

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITÉ ABDERRAHMANE MIRA DE BÉJAÏA
FACULTÉ DES SCIENCES EXACTES
DÉPARTEMENT D'INFORMATIQUE



Mémoire de Fin de Cycle

En vue de l'obtention du diplôme de Master Professionnel en Informatique

Option : Génie Logiciel

Thème

**Conception et réalisation d'un système décisionnel pour
le pilotage d'entreprise à partir de l'ERP Odoo**

Réalisé par

Mlle. ZAIDI Lila

Mlle. TAYEB CHERIF Zouina Sonia

Soutenu le **27/06/2024** devant le jury composé de :

	Nom & Prénom	Établissement
Président	M. MIR Foudil	Université de Bejaia
Encadrant	M. ACHROUFENE Achour	Université de Bejaia
Examineur	M. ALLEM Khaled	Université de Bejaia

Année Universitaire : 2023 — 2024

Dédicaces

Je dédie ce travail à

Mes parents, qui ont toujours été là pour moi avec leur soutien et leur amour.

Je tiens à leur exprimer ma reconnaissance pour leurs sacrifices,

leur éducation et leurs encouragements

tout au long de ces années.

Mes frères et sœurs Lila, Samy, Idir, Belkacem, Lyes, Moumouh et Sarah, pour

leur bienveillance et leur soutien durant cette période.

Mes amies les plus proches, Sghira, Yasmina, Amel, Sarah, Nadine, Katia et Laila,

ainsi qu'à ma nièce Djouhra, pour toute l'aide qu'elles m'ont apportée, leur

accompagnement et tous les bons souvenirs que nous

avons pu partager ensemble.

À l'école « Amis De Java », en particulier Madame Java et son assistante Sabrina,

pour leur soutien précieux et leur assistance tout

au long de mes études.

À Toute personne chère à mon cœur.

À la mémoire de mes grands-parents.

TAYEB CHERIF Zouina Sonia

Dédicaces

Je dédie ce travail à

Mes parents, qui ont toujours été là pour moi avec leur soutien et leur amour.

Je tiens à leur exprimer ma reconnaissance pour leurs sacrifices,

leur éducation et leurs encouragements

tout au long de ces années.

Mes frères Billal et Sofian pour

leur bienveillance et leur soutien durant cette période.

Mon fiancé Yazid et ces parents. Mes amies les plus proches, Yasmine, Mélissa,

Katia, Sonia, Wissam pour toute l'aide qu'elles m'ont apportée,

leur accompagnement et tous les bons souvenirs que nous

avons pu partager ensemble.

À Toute personne chère à mon cœur.

À la mémoire de mes grands-parents.

ZAIDI Lila

Remerciements

Nous exprimons notre gratitude à Allah le Tout-Puissant pour nous avoir accordé la force et la volonté nécessaires pour mener à bien ce projet.

Nous souhaitons adresser nos sincères remerciements à notre encadrant, Monsieur Achour ACHROUFENE , pour son encadrement, ses orientations, sa compréhension et son soutien précieux.

Nos remerciements s'étendent également aux responsables et au personnel de la société « ISATIS », en particulier à Monsieur Rafik ZIANI, pour leur accueil tout au long de notre stage.

Nous tenons également à remercier les membres du jury d'avoir consacré une partie de leur temps à examiner ce mémoire, pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre travail et pour leurs contributions à l'enrichir.

Nous exprimons notre gratitude envers nos parents, nos frères, nos sœurs et nos amis.

Enfin, nous tenons à remercier toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce projet.

Table des matières

Table des figures	v
Liste des tableaux	vi
Liste des abréviations	vii
Introduction générale	1
1 Concepts de base sur les systèmes décisionnel et la Business Intelligence	3
1.1 Introduction	3
1.2 Définitions et concepts de base	3
1.2.1 Business Intelligence	4
1.2.2 Entrepôt de données (Data Warehouse)	6
1.2.3 Analyse de données	9
1.2.4 Outils de visualisation	10
1.3 POWER BI	12
1.3.1 Power BI Desktop, Service et Mobile	13
1.3.2 Langages utilisés par Power BI	14
1.4 Généralité sur les ERP	15
1.4.1 Environnements de travail d'un ERP	15
1.4.2 Architecture d'un ERP	16
1.4.3 ERP Odoo	17
1.5 Conclusion	19
2 Méthode ABC (Activity Based Costing)	20
2.1 Introduction	20
2.2 Définitions de la méthode ABC	20
2.3 Méthodologie et étapes de la méthode ABC	21
2.3.1 Identification des activités clés de l'entreprise	21
2.3.2 Choix des inducteurs de coût (Cost Drivers)	22
2.3.3 Affectation des ressources aux activités	22
2.3.4 Regroupement des inducteurs et le calcul du coût unitaire	22

2.3.5	Calcul du coût de revient à base d'activité	22
2.4	Exemple pratique de la méthode ABC	23
2.4.1	Identification des activités clés	23
2.4.2	Choix des inducteurs de coût	24
2.4.3	Affectation des ressources aux activités	30
2.4.4	Regroupement des inducteurs et le calcul du coût unitaire	30
2.4.5	Calcul du coût de revient à base d'activité	31
2.5	Objectifs de la méthode ABC	32
2.6	Conclusion	32
3	Développement de l'application d'aide à la prise de décision	33
3.1	Introduction	33
3.2	Méthodologie de développement Scrum	33
3.2.1	Présentation de Scrum	33
3.2.2	Répartition des rôles dans Scrum	34
3.2.3	Déroulement de la méthode Scrum	34
3.3	Planification	35
3.3.1	Répartition des rôles	35
3.3.2	Identification des acteurs	35
3.3.3	Définition des exigences	36
3.3.4	Sprint Planning	37
3.3.5	Outils et langage utilisés	38
3.4	Premier Sprint : fonctionnalités de la Business Unit Achats	39
3.4.1	Sprint Backlog	39
3.4.2	Choix des KPIs pour la Business Unit Achats	40
3.4.3	Création des Tableaux de bord	44
3.4.4	Processus ETL	47
3.4.5	Modélisation des données à analyser avec OLAP	50
3.4.6	Présentation du modèle	52
3.4.7	Présentation des tableaux de bord	54
3.5	Deuxième Sprint : fonctionnalités de la Business Unit Stocks	60
3.5.1	Sprint Backlog	61
3.5.2	Choix des KPIs pour la Business Unit Stock	61
3.5.3	Création des Tableaux de bord	63
3.5.4	Ajouts des mesures	65
3.5.5	Présentation du Modèle	65
3.5.6	Présentation des tableaux de bord	67
3.6	Conclusion	70

