à jour sont gérées dynamiquement en arrière-plan, une application web multipages nécessite le chargement complet d'une nouvelle page lorsque l'utilisateur accède à une nouvelle section ou fonctionnalité[14].
- **Applications web orientées données (Data-Driven Web Apps) :** Elles reposent sur des données dynamiques et offrent souvent des fonctionnalités avancées d'analyse et de manipulation de données[3].

1.2 Les solutions existantes et leurs limites

1.2.1 Microsoft Power BI

Avec cet outil, vous pouvez analyser et visualiser des données provenant de sources locales ou cloud, et publier le rapport sur la plate-forme de BI. Il existe des fonctionnalités intéressantes telles que la découverte visuelle, les tableaux de bord interactifs, la préparation des données, l'analyse augmentée, etc[2].

- Avantages : Intégration étroite avec les produits Microsoft, interface conviviale.

- Inconvénients : Coût élevé, surtout pour les licences premium et les fonctionnalités avancées et certaines fonctionnalités avancées peuvent nécessiter des compétences techniques pour une utilisation optimale.

La figure 1.3 illustre l'interface de la visualisation des données avec Microsoft Power BI.

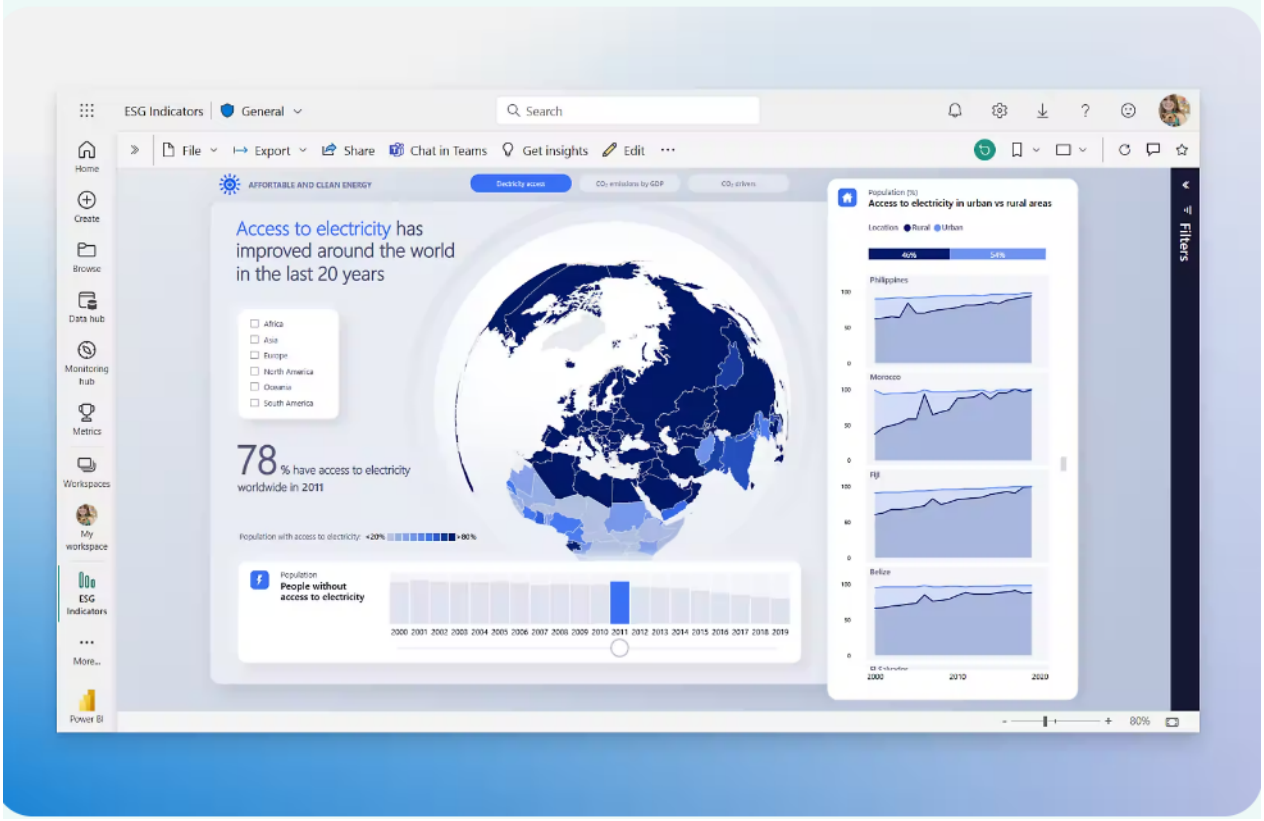


FIGURE 1.3 : Interface de visualisation du Microsoft Power BI [7]

.

1.2.2 Tableau

La figure 1.4 illustre l'interface de la visualisation des données avec Tableau.

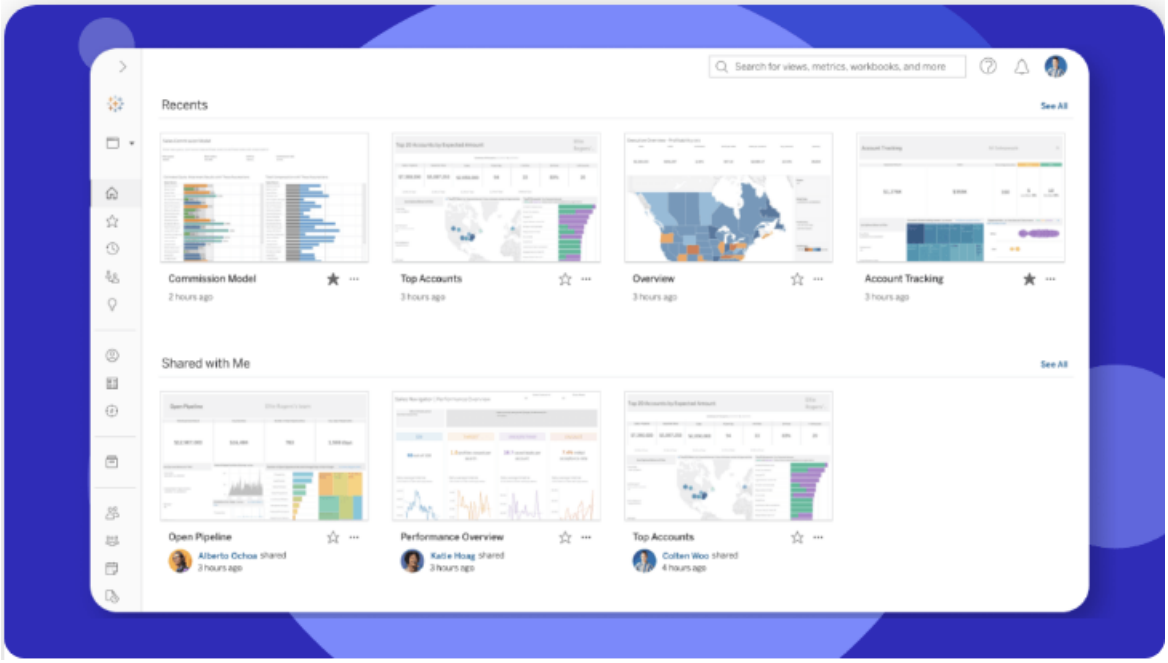


FIGURE 1.4 : Interface de visualisation du Tableau [7]

.

Tableau a différentes versions pour une variété d'industries. Certaines de ses fonctionnalités incluent l'analyse d'enquêtes, de données de séries chronologiques, la cartographie, le nettoyage et la conservation de sources de données. Il utilise des techniques d'IA de traitement du langage naturel où il permet aux utilisateurs de décrire ce qu'ils veulent voir au lieu d'avoir à utiliser des requêtes basées sur des formules[2].

- Avantages : Visualisations puissantes, flexibilité dans la manipulation des données.
- Inconvénients : Coût élevé, complexité dans la création de visualisations très personnalisées.

1.2.3 Agilium BPM

La figure 1.5 illustre l'interface d'accueil du logiciel Agilium.

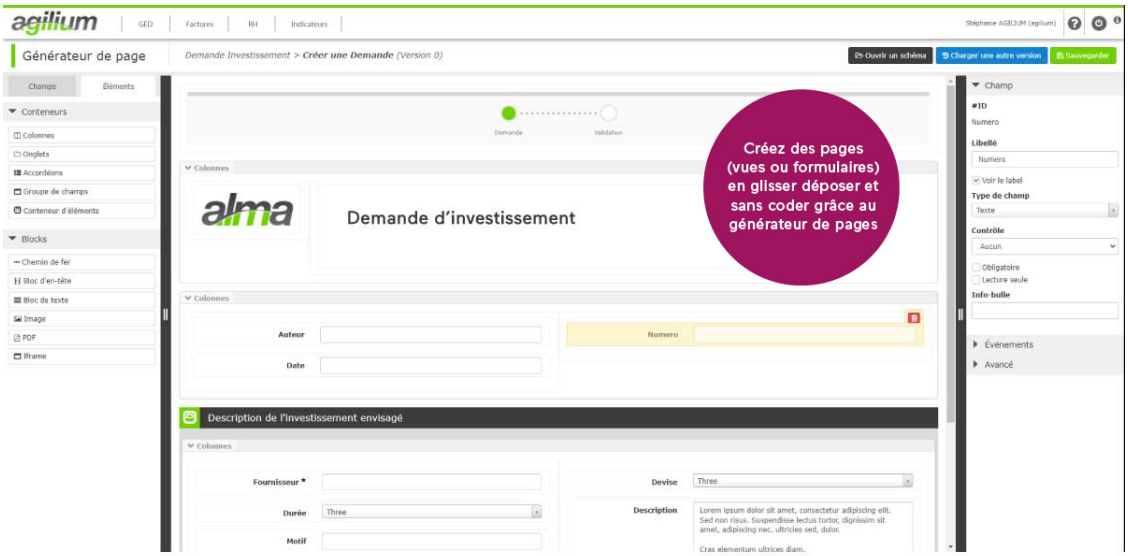


FIGURE 1.5 : Interface d'accueil du logiciel Agilium BPM [7]

.

- Avantages : Plate-forme flexible et configurable pour la modélisation et l'automatisation des processus métier, offre des fonctionnalités de reporting et d'analyse intégrées.
- Inconvénients : Coût élevé, surtout pour les petites entreprises. Nécessite une expertise technique pour une mise en œuvre réussie.

