

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي



République Algérienne Démocratique et Populaire
Université Abou Bakr Belkaid– Tlemcen
Faculté des Sciences
Département d'Informatique

Mémoire de fin d'études
Pour l'obtention du diplôme de Master en Informatique
Option : Génie Logiciel (GL)

Thème

Génération de tableaux de bord sur power BI en s'appuyant sur des tables Odo

Réalisé par :

- Boukhari Ghizlene

Présenté devant le jury composé de :

- Mme Seladji Yassamine (Présidente)
- M. Benamar Abdelkrim (Examineur)
- M. Messabihi Mohamed (Encadrant)
- M. Brahmi Noureddine (Maître de stage)

Année universitaire : 2019-2020

Remerciements

Mes remerciements à dieu avant tout

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

Je remercie ma famille mes très chers parents, mes frères et ma sœur qui ont toujours été là pour moi. Ainsi que pour leur aide inestimable, leur patience et leur soutien indéfectible.

Je tiens à exprimer toute ma reconnaissance à monsieur Mohamed Messabihi. Je le remercie avant tout de m'avoir enseignée, encadrée et orientée .

Je remercie également toute l'équipe pédagogique et les intervenants professionnels responsables de ma formation.

Enfin, je remercie toute l'équipe de sogesi, toutes les personnes qui ont contribué au succès de mon stage

Monsieur brahmi, mon maître de stage, et Monsieur Ziani et Fatima pour leur aide durant toute la période de mon stage.

Dédicaces

Je dédie ce travail aux êtres qui me sont les plus chers :

Ma famille, ma chère mère, celle qui restera un modèle de persévérance pour moi, mes frères, ma sœur ismahen, qui n'ont jamais cessé de m'encourager et me soutenir.

Le meilleur père du monde, mon cher père pour son aide et confiance en moi, que dieu le garde et le protège.

Ma chère adorable amie d'enfance, ma meilleure Linda qui a toujours été là pour moi.

Toute la promotion M2 GL.

Vous resterez toujours parmi mes beaux souvenirs.

Liste des abréviations

- **BI** : Business Intelligence.
- **DW** : Data Warehouse.
- **ETL** : Extract Transform Loading.
- **ERP** : Enterprise Ressources Planning.
- **BDD** : Base De Données.
- **DAX** : Data Analysis Expression.
- **OLAP** : Online Analytical Processing.
- **DSI** : Directeur des Systèmes d'Information.
- **SQL** : Structured Query Language.
- **SGBD** : Système de Gestion de Base de Données.
- **MDX** : Multidimensional Expressions.
- **SaaS** : Software as a Service.
- **KPI** : Key Performance Indicator.
- **PC** : Personal Computer.
- **CA** : Chiffre d'Affaire.
- **IT** : Information Technology.
- **MHT** : Montant Hors Taxes.

Liste des Figures

Figure 1 : schéma d'un système décisionnel.	19
Figure 2 : le système d'alimentation.	20
Figure 3 : olap cube.	23
Figure 4 : modèle en constellation.	26
Figure 5 : position de Microsoft BI en 2015.	29
Figure 6 : position de Microsoft BI en 2019.	29
Figure 7 : architecture Power BI.	30
Figure 8 : page d'accueil de Power BI Desktop.	31
Figure 9 : le portail Power BI côté gauche.	31
Figure 10 : le portail Power BI Desktop côté droit.	32
Figure 11 : principe de fonctionnement de tâche.	33
Figure 12 : la notion des tâches dans PostgreSQL.	33
Figure 13 : ajouter un pas	34
Figure 14 : définir la requête SQL.	34
Figure 15 : description complète de la requête SQL.	35
Figure 16 : ajouter une planification.	35
Figure 17 : calendrier d'exécution d'une tâche.	36
Figure 18 : obtenir les données.	37
Figure 19 : éditeur de requête.	38
Figure 20 : modèle de données.	39
Figure 21 : créer une relation.	39
Figure 22 : liste des relations.	40
Figure 23 : les visualisations standards disponibles dans Power BI.	41
Figure 24 : partie visualisation de power BI Desktop pour créer des rapport.	43
Figure 25 : créer un rapport (graphique à colonnes groupées).	44
Figure 26 : personnaliser un rapport (graphique à colonnes groupées).	44

Figure 27 : créer un filtre.	45
Figure 28 : rapports avant l'application du filtre.	45
Figure 29 : rapports après l'application du filtre.	46
Figure 30 : rapports réalisés au cours de projet.	46
Figure 31 : rapports réalisés au cours de projet.	47
Figure 32 : rapports réalisés au cours de projet.	48
Figure 33 : créer un espace de travail dans power BI Desktop.	49
Figure 34 : publier depuis power BI Desktop.	49
Figure 35 : sélectionner un espace des travail créé dans le cloud.	50

Table de matière

Introduction générale.....	9
1- Contexte	9
1.1- Organisme d'accueil Sogesi.....	9
1.2- SFM.....	9
2- Problématique	10
3- Objectifs	10
4- Organisation du mémoire.....	10
Chapitre 1.....	11
Etude Conceptuelle de Business Intelligence.....	11
1- Généralités sur le business intelligence	12
1.1- Définition	12
1.2- Historique.....	12
1.3- L'évolution de la BI	13
1.4- Objectifs	14
2- Principaux intérêts de BI.....	15
3- Solutions BI présentes sur le marché	16
Chapitre 2.....	18
Architecture d'un Système Décisionnel.....	18
1- Les données de l'entreprise	19
2- Système d'alimentation /ETL	20
3- Data Warehouse	21
3.1- Caractéristiques d'un Data Warehouse	21
3.2- Modèle logique du Data Warehouse.....	22
3.2.1- Le modèle multidimensionnel.....	22
3.2.2- Le modèle tabulaire.....	24
3.3- Le modèle en constellation.....	25
Chapitre 3.....	27
Mise en œuvre et réalisation du projet	27
1- Choix de la technologie Microsoft power BI	28
1.1- Caractéristiques de power BI	28
1.2- Pourquoi Microsoft BI ?.....	28
2- Présentation de la technologie Microsoft choisie	29
2.1- Architecture Power BI.....	29
2.2- Les premiers pas avec Power BI	31

3- Réalisation de projet	32
3.1- Extraction et transformation des données	32
3.2- Construction du modèle de données	38
3.3- Manipulation des données avec le langage DAX.....	40
3.4- Choix des bonnes visualisations.....	41
3.5- Construction des rapports Power BI	43
3.6- Partage des tableaux de bord.....	48
Conclusion Générale	51

Introduction générale

1- Contexte

Les entreprises évoluent dans un environnement difficile à appréhender à cause de l'apparition et le développement de nouveaux phénomènes économiques comme la mondialisation. L'évolution des marchés est très rapide et la concurrence est de plus en plus forte et les clients de plus en plus exigeants. Les entreprises doivent donc s'appuyer sur un ensemble d'informations pertinentes pour satisfaire correctement ces exigences.

La naissance des systèmes d'informations décisionnels a été accéléré par besoin croissant des entreprises à fournir aux décideurs des moyens d'accès aux données de leurs propres systèmes, et ce afin de piloter leurs activités et de faire du reporting ou de l'analyse de données pour arriver à fournir des tableaux de synthèse. SFM est l'une de ces entreprises à qui s'adresse le résultat de ce travail.

1.1- Organisme d'accueil Sogesi

Sogesi est l'intégrateur odoo en Algérie et en France depuis 2013, pour répondre aux besoins de son client SFM a décidé de maîtriser un nouvel outil qu'est le Business Intelligence. Générer des tableaux de bord avec des outils de BI en s'appuyant sur des tables Odoo constitue le travail qui nous a été initialement demandé et qui s'inscrit dans le cadre de notre projet de fin d'études.

1.2- SFM

SFM (La Société Française de Microbiologie) est une association à but non lucratif, fondée en 1937, régie par la loi de 1901 et reconnue d'utilité publique depuis 1993. Formée dans la tradition pasteurienne, la SFM a vocation à rassembler les microbiologistes de France et des pays francophones, travaillant dans les différents domaines de la microbiologie médicale, industrielle, et environnementale, en physiologie, génétique, taxonomie, hygiène, agents antimicrobiens, sécurité et sûreté biologique, etc, concernant les bactéries, virus, champignons et parasites [1].

2- Problématique

Pour gérer l'entreprise SFM, les managers font en permanence des choix. Sans prise de décision, l'entreprise ne peut pas fonctionner et encore moins avancer, et cette décision nécessite une matière première : la donnée ou l'information. Si l'information est imprécise, incomplète, floue, etc. Les décisions seront donc probablement inadaptées et fatales, par contre si l'information est complète, exacte, et pertinente, les décisions ont davantage de chances d'avoir une efficacité garantie. Le manque de ces informations utiles ou bien la difficulté de les faire ressortir constitue une vraie problématique pour les responsables au sein de l'entreprise, pour l'élaboration des rapports de gestion, des graphes et statistiques et les problèmes de prise de décisions en général.

3- Objectifs

Le but de ce projet est :

- d'introduire les processus d'informatique décisionnelle au sein de l'entreprise SFM et mettre à la disposition des décideurs, un support fiable pour une meilleure prise de décision.
- de réaliser une plateforme dynamique qui permet la visualisation instantanée des rapports via l'interface power BI Desktop.
- d'améliorer les performances et réduire la durée globale de l'élaboration des rapports.

4- Organisation du mémoire

Le présent rapport de projet de fin d'études s'articule autour de 3 chapitres :

- **Chapitre 1** : est destiné à la présentation des concepts de base de business intelligence.
- **Chapitre 2** : est consacré à la présentation des concepts de base des systèmes décisionnels ainsi que les entrepôts de données.
- **Chapitre 3** : est le dernier chapitre qui présente la solution power bi desktop et décrit toutes les phases du processus de réalisation de notre travail.

Chapitre 1

Etude Conceptuelle de Business Intelligence

1- Généralités sur le business intelligence

1.1- Définition

Le terme **Business Intelligence (BI)**, ou informatique décisionnelle, désigne l'ensemble des moyens, des outils, des méthodes, des applications, des infrastructures et des pratiques qui permettent de collecter, consolider, modéliser et de restituer les données internes ou externes d'une entreprise pour accéder à l'information, et analyser l'information pour améliorer et optimiser les décisions et les performances d'une entreprise.

En d'autres termes, la Business Intelligence est le processus d'analyse de données, dirigé par la technologie dans le but de déceler des informations utilisables pour aider les dirigeants d'entreprises et autres utilisateurs finaux, à prendre des décisions plus informées. Ainsi, la BI regroupe une large variété d'outils, d'applications et de méthodologies permettant de collecter des données en provenance de systèmes internes et de sources externes, de les préparer pour l'analyse, de les développer et de lancer des requêtes au sein de ces ensembles de données.

Ces outils permettent ensuite de créer des rapports, des tableaux de bord et des visualisations de données pour rendre les résultats des analyses disponibles pour les preneurs de décisions [2].

1.2- Historique

Les principes de la BI apparaissent en fin des années 70 (Hans Peter a utilisé le terme en 1958) avec l'arrivée des premiers infocentres. un infocentre sert à prendre des décisions opérationnelles basées sur des valeurs courantes.

Dans les années 80, les notions de serveur/client et la mise en place de base de données relationnelles permet de séparer en deux entités différentes la production de la BI.

Les data center se développe au sein des entreprises amassant des quantités toujours plus pertinentes de données. Une demande croissante d'analyse sur ces dernières oblige les services informatiques à lancer des processus de recherche d'information. La charge de travail ainsi que la complexité des structures de données devient trop importante. Devant

cette problématique, des logiciels spécifiques développés pour les utilisateurs sont mis en place mais cela engendre deux nouvelles problématiques :

- Les systèmes sont rapidement surchargés.
- La “soif de connaissance” des entreprises est avide, les rapports ne sont pas assez détaillés ce qui cause un manque à exaucer.

Courant des années 90, informaticiens et entreprises acceptent que les décideurs ont besoin d'un environnement et non pas un système. Environnement qui leur permettra de chercher des données précises.

Les décideurs doivent avoir un environnement simple d'utilisation, rapide pouvant traiter des grands volumes de données sans interaction avec la production.

De cette problématique va apparaître la BI tel que nous la connaissons aujourd'hui, s'articulant autour de datawarehouse pour gérer l'information grâce aux principes de l'ETL (extract transform load). Dans le but du reporting aux responsables opérationnels [3].

1.3- L'évolution de la BI

- 1. Une ouverture vers les métiers** : étant utilisée auparavant dans tout ce qui est marketing et commercial, la Business Intelligence a envahi tous les domaines notamment dans les directions financières qui ont bien compris son importance et ce que pouvaient leur apporter les solutions de BI en matière de pilotage, de performance et d'optimisation de leurs missions.
- 2. Les représentations statiques ont laissé place à la Data Visualisation** : parmi les domaines où les solutions de la Business Intelligence ont progressé, on trouve celui des interfaces utilisateur. Il serait difficile d'imaginer aujourd'hui des restitutions qui ne soient ni graphiques ni interactifs, avec des données accessibles en mode "drill down", afin d'explorer les données, les recouper ou les modéliser de manière intuitive.
- 3. La BI de la DSI vers les utilisateurs** : les grandes solutions, dirigées par les directions de systèmes d'information présentaient une incompréhensibilité technique

et linguistique que seuls les informaticiens pouvaient les comprendre et (parfois) les maîtriser. La BI était question d'Olap, de cubes, d'ETL, de SQL, de requêteur, de Datamart. Cette époque a permis aux utilisateurs la prise en main des solutions BI avec, des fonctionnalités de self-service, de partage et de collaboration.