4 Sprint 3, 4, 5	71
4.1 Introduction	71
4.2 Troisième Sprint : fonctionnalités de la Business Unit Production	71
4.2.1 Sprint Backlog	71
4.2.2 Identification des KPIs de la Business Unit Production	72
4.2.3 Ajouts des mesures	73
4.2.4 Présentation du modèle	74
4.2.5 Présentation des tableaux de bord	75
4.3 Quatrième Sprint : fonctionnalités de la Business Unit Ventes	77
4.3.1 Sprint Backlog	78
4.3.2 Identification des KPIs de la Business Unit Vente	78
4.3.3 Ajout des mesures	80
4.3.4 Présentation du modèle	80
4.3.5 Présentations des tableau de bord	81
4.4 Cinquième Sprint : Tableaux de bord du Directeur Général	85
4.4.1 Sprint Backlog	85
4.4.2 Présentation du modèle	85
4.4.3 Présentation du tableau de bord	87
4.4.4 Conclusion	87
Conclusion générale	88
Bibliographie	90

Table des figures

1.1	Processus ETL	5
1.2	Les quatre étapes de transformation d'une source de données	6
1.3	Tables de dimension et de fait	7
1.4	Exemple d'un modèle en étoile	7
1.5	Exemple d'un modèle en flocon	8
1.6	Exemple d'un modèle en Constellation	9
1.7	Un exemple d'analyse par le système OLAP [30]	10
1.8	Exemple de tableau de bord [31]	11
1.9	Architecture d'un système décisionnel [32]	12
1.10	Architecture des outils PowerBI [33]	13
1.11	Quelques modules d'un ERP [34]	15
1.12	Architecture client serveur d'un ERP [35]	16
1.13	Architecture modulaire d'un ERP [36]	17
1.14	Exemple de différents modules d'Odoo	18
1.15	Architecture d'Odoo [37]	19
3.1	Cycle de développement de Scrum [42]	34
3.2	Sprint plannig	38
3.3	Modèle en étoile Achat	41
3.4	Modèle de Paiement	42
3.5	Modèle en étoile Livraison	43
3.6	Modèle en constellation de l'Achat	44
3.7	Étapes de connexion directe via le connecteur Odoo	45
3.8	Étapes de connexion via PostgreSQL (a) et (b)	46
3.8	Étape 3 de connexion via PostgreSQL (c)	47
3.9	Processus d'extraction des tables dans Power BI	48
3.10	Changement de type de données pour le champ <code>color</code> dans Power BI	49
3.12	Les étapes appliquées lors de la transformation des données	50
3.13	Processus de chargement des données dans Power BI	50
3.14	Relation entre <code>account_payment</code> et <code>res_partner</code>	51
3.15	Modèle de données des achats obtenu dans Power BI	53

3.16	Exemple de graphique en jauge	54
3.17	Exemple de table	54
3.18	Exemple d'histogramme	55
3.19	Exemple de graphique en secteur	55
3.20	Exemple de carte	55
3.21	Exemple de graphique en courbes	56
3.22	Tableau de bord principal des Achats	56
3.23	Tableau de bord Paiement	58
3.24	Variation des prix d'Achats	59
3.25	Tableau de bord des Livraisons	59
3.26	Tableau de bord Livraisons	60
3.27	Modèle en constellation du Stock	62
3.28	Ajout de nouvelles tables	63
3.29	Création de la colonne "Quantité disponible"	64
3.30	Chargement des tables dans power BI	64
3.31	Modèle de données de stock obtenu dans Power BI	66
3.32	Interface principale du tableau de bord Stock	67
3.33	Tableau de bord de Stock non Vendus	68
3.34	Tableau de bord de Classification ABC	69
4.1	Modèle en étoile Production	73
4.2	Modèle de données de la production obtenu dans PowerBI	74
4.3	Interface principale du tableau de bord Production	75
4.4	Interface du tableau de bord Produits Défectueux	76
4.5	Interface du tableau de bord Durée de Production	77
4.6	Modèle en étoile Vente	79
4.7	Modèle de données de la Vente obtenu dans Power BI	81
4.8	Interface principale du tableau de bord Vente	82
4.9	Interface du tableau de bord Livraison	83
4.10	Interface du tableau de bord CA/Ventes	84
4.11	Modèle de données du Directeur Générale obtenu dans Power BI	86
4.12	Interface du tableau de bord du Directeur Général	87

Liste des tableaux

2.1	Identification des activités clés de l'entreprise	23
2.2	Inducteurs clés du processus de l'activité d'approvisionnement en matières premières	25
2.3	Inducteurs clés du processus de stockage des matières premières ou produits finis	26
2.4	Inducteurs clés du processus de fabrication	27
2.5	Inducteurs clés du processus de gestion des ventes	28
2.6	Inducteurs clés du processus de distribution	29
2.7	Inducteurs clés du processus de facturation	30
2.8	Affectation des ressources aux activités	30
2.9	Calcul du coût unitaire par activité	31
2.10	Calcul du coût de revient à base d'activité	31
3.1	Répartition des rôles	35
3.2	Product Backlog	37
3.3	Planification des tâches du sprint 1	39
3.4	Planification des tâches du sprint 2	61
4.1	Planification des tâches du sprint 3	72
4.2	Planification des tâches du sprint 4	78
4.3	Planification des tâches du sprint 5	85

Liste des abréviations

ABC	Activity Based Costing
API	Application Programming Interface
BI	Business Intelligence
BU	Business Unit
CRM	Customer Relationship Management
DAX	Data Analysis eXpressions
DG	Directeur Général
DM	Data Mart
ERP	Entreprise Resource Planning
ETL	Extract, Transform and Load
JSON	JavaScript Object Notation
KPI	Key Performance Indicator
MVC	Model-View-Controller
OLAP	Online Analytical Processing
PGI	Progiciel de Gestion Intégré
SID	Système d'Information Décisionnel
SI	Système d'Information
SO	Système Opérationnel
SP	Système de Production
XML	Extensible Markup Language

Introduction Générale

Les entreprises jouent un rôle important dans l'économie mondiale en produisant des biens et des services essentiels, contribuant ainsi de manière significative à la croissance économique des pays. Cependant, elles sont souvent confrontées à une série de défis qui peuvent entraver leur développement et réduire leur efficacité. Parmi ces obstacles figurent une concurrence accrue, une gestion inefficace des coûts, une exploitation insuffisante des données disponibles, et des pratiques de gestion déficientes. Ces défis peuvent compromettre la rentabilité et la performance globale des entreprises.