1.2.4 Les principales fonctionnalités existantes dans Self BI

F1 : Dashboard personnalisé
F2 : Importation de jeu de Données
F3 : Consultation des indicateurs
F4 : Prédiction des valeurs des KPI
F5 : Analyse approfondie des datas
F6 : Notification
F7 : Exportation de rapports
F8 : Sécurité des données
F9 : Historique des modifications

TABLEAU 1.1 : Tableau de comparaison de Self BI avec les solutions existantes et Self BI

Fonctionnalités	Self BI	Microsoft Power BI	Tableau
F1	Oui	Oui	Oui
F2	Oui	Oui	Oui
F3	Oui	Oui	Oui
F4	Oui	Oui	Non
F5	Oui	Oui	Oui
F6	Oui	Oui	Oui
F7	Oui	Oui	Oui
F8	Oui	Oui	Oui
F9	Oui	Oui	Oui

D'après le Tableau 1.1, notre solution se distingue par ses fonctionnalités, offrant des avantages. Bien que Microsoft Power BI et Agilium BPM présentent des similitudes, chaque solution possède ses spécificités, tandis que Tableau semble offrir une couverture fonctionnelle moins étendue.

Conclusion

Au terme de ce premier chapitre, nous avons exploré en profondeur les défis rencontrés par les entreprises en matière de gestion des données, mettant en lumière les avantages et les inconvénients liés à ces enjeux. Nous avons examiné les solutions existantes sur le marché, établissant une comparaison évaluative de leurs fonctionnalités avec celles de notre application. Cette analyse approfondie jette les bases pour la suite de notre travail, où nous présenterons en détail les choix techniques et les étapes de conception de notre solution, démontrant ainsi sa pertinence et son innovation dans le contexte spécifique de Celtiis Bénin.

Chapitre 2

Choix techniques et Conception

Introduction

Pour réaliser notre plate-forme, il est nécessaire de formaliser les étapes préliminaires de notre développement afin de rendre celle-ci plus fidèle aux besoins des utilisateurs. Dans ce chapitre, nous ferons l'analyse, la conception de notre plate-forme et enfin nous expliquerons le choix des outils et technologies utilisés.

2.1 Choix Techniques

Dans cette partie, nous présenterons les technologies utilisées ainsi que les outils qui nous ont permis de réaliser notre application.

2.1.1 Outils & Technologies utilisés

Dans le cadre de notre projet de développement de l'application Self BI, plusieurs outils et technologies ont été sélectionnés pour répondre aux besoins spécifiques de notre plateforme de gestion des processus métier liés à l'analyse des données. Ces outils ont été choisis en fonction de leur efficacité, de leur adaptabilité et de leur compatibilité avec les exigences du projet. Parmi ces outils figurent :

1. Visual Studio Code
2. Jupyter Notebook
3. Next JS
4. Tailwind CSS
5. Laravel
6. MySQL
7. Python

Chacun de ces outils joue un rôle crucial dans le développement, la conception et la mise en œuvre de notre solution, en offrant des fonctionnalités avancées et des capacités de personnalisation. Ces outils et technologies utilisés se résument dans le tableau 2.1 :

TABLEAU 2.1 : Tableau récapitulatif des outils et technologies utilisés

Outils et Technologies	**Description**
Visual Studio Code	Environnement de développement intégré (EDI) léger et performant, offrant une large gamme de fonctionnalités pour le développement de logiciels. On l'a choisi dans notre cas parce que c'est un IDE qui intègre beaucoup d'extensions et qui permet un développement rapide[**?**].
Jupyter Notebook	Application web open source permettant de créer et de partager des documents interactifs contenant du code. Dans ce projet, **Jupyter Notebook** a été utilisé pour l'exploration des données, la création de prototypes et l'analyse des résultats avant leur intégration dans l'application.
Next JS	Pour le front-end, on a opté pour la **Next JS** car c'est un framework de développement web pour React. Il permet de créer des applications web modernes avec React de manière efficace et performante et offre également des fonctionnalités telles que le rendu côté serveur, le routage automatique des pages, le pré-rendu statique et dynamique, le chargement des données côté serveur.
Tailwind CSS	Tailwind CSS est un framework CSS utilitaire conçu pour accélérer le développement d'interfaces utilisateur en utilisant des classes utilitaires pré-définies directement dans le HTML. Cela permet de styliser rapidement les éléments sans écrire de CSS personnalisé en facilite la création de designs réactifs avec des classes utilitaires spécifiques pour différentes tailles d'écran et dispose d'un écosystème de plugins pour ajouter des fonctionnalités supplémentaires.
Laravel	Pour notre backend nous avons utilisé le framework **Laravel** qui est un open-source de développement web basé sur le langage de programmation PHP. Laravel suit le principe du modèle-vue-contrôleur (MVC) et offre des fonctionnalités élégantes et expressives qui simplifient le processus de développement.
MySQL	MYSQL est un SGBDR open-source. Dans ce projet, il a été choisi pour sa fiabilité, sa performance et sa compatibilité avec les frameworks et les langages de programmation utilisés, offrant ainsi une solution évolutive pour stocker les données de l'application.
Python	Python est utilisé pour le pré-traitement, le nettoyage des données et la visualisation des données dans Jupyter Notebook.

De manière illustrative, voici quelques imprimes écrans des environnements de développement utilisés :

- **Visual Studio Code**
  La figure 2.1 montre l'interface de Visual Studio Code.

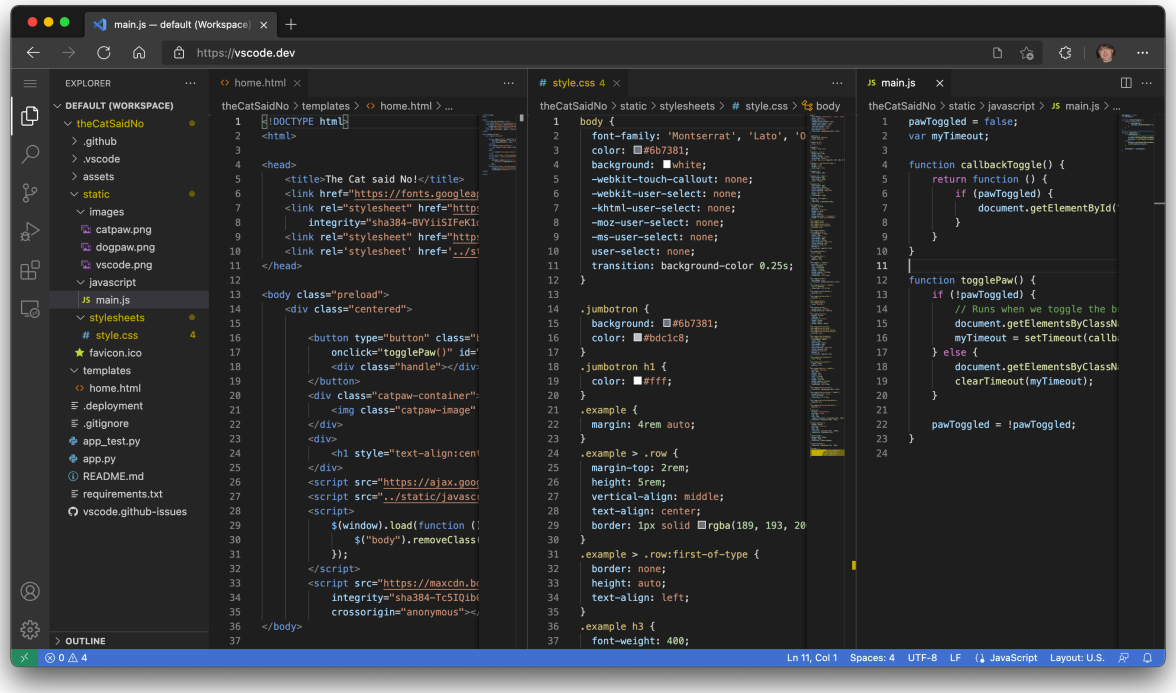


FIGURE 2.1 : Visual Studio Code

Visual Studio Code est un éditeur de code extensible développé par Microsoft pour Windows, Linux et macOS. Les fonctionnalités incluent la prise en charge du débogage, la mise en évidence de la syntaxe, la complétion intelligente du code, les snippets, la refactorisation du code et Git intégré.

- **Jupyter Notebook**
  La figure 2.2 montre l'interface de Jupyter Notebook.

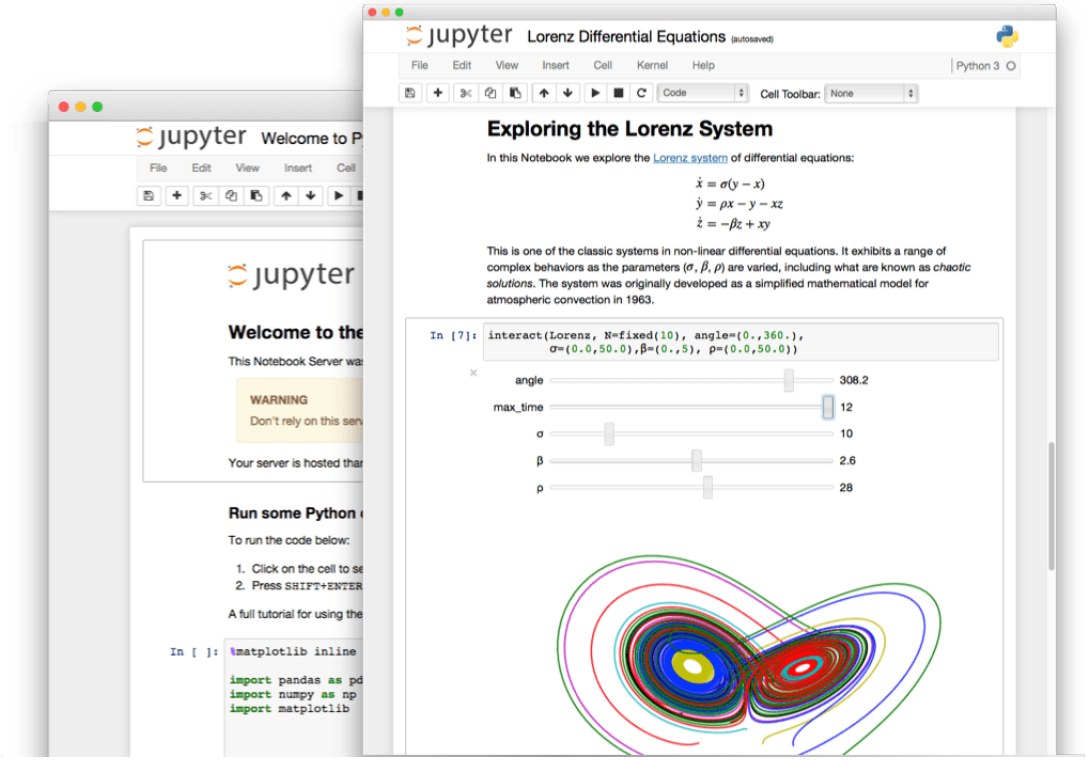


FIGURE 2.2 : Jupyter Notebook [10]

Jupyter Notebook est un outil incroyablement puissant pour développer et présenter de manière interactive des projets de science des données. Jupyter Notebook est l'application Web originale pour créer et partager des documents informatiques. Il offre une expérience simple, rationalisée et centrée sur les documents.