4. **Les solutions agiles remplacent les solutions lourdes et coûteuses** : les fameux éditeurs de la BI ont eu le mérite d'ouvrir le marché et les heures d'honneur en conséquence. Mais leurs solutions lourdes, et exigeant des grandes investissements, sont aujourd'hui face à la concurrence par des challengers qui proposent des solutions modulaires en mode Saas.
5. **Personnalisation des reportings** : une seule visualisation pour tous les utilisateurs, est un principe dorénavant obsolète, associé à une époque où les solutions ne permettaient pas de personnaliser à moindre coût la restitution aux décideurs. A l'heure du Big Data, des lacs de données et de la puissance informatique à la portée de presque tous, chaque direction peut jouer avec les données pour profiter de reportings personnalisés, conformés à ses besoins fonctionnels et opérationnels.
6. **De l'analyse du passé vers l'analyse prédictive** : les solutions de BI se sont focalisées sur les données du passé, d'origine interne, et structurées. Elles répondaient au besoin de comprendre ce qui s'était passé. Aujourd'hui, dans un monde qui change plus vite que jamais, la prévision est devenue un besoin essentiel pour toute organisation. C'est le principe de l'analyse prédictive, désormais intégrée dans la plupart des solutions de BI, permet la surveillance des signaux faibles pour avertir et prévenir [4].

1.4- Objectifs

Sachant que la BI se définit comme l'ensemble des technologies permettant de traiter, valoriser et présenter les données à des fins de compréhension, d'analyse et de décision. Il permet aussi d'avoir une visibilité sur une activité, la compréhension d'un comportement

client, la détection de faiblesses, la prise de décisions stratégiques ou tactiques, réactivité face à un événement.

Un Business Intelligence s'appuie sur un système d'information spécifique, ou système d'information décisionnel, par opposition au système d'information produisant des données, ou système d'information transactionnel.

2- Principaux intérêts de BI

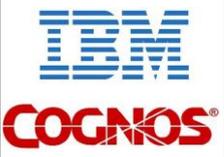
Une BI réalise un retour financier intéressant tenu grâce à des gains additionnels [5] :

- **Le gain de temps et de productivité** : la disponibilité permanente des différents états servant de supports d'analyse, sous forme de graphiques et de tableaux. Par ailleurs, le Data Warehouse permet de naviguer parmi différents niveaux d'agrégation des données (allant des données globales vers les données détaillées ou vice versa), ce qui entraîne un gain de temps et une diminution du risque d'erreur.
- **Le gain d'informations** : la découverte d'informations discernables uniquement grâce à un outil tel que le Data Warehouse. Par exemple : découverte d'une tendance à long terme, recoupement d'informations relatives à un client.
- **Le gain en efficacité dans la gestion des affaires** : il s'agit des bénéfices réalisés grâce à la focalisation de la gestion sur les affaires rentables. Avec la BI, les décisions se fondent sur la compréhension du système en entier, plutôt que sur des estimations grossières basées sur des données incomplètes.
- **Débours évitées** : ce sont les dépenses dues aux erreurs et aux coûts entraînés par la mobilisation du personnel pour la constitution de plusieurs supports d'analyse. La centralisation du processus d'aide à la décision sur un support unique, celui du Datawarehouse, permet d'éviter ces dépenses.

3- Solutions BI présentes sur le marché

Dans le tableau ci-dessous nous pouvons voir grands fournisseurs BI sur le marché. Ces Produits sont principalement destinés aux entreprises et compagnies comprenant un paquet complet d'applications, des bases de données, jusqu'aux outils d'intégration et de visualisation.

Forrester [6] a évalué les solutions de Business Intelligence les plus significatives aujourd'hui :

Solution	Environnement de développement	Application horizontales et verticales	Écosystème de partenaires	Transparence de stratégie	Direction produit
	★★★★★	★☆☆☆☆	★★★★★		
	★★★★☆	★★★★★	★★★★★		
	★★★★☆	★★★★★	★★★★★		
		★★★★★	★★★★★	★★★★☆	
		★★★★★	★★★★★	☆☆★★★	

		★ ★ ★ ★ ★			★ ★ ★ ★ ★

Dans le cadre de notre travail, nous avons choisi d'utiliser Microsoft BI que nous détaillerons dans le troisième chapitre.

Chapitre 2

Architecture d'un Système Décisionnel

Un système décisionnel est un ensemble de technologies qui permet aux collaborateurs d'accéder et de comprendre les données de pilotage d'une manière rapide et simple. En pensant à un système décisionnel, nous automatisons le traitement de nos données dans l'entreprise.

Un système pareil permet de répondre aux questions suivantes :

Que s'est il passé ? (visualisation).

Pourquoi cela s'est il passé ? (analyse).

Que se passe-t- il en ce moment ? (aide opérationnelle).

Un système décisionnel se décompose généralement en quatre grands éléments :

1. La source de donnée (donnée de l'entreprise).
2. Le système d'alimentation (l'extraction de données).
3. L'entrepôt de données (Data warehouse).
4. L'outil d'analyse (Microsoft power BI).

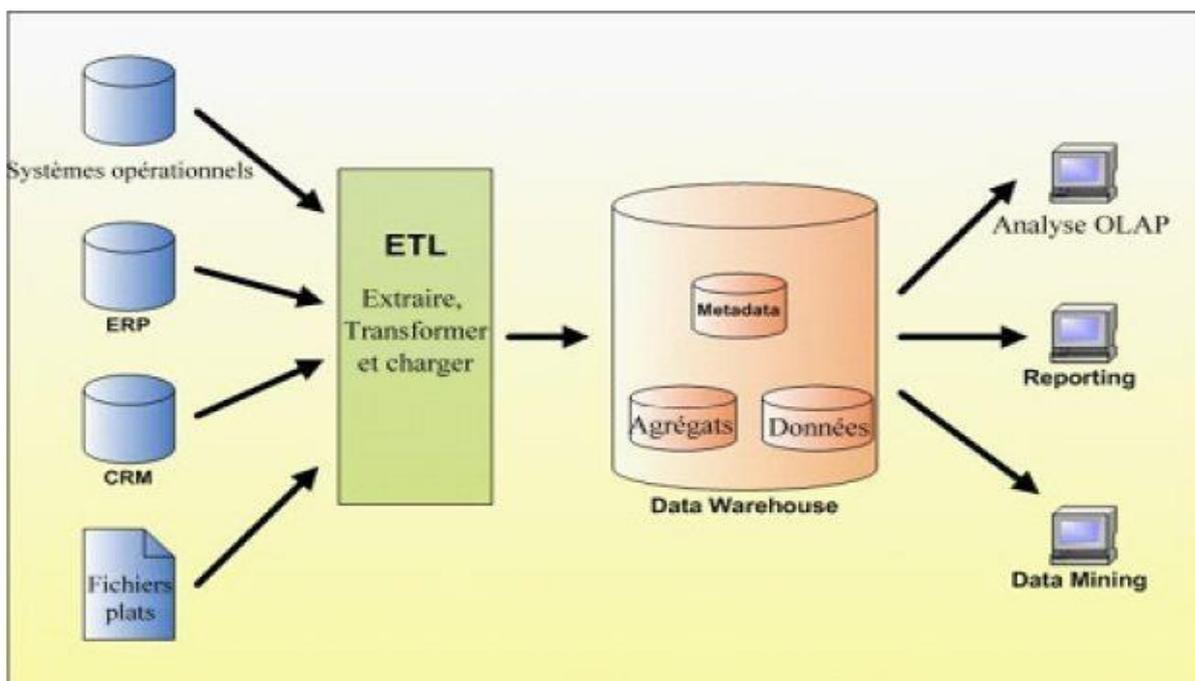


Figure 1 : schéma d'un système décisionnel [20].

Dans la suite de cette section nous allons détailler les trois premiers éléments, le détail de l'outil d'analyse sera donné dans la section 2 du chapitre suivant.

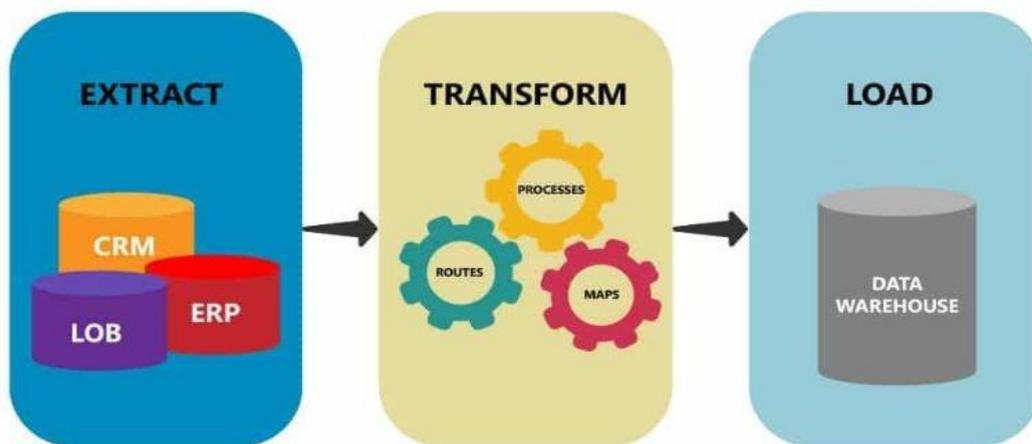
1- Les données de l'entreprise

Les données de l'entreprise sont plusieurs et différentes : internes (bdd clients, données de production, applications métiers...) ou données externes (bdd professionnelles, informations économiques ainsi tous types de données provenant d'internet).

2- Système d'alimentation /ETL

Dans certains cas, les sources de données pour un système BI sont nombreuses, et nous allons procéder à une opération de consolidation qui consiste à extraire les données de leurs sources et de les déverser dans l'entrepôt de données et pour cela on utilise les ETL.

ETL (Extract, Transform and Load) récupère toutes les données et les centralise dans une base de données particulière appelée datawarehouse ou entrepôt de données, ces outils permettent de récupérer les données quels que soient leurs source et les systèmes qui les supportent (système d'exploitation, SGBD) d'automatiser le processus d'alimentation, de faciliter la maintenance des données [7].



ETL - Extract, Transform, Load

Figure 2 : le système d'alimentation [21].

Le système d'alimentation se résume en trois différentes phases :

- La phase d'identification et d'épuration des données consiste à définir et identifier la donnée la plus pertinente en fonction de sa source.
- La phase de transformation regroupe les opérations de mise au format nécessaires des données, de calcul des données secondaires et de fusion ou d'éclatement des informations composites

- La phase de chargement permet de stocker les informations de manière correcte dans les tables de faits du DataWarehouse.

En cas où les données de l'entreprise sont simples dans une seule source, bdd d'un ERP par exemple, il est possible d'éviter l'utilisation des ETL et les remplacer par l'utilisation des requêtes sql implémentées sur les bdd sources.

3- Data Warehouse

Data Warehouse est l'entrepôt de données, il représente la base de données dans laquelle est stocké l'ensemble des données du système d'information décisionnel. Bill INMON a donné la définition classique du Data Warehouse dans son ouvrage de référence "Using the Data Warehouse" : «le Data Warehouse est une collection de données orientées sujet, intégrées, non volatiles et historisées, organisées pour le support d'un processus d'aide à la décision».

3.1- Caractéristiques d'un Data Warehouse

Le DW a plusieurs caractéristiques qui représentent son point fort [8] :

- **Orientées sujet** : l'organisation d'un DW est autour des sujets majeurs et des métiers de l'entreprise, et les données sont organisées par thème. Cette orientation permet de faire des analyses par itération, sujet après sujet. L'intégration dans une structure unique est obligatoire pour éviter aux données concernées par plusieurs sujets d'être dupliqué.
- **Intégrées** : les sources de données peuvent être différentes et plusieurs. Ceux-ci montrent souvent des conventions différentes, des formats de données différents, une donnée doit avoir une description et un codage unique. Les données sont donc transformées avant de remplir le Data Warehouse de manière à obtenir un ensemble homogène de données, qui deviennent ainsi comparables, additionnables, etc.
- **Historisées** : la donnée est mise à jour à chaque nouvelle transaction dans un système de production. L'ancienne valeur est perdue et la donnée reste constamment à jour. Dans un Data Warehouse, la donnée ne doit jamais être mise à jour. Elle représente une valeur insérée dans le système décisionnel à un certain moment. Le Data Warehouse stockera

ainsi l'historique, c'est-à-dire l'ensemble des valeurs que la donnée aura prise au cours du temps.