Pour surmonter ces obstacles, diverses solutions peuvent être mises en œuvre, dont la méthode Activity Based Costing (ABC). Cette approche de calcul des coûts attribue les coûts des activités aux produits en fonction de leur consommation réelle, permettant aux entreprises de mieux comprendre l'utilisation de leurs ressources. La méthode ABC facilite ainsi une gestion plus efficace et une prise de décision éclairée.

Par ailleurs, les entreprises génèrent d'immenses volumes de données au quotidien. Cependant, ces données sont souvent sous-utilisées, ce qui représente une perte d'opportunités pour améliorer la performance et la compétitivité. C'est ici que la Business Intelligence (BI) intervient, en offrant un ensemble de technologies et de stratégies qui transforment ces données brutes en informations exploitables, facilitant ainsi la prise de décisions stratégiques.

En intégrant la méthode ABC pour définir les indicateurs de performances clés (en anglais Key Performance Indicator (KPI)) dans le cadre de la Business Intelligence, les entreprises peuvent obtenir une vision plus précise et détaillée de leurs performances et de leurs coûts. C'est précisément ce que nous allons explorer et mettre en œuvre dans ce travail en développant une application de prise de décision en utilisant Power BI, un outil spécifique de la BI, ainsi que l'ERP Odoo.

Pour accomplir ce travail, nous structurons notre mémoire en quatre chapitres comme suit :

Le premier chapitre, intitulé « Concepts de base sur les systèmes décisionnels et la Business Intelligence », se compose de trois parties. La première présente la Business Intelligence, son architecture et ses différents composants. La deuxième partie traite de l'outil de création de tableaux de bord Power BI. La troisième partie est consacrée à la présentation des Entreprise Resource Planning (ERP) en général, avec un accent particulier sur l'ERP Odoo.

Le deuxième chapitre, intitulé « Méthode ABC », se concentrera sur la méthode ABC, qui servira à la modélisation de notre modèle de données. Nous y présenterons la méthode ABC accompagnée d'un exemple pour une meilleure compréhension.

Le troisième chapitre, intitulé « Développement de l'application d'aide à la prise de décision », se focalisera sur la méthode Scrum et l'identification des besoins, ainsi que sur la réalisation des sprints 1 et 2 qui portent sur les fonctionnalités prioritaires de l'application.

Le quatrième chapitre, intitulé « Sprints 3, 4 et 5 », sera consacré aux trois derniers sprints de développement de l'application consistant en le reste des fonctionnalités en particulier les tableaux de bord.

Enfin, nous terminons par une conclusion générale qui résumera notre travail, mettra en lumière les connaissances acquises durant la réalisation du projet et proposera des perspectives futures.

Chapitre 1

Concepts de base sur les systèmes décisionnel et la Business Intelligence

1.1 Introduction

Afin d'améliorer leur productivité, les entreprises font appel à des outils tels que la Business Intelligence (BI) et les Enterprise Resource Planning (ERP). Ensemble, BI et ERP offrent une vision plus complète de l'entreprise. La BI exploite les données des ERP pour générer des rapports, des tableaux de bord et des analyses exploitables, favorisant ainsi des décisions plus éclairées, une meilleure réactivité aux changements du marché et une gestion plus efficace des ressources et des processus internes.

Dans ce chapitre, nous allons définir les concepts relatifs à la Business Intelligence, en particulier l'architecture de son système ainsi qu'un de ses outils spécifiques Power BI. Ensuite, nous présentons Odoo, un ERP chargé de collecter et de gérer les données de l'entreprise.

1.2 Définitions et concepts de base

Il est commun de distinguer dans une entreprise trois sous-systèmes qui sont le Système Opérationnel (SO), le Système de Production (SP), et le Système d'Information (SI). Le SI est un élément central de l'entreprise, assurant la collecte, le stockage, le traitement et la distribution de l'information nécessaire à son fonctionnement. Il peut également inclure un Système d'Information Décisionnel (SID) qui permet d'analyser les données et d'aider à la prise de décision.

D'après [1], un système d'information décisionnel désigne l'ensemble des moyens, outils et méthodes qui permettent à l'entreprise de collecter, stocker, exploiter, partager, et restituer les données importantes afin de fournir une véritable aide à la décision et au pilotage des entreprises. Il peut être vu comme une partie de l'informatique décisionnelle

ou Business Intelligence en anglais.

1.2.1 Business Intelligence

La Business Intelligence est un ensemble d'outils, de processus et d'architectures qui convertissent les données brutes en informations significatives, pertinentes et utiles pour la prise de décision en entreprise. Elle consiste en la collecte, l'analyse, la visualisation et la diffusion de données stratégiques aux parties prenantes de l'organisation [2].

1.2.1.1 Source de données

Une source de données représente l'origine d'où les informations sont collectées, stockées ou générées. Ces sources peuvent inclure des bases de données transactionnelles, des fichiers plats, des entrepôts de données, des lacs de données et d'autres systèmes ou fichiers.