2.2 La méthodologie proprement dite

2.2.1 Processus de l'analyse des données utilisées

Dans cette section, nous décrivons les types de données utilisées dans notre projet ainsi que le processus d'analyse préliminaire effectué avant leur intégration dans la base de données.

2.2.1.1 Forme des données au départ

Les données disponibles sont principalement des informations sur les ventes de cartes SIM, MSISDN (numéro connu du public), IMSI, les noms des magasins, statuts de vente, partenaires, Distribution, etc qui sont fournies sous forme de fichiers CSV non structurés.

2.2.1.2 Processus d'analyse

Pour commencer, les données brutes sont collectées à partir de différentes sources, puis stockées dans des fichiers CSV. Avant leur intégration dans la base de données, un processus d'analyse préliminaire est effectué pour nettoyer, transformer et préparer les données. Cela comprend l'identification et la correction des valeurs manquantes, des doublons, des incohérences et des erreurs de format.

Ensuite, les données sont analysées pour identifier les tendances, les modèles et les corrélations significatifs. Cette analyse préliminaire permet de mieux comprendre la nature des données et de définir les transformations nécessaires pour les rendre exploitables dans notre application.
Une fois l'analyse préliminaire terminée, les données sont préparées pour l'intégration dans la base de données. Cela implique la définition des schémas de données, la création des tables appropriées et l'importation des données nettoyées et transformées dans la base de données. Cette étape prépare les données à être utilisées efficacement par notre application Self BI pour la génération de rapports, l'analyse des performances et la prise de décisions stratégiques.
En d'autres termes, dans le cadre de notre méthodologie, nous avons utilisé **Jupyter Notebook** comme environnement principal pour l'analyse des données. Les données brutes, disponibles sous forme de fichiers CSV, comprenaient des informations sur les ventes de cartes SIM, les numéros MSISDN et les noms des magasins. Nous avons d'abord importé ces données dans des notebooks Jupyter pour les explorer, les nettoyer et les prétraiter. En utilisant les fonctionnalités interactives de Jupyter, nous avons pu effectuer des opérations d'exploration des données telles que la visualisation, le filtrage et le regroupement pour mieux comprendre la structure et les tendances des données.
Une fois les données prétraitées et analysées, nous avons procédé à leur intégration dans la base de données, en utilisant les résultats de l'analyse pour concevoir un schéma adapté et optimisé pour le stockage des données dans MYSQL.

2.2.2 Développement de la plateforme

Nous avons opté pour une approche basée sur la méthodologie en V, qui offre une structure claire et organisée pour chaque phase du cycle de vie du développement logiciel. Cette approche nous a permis de mieux gérer les exigences, de suivre un processus de développement cohérent et de réaliser des tests tout au long du processus pour assurer la conformité aux spécifications. La figure 2.3 illustre ce modèle de développement.

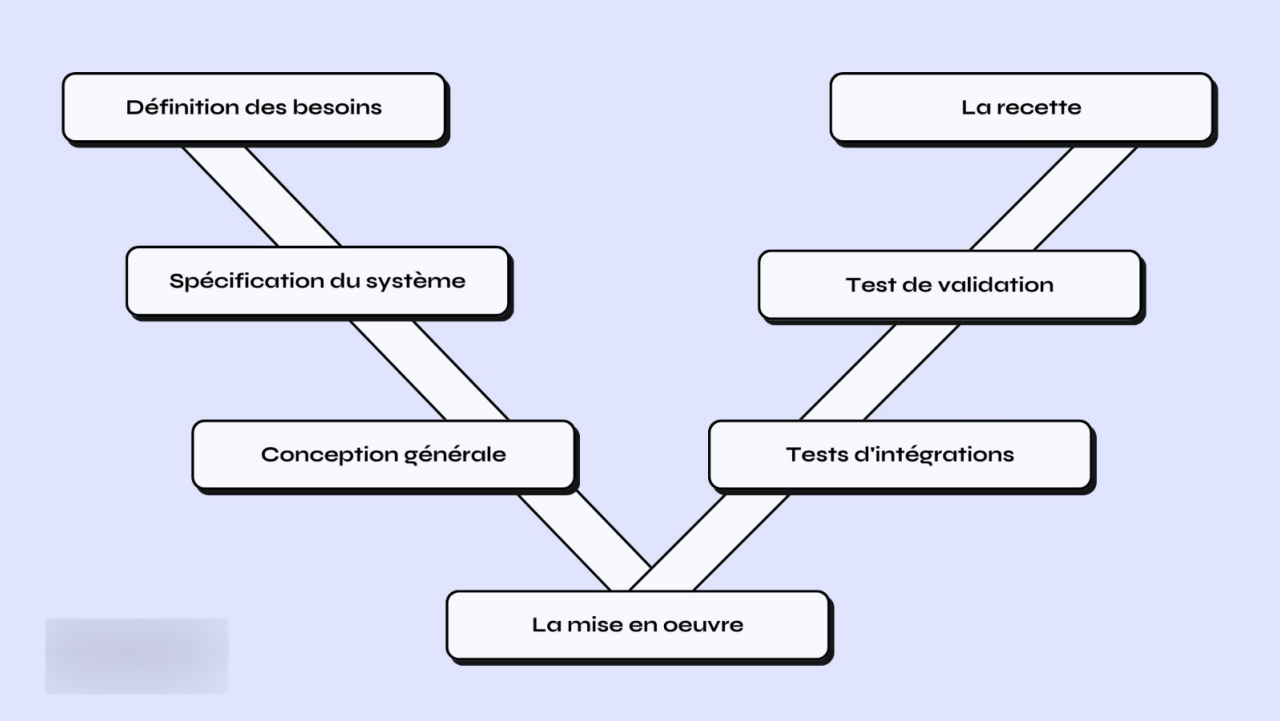


FIGURE 2.3 : Cycle de développement en V [8]

2.2.2.1 Phases de développement

Pour formaliser les fonctionnalités de notre application, nous avons opté pour l'utilisation du langage de modélisation UML. Cette approche nous permet de structurer efficacement chaque phase du cycle de développement, en utilisant des diagrammes UML appropriés pour représenter les différents aspects de notre système.

2.2.2.2 Analyse des besoins

L'analyse des besoins est la première étape franchise dans la conception de notre plate-forme. Cette analyse définie de façon succincte les différentes fonctionnalités de notre application.

2.2.2.3 Identification des acteurs

L'application sera utilisé par les analyste des données et les administrateurs des bases de données de la DRSI au niveau de la SBIN après que cette personne ait **créée un compte** et **se connecter**.

2.2.2.4 Le diagramme de cas d'utilisation

Le diagramme de cas d'utilisation est un diagramme UML qui résume la façon dont les utilisateurs interagissent avec le système. Il permet de recueillir, d'analyser et d'organiser les besoins et de recenser les grandes fonctionnalités d'un système. Grâce au diagramme de cas d'utilisation, nous aurons une vue globale du comportement fonctionnel du système. La figure 2.4 illustre le diagramme de cas d'utilisation.

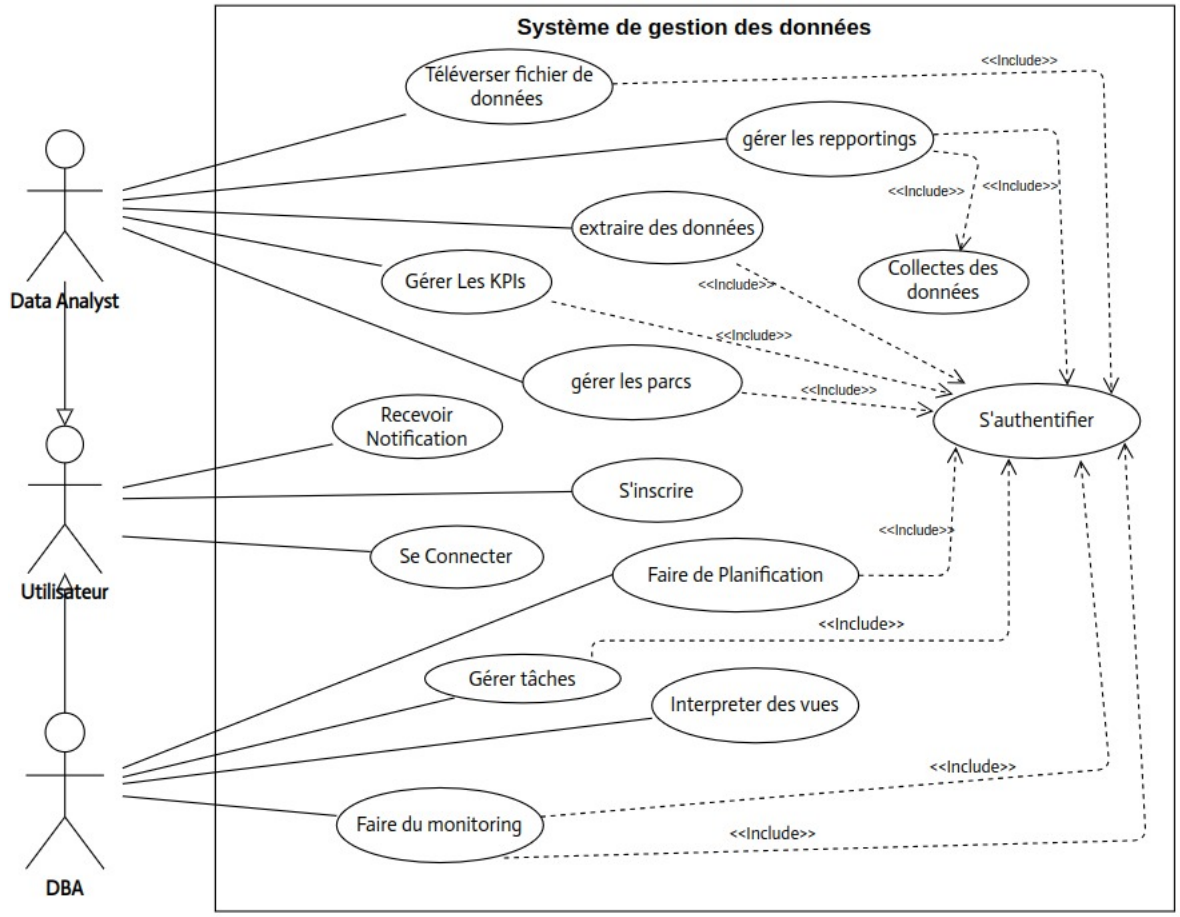


FIGURE 2.4 : Diagramme de cas d'utilisation

2.2.2.5 Conception architecturale et détaillée

Dans cette section, nous abordons la conception architecturale et détaillée de notre application Self BI. Cette étape est cruciale car elle définit l'architecture globale du système ainsi que les détails de son fonctionnement interne. Nous commencerons par présenter l'architecture globale de l'application, en mettant en avant les différents composants et leur interaction. Ensuite, nous nous plongerons dans les détails de chaque composant en utilisant des diagrammes UML pour illustrer leur structure et leurs relations.