- **Non volatiles** : dans un système de production, l'information est volatile la donnée est régulièrement mise à jour, les requêtes portent sur les données actuelles et il est impossible de retrouver un ancien résultat. La non-volatilité est en quelque sorte une conséquence de l'historisation décrite précédemment. Ainsi une même requête effectuée à trois mois d'intervalle en précisant naturellement la date de référence de l'information cherchée donnera le même résultat.

3.2- Modèle logique du Data Warehouse

Un DW est conçu pour être la source d'analyse et de rapports, pour qu'il soit plus rapide que les systèmes opérationnels. Cependant, il n'est pas aussi rapide qu'il allègue, pour pouvoir couvrir tous les besoins, puisque lui-même est une base de données relationnelle qui est définie avec un ensemble de contraintes qui réduisent le temps de réponse d'une requête. L'exigence d'un traitement plus rapide en ayant un temps de réponse plus faible d'une part, et avoir des informations agrégées d'autre part, entraîne donc la création d'une autre couche dans les systèmes de BI. Cette couche, appelée modèle de données, contient un modèle de données basé sur des fichiers, afin de produire rapidement les réponses aux requêtes pour l'édition des rapports.

Le modèle de données s'appuie sur deux technologies : modèle **multidimensionnel** et le **modèle tabulaire**.

3.2.1- Le modèle multidimensionnel

Permet de pallier principalement aux modèles de données les plus complexes, et offre la possibilité de faire des analyses avancées grâce au MDX (MultiDimensional Expressions), qui permet de créer des logiques d'affaires sophistiquées comme prévoir l'évolution de la marge [9]. Par contre, nous faisons face aux contraintes suivantes :

1. Réponds aux besoins les plus complexes, mais nécessite généralement des cycles de développement plus long.
2. Plus difficile de s'adapter aux changements de la business.

3. Demande des compétences en MDX, qui n'est pas un langage facile à apprendre.

Mise en œuvre du modèle multidimensionnel :

Un **cube olap** est une méthode de stockage de données sous forme multidimensionnelle, généralement pour la génération de rapports.

Un cube olap est une base de données à plusieurs dimensions, optimisée pour les applications d'entrepôt de données et de traitement analytique en ligne (OLAP, Online Analytical Processing). Dans les cubes olap, les données sont classées par dimensions. Les cubes olap sont souvent pré-synthétisés entre les dimensions, afin d'accélérer considérablement l'interrogation par rapport aux bdd relationnelles [10].

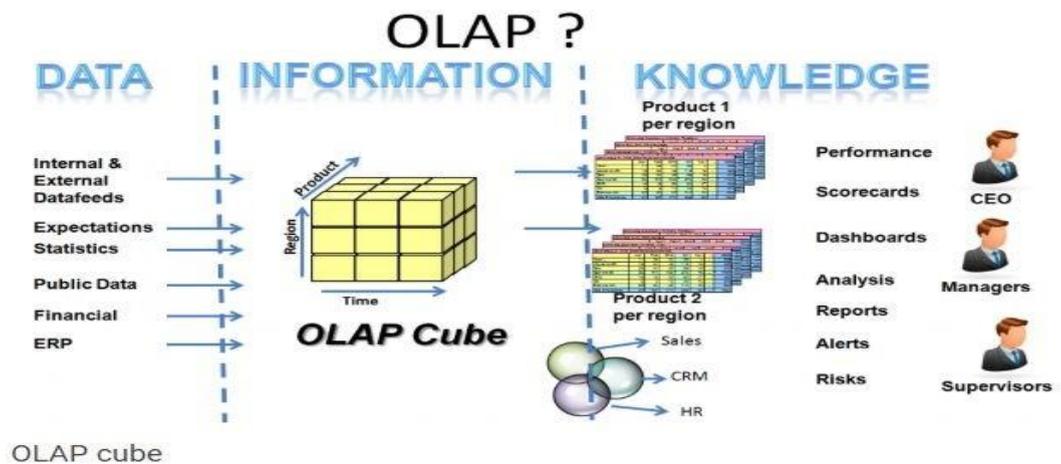


Figure 3 : olap cube [22].

Nous avons trois types d'**olap** les plus utilisés :

1. Relational Online Analytical Processing (**ROLAP**) : lorsque les données sont stockées dans une base de données relationnelle.
2. Multidimensional Online Analytical Processing (**MOLAP**) : cette terminologie est utilisée lorsque les données sont stockées dans une base de données multidimensionnelle.

3. Hybrid Online Analytical Processing (**HOLAP**) : lorsque les données sont stockées dans des bases de données multidimensionnelles et relationnelles.

3.2.2- Le modèle tabulaire

Présente les données sous forme de tables liées par des relations (comparable au modèle relationnel). Manipuler des données tabulaires semble familier pour toute personne qui a l'habitude de travailler avec des bases de données relationnelles, sur Excel, ou avec Access. De plus, les formules sont écrites en DAX (Data Analysis Expressions), langage considéré comme une extension d'Excel, donc facile à apprendre comparativement au MDX. Ce modèle manipule les dimensions et les faits au lieu des entités.

Mise en œuvre du modèle tabulaire :

Le modèle tabulaire se base sur les dimensions, les faits et les mesures :

Les **mesures** sont les valeurs numériques que l'on compare (ex : montant vente ou quantité vendue). Ces valeurs sont le résultat d'une opération d'agrégation des données.

Les **dimensions** sont les points de vues depuis lesquels les mesures peuvent être observées ex : date, localisation, produit, etc. Elles sont stockées dans les tables de dimensions.

Une dimension peut être définie comme un thème, ou un axe selon lequel les données seront analysées. Donc nous pouvons dire qu'une mesure est un élément de donnée sur lequel portent les analyses, en fonction des différentes dimensions.

Le **fait** représente la valeur d'une mesure, mesurée ou calculée, selon un membre de chacune des dimensions. Exemple : «30 000 euros » est un fait qui exprime la valeur de la mesure « coût des travaux » pour le membre « 7 » du niveau année de la dimension « temps » et le membre « Versailles » du niveau « ville » de la dimension « découpage administratif ».

La **table de faits** : les mesures sont stockées dans les tables de faits. Table de fait contient les valeurs des mesures et les clés vers les tables de dimensions.

Il existe trois types de modèles tabulaires : le modèle en étoile, ce modèle est une représentation fortement dé normalisée qui assure un haut niveau de performance des requêtes et le modèle en flocon, tables de dimensions sont normalisées (la table des faits reste inchangée) et le modèle en constellation.

Dans le reste de notre document, nous allons nous baser sur le modèle en constellation.

3.3- Le modèle en constellation

Un modèle en constellation est un ensemble de schéma en étoile et/ou en flocon comprend donc plusieurs tables de faits et des tables de dimensions communes ou non à ces tables de faits.

Les tables de dimensions communes aux différentes tables des faits ne font pas l'objet de redondances : c'est l'un des principaux avantages de cette modélisation. Cela permet de réduire l'espace de stockage nécessaire.

Dans les bonnes pratiques, il faut que les tables de dimensions partagées soient identiques et contiennent les mêmes valeurs, les mêmes attributs, si non des ajustements sont nécessaires pour que les tables de dimensions partagées conviennent aux plusieurs besoins métiers.

Dans la majorité des systèmes d'information, l'architecture finale tendra vers la constellation de fait. Et en fonction de la granularité choisi pour les dimensions, on retrouvera des modèles en étoile ou en flocon.

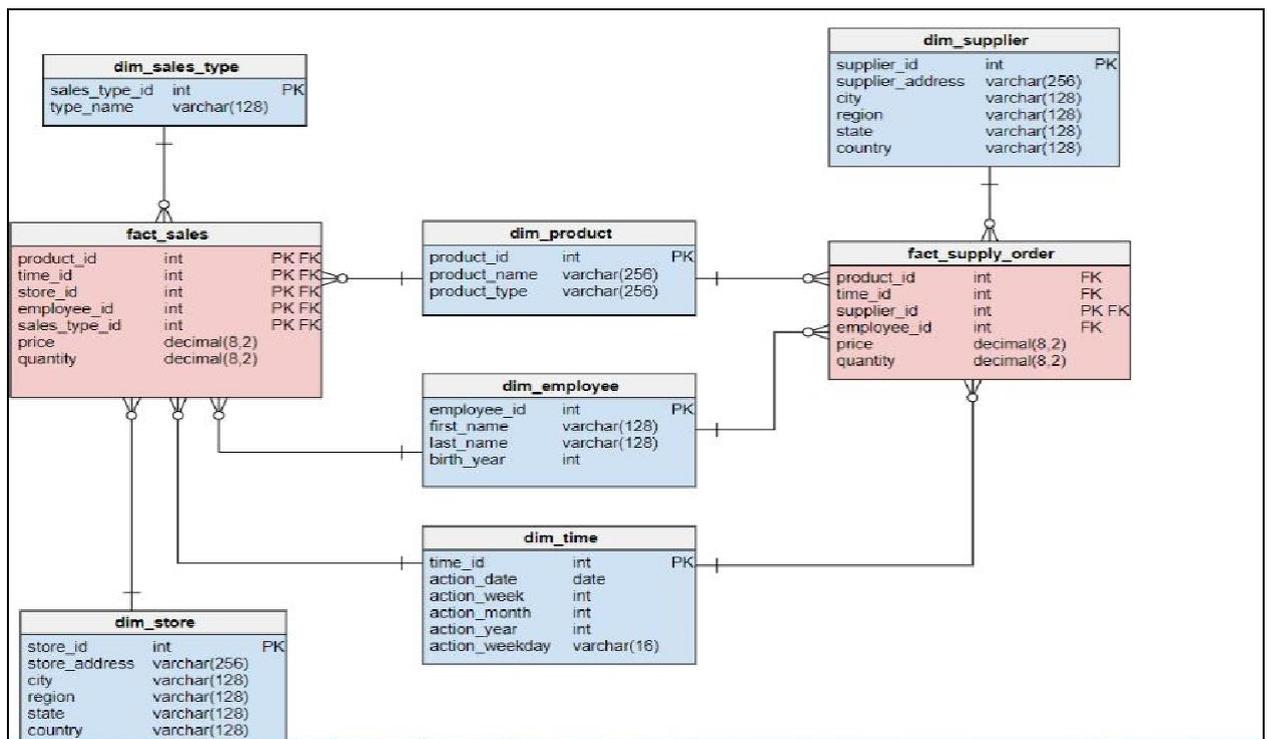


Figure 4 : modèle en constellation [23].

La figure ci-dessus présente un modèle en constellation, qui se compose de deux modèles en étoile avec 3 dimensions commune (produit, employé et temps) aux deux tables de faits (ventes et ordres d'approvisionnement).

L'implémentation d'un système décisionnel est la phase la plus essentielle et coûteuse en terme du temps et d'effort dans un projet BI.

Le succès d'un projet BI dépend et s'appuie fondamentalement sur l'architecture de notre système, sa robustesse et la manière dont il est conçu, tous ces éléments sont les clés principales qui conduisent à la réussite d'un projet de l'informatique décisionnelle.

Chapitre 3

Mise en œuvre et réalisation du projet

Dans ce chapitre, nous nous intéressons à la description détaillée des différentes phases de développement de notre système, en commençant par justifier notre choix de la technologie BI pour réaliser la solution proposée.

1- Choix de la technologie Microsoft power BI

Microsoft Power BI est une suite de solutions de Business Intelligence Cloud qui fournit le pilotage et l'analyse des données. Elle nous donne un aperçu de tous les aspects de notre organisation et de l'environnement dans lequel nous évoluons. Et ainsi, Power BI est un outil qui convient aux non spécialistes de l'analyse de datas, avec une interface simple, des vues personnalisables.

1.1-Caractéristiques de power BI

La solution BI de Microsoft englobe plusieurs caractéristiques [11] qui nous ont poussé à faire notre choix :

- **Multi-sources** : nous avons la possibilité d'intégrer tous types de données internes et externes et les utiliser pour appliquer nos décisions et réaliser nos besoins.
- **Multi-formats** : nous pouvons présenter des informations pertinentes dans différentes variantes, qu'il s'agisse de tableaux de bord avec KPI, d'analyses ou de reporting.
- **Multi-devices** : Microsoft power BI est utilisable sur un PC, un ordinateur portable, un téléphone mobile (smartphone) ou une tablette. Avec la possibilité de diffusion des informations sur n'importe quel appareil même une montre connectée.
- **Rapide** : avec Microsoft Power BI, nous pouvons visualiser des informations précieuses à partir de tous types de données en quelques minutes.
- **N'importe où** : avec Microsoft Power BI nos collaborateurs peuvent accéder en toute sécurité aux toutes informations et depuis n'importe où dans le monde.

1.2-Pourquoi Microsoft BI ?

Chaque année, le Magic Quadrant Gartner publie les résultats de son étude pour classer les constructeurs et éditeurs de solutions, c'est en quelque sorte le guide Michelin de l'IT.

Microsoft BI en quelques chiffres

- 131 000 collaborateurs .
- 33% des revenus : division « cloud intelligent » (Azure, Windows Server, SQL Server)
- 35 millions d'abonnés sur la plateforme Office 365
- plus de 30 ans d'existence.