- **Lac de données (Data Lake) :** Un data lake ou lac de données en français représente de grands volumes de données structurées, semi-structurées et non structurées qui peuvent être traités, stockés et sécurisés dans celui-ci. Selon la référence [3], il est noté qu'il ne se préoccupe pas de la taille des fichiers et peut analyser et stocker n'importe quel type de données dans leur format d'origine. Comme les lacs de données comprennent des données non traitées qui peuvent encore nécessiter un traitement et une intégration avant de pouvoir être utilisées, il est également plus difficile d'obtenir des requêtes en temps réel à partir de ces lacs [4].
- **Entrepôt de données (Data Warehouse) :** En se référant à [7], un entrepôt de données rassemble des données non traitées provenant de plusieurs sources en un seul endroit, avant de les organiser dans une structure de base de données relationnelle. Parmi les sous-ensembles d'un entrepôt de données, on trouve ce qu'on appelle un data mart (Magasin de données).
- **Magasins de données (Data Marts) :** Un magasin de données (également appelé data mart, abrégé en DM) est un sous-ensemble de l'entrepôt de données destiné à un certain département, une certaine unité commerciale ou un certain sujet. Les équipes peuvent accéder aux données et obtenir des informations plus rapidement en utilisant un magasin de données, ce qui permet de réduire le temps de réponse aux requêtes et d'éviter de devoir chercher dans tout un entrepôt de données [8]. Généralement, de nombreuses entreprises disposent d'un magasin de données correspondant aux départements des finances, des ventes ou de marketing.

1.2.1.2 Processus ETL (Extract, Transform and load)

C'est le processus de combiner multiples sources de données dans un entrepôt de données. L'ETL utilise un ensemble de règles professionnelles (Business Rules) [5] pour nettoyer et organiser les données brutes en vue du stockage et de l'analyse des données .

ETL, est composé de trois opérations successives, comme illustré dans la figure 1.1. Ce processus débute par la collecte des données, puis les transforme jusqu'à ce qu'elles parviennent à leur destination.

Les trois opérations du processus ETL sont définies comme suit :

- **Extraction** : Lors de l'extraction des données, les données brutes sont exportées ou transférées depuis les sites sources vers une zone de transit. Cette zone est un espace temporaire où sont stockées les données extraites. Généralement transitoires, ces zones sont effacées une fois l'extraction terminée, bien qu'elles puissent conserver des archives pour le dépannage. Les équipes de gestion des données peuvent extraire des informations à partir de sources structurées et non structurées [6].
- **Transformation** : Dans cette étape du processus, les données brutes extraites sont transformées, reformulées et nettoyées afin de les convertir en données plus précises, complètes et cohérentes [6].
- **Chargement** : Les données extraites et transformées sont transférées dans l'entrepôt de données cible à partir de la zone de transit à l'aide d'outils. La majorité des entreprises qui utilisent l'ETL ont un processus automatisé, bien défini [5].

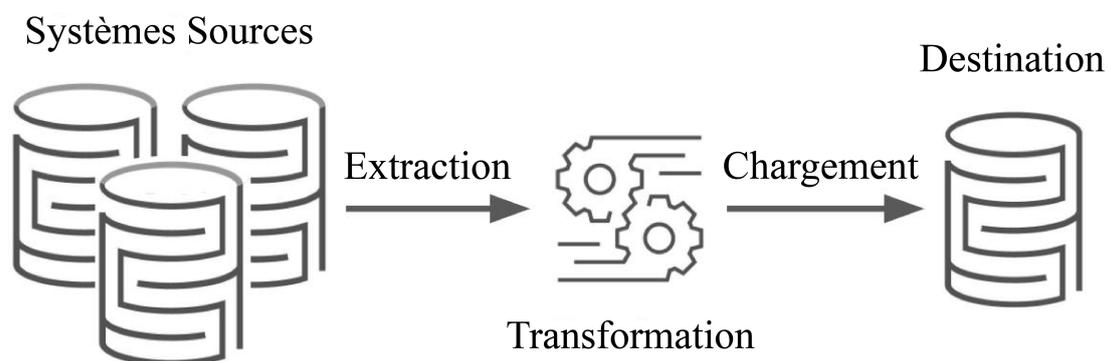


FIGURE 1.1 – Processus ETL

1.2.2 Entrepôt de données (Data Warehouse)

Un entrepôt de données est un type de système de gestion de données hébergé sur un serveur, que ce soit dans le cloud ou dans un data center. Il centralise des données non traitées issues de diverses sources en un emplacement unique avant de les structurer dans une base de données relationnelle. Ce système de gestion des données prend en charge les rapports d'entreprise et d'autres applications d'analyse des données et de veille stratégique. Le système utilise des procédures ETL pour extraire, transformer et charger les données vers leur destination. Malheureusement, ces procédures sont limitées par leur inefficacité et leur coût, en particulier lorsque la quantité et la variété des sources de données augmentent au fil du temps [4].

La figure 1.2 montre les quatre étapes par lesquelles les données passent : données sources, lacs de données, entrepôt de données et magasin de données. Ces trois derniers sont des moyens complémentaires permettant de stocker des données et d'améliorer la prise de décision au sein d'une entreprise en fonctionnant ensemble.

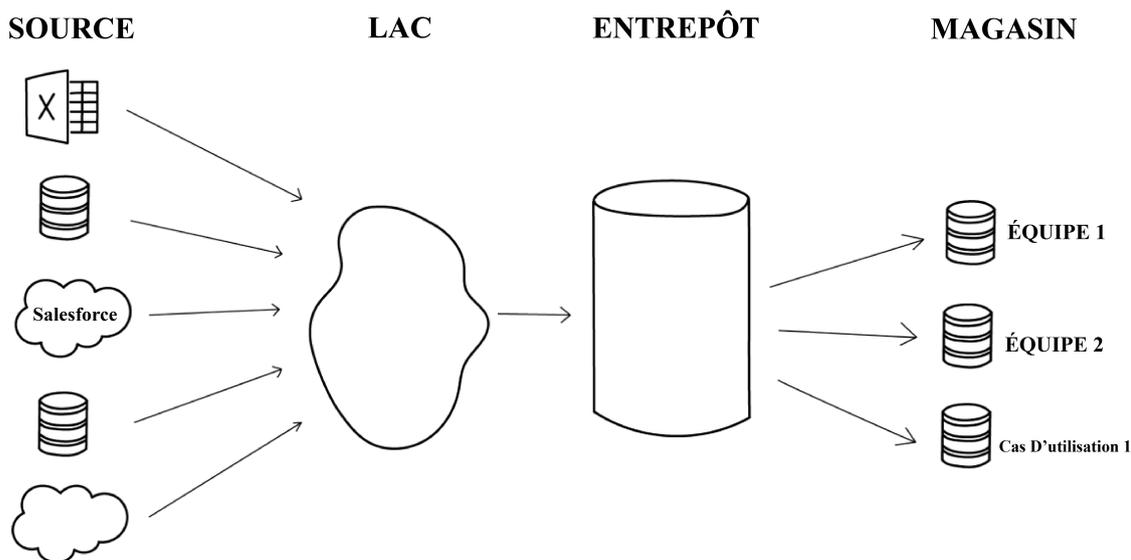


FIGURE 1.2 – Les quatre étapes de transformation d'une source de données

Trois approches principales sont utilisées pour modéliser les entrepôts de données : le modèle en étoile, le modèle en flocon et le modèle en constellation. Chaque approche propose une structure spécifique pour représenter les données.