2.2.2.6 Le diagramme de classe

Dans notre application, nous avons plusieurs classes. D'abord, les utilisateurs ont des informations comme leur nom, prénom, email, image de profil. Ces diagrammes fournissent une représentation visuelle des différentes classes qui composent notre système, ainsi que de leurs attributs et méthodes associés. La figure 2.5 illustre le diagramme de classe.

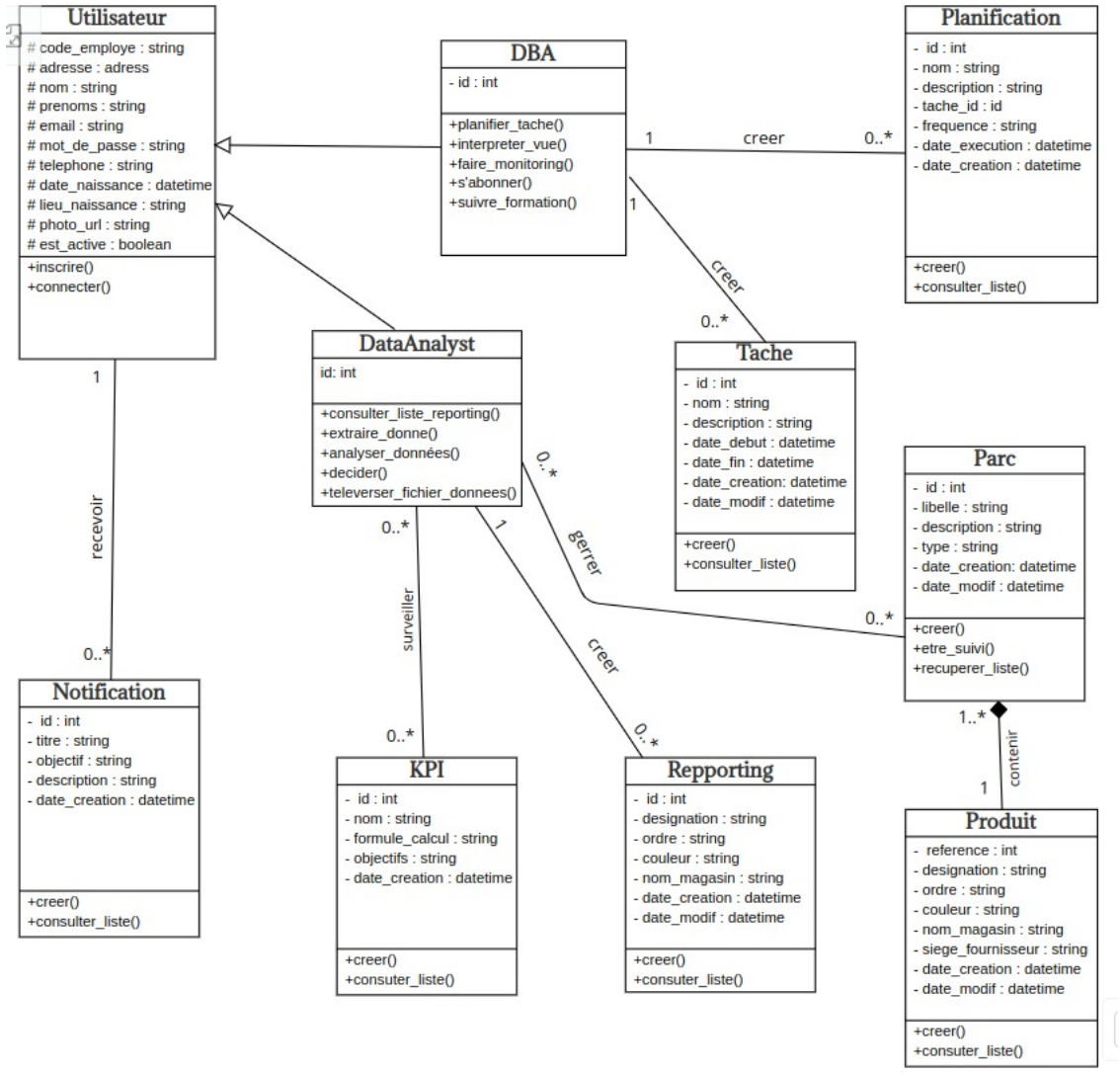


FIGURE 2.5 : Diagramme de classe

2.2.2.7 Les diagrammes de séquence

Les diagrammes de séquence sont la représentation graphique des interactions entre les acteurs et le système selon un ordre chronologique dans la formulation UML. Ici, nous allons illustrer les diagrammes de séquence de plusieurs interactions dans notre système.

- Diagramme de séquence pour l'inscription et la connexion
  Ce diagramme illustre le processus que doivent suivre un utilisateur afin de s'inscrire sur notre application. En effet, l'utilisateur commence par entrer les informations de son prochain compte (email, password...), ensuite un code de validation lui est envoyé par email pour venir valider son compte. La figure 2.6 illustre le diagramme de séquence d'inscription.

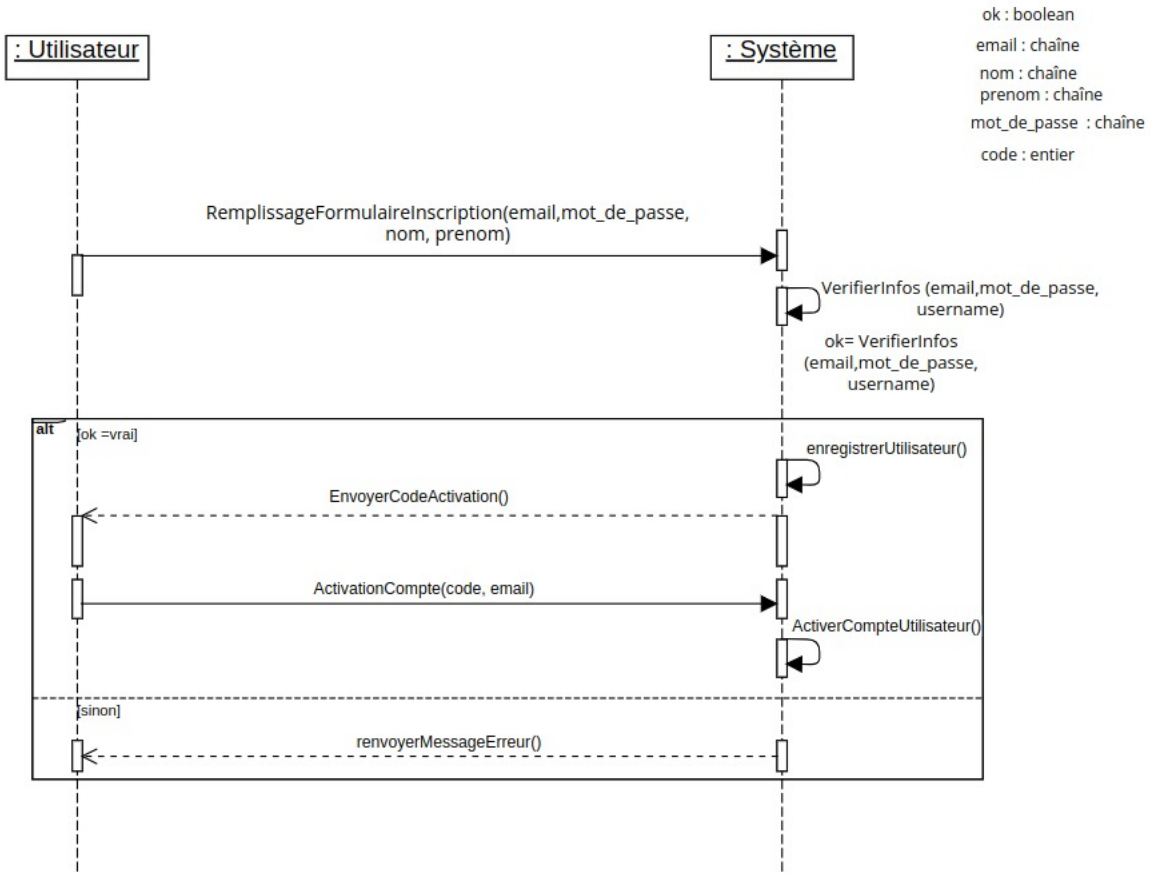


FIGURE 2.6 : Diagramme de séquence d'inscription

Pour la connexion, l'utilisateur renseigne juste ses identifiants et lorsqu'ils sont valides, un token lui est renvoyé pour l'authentifier pour toutes ses futures requêtes. La figure 2.7 illustre le diagramme de séquence de connexion.

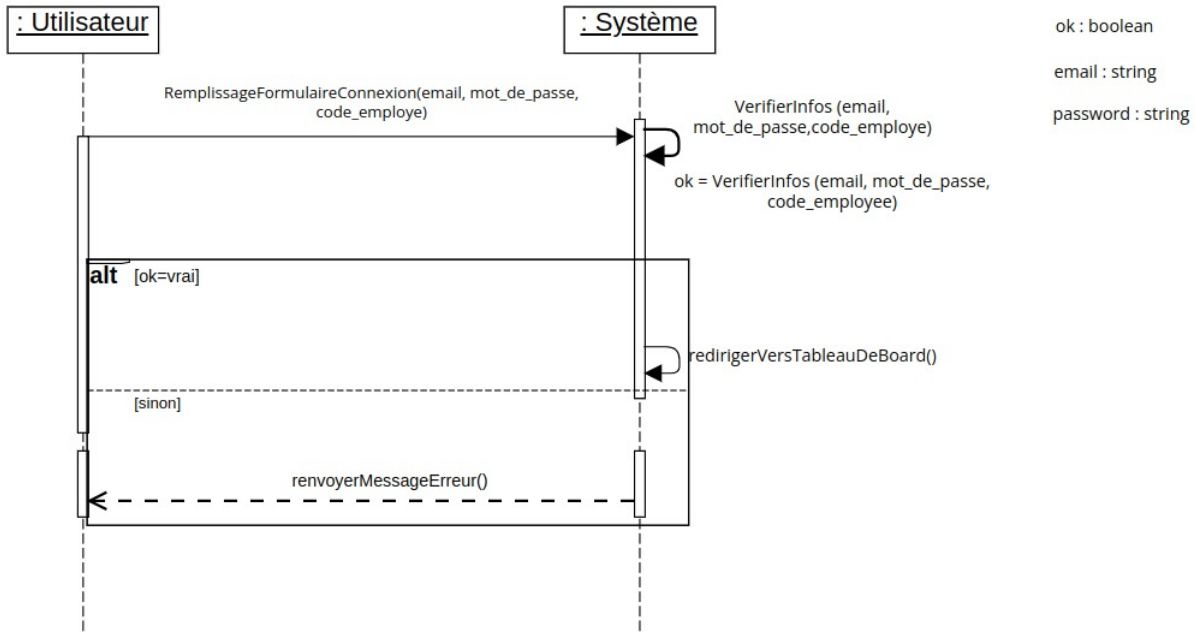


FIGURE 2.7 : Diagramme de séquence de connexion

- **Diagramme de séquence de planification de tâche :**
  La figure 2.8 illustre le diagramme de séquence de planification des tâches.