Ces quelques chiffres montrent que Microsoft est un acteur majeur de la BI apportant de l'innovation et de la pérennité [12] .



Figure 5 : position de Microsoft BI en 2015 [24]. Figure 6 : position de Microsoft BI en 2019 [24].

En 2015, Microsoft BI était un simple acteur de la BI jusqu'au 2019 où Microsoft apparaît comme le leader visionnaire du marché des éditeurs de BI. Ce classement est fait en fonction de “pouvoir exécuter des tâches” sur l’axe des Y et de “l’intégralité de vision“ sur l’axe des X.

2- Présentation de la technologie Microsoft choisie

2.1-Architecture Power BI

L’architecture de Power BI est présentée avec les trois flux de données et la modélisation du schéma relationnel pour créer des relations entre les tables [13].

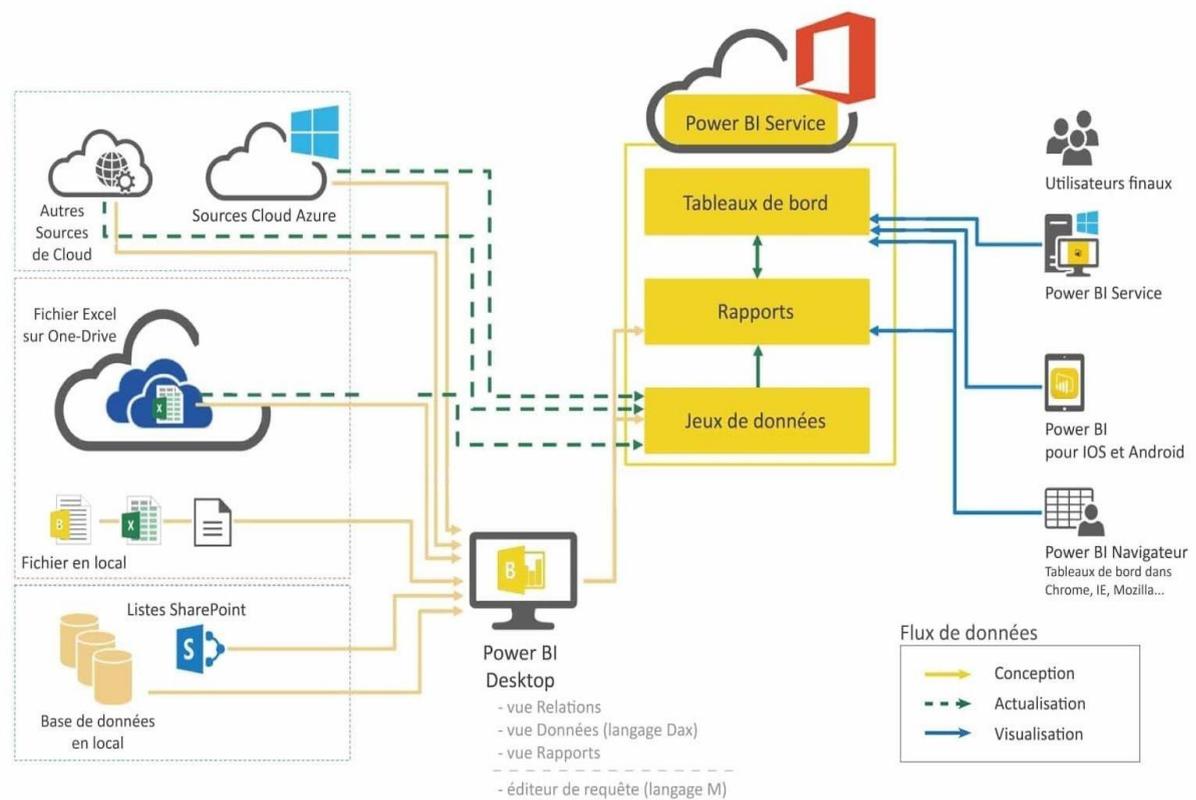


Figure 7 : architecture de Power BI [25]

Les 3 flux sont :

1. **La conception** des données commence avec Power BI Desktop, installé en local, qui va pouvoir intégrer différentes sources de données (en local ou en cloud) et publier les jeux de données et rapports sur le cloud vers Power BI Service.
2. **L'actualisation** des données est possible, soit en local avec Power BI Desktop, soit en cloud avec Power BI Service.
3. **La visualisation** des données : les utilisateurs finaux peuvent visualiser les rapports et tableaux de bord sur plusieurs supports.

2.2- Les premiers pas avec Power BI

Nous avons choisi dans la réalisation de notre projet d'utiliser Power BI Desktop car il permet d'exécuter des tâches plus avancées par rapport à Power BI cloud.

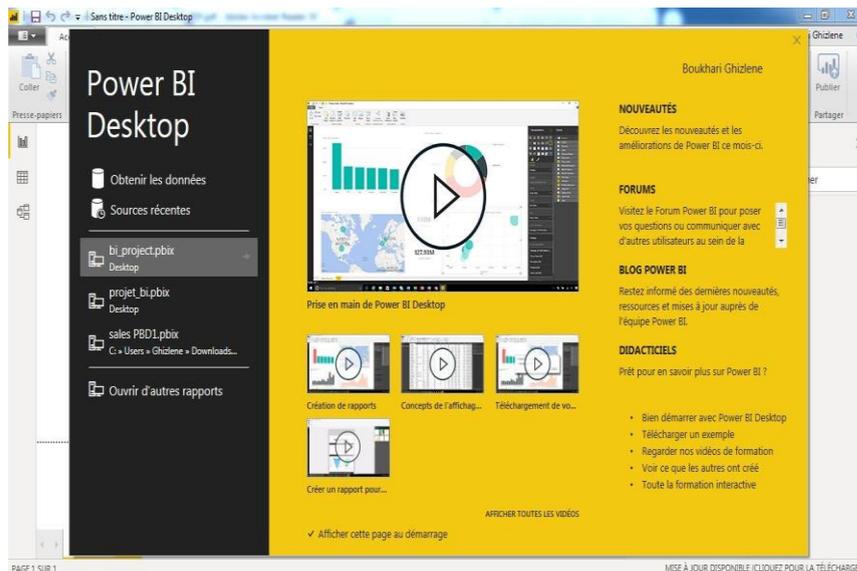
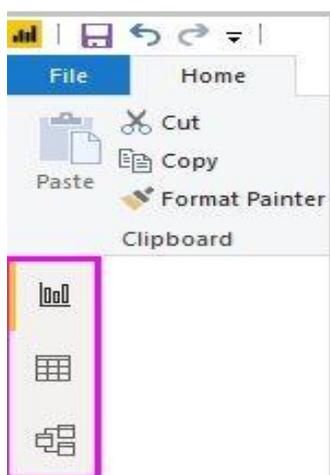


Figure 8 : page d'accueil de Power BI Desktop.

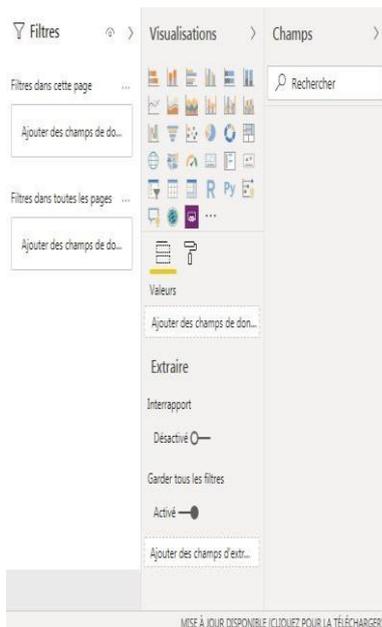
Depuis l'écran de bienvenue, nous pouvons obtenir des données, voir sources récentes, ouvrir des rapports récents, ouvrir d'autres rapports ou sélectionner d'autres liens. nous pouvons aussi choisir d'afficher toujours l'écran de bienvenue au démarrage. Sélectionner l'icône de fermeture pour fermer l'écran de bienvenue.

Sur le côté gauche de l'écran, dans le volet intitulé mon espace de travail, il y a plusieurs éléments [14] :



1. Tableaux de bord : ceci répertorie tous les tableaux de bord que nous avons créés. Après avoir chargé un seul classeur, Power BI crée un tableau de bord pour nous, en utilisant le même nom que celui du classeur d'origine.
2. Données : ici, nous verrons toutes les données chargées dans notre projets.
3. Modèles : ici, nous verrons notre modèle basé sur les données déjà chargées.

Figure 9 : le portail Power BI côté gauche.



Sur le côté droit de portail nous avons 3 divisions :

1. Champs : ceci regroupe toutes les tables avec leurs champs qui peuvent être glissés dans l'espace de travail.
2. Visualisations : liste des rapports possible dans Power BI Desktop.
3. Filtres : Power BI Desktop donne la possibilité d'ajouter des filtres sur les pages.

Figure 10 : le portail Power BI côté droit.

3- Réalisation de projet

3.1- Extraction et transformation des données

La première phase de notre projet consiste à extraire l'ensemble de données qui seraient analysées à partir de la base de données source vers le DW.

3.1.1- Source de données

Dans le cadre de notre projet, nous avons utilisé la notion des tâches pgAgent, (sous forme de requêtes SQL), implémentées sur les tables de notre base de données PostgreSQL de Odoo pour extraire les données, à la place des ETL (une seule source de données).

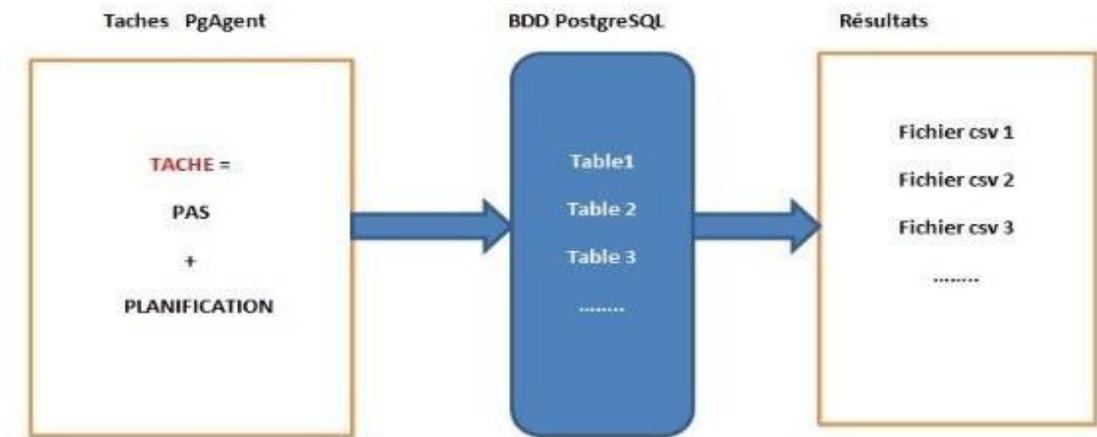


Figure 11 : principe de fonctionnement de tâche.

La figure 11 explique le fonctionnement des tâches, qui consiste à extraire les données de postgresQL et générer les résultats sous forme des fichiers csv en exploitant pgAgent.

- **PgAgent**

PgAgent est un agent de planification de travaux pour Advanced Server. Lorsque nous planifions un travail pgAgent, l'agent de planification enregistre la définition du travail dans une table de planification. Le service pgAgent (exécuté en arrière-plan) surveille la table de planification et exécute les travaux à l'heure planifiée. (Installation de pgAgent sur la page [15]).