1.2.2.1 Modèle en Étoile

Le modèle en étoile est une approche de modélisation mature largement adoptée par les entrepôts de données relationnels [9]. Les modélisateurs doivent classer leurs tables du modèle en tant que table de dimension ou table de faits.

- **Table de Dimension** : elle décrit les entités de l'entreprise, telles que les produits, les personnes, les lieux et les concepts, y compris le temps. Elle comprend une ou plusieurs colonnes clés qui servent d'identificateur unique, ainsi que des colonnes descriptives. Cela est illustré dans la figure 1.3a.
- **Table de Faits** : elle stocke des observations ou des événements, comme des commandes clients, des soldes de stock, des taux de change, etc. Elle comprend des colonnes clés de dimension qui sont liées aux tables de dimension, ainsi que des colonnes de mesures numériques, comme illustré dans la figure 1.3b.

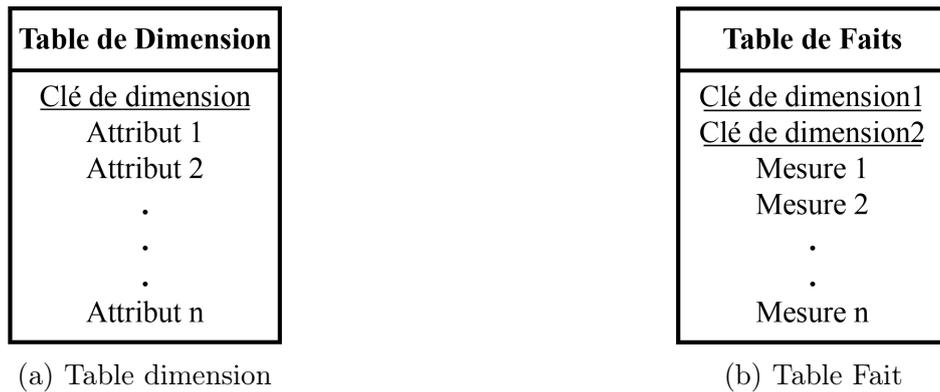


FIGURE 1.3 – Tables de dimension et de fait

La figure 1.4 présente un modèle en étoile illustrant la disposition des tables de faits et de dimensions.

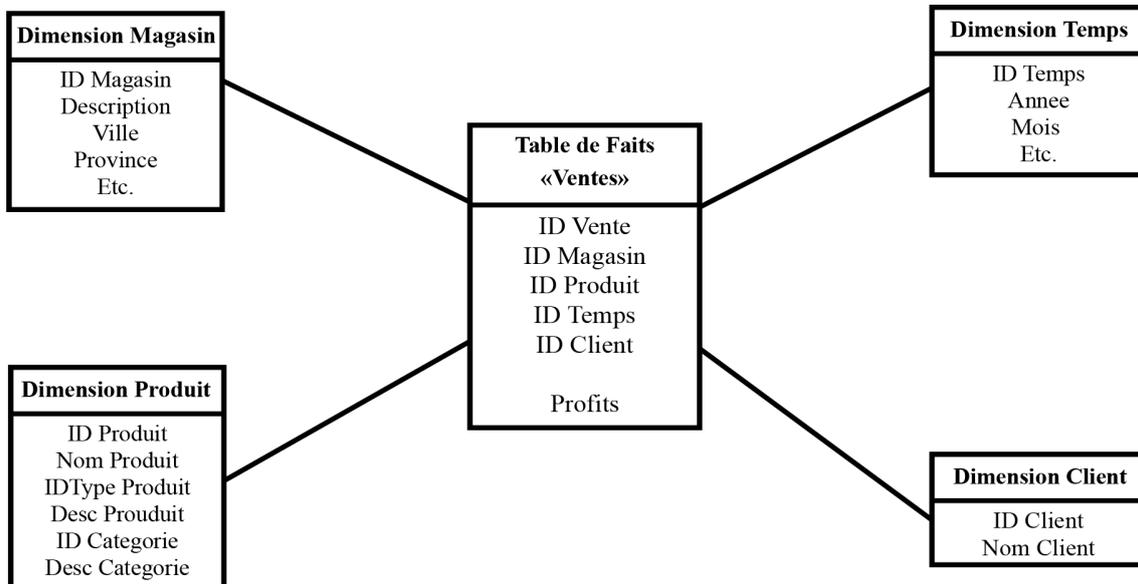


FIGURE 1.4 – Exemple d'un modèle en étoile

D'après la référence [10], la modélisation en étoile est le modèle le plus répandu pour organiser les données d'un entrepôt de données et les relations entre les différentes tables.

1.2.2.2 Modèle en Flocon

Le modèle en flocon est un type de schéma en étoile qui inclut la forme hiérarchique des tables dimensionnelles [9]. Dans ce schéma, il existe une table de faits composée de différentes tables de dimension et de sous-dimension reliées par des clés primaires et étrangères à la table de faits.

La figure 1.5 montre un modèle en flocon, où les tables de dimension sont partiellement normalisées pour optimiser la gestion des données.