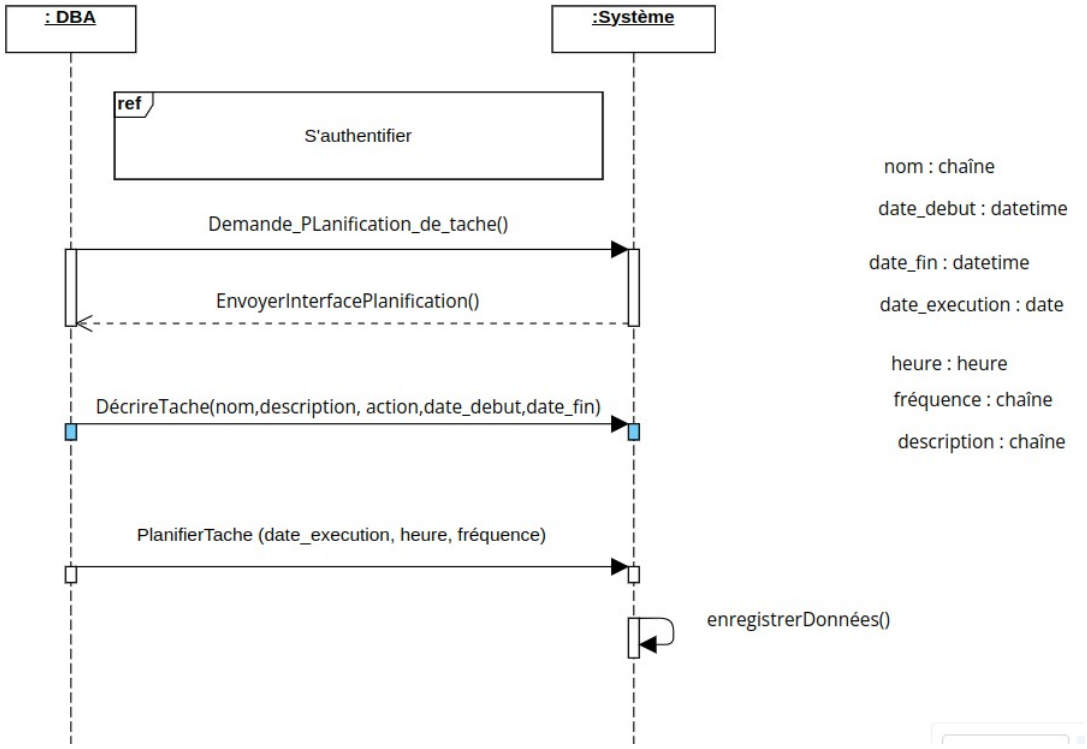


FIGURE 2.8 : Diagramme de séquence de planification

2.2.3 Implémentation - Test - Déploiement

1. **Implémentation**

   Dans ce cas, nous traduisons notre conception architecturale en code fonctionnel. La figure 2.9 illustre une capture d'une portion de code.

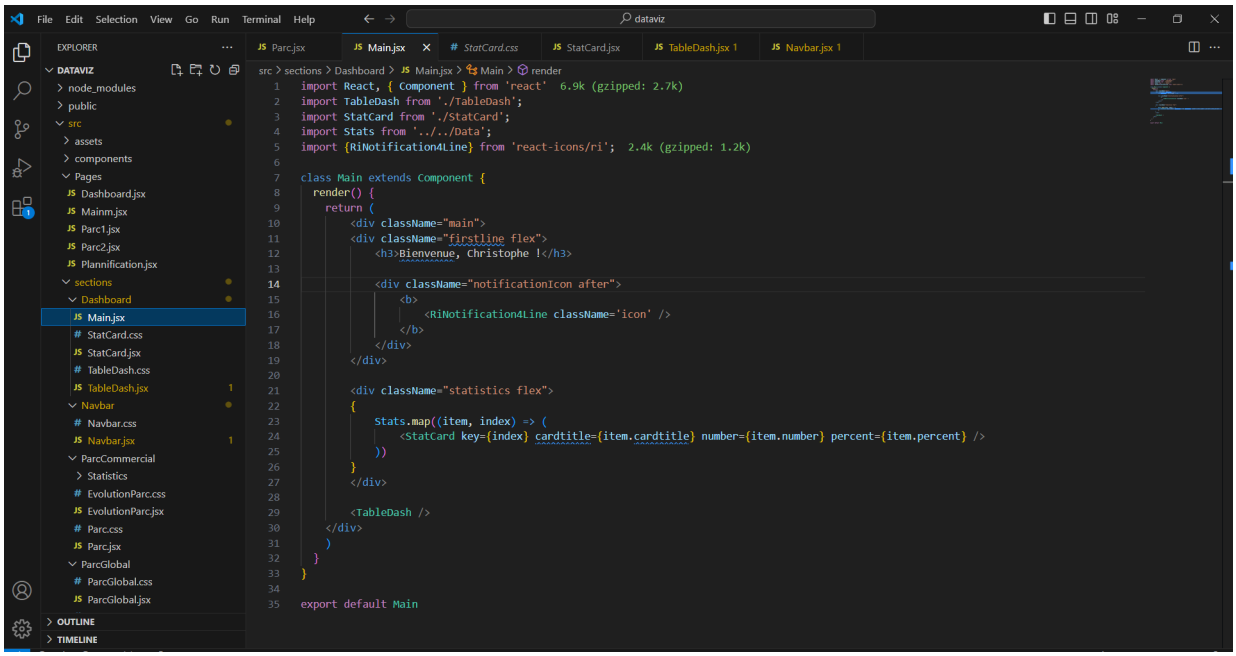


FIGURE 2.9 : Capture d'une portion de code

2. **Tests**

   Ensuite, les tests ont joué un rôle essentiel dans cette démarche, nous permettant de détecter les erreurs et les anomalies avant la mise en production. Nous adoptons une approche complète de tests, comprenant des tests unitaires, des tests d'intégration et des tests de validation.

   - Tests unitaires : D'abord, les tests unitaires avec **Jest** visent à évaluer chaque composant ou fonction de manière isolée, en vérifiant son comportement attendu dans différentes conditions. Dans notre cas, nous avons écrit des tests unitaires pour vérifier les fonctions de **traitement des données**, les **méthodes de validation des entrées utilisateur** et les fonctions de manipulation de l'état de l'application. Ces tests sont rapides à exécuter et permettent de détecter rapidement les erreurs dans le code source.

   - Tests d'intégration : Ensuite les tests d'intégration avec **Jest** visent à évaluer les interactions entre les différents composants et modules, en vérifiant la manière dont ils interagissent et se combinent pour fournir une fonctionnalité cohérente. Dans notre projet, nous avons écrit des tests d'intégration pour vérifier le flux de données entre les composants front-end et back-end, ou pour valider le bon fonctionnement.

   - Tests de validation : Enfin, les tests de validation avec **Jest** sont axés sur la validation des fonctionnalités clés et des scénarios d'utilisation réalistes, en impliquant les utilisateurs finaux pour obtenir des retours d'expérience précieux. Dans notre cas, nous avons écrit des tests de validation pour vérifier la navigation dans l'interface utilisateur, la saisie et la

soumission de formulaires de planification, ou la réactivité de l'application sur différents appareils et navigateurs.

Conclusion

Ce chapitre nous a permis de présenter en détails nos choix techniques et également les étapes de la conception de notre projet. Ces étapes ont consisté à la modélisation et à la présentation de notre approche et méthodologie pour le projet. Dans la suite nous allons vous présenter les résultats obtenus après ce travail.

Chapitre 3

Présentation de la solution

Introduction

Dans ce chapitre, nous présenterons dans un premier temps les résultats obtenus, les interfaces de notre application puis ensuite nous exposerons quelques limites de notre solution.

3.1 Résultats

3.1.1 Au niveau des données

3.1.1.1 Nettoyage des données

L'analyse des données au sein de notre application a permis d'obtenir des résultats significatifs qui sont essentiels pour évaluer l'efficacité de notre solution. Dans cette section, nous présentons les principaux résultats obtenus au niveau des données, en mettant en avant les caractéristiques des données utilisées, les paramètres manipulés, la taille moyenne des données, ainsi que leur utilisation dans la plateforme. Ces résultats fournissent un aperçu précieux de la manière dont notre application traite et exploite les données disponibles.
Le tableau 3.1 représente un récapitulatif :

TABLEAU 3.1 : Résultats au niveau des données

Caractéristiques des données	Description
Type de données	Sous forme de chaîne de caractères et entiers
Taille moyenne des données	Pour le test nous avons pris un échantillon de 532.981 observations. Une image illustre cela ci-dessus
Paramètres manipulés	Données brutes de vente de SIM, MISISDN, noms de magasins, nom d'users du CCash, IMSI
Résultats obtenus	Les données sont bien nettoyées avant l'intégration dans la base des données.
Utilisation dans la plateforme	Voir les interfaces de l'application Self BI

Les figures 3.1 et 3.2 montrent le nettoyage métier d'un échantillon de données.