- **Création des tâches avec pgAgent :**

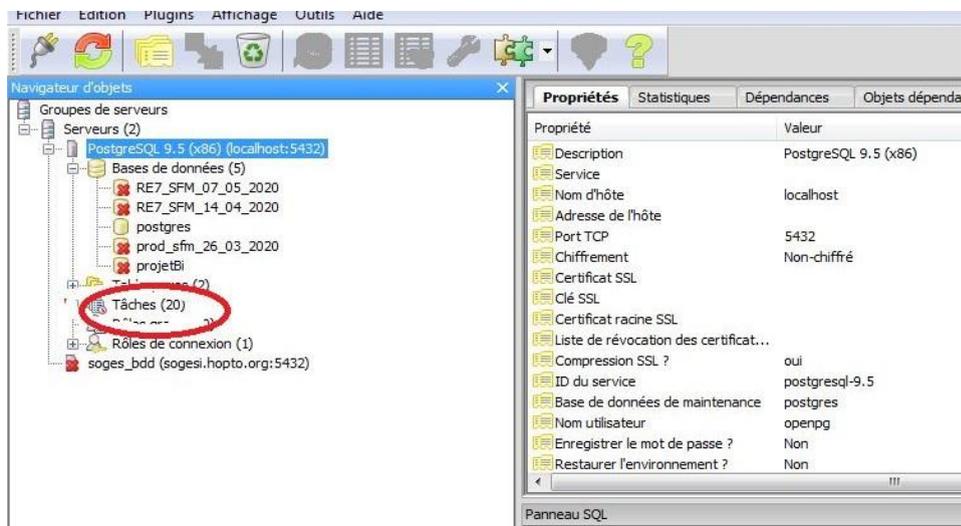


Figure 12 : la notion des tâches dans PostgreSQL

La création d'une tâche nécessite la création d'un pas et d'une planification :

1. Le pas est défini par des propriétés et une définition. Dans les propriétés nous précisons la bdd.

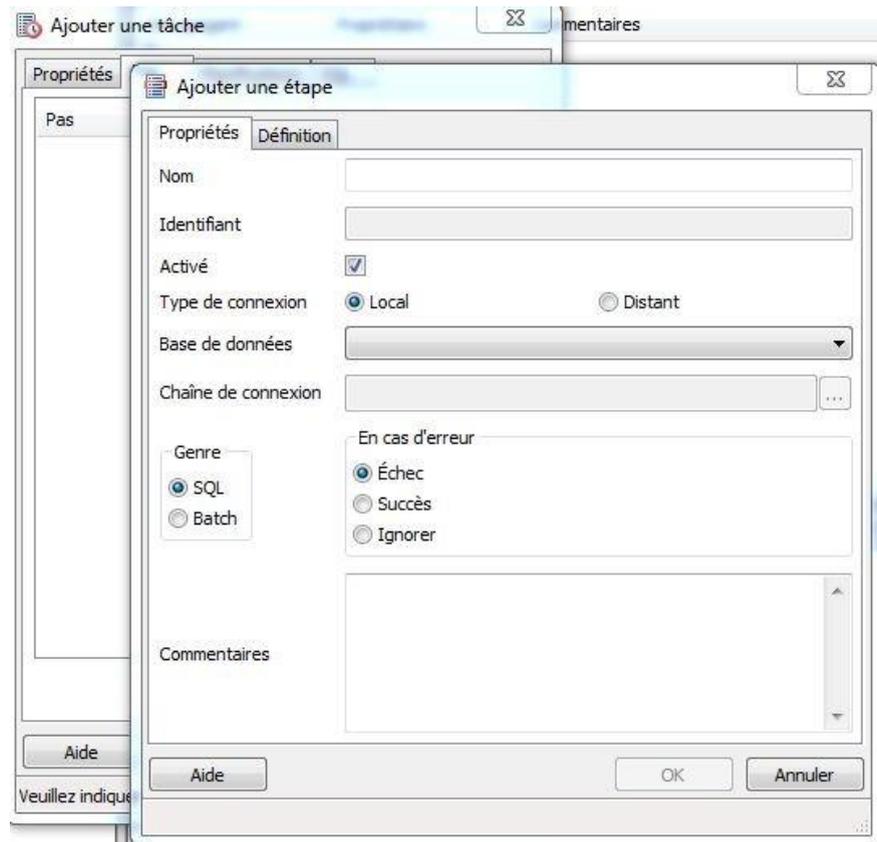


Figure 13 : ajouter un pas.

Dans la définition nous donnons la requête SQL nécessaire.

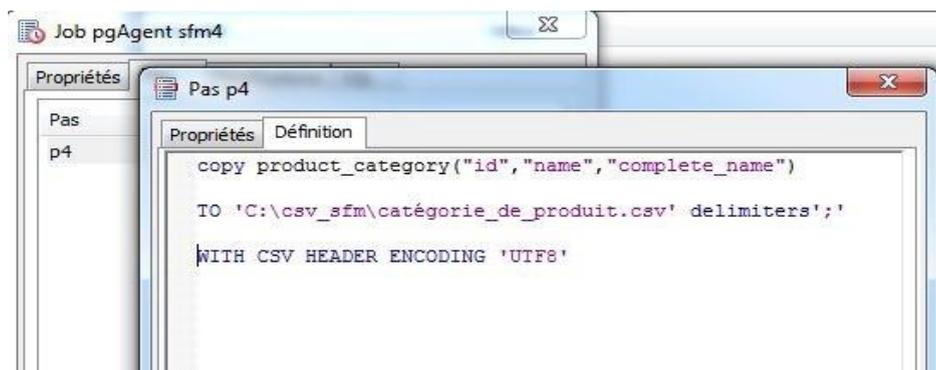


Figure 14 : définir la requête SQL.

La requête SQL copy permet de copier des données depuis/vers un fichier vers/depuis une table et aussi d'exécuter des traitements sur ces données.

```
COPY nomtable [ ( colonne [, ...] ) ]
FROM { 'nomfichier' | STDIN }
[ [ WITH
  [ BINARY ]
  [ OIDS ]
  [ DELIMITER [ AS ] 'délimiteur' ]
  [ NULL [ AS ] 'chaîne NULL' ]
  [ CSV [ HEADER ]
    [ QUOTE [ AS ] 'guillemet' ]
    [ ESCAPE [ AS ] 'échappement' ]
    [ FORCE NOT NULL colonne [, ...] ]

COPY { nomtable [ ( colonne [, ...] ) ] | ( requête ) }
TO { 'nomfichier' | STDOUT }
[ [ WITH
  [ BINARY ]
  [ OIDS ]
  [ DELIMITER [ AS ] 'délimiteur' ]
  [ NULL [ AS ] 'chaîne NULL' ]
  [ CSV [ HEADER ]
    [ QUOTE [ AS ] 'guillemet' ]
    [ ESCAPE [ AS ] 'échappement' ]
    [ FORCE QUOTE colonne [, ...] ]
```

Figure 15 : description complète de la requête sql copy.

La documentation complète de cette requête sur la page [16].

2. La planification :

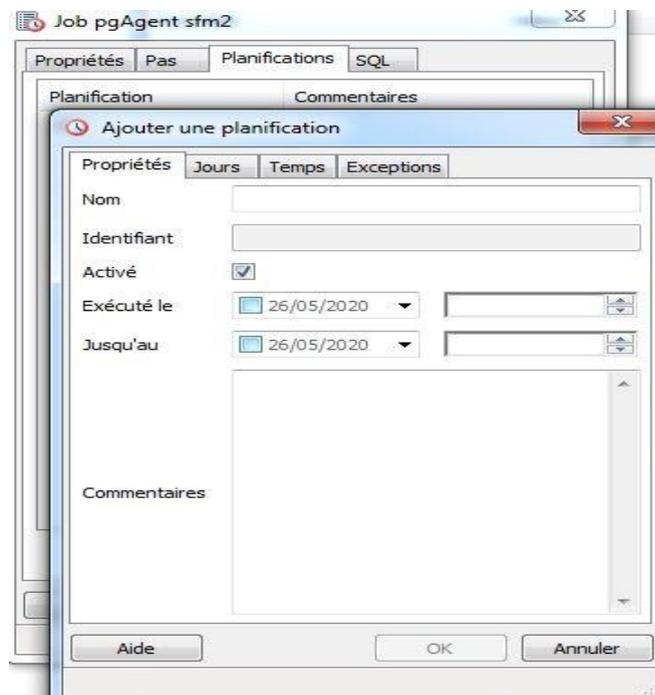


Figure 16 : ajouter une planification.

La planification décrit le calendrier d'exécution de la tâche par jour, heure, minute et même seconde.

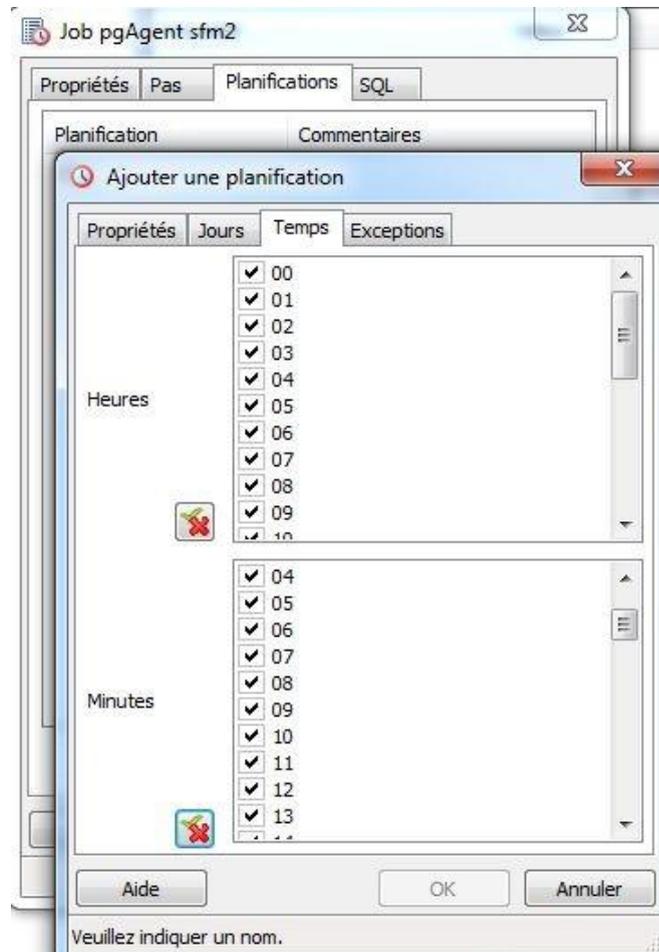


Figure 17 : calendrier d'exécution d'une tâche.

La figure 17 explique que la tâche créée va être exécutée chaque seconde et chaque jour. Donc nous obtenons les données de notre bdd chaque seconde (mise à jour des données).

Et les résultats des tâches sont des fichiers csv placés sur le chemin précisé dans la requête, qui mettent à jour chaque seconde, ces fichiers, sont les données utilisées dans power BI.

3.1.2-Importation de données dans power BI Desktop

Pour importer nos données nécessaires à la visualisation dans power BI Desktop, nous cliquons sur “Obtenir les données” et sélectionnons texte/csv.

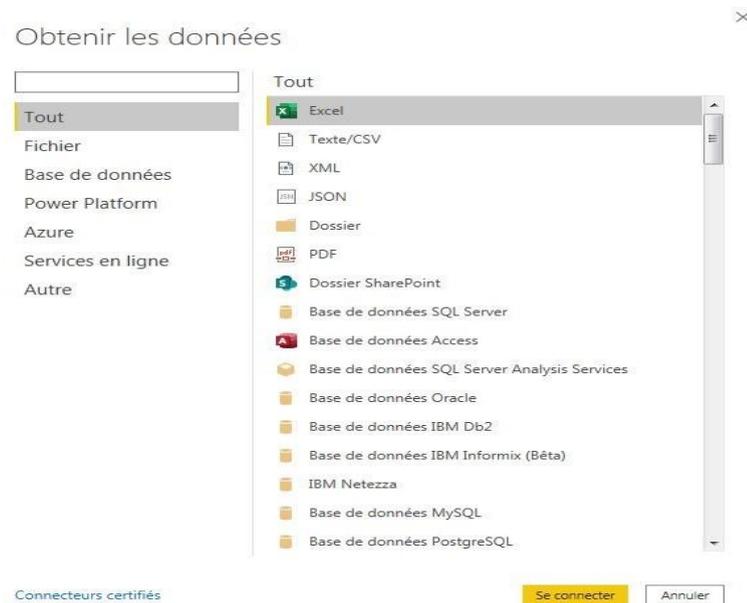


Figure 18 : obtenir les données.

Il existe plusieurs types de données que nous pouvons importer et utiliser dans power BI, nous sélectionnons texte/csv pour exploiter les fichiers csv générés précédemment (résultats des tâches).

3.1.3- Utilisation de l'éditeur Power Query :

Power Query est un éditeur de requêtes de Power BI Desktop qui nous permet d'effectuer de nombreuses opérations et de transformations sur les données.

The screenshot shows the Power Query Editor window titled 'projet_bi - Éditeur Power Query'. The ribbon contains several tabs: Accueil, Transformer, Ajouter une colonne, Affichage, and Aide. The main area displays a table with the following data:

	order_partner_id	product_id	create_date	product_uom_qty	price_reduce_taxexcl
1	9	33	19/03/2020 02:53:06	3.000	2950.00
2	9	5	19/03/2020 02:53:06	5.000	145.00
3	9	4	19/03/2020 02:53:06	2.000	65.00
4	11	7	19/03/2020 02:53:06	24.000	75.00
5	11	8	19/03/2020 02:53:06	30.000	38.25
6	11	7	19/03/2020 02:53:06	10.000	30.75
7	11	4	19/03/2020 02:53:06	1.000	70.00
8	9	5	19/03/2020 02:53:06	1.000	405.00
9	10	7	19/03/2020 02:53:06	16.000	75.00

Figure 19 : éditeur de requêtes

Après avoir obtenu notre fichier, nous utilisons “Power Query”, pour appliquer les modifications nécessaires pour le reporting.

Par exemple, dans notre cas nous sommes obligés de modifier les champs réels car PostgreSQL utilise le point, contrairement au Power BI qui utilise la virgule, sinon Power BI charge les chiffres comme des chaînes de caractères.

3.2- Construction du modèle de données

Nous avons choisi comme modèle de données le modèle en constellation. Ce modèle est le plus utilisé comme, déjà mentionné dans le chapitre précédent, il englobe les deux autres modèles étoile et flocon.