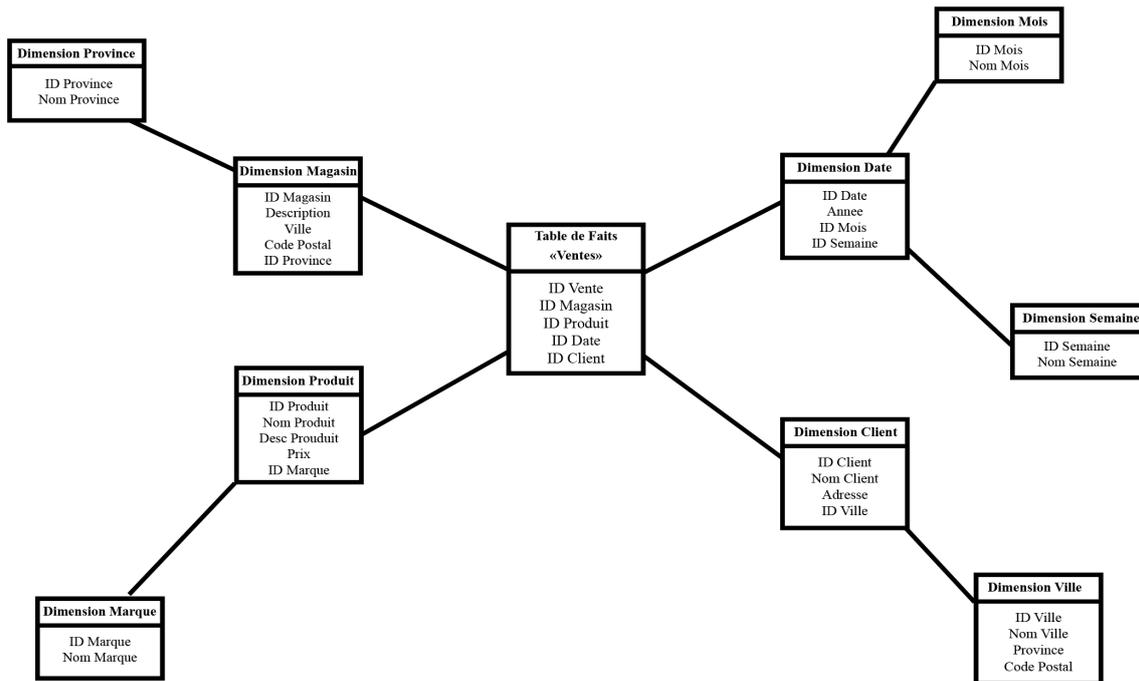


FIGURE 1.5 – Exemple d’un modèle en flocon

1.2.2.3 Modèle en Constellation

Le modèle en constellation est une collection de schémas en étoile qui partagent des dimensions communes [13]. Chaque schéma en étoile dans une constellation est indépendant et peut avoir ses propres dimensions ainsi que sa table de faits.

La figure 1.6 représente un exemple de modèle en constellation, mettant en lumière la relation entre différents schémas en étoile partageant des dimensions communes.

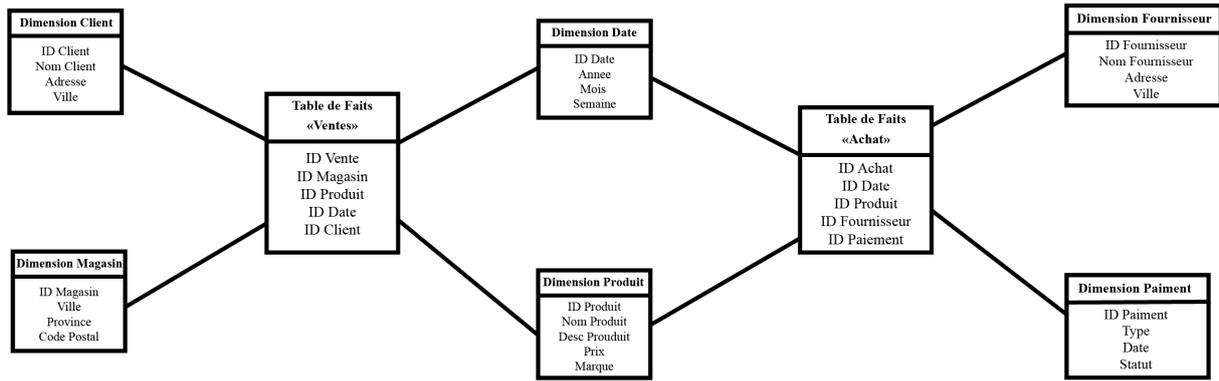


FIGURE 1.6 – Exemple d’un modèle en Constellation

La modélisation de l’entrepôt de données est une étape essentielle dans la préparation des données pour l’analyse, car elle détermine la structure dans laquelle les données seront stockées, organisées et accessibles, fournissant ainsi une base solide et organisée pour l’analyse de données.

1.2.3 Analyse de données

L’analyse de données constitue un module essentiel au sein d’un système décisionnel, reposant sur des outils d’analyse statistique afin de dégager des informations substantielles à partir des données. Son fondement repose sur le concept d’OLAP (Online Analytical Processing) pour traitement analytique en ligne.

- **Systeme OLAP** : Désigne une classe de technologies conçue pour l’accès rapide et intuitif aux données centralisées à des fins d’analyse et de création de rapports. Cette technologie améliore les entrepôts de données ou les bases de données relationnelles en permettant le traitement de données agrégées et l’exécution de calculs commerciaux [11]. En d’autres termes, OLAP offre aux utilisateurs la capacité d’analyser des données multidimensionnelles provenant de plusieurs sources de données simultanément, facilitant ainsi la prise de décision et l’analyse commerciale.

Exemple Pratique avec OLAP : Considérons une entreprise spécialisée dans la vente de produits informatiques, notamment les disques durs, les moniteurs, les claviers et les souris. Dans le cadre de l’analyse des données, nous utilisons un cube OLAP qui intègre les dimensions clés telles que la région géographique, la catégorie de produits et le trimestre.

Par exemple, les responsables peuvent extraire des informations importantes en examinant les ventes de claviers spécifiquement dans la région Est au cours du premier trimestre 2005. L’utilisation d’OLAP permet une visualisation efficace de ces données, facilitant l’identification de tendances spécifiques. Ces tendances pourraient

inclure une demande saisonnière marquée ou des variations géographiques dans les préférences des clients. La Figure 1.7 résume visuellement l'exemple ci-dessus.