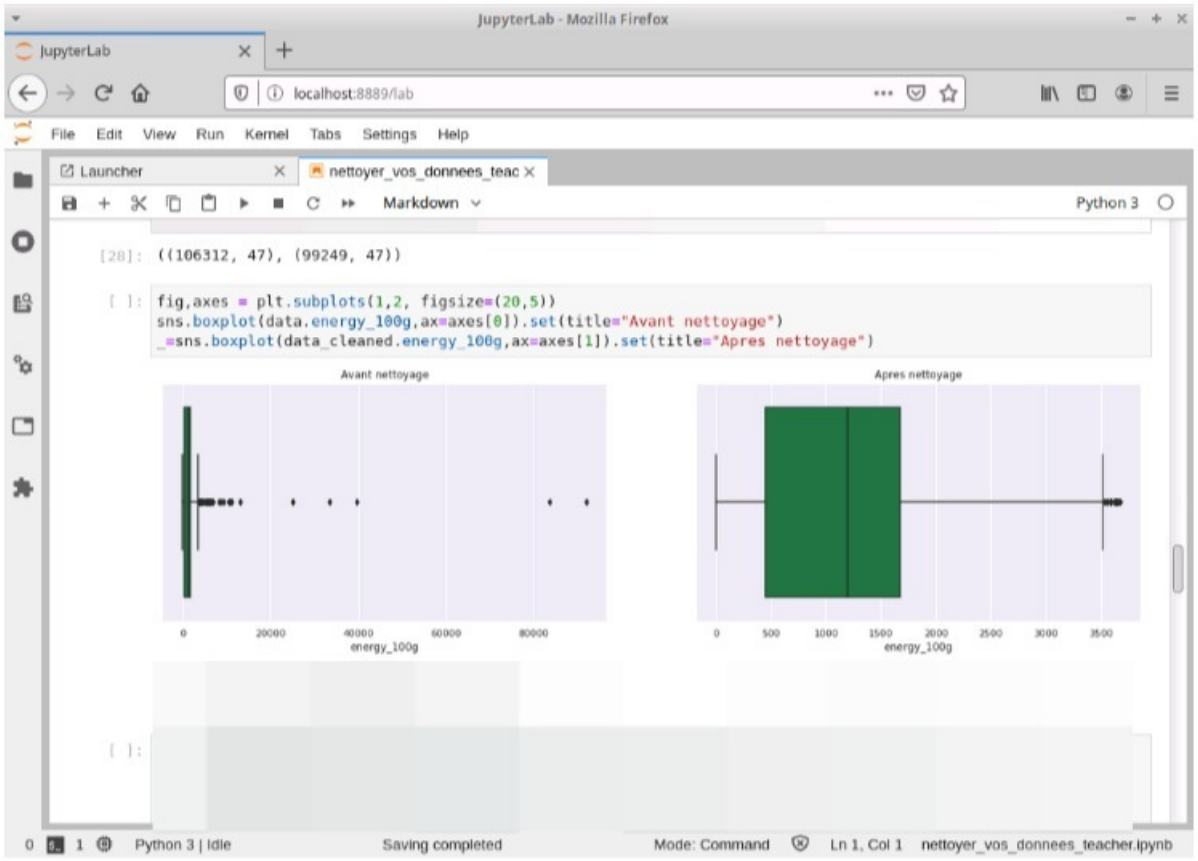


FIGURE 3.1 : Nettoyage métier d'un échantillon de données

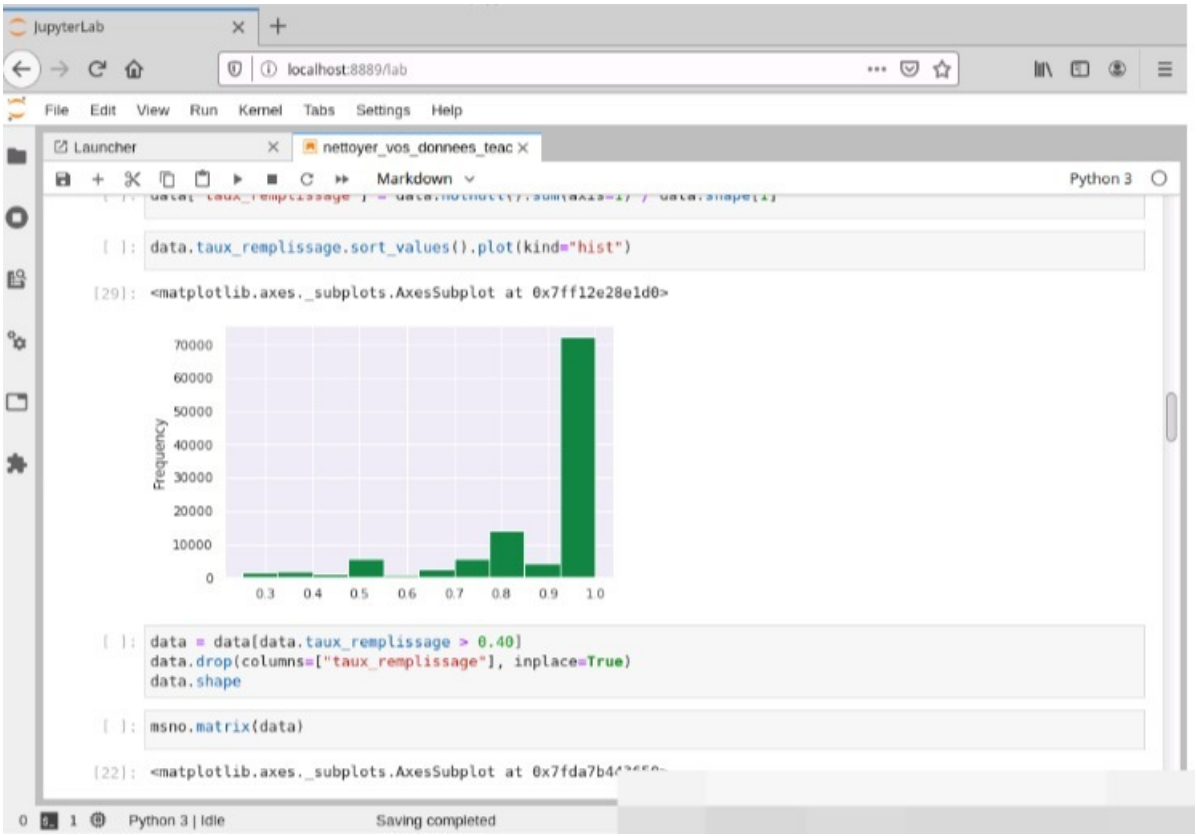


FIGURE 3.2 : Nettoyage des données

3.1.2 Au niveau de la plateforme : Interfaces de l'application

3.1.2.1 Les interfaces d'inscription et de connexion

L'accès à notre plateforme commence par une étape cruciale : l'inscription et la connexion de l'utilisateur. Ces deux interfaces constituent les portes d'entrée vers un univers de gestion et d'analyse des données. La page d'inscription offre à l'utilisateur la possibilité de créer un compte personnel, tandis que la page de connexion permet aux utilisateurs inscrits d'accéder à leur espace dédié. La figure 3.3 illustre cette interface :

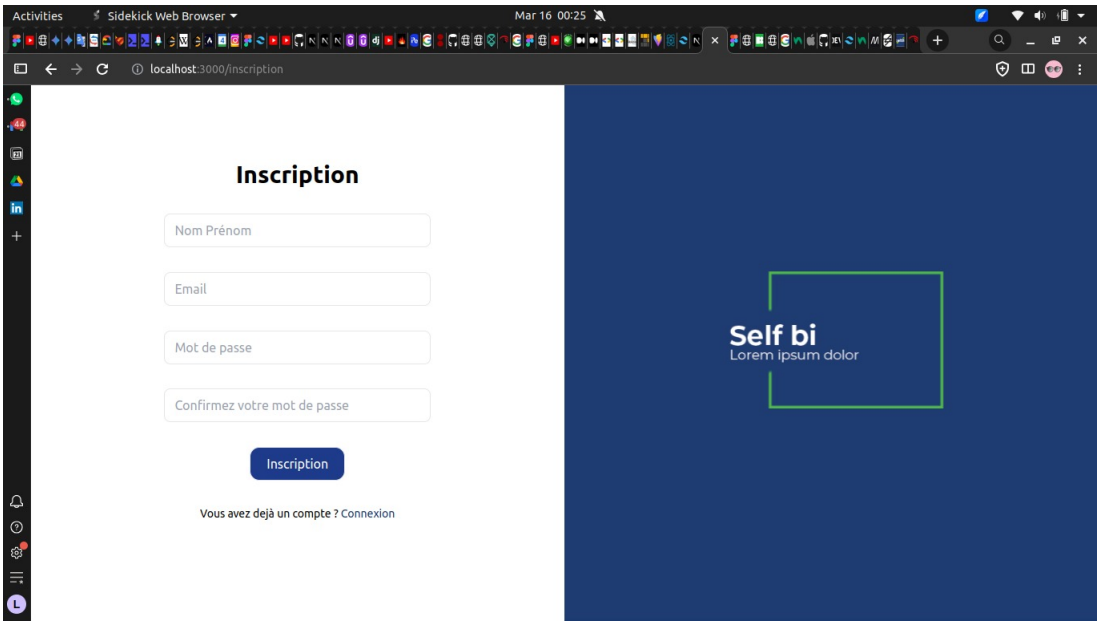


FIGURE 3.3 : Interface d'inscription et de connexion

3.1.2.2 Les interfaces du tableau de bord

Une fois authentifié, l'utilisateur accède à son tableau de bord personnel, un espace centralisé offrant une vue consolidée de l'activité et des performances de son processus métier. Sur ce tableau de bord, l'utilisateur peut aisément consulter l'historique des données analysées ainsi que celui des tâches planifiées et exécutées, offrant ainsi une traçabilité complète de ses activités. Cependant, dans le cas où l'utilisateur est nouvellement inscrit, l'accès à ces fonctionnalités est conditionné par l'upload préalable d'un fichier de données nettoyées. Cette étape essentielle permet à l'utilisateur de bénéficier pleinement des informations pertinentes affichées sur son tableau de bord, marquant ainsi le début d'une expérience personnalisée et axée sur ses besoins spécifiques. La figue 3.4 montre le tableau de bord de notre application **Self BI**