Comme les besoins à réaliser dans notre projet nécessitent 10 fichiers de données donc nous aurons besoin de 10 tables (4 tables de fait et 6 dimensions).

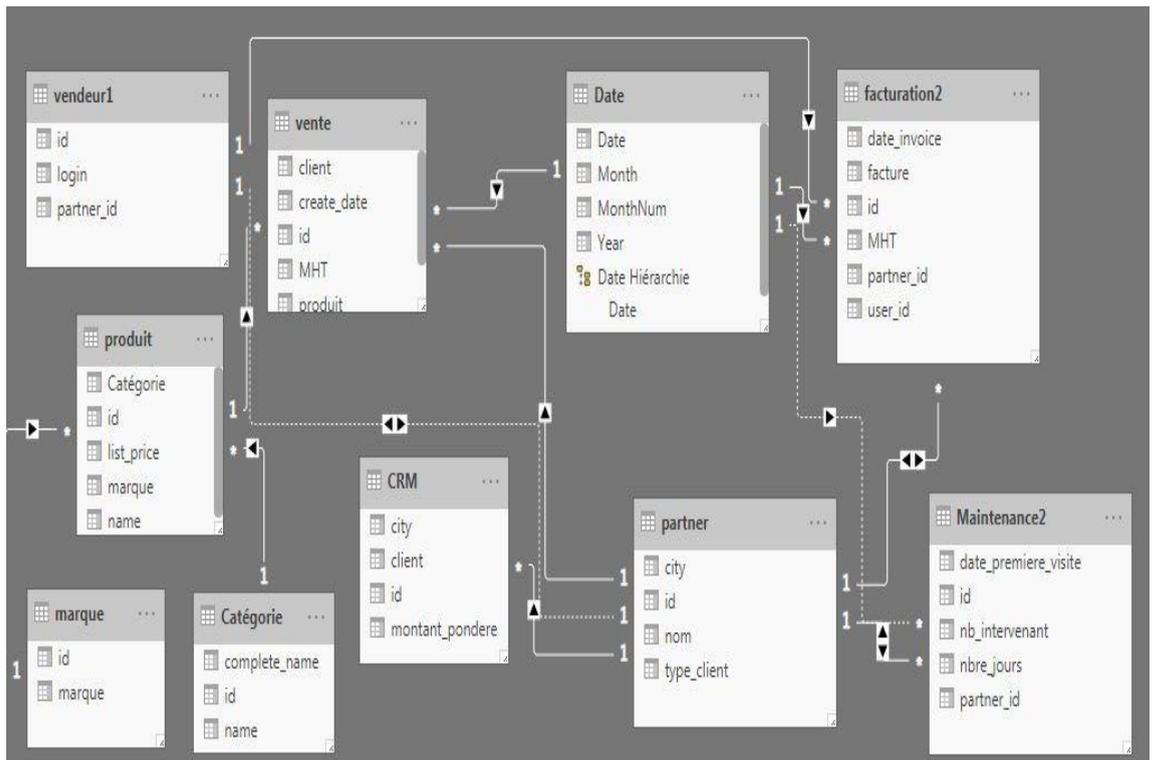


Figure 20 : modèle de données.

Afin de créer ce modèle, Power BI Desktop crée des tables automatiquement lors du chargement des fichiers csv dans la partie “Modèle”.

Dans l’onglet modélisation, nous cliquons sur gérer les relations pour créer des relations entre les tables (les relations entre table de fait et table de dimension sont de type plusieurs à un).

Créer une relation

Sélectionnez des tables et des colonnes qui sont liées.

facturation

partner_id	user_id	date_invoice	amount_untaxed
13	5	dimanche 1 mars 2020	4610.00
9	1	dimanche 8 mars 2020	650.00
9	1	dimanche 8 mars 2020	525.00

client1

id	name	city	type
1	YourCompany	Scranton	contact
45	My Company, Chicago	Chicago	contact
46	Steven Hamilton	Chicago	contact

Cardinalité: Plusieurs à un (*:1) Direction du filtrage croisé: À sens unique

Rendre cette relation active Appliquer le filtre de sécurité dans les deux directions

Intégrité référentielle supposée

OK Ann

Figure 21 : créer une relation.

Et nous précisons les tables, les colonnes, les cardinalités.

Gérer les relations ×

Active	De : Table (Colonne)	À : Table (Colonne)
<input checked="" type="checkbox"/>	CRM (client)	partner (id)
<input checked="" type="checkbox"/>	facturation2 (date_invoice)	Date (Date)
<input checked="" type="checkbox"/>	facturation2 (partner_id)	partner (id)
<input checked="" type="checkbox"/>	facturation2 (user_id)	vendeur1 (id)
<input type="checkbox"/>	Maintenance2 (date_premiere_visite)	Date (Date)
<input checked="" type="checkbox"/>	Maintenance2 (partner_id)	partner (id)
<input checked="" type="checkbox"/>	produit (Catégorie)	Catégorie (id)
<input checked="" type="checkbox"/>	produit (marque)	marque (id)
<input type="checkbox"/>	vendeur1 (partner_id)	partner (id)
<input checked="" type="checkbox"/>	vente (client)	partner (id)
<input checked="" type="checkbox"/>	vente (create_date)	Date (Date)
<input checked="" type="checkbox"/>	vente (produit)	produit (id)

Nouveau... Détection automatique... Modifier... Supprimer

Fermer

Figure 22 : liste des relations.

3.3- Manipulation des données avec le langage DAX

DAX est un ensemble de fonctions, d'opérateurs et de constantes qui peuvent être utilisés dans une formule, ou expression, pour calculer et retourner une ou plusieurs valeurs. Plus clairement, DAX nous aide à créer de nouvelles informations à partir de données figurant déjà dans notre modèle [17].

Dans les projets power BI nous avons besoin de la table de dimension "Date" qui contient les multiples formes de date pour répondre à tous types de besoin.

- Date = CALENDAR AUTO(1) (Créer la table Date, avec la colonne date de forme jour/mois/année)
- Month = FORMAT('Date'[Date] ; "MMM") (ajouter le champs mois)
- MonthNum = MONTH('Date'[Date]) (ajouter le champ numéro de mois)
- Year = FORMAT('Date'[Date];"YYYY") (ajouter le champ année)

3.4- Choix des bonnes visualisations



Nous disposons de plusieurs visualisations standards disponibles dans Power BI, mais notre choix a un grand effet sur l'efficacité de la visualisation .

Figure 23 : les visualisations standards disponibles dans Power BI.

La liste ci dessous présentes les différentes visualisations qu'on a utilisé dans le projet :

- Graphique à barres empilées : utilisons-le lorsque nous souhaitons comparer différentes valeurs de la même mesure, côte à côte, ou lorsque nous devons afficher différentes mesures qui font partie du même ensemble. Les barres sont des rangées orientées horizontalement.
- Graphique à barres groupées : similaire au graphique à barres empilées, mais au lieu de comparer différentes mesures dans la même barre, avec un graphique à barres groupées, nous pouvons comparer différentes mesures côté de côté.
- Graphique à secteurs : utilisons-le pour afficher la distribution des valeurs d'une ou plusieurs mesures. Les valeurs apparaissent comme des morceaux de tarte, les valeurs les plus élevées occupant des tranches plus grandes. Cependant, en utilisant la tarte graphiques.
- Carte : utilisons-la pour afficher des données géographiques avec des formes circulaires de taille variable sur les cartes Bing.

- Tableau : utilisons-le pour afficher les données sous forme textuelle sous forme de tableau simple, où chaque attribut et chaque mesure est une seule colonne dans le résultat.
- Matrice : ceci étend le tableau, permettant de regrouper les mesures par lignes et colonnes.
- Entonnoir : similaire au graphique à barres empilées, mais avec une seule mesure et un graphique différente présentation, dans laquelle les lignes sont empilées dans l'ordre, ce qui fait que le graphique ressemble à un entonnoir.
- Carte à plusieurs lignes : utilisons-la pour afficher différentes mesures et attributs pour chaque instance d'un entité, chacun placé sur une carte graphique et de couleur différente.
- Slicer : utilisons-le pour filtrer un ou plusieurs graphiques en sélectionnant les valeurs d'un attribut.
- Graphique en beignet : semblable au graphique circulaire, mais avec une représentation graphique en forme de beignet ou de pneu. Cependant, l'utilisation de graphiques en anneau n'est pas une meilleure pratique.

Il existe d'autres visualisations qu'on peut l'utiliser selon le besoin [18].

3.5- Construction des rapports Power BI

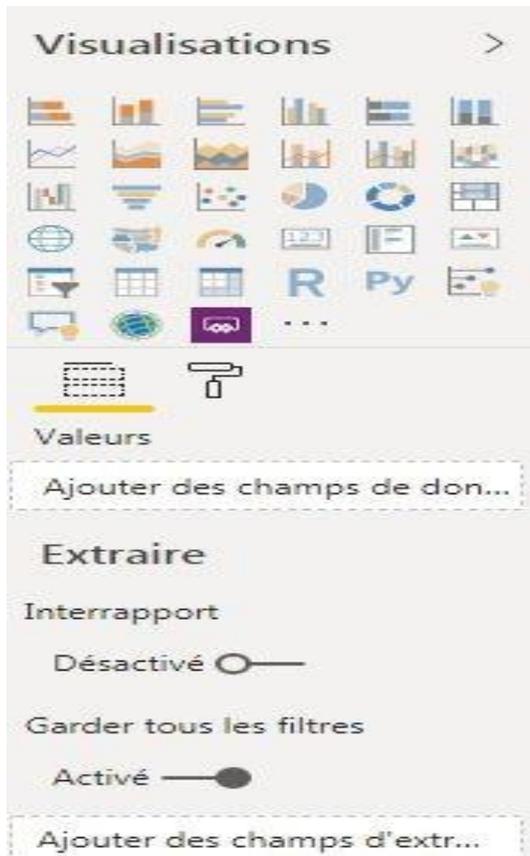


Figure 24 : partie visualisation de power BI Desktop pour créer des rapport.

La visualisation ou reporting est l'étape la plus importante et la plus significative dans un projet décisionnel, elle représente la finalité d'un projet BI. Son importance dans l'analyse de données et la prise de décision est irréfutable.

Cette étape ne demande pas que des compétences techniques. Il faut également savoir utiliser l'art de la communication visuelle.

Prenons comme exemple d'application, le graphique à colonnes groupées réalisé au cours de projet (Figure 25), qui présente la répartition par marque (quantité et chiffre d'affaire réalisé) :

1. Glisser le champ marque de la table Marque dans la colonne "Axe".
2. Glisser les deux champ MHT, qui présente le CA et Quantité dans la colonne "Valeur".
3. Après la réalisation de rapport, nous avons la possibilité de le personnaliser et le décorer.

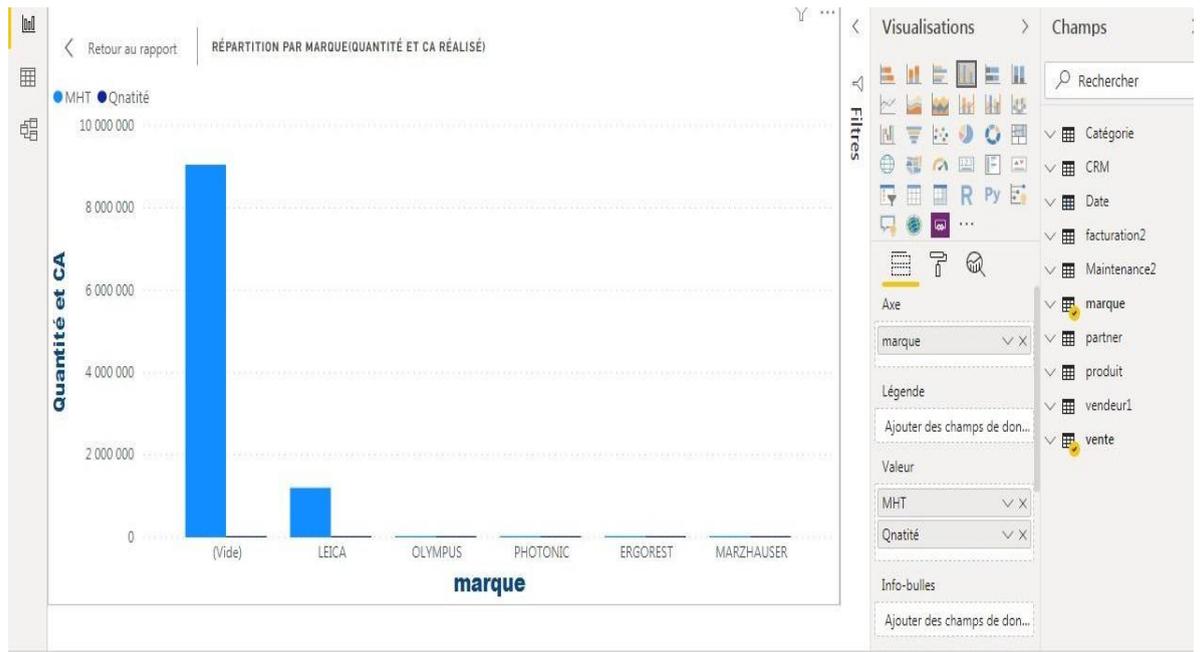


Figure 25 : créer un rapport (graphique à colonnes groupées).