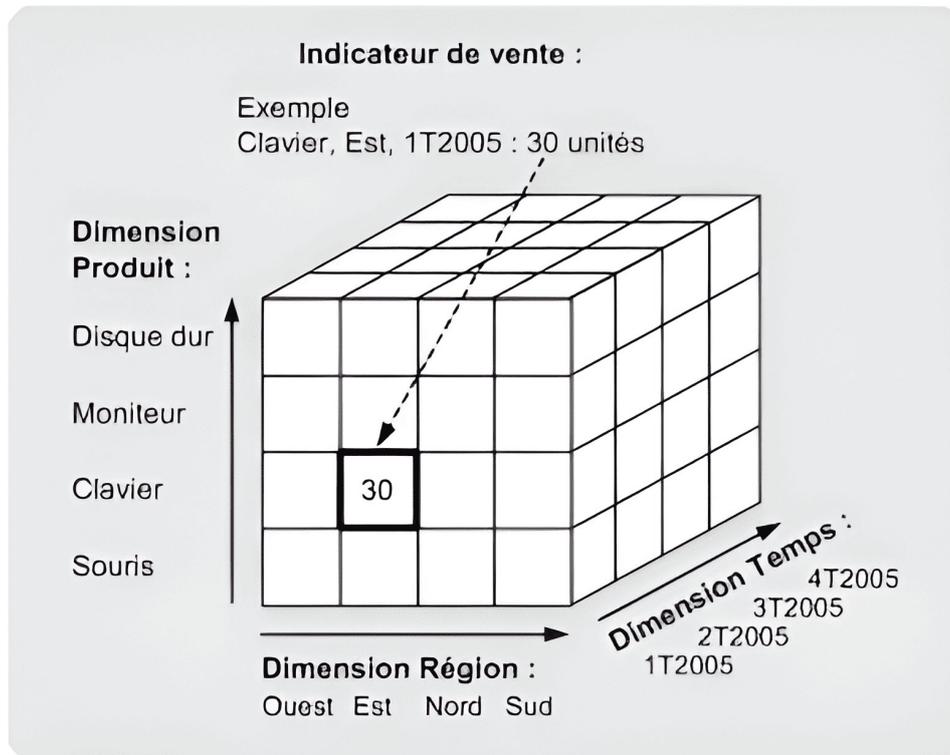


FIGURE 1.7 – Un exemple d’analyse par le système OLAP [30]

OLAP émerge ainsi comme un outil essentiel pour des prises de décision éclairées au sein de l’entreprise. L’analyse des performances de vente à travers des dimensions multiples permet aux décideurs de mieux comprendre les dynamiques du marché. La capacité à explorer et à interagir avec ces données de manière dynamique offre une perspective approfondie, permettant de réagir de manière proactive aux changements dans l’environnement.

- **Data Mining (Fouille de données)** : Le data mining, ou fouille de données, est le processus d’analyse de grandes quantités de données afin de découvrir des modèles significatifs et des relations cachées qui peuvent aider les organisations à prendre des décisions éclairées [15].

1.2.4 Outils de visualisation

Parmi les outils de visualisation, le tableau de bord, les rapports, etc, qui sont des outils essentiels pour la représentation des données.

- **Tableau de bord (Dashboard)** : Microsoft définit le tableau de bord [12] comme étant un outil de pilotage qui met en valeur multiples indicateurs de performance (KPI) que plusieurs entreprises utilisent pour suivre, analyser et

visualiser les données. Le tableau bord est généralement utilisé pour obtenir un aperçu général d'une organisation, d'un département ou d'un processus spécifique. La figure 1.8 représente un exemple de Dashboard d'une entreprise.

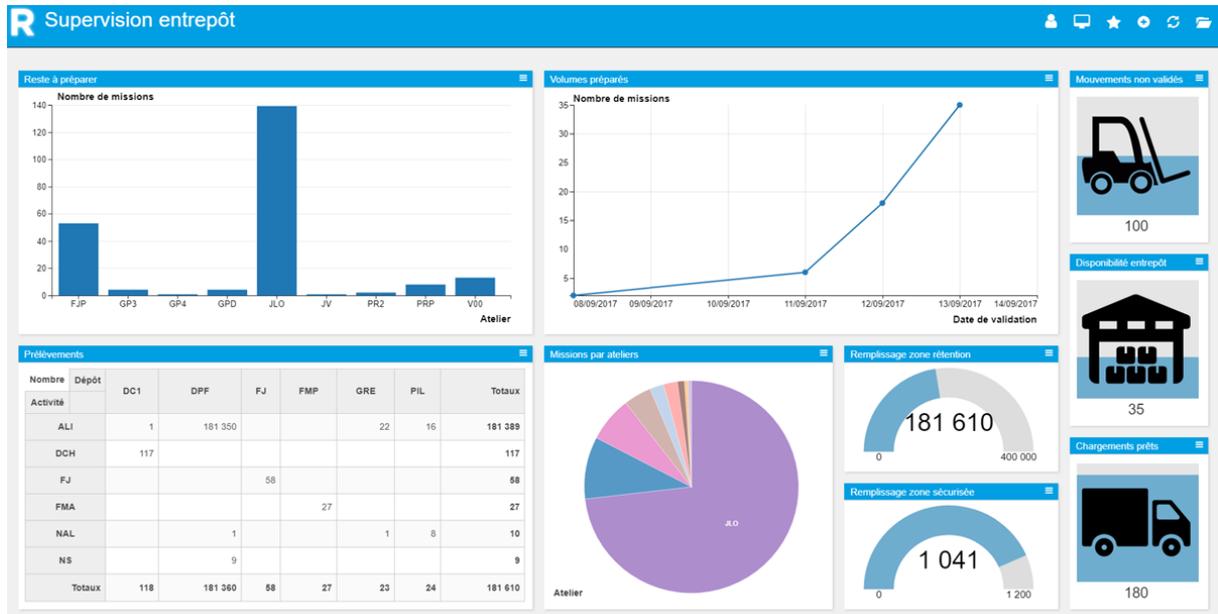


FIGURE 1.8 – Exemple de tableau de bord [31]

Indicateurs Clés de performance (KPI) : Un indicateur clé de performance (KPI, pour Key Performance Indicator en anglais) se définit comme un ensemble de mesures quantifiables utilisées pour évaluer la performance globale à long terme d'une entreprise [14].

- **Rapports :** Un rapport désigne un ensemble structuré de tableaux de bord, graphiques, et rapports textuels qui présentent des analyses et des insights issus de données collectées. Ces rapports permettent aux utilisateurs de comprendre visuellement des tendances, des relations, et des résultats clés pour prendre des décisions informées [47].