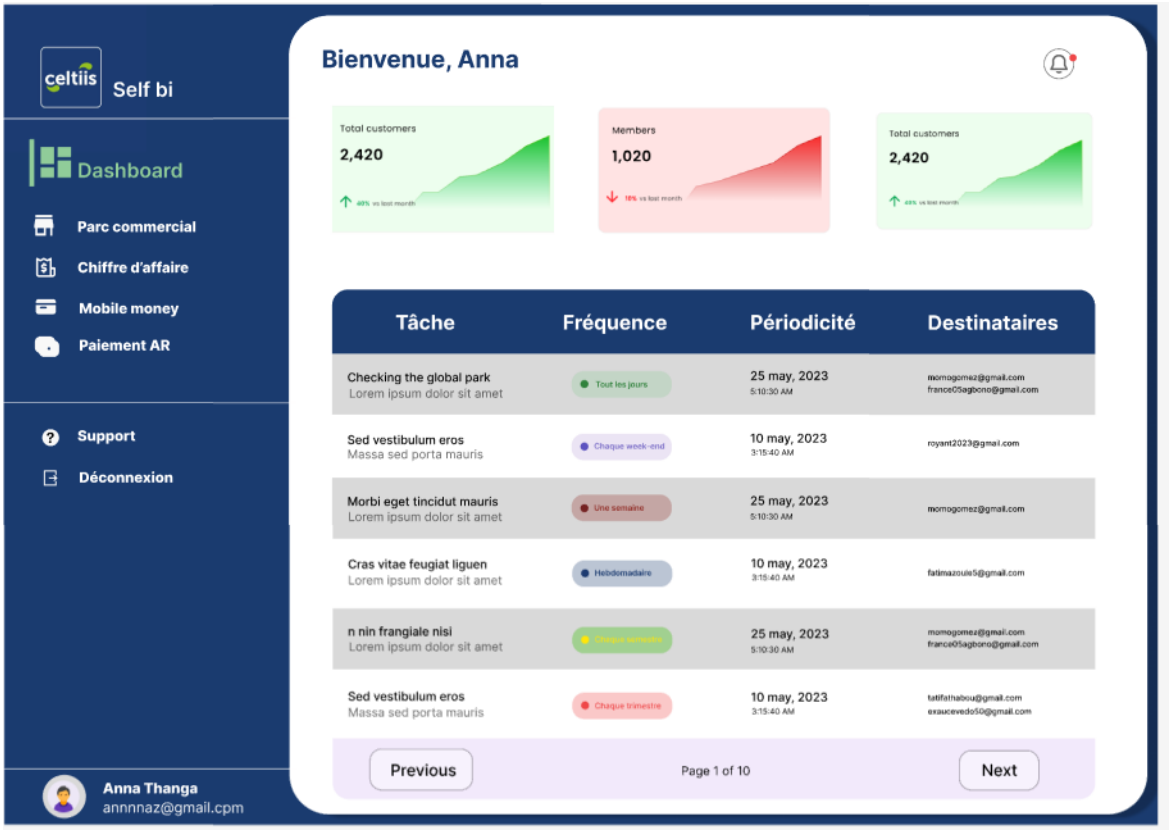


FIGURE 3.4 : Dashboard utilisateur

3.1.2.3 Interface du parc commercial

Une fois que l'utilisateur a téléchargé son fichier de données, il peut accéder à une visualisation détaillée du parc commercial. La figure 3.5 présente une représentation graphique de ce parc, fournissant ainsi un aperçu visuel clair des différentes entités commerciales incluses dans les données.

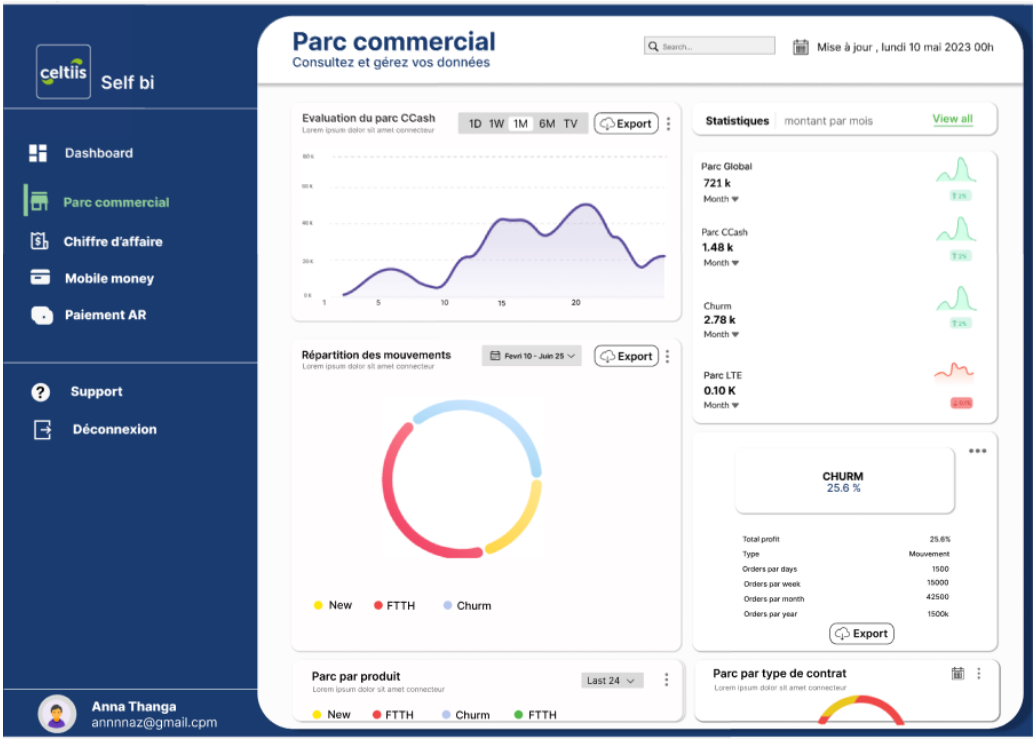


FIGURE 3.5 : Parc commercial

3.1.2.4 Interface du parc global d'activité

La figure 3.6 illustre ce parc et ses composants.

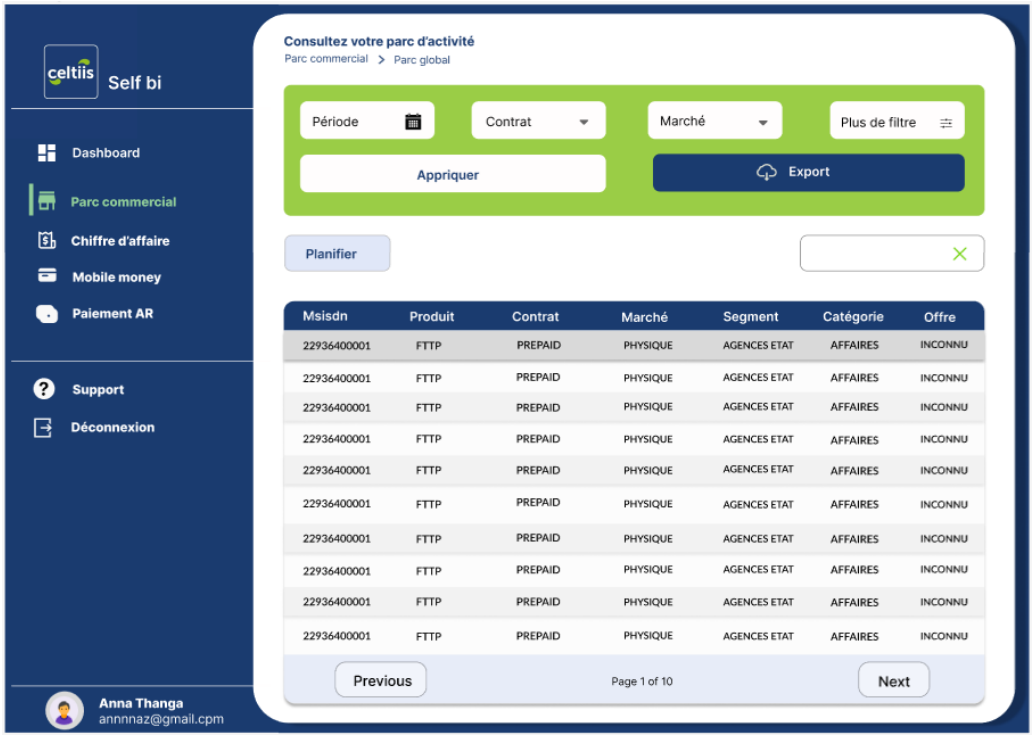


FIGURE 3.6 : Parc d'activités

3.1.2.5 Interface KPI Mobile Money

Ce KPI est Mobile Money ou C'Cash. L'utilisateur peut visualiser les tendances sur le KPI Mobile Money comme le montre la figure 3.7



FIGURE 3.7 : KPI Mobile Money

3.1.2.6 Interface de planification

Pour faciliter la gestion des activités, l'utilisateur dispose d'un formulaire dédié à la planification des tâches. La figure 3.8 illustre ce formulaire, offrant à l'utilisateur une interface pour spécifier les détails de chaque tâche à planifier.

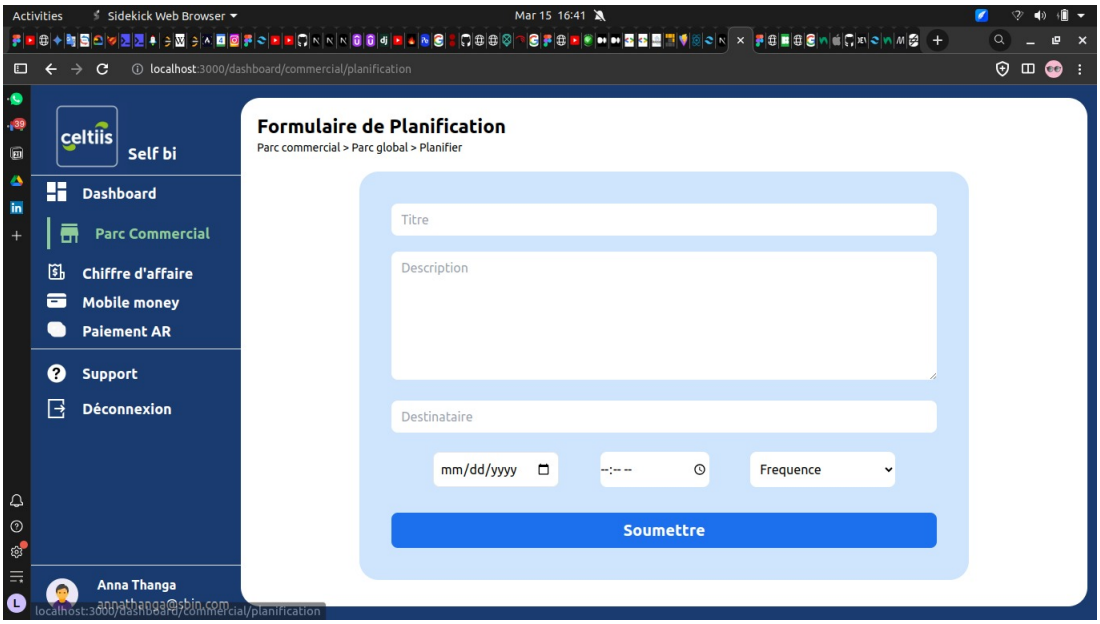


FIGURE 3.8 : Formulaire de planification

3.1.2.7 Interface d'une tâche planifiée

La figure 3.9 montre qu'une tâche est planifiée avec succès.