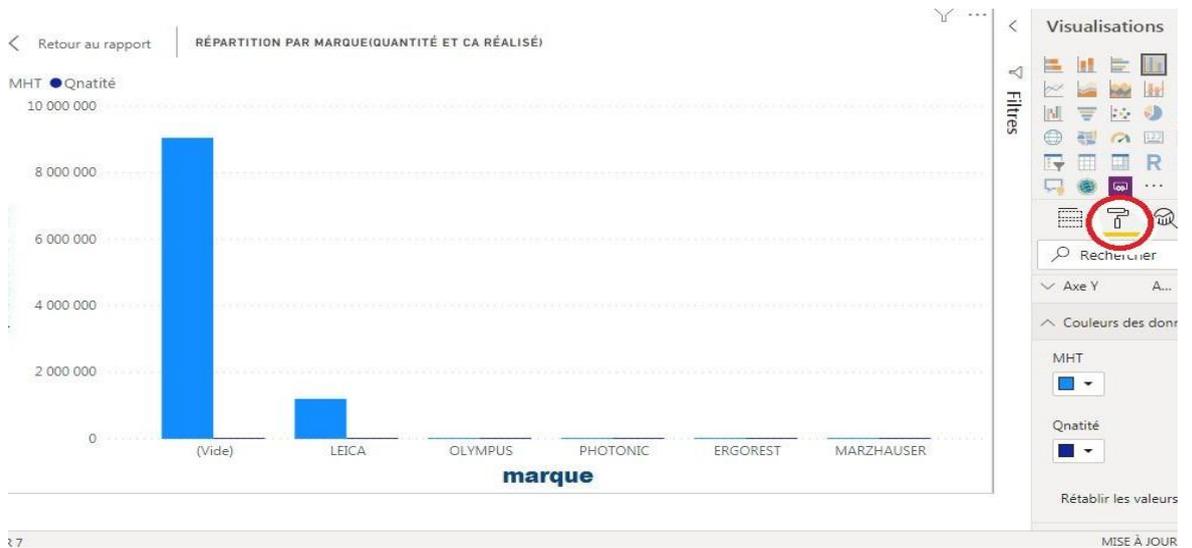
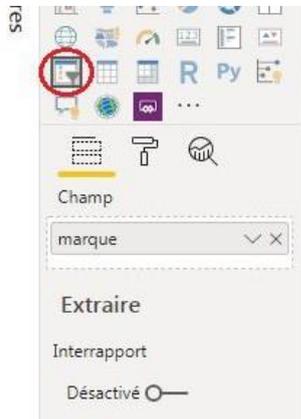


Figure 26 : personnaliser un rapport (graphique à colonnes groupées).

La Figure ci dessus explique que power BI Desktop donne la possibilité de personnaliser les rapports (titre, couleurs ..).

3.5.1-Filtration de rapport



Nous avons aussi la possibilité d'ajouter un filtre sur une page power BI.

Pour cela nous ajoutons le champ de filtrage (marque) dans la colonne champ.

Dans notre cas, nous voulons filtrer les rapports par ville de client.

Figure 27 : créer un filtre.

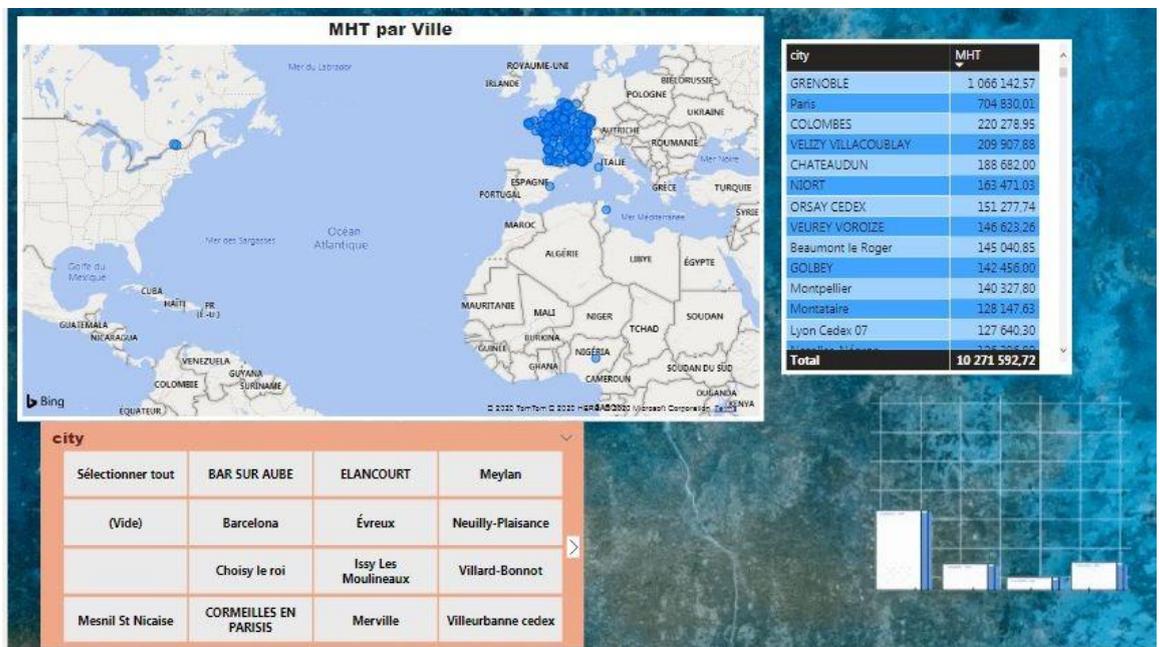


Figure 28 : rapports avant l'application du filtre.

Les rapports dans la figure précédente affichent toutes les villes des clients avec ses informations.

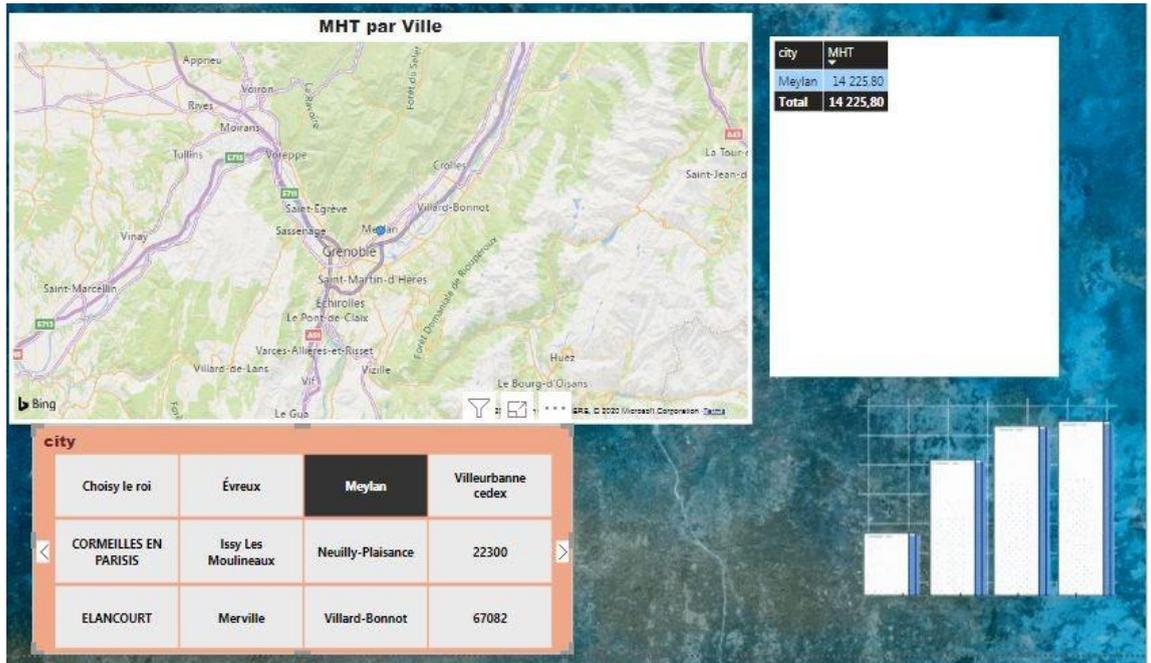


Figure 29 : rapports après l'application du filtre.

Après l'application de filtre par ville "Meylan" power BI affiche dans les rapports, les données correspondantes à cette ville seulement.

3.5.2-Les autres rapports réalisés au cours du projet :



Figure 30 : rapports réalisés au cours de projet.

Les rapports dans la figure ci dessus visualisent deux besoins avec un graphique à secteurs, et avec un tableau dans le but de bien compléter la visualisation :

1. Les 10 clients les plus importants selon le MHT payé.
2. Top 10 articles générant le plus de chiffres (par nombre d'article vendu).

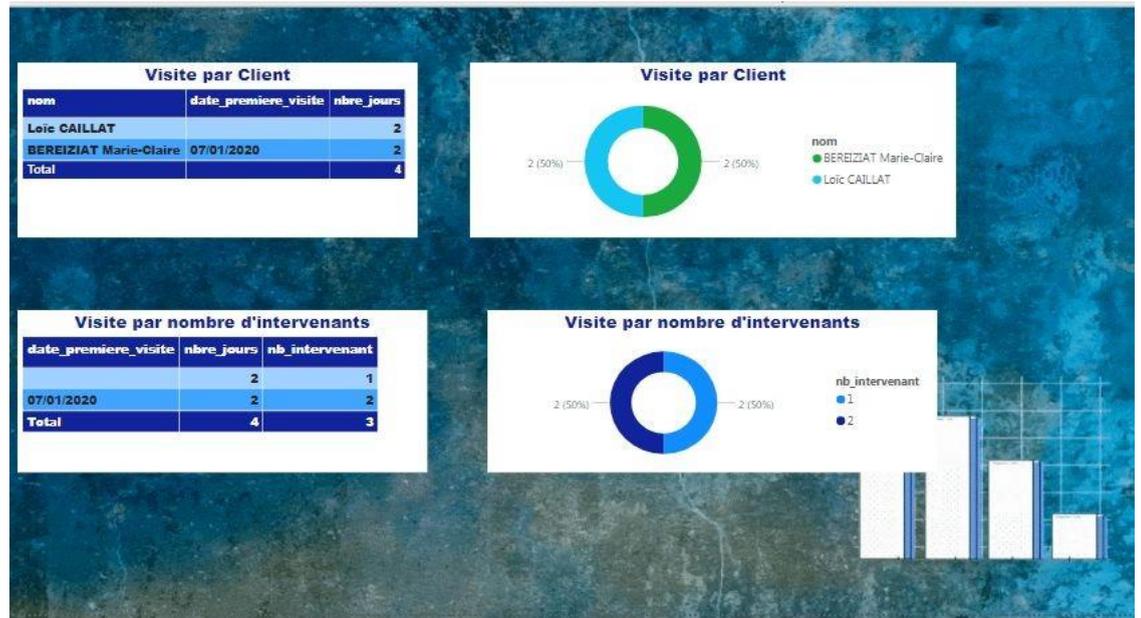


Figure 31 : rapports réalisés au cours de projet.

Les deux besoins réalisés dans ces rapports avec graphique en beignet et tableau sont :

1. Les visites par client en indiquant la date et le nombre de jours de la visite.
2. Les visites par nombre d'intervenants en indiquant aussi la date et le nombre de jours de la visite.



Figure 32 : rapports réalisés au cours de projet.

Les rapports ci-dessus visualisent l'opportunité des clients par montant pondéré, avec une possibilité de filtrage par montant. Le filtre est un intervalle entre deux valeurs numériques.

3.6- Partage des tableaux de bord

Power BI Desktop nous donne la possibilité de publier notre rapport sur le cloud, qui est un point fort de cette technologie.

1. Nous devons créer un compte power BI sur la page [19].
2. Nous créons un espace de travail dans le cloud.

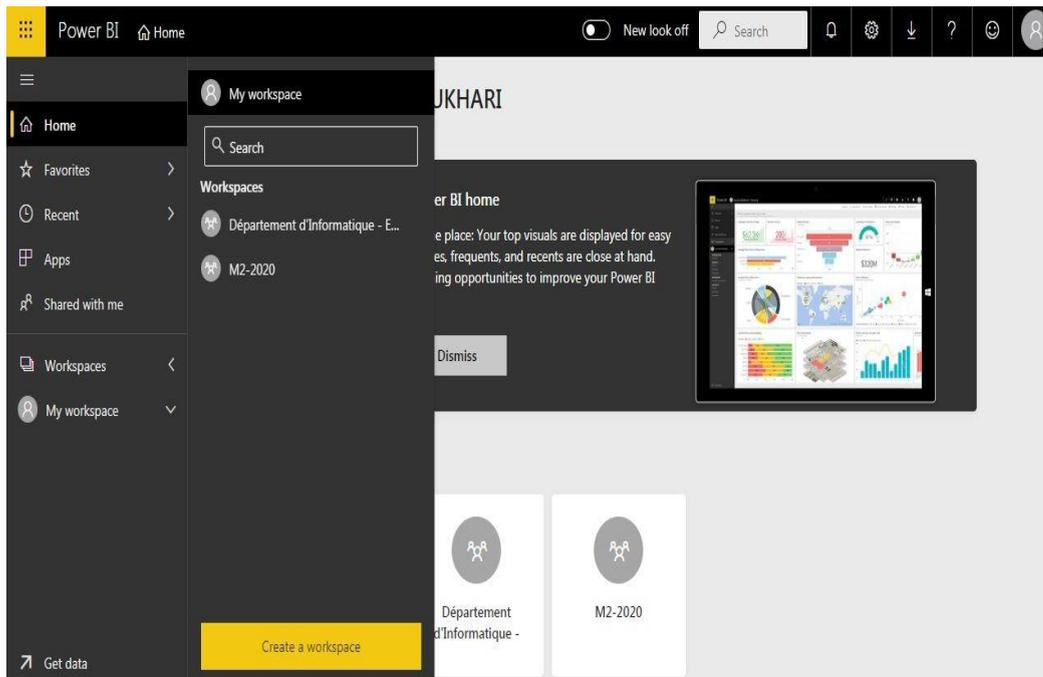


Figure 33 : créer un espace de travail dans power BI Desktop.

3. Publions depuis Power BI Desktop dans power BI cloud et sélectionnons un espace de travail.

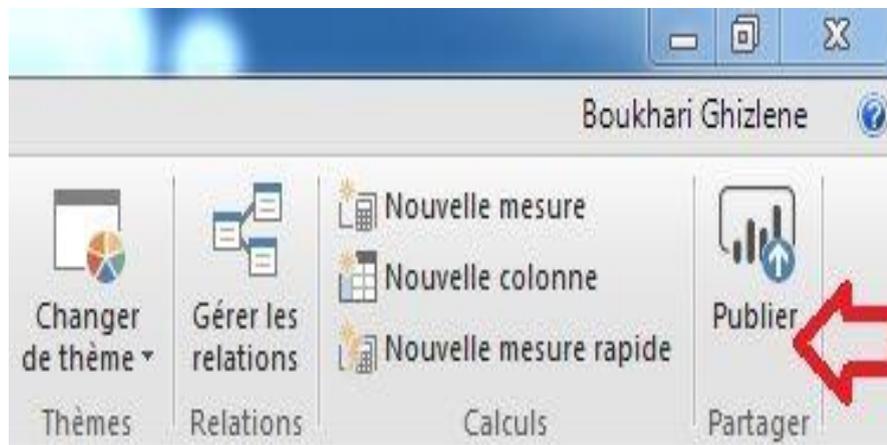


Figure 34 : publier depuis power BI Desktop.

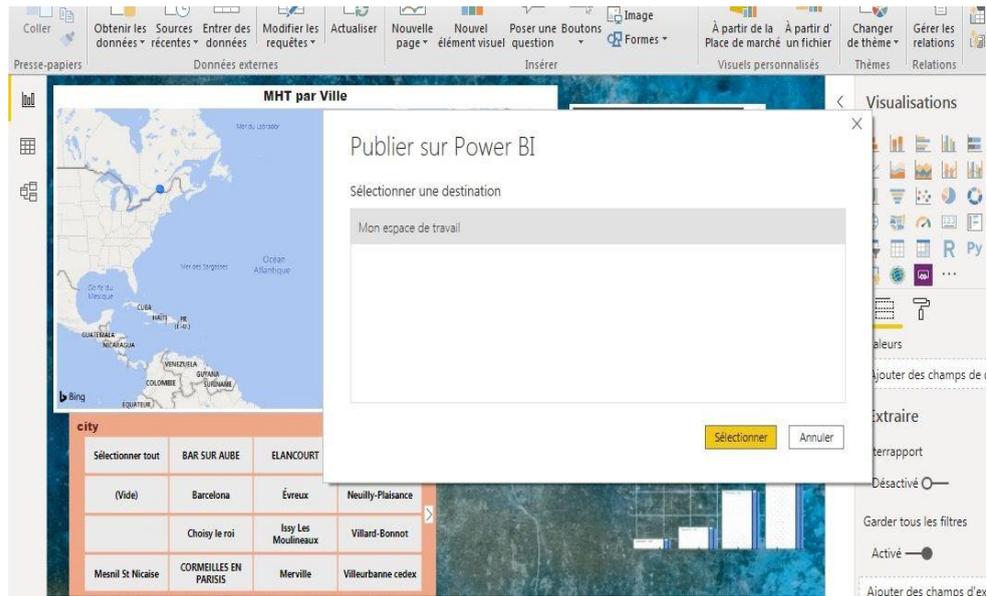


Figure 35 : sélectionner un espace des travail créé dans le cloud.

Nous sélectionnons un espace qui est déjà créé dans le cloud

4- Partagez le(s) rapport(s) avec d'autres personnes.

Note :

Le compte power BI ne fonctionne pas avec les comptes Gmail ou twitter,ect, il nécessite un compte professionnel.

Durant la réalisation de notre projet, nous avons accordé plus d'importance à la phase de modélisation dans laquelle nous avons extrait principalement que les données essentielles et nécessaires afin de pouvoir les visualiser et générer des tableaux de bord avec un temps de réponse optimisé.

En revanche, l'objectif et le but principal derrière la réalisation de notre projet étaient de mettre à la disposition des décideurs un outil qui leur permettra de mieux piloter leurs activités et leur fournir une meilleure prise de décision commerciale.

Conclusion Générale

Conclusion

Un facteur essentiel de compétitivité, est souvent la vitesse à laquelle une entreprise convertit ses données transactionnelles en informations de pilotage.

Pour obtenir rapidement les informations nécessaires, les entreprises doivent être en mesure de connecter en toute transparence l'ensemble de leurs processus métier et de stocker toutes les informations dans un minimum de bases de données, idéalement dans une base unique : le Data Warehouse. Sachant qu'un système d'information décisionnel viable et applicable implique avant tout, un modèle de données spécifique et évolutif ainsi qu'une infrastructure d'alimentation. Un tel système ne s'achète pas mais se construit.

Sogesi a initié le projet dont le thème est : “ Génération de tableaux de bord sur power BI en s'appuyant sur des tables Odoo ” dans le souci d'améliorer le système d'information de son client aux fins de mieux affronter les nouveaux défis.

En plus des résultats obtenus, ce stage a été pour nous, une période d'apprentissage couronnée d'une amélioration de nos capacités de conception due à la confrontation de nos connaissances académiques avec un environnement réel et professionnel.

Nous espérons que l'application, saura constituer pour le décideur de la nouvelle économie qui dispose d'un temps de plus en plus réduit, l'outil indispensable pour les prises de décision précise et rapide. Ceci permettra de réduire au mieux les pertes au niveau de l'entreprise mais aussi améliorer les prestations de services auprès de la clientèle de plus en plus croissante et exigeante .

Perspectives

Nous avons exploité l'informatique décisionnelle dans ce projet pour l'analyse des données collectées, dans le but de visualiser les données déjà existantes dans la base de donnée, mais nous souhaitons développer notre système dans le future vers l'analyse prédictive. En plus d'une analyse de données poussée, le logiciel BI va pouvoir anticiper les comportements passés et présents des utilisateurs et définir ceux à venir, permettant de mettre en place des plans d'actions avant même que l'occurrence n'arrive, en appliquant le principe de machine learning.

Bibliographie

- [1] "Société Française de Microbiologie", <https://www.sfm-microbiologie.org/>.
- [2] L.Bastien, "Business Intelligence Ou Informatique Décisionnelle : Définition Et Outils", *LeBigData.fr*, 17 Avr.2020, www.lebigdata.fr/business-intelligence-definition.
- [3] N.Mastronardi, "Articles - *Business Intelligence - Historique* ", al. *SUPINFO*, 25 Juin.2016, <https://www.supinfo.com/articles/single/1822-business-intelligence-historique>.
- [4] "Business Intelligence L'histoire En Marche : Cegid Group", *CEGID*, 14 Sept.2018, <https://www.cegid.com/fr/blog/business-intelligence-histoire-marche/>.
- [5] S.Ahmed, "Implémentation d'une Infrastructure Business Intelligence", 4 sept.1996.
- [6] "Forrester : tous les articles le JDN", <https://www.journaldunet.com/forrester/>.
- [7] S.Ahmed, "Implémentation d'une Infrastructure Business Intelligence", 4 sept.1996.
- [8] S. Chafki, C. Desrosiers, "Entrepôts de données et intelligence d'affaires Modélisation dimensionnelle", Hiver.2011.
- [9] "Modélisation Multidimensionnelle Ou Tabulaire? Laquelle Utiliser Dans Vos Projets Microsoft BI", *AgileDSS*, Sep.2012, <https://www.agiledss.com/fr/blogue/modélisation-multidimensionnelle-ou-tabulaire-laquelle-utiliser-dans-vos-projets-microsoft-bi>.
- [10] Rouse, Margaret, "Que Signifie Cube OLAP? - Definition IT De Whatis.fr", *Whatis.com/Fr*, TechTarget, 31 July.2015, <https://whatis.techtarget.com/fr/definition/Cube-OLAP>.
- [11] "Microsoft Power BI - Outil De Visualisation Interactive", *COSMO CONSULT*, <https://fr.cosmoconsult.com/solution-microsoft-dynamics-erp-crm-bi-international/business-intelligence-informatique-decisionnelle/microsoft-power-bi-solution-de-business-intelligence/>.
- [12] "Pourquoi choisir Microsoft BI et Power BI - Etude Gartner", Oléap, 24 oct.2019, <https://www.oleap.com/etude-gartner-microsoft-bi/>.

- [13] Chanal, Isabelle, "L'architecture Et Les Flux De Données Dans Microsoft Power BI", *BiWorks*, 27 Oct. 2019, <https://biworks.fr/larchitecture-de-microsoft-power-bi/>.
- [14] Redmond, "Introduction à la BI , par Microsoft Press", Washington, 2016.
- [15] Download pgAgent 3.4, <https://pgagent.software.informer.com/3.4/>.
- [16] "COPY - Documentation PostgreSQL", <https://docs.postgresql.fr/8.3/sql-copy.html>.
- [17] "Démarrage rapide : découvrir les fondamentaux de DAX ", <https://support.microsoft.com/fr-fr/office/demarrage-rapide-decouvrir-les-fondamentaux-de-dax>.
- [18] Redmond," Introduction à la BI, par Microsoft Press", Washington, 2016.
- [19] "Microsoft Power BI: Data Visualization", <https://powerbi.microsoft.com/en-us/>.
- [20] "Figure 1 : schéma d'un système décisionnel", <http://trap.ncirl.ie/2640/1/adamhorrigan.pdf>.
- [21] "Figure 2 : le système d'alimentation", <https://www.astera.com/type/blog/control-elt-data-integration-in-astera-centerprise/>.
- [22] "Figure 3 : olap cube", <https://glossaryweb.com/online-analytical-processing-olap/>.
- [23] "Figure 4 : modèle en constellation", <https://www.cartelis.com/blog/data-warehouse-modelisation-etoile/>.
- [24] "Figure 5 et 6 : position de Microsoft BI", <https://www.oleap.com/etude-gartner-microsoft-bi/>.
- [25] "Figure 7 : architecture de Power BI", <https://biworks.fr/larchitecture-de-microsoft-power-bi/>.

Résumé

Les entreprises en général, et SFM en particulier souffre du manque de moyens et d'outils d'aide à la décision. Pour y apporter l'assistance nécessaire pour une gestion efficace des ses activités, l'entreprise Sogesi a proposé notre thème.

Le but principal de ce projet a été la mise en place d'une solution d'informatique décisionnelle au sein de l'entreprise ainsi que celle des technologies.

Grâce à la solution « Business Intelligence » développée, les différents décideurs au sein de l'entreprise, seront en mesure de prendre des décisions meilleures et intelligentes pour améliorer les activités de production.

Abstract

Companies in general, and SFM in particular suffers from a lack of means and tools decision support. To provide the necessary assistance for effective management of its activities, the company sogesi proposed our theme.

The main goal of this project was the implementation of a business intelligence solution at within the company as well as that of technologies.

Due to the "Business Intelligence" solution developed, the various decision-makers within the company, will be able to make better and smarter decisions to improve production activities.

تلخيص

تعاني الشركات بشكل عام و شركة SFM بشكل خاص من نقص وسائل صنع القرار و التكنولوجيات اللازمة لذلك, ولهذا اقترحت Sogesi موضوع مذكرتنا. كان الهدف الرئيسي من مشروعنا هو تنفيذ حل ذكاء الأعمال، BI، على مستوى شركة SFM لتسهيل عمل المدراء و أصحاب القرار.

بفضل حل "ذكاء الأعمال" الذي تم تطويره سيتمكن مختلف صانعي القرار داخل الشركة من اتخاذ قرارات أفضل وأكثر ذكاء لتحسين أنشطة الإنتاج.