FIGURE 3.9 : Tâche planifiée avec succès

3.2 Discussions

L'objectif principal de ce projet est de développer une plateforme de gestion des processus métier liés à l'analyse des données au sein de Celtiis Bénin, le premier opérateur global 100% Bénin. De manière spécifique, cette solution vise à :

- fournir une plateforme centralisée et conviviale pour l'analyse et la visualisation des données, permettant ainsi une gestion efficace des processus métier ;
- faciliter la prise de décisions stratégiques en offrant la possibilité de consulter les parcs commerciaux et de générer ou d'exporter de rapports, permettant aux utilisateurs de mieux exploiter les informations disponibles ;
- consulter les tendances sur les KPI comme Mobile Money, eVC afin de prendre des décisions basées sur les données.
- planifier des tâches d'exploration des données.

Pour l'instant, nous avons la possibilité de visualiser les données, d'uploader un fichier de données, de consulter les parcs commerciaux, de planifier des tâches, de consulter les tendances sur les KPI comme Mobile Money ou C'Cash.

3.2.1 Les limites de l'application

Malgré les avantages la plateforme, nous avons relevé quelques limites à notre application. il s'agit de :

- Absence de fonctionnalités de collaboration entre équipe.
- Restrictions d'accès aux adresses e-mail professionnelles.
- Le nettoyage des données est effectué en dehors de la plateforme avant chargement du fichier.
- Le temps de chargement d'un fichier de données est parfois un peu long que prévu et cela est proportionnel à la taille du fichier.

3.2.2 Preuve aux perspectives

Le tableau 3.2 quelques comparaisons entre notre solution et celles existantes.

TABLEAU 3.2 : Comparaison évaluative

	Dataviz	Dashboard user	Import data	Parc commercial	Export graphe
Microsoft Power BI	Oui	Oui	Oui	Non	Oui
Tableau	Oui	Oui	Oui	Non	Oui
Agilium BPM	Oui	Oui	Oui	Non	Non
QlickView	Oui	Oui	Oui	Non	Oui
Self BI	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

3.2.3 Perspectives

Notre solution, bien qu'elle représente une avancée dans la gestion des processus métier liés à l'analyse des données, présente encore certaines limites. Cependant, ces défis ouvrent la voie à plusieurs perspectives d'amélioration et d'optimisation. Parmi ces perspectives, nous envisageons notamment :

- l'optimisation du temps de chargement des fichiers de données
- l'implémentation de fonctionnalités de collaboration entre utilisateurs
- la restriction de l'accès uniquement aux adresses e-mail professionnelles
- l'intégration d'un modèle de nettoyage de données directement dans la plateforme.

Ces perspectives visent à renforcer la convivialité, la performance et l'efficacité de notre solution pour répondre encore mieux aux besoins de nos utilisateurs.

Conclusion

Ce chapitre a permis de présenter de manière détaillée les résultats obtenus dans le cadre de notre projet. Tout d'abord, nous avons introduit et décrit les interfaces de l'application web **Self BI**, en mettant en évidence les principales fonctionnalités et les interfaces utilisateur qui ont été développées. Nous avons discuté de l'architecture de l'application, de la manière dont les données sont collectées, analysées et visualisées pour fournir des informations décisionnelles pertinentes.
En dépit des avantages et des fonctionnalités offertes par **Self BI**, nous avons également identifié et discuté des limites de notre solution. Ces limites incluent des aspects techniques, tels que la scalabilité de l'application, les défis liés à l'intégration de diverses sources de données et les contraintes de performance.

Conclusion Générale

Une gestion efficace des processus métier liés à l'analyse des données fait défaut au sein du département Digital & Data Factory de la Direction des Réseaux et Systèmes Informatiques de la Société Béninoise des Infrastructures Numériques (DDF/DRSI/SBIN). Cette situation a mis en lumière un problème majeur : l'absence d'une plateforme interne centralisée et conviviale pour la gestion et l'analyse des données, ce qui entraîne des retards et des inefficacités opérationnelles.

Face à ce défi, notre mémoire s'est attaché à proposer une solution innovante par le développement d'une application web dédiée à la gestion des processus métier liés à l'analyse des données, baptisée Self BI. Cette application vise à fournir une interface intuitive pour l'analyse et la visualisation des données, ainsi qu'une gestion efficace des indicateurs clés de performance (KPI) au sein de ce département.

Bien que notre solution présente déjà de nombreux avantages, elle n'est pas encore totalement exempte de limitations. Ces dernières ouvrent la voie à plusieurs perspectives d'amélioration pour accroître encore son efficacité et sa convivialité. Parmi les améliorations envisagées, nous pouvons citer l'optimisation du temps de chargement des fichiers de données, l'implémentation de fonctionnalités de collaboration entre utilisateurs, la restriction de l'accès à la plateforme uniquement aux adresses e-mail professionnelles, et l'intégration d'un module de nettoyage de données directement au sein de la plateforme.

Ces perspectives, une fois mises en œuvre, permettront de renforcer la robustesse et l'efficacité de Self BI, faisant de cette solution un outil indispensable pour le département DDF/DRSI/SBIN et, plus largement, pour toute organisation cherchant à optimiser ses processus d'analyse de données.

Bibliographie

[1] F. Bouillot. Acquisition, modélisation et mise en œuvre d'un entrepôt de données pour l'analyse d'informations issues de twitter. 2011.

Webographie

[2] 15 meilleurs outils de business intelligence. https://www.zucisystems.com/be/blog/quels-sont-les-15-meilleurs-outils-de-business-intelligence/. Consulté le 20 Novembre 2023.

[3] Analyse des données : Déverrouiller la puissance de l'analyse des données avec moore school. https://fastercapital.com/fr/contenu/Analyse-des-donnees--deverrouiller-la-puissance-de-l-analyse-des-donnees-avec-Moore-School.html. Consulté le 05 Janvier 2024.

[4] Application web - wikipédia. https://fr.wikipedia.org/wiki/Application_web#:~:text=En%20informatique%2C%20une%20application%20web,clientes%2C%20contrairement%20aux%20applications%20mobiles. Consulté le 05 Janvier 2024.

[5] Avantages et inconvénients de l'intelligence Économique. https://barrazacarlos.com/fr/avantages-et-inconvenients-de-lintelligence-economique/. Consulté le 2 Novembre 2023.

[6] Business intelligence definition. https://www.oracle.com/fr/database/business-intelligence-definition/. Consulté le 10 Août 2023.

[7] Business intelligence vs analytics. https://www.toucantoco.com/blog/business-intelligence-vs-analytics. Consulté le 20 Janvier 2024.

[8] Comment implémenter un nouveau logiciel en usine et réussir sa transformation digitale. https://www.juno.tech/journal/comment-implementer-un-nouveau-logiciel-en-usine-et-reussir-sa-tranformation-digitale. Consulté le 14 Mars 2024.

[9] Data type image. https://images.app.goo.gl/jfRWAaP7EHT8MqjK6. Consulté le 03 Janvier 2024.

[10] Project jupyter. https://jupyter.org/. Consulté le 20 Février 2024.

[11] Qu'appelle-t-on l'informatique décisionnelle. https://www.esgi.fr/actualites/04112022-qu-appelle-t-on-l-informatique-decisionnelle. Consulté le 8 Décembre 2023.

[12] Qu'est-ce que la business intelligence telecom. https://spiegato.com/fr/quest-ce-que-la-business-intelligence-telecom. Consulté le 2 Novembre 2023.

[13] Qu'est-ce que l'analyse de données. https://www.questionpro.com/blog/fr/quest-ce-que-lanalyse-de-donnees/. Consulté le 03 Janvier 2024.

[14] Types d'applications web. https://blog.osmova.com/types-dapplications-web/. Consulté le 07 Janvier 2024.

Table des matières

Dédicace ii

Remerciements iii

Résumé iv

. iv

Abstract v

. v

Liste des figures vi

Liste de tableau vii

Liste des acronymes viii

Introduction 1

1 Revue de littérature 3

Introduction 3

1.1 Clarifications conceptuelles 3

1.1.1 Gestion des processus métier 3

1.1.1.1 Définitions 3

1.1.1.2 Gestion des processus métier et automatisation 4

1.1.2 Business Intelligence 4

1.1.2.1 Définition de la Business Intelligence (BI) 4

1.1.2.2 Fonctionnement de la Business Intelligence 5

1.1.2.3 Les avantages de la Business Intelligence dans une entreprise 5

1.1.2.4 Particularité pour les entreprises du domaine de la télécommunications 5

1.1.2.5 Les inconvénients de la Business Intelligence 6

1.1.3 Analyse des données 7

1.1.3.1 Définition de l'analyse des données 7

1.1.3.2 Types de l'analyse des données 7

1.1.3.3 Méthodes d'analyse des données 8

1.1.3.4 Avantages de l'analyse des données 9

1.1.4 Application web 9

1.1.4.1 Définition d'une application web 9

1.1.4.2 Types d'applications web 10

1.2 Les solutions existantes et leurs limites 10

1.2.1 Microsoft Power BI . . . 10
1.2.2 Tableau . . . 11
1.2.3 Agilium BPM . . . 12
1.2.4 Les principales fonctionnalités existantes dans **Self BI** . . . 13
Conclusion . . . 14

2 Choix techniques et Conception **15**
Introduction . . . 15
2.1 Choix Techniques . . . 15
2.1.1 Outils & Technologies utilisés . . . 15
2.2 La méthodologie proprement dite . . . 18
2.2.1 Processus de l'analyse des données utilisées . . . 18
2.2.1.1 Forme des données au départ . . . 18
2.2.1.2 Processus d'analyse . . . 18
2.2.2 Développement de la plateforme . . . 19
2.2.2.1 Phases de développement . . . 20
2.2.2.2 Analyse des besoins . . . 20
2.2.2.3 Identification des acteurs . . . 20
2.2.2.4 Le diagramme de cas d'utilisation . . . 20
2.2.2.5 Conception architecturale et détaillée . . . 21
2.2.2.6 Le diagramme de classe . . . 21
2.2.2.7 Les diagrammes de séquence . . . 22
2.2.3 Implémentation - Test - Déploiement . . . 24

3 Présentation de la solution **26**
Introduction . . . 26
3.1 Résultats . . . 26
3.1.1 Au niveau des données . . . 26
3.1.1.1 Nettoyage des données . . . 26
3.1.2 Au niveau de la plateforme : Interfaces de l'application . . . 28
3.1.2.1 Les interfaces d'inscription et de connexion . . . 28
3.1.2.2 Les interfaces du tableau de bord . . . 28
3.1.2.3 Interface du parc commercial . . . 29
3.1.2.4 Interface du parc global d'activité . . . 30
3.1.2.5 Interface KPI Mobile Money . . . 31
3.1.2.6 Interface de planification . . . 31
3.1.2.7 Interface d'une tâche planifiée . . . 32
3.2 Discussions . . . 33
3.2.1 Les limites de l'application . . . 33
3.2.2 Preuve aux perspectives . . . 33
3.2.3 Perspectives . . . 34
Conclusion . . . 34

Conclusion **35**

Bibliographie **36**

Webographie 37

Table des matières 39