La Figure 1.9 résume de manière générale le fonctionnement de la business intelligence.

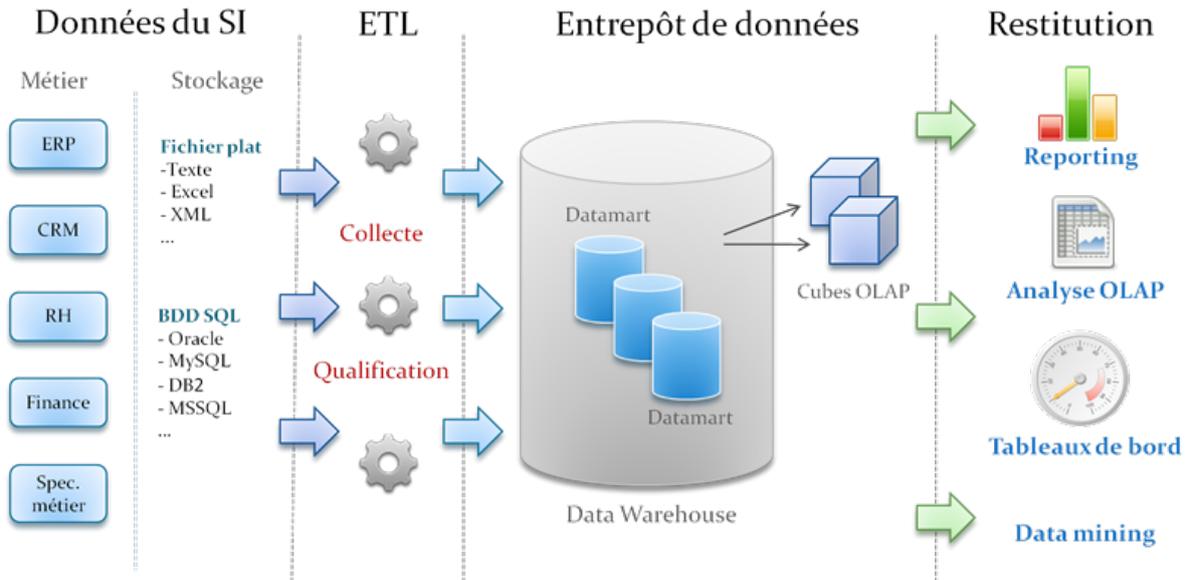


FIGURE 1.9 – Architecture d'un système décisionnel [32]

Il existe plusieurs outils de Business Intelligence sur le marché, tels que Tableau et Domo. Cependant, notre choix s'est porté sur Power BI de Microsoft en raison de sa convivialité, de ses visualisations interactives, et de son intégration parfaite avec les outils Microsoft, largement utilisés dans le monde. Cette compatibilité facilite l'analyse des données et la prise de décision. Passons maintenant à la présentation de Power BI.

1.3 POWER BI

Selon [16, 17], Power BI est une plateforme d'analyse de données permettant de créer des rapports, d'explorer et de visualiser des données cruciales pour les entreprises. Il offre une interface conviviale pour se connecter à diverses sources de données et générer des tableaux de bord personnalisés. Power BI permet de créer des informations visuellement immersives à partir de sources variées, facilitant la connexion, la visualisation et le partage des données au sein de l'entreprise.

Power BI offre plusieurs outils. La figure 1.10 représente l'architecture de tous les outils de power BI ainsi que le fonctionnement entre eux.

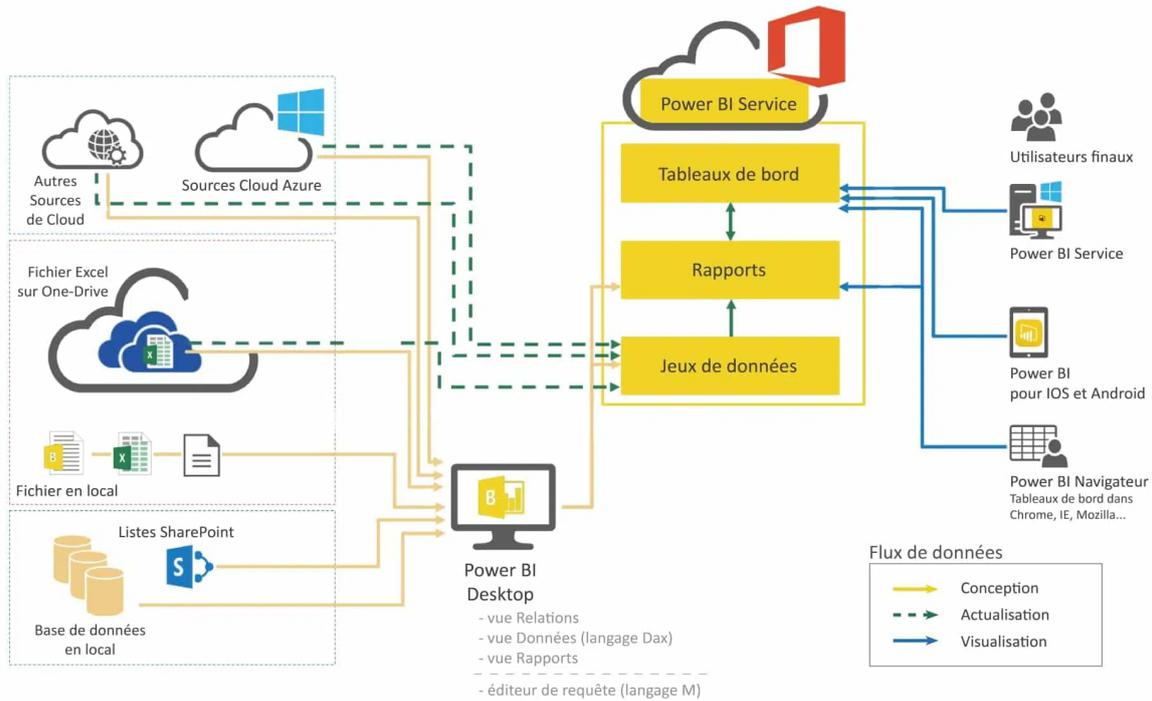


FIGURE 1.10 – Architecture des outils PowerBI [33]

1.3.1 Power BI Desktop, Service et Mobile

1.3.1.1 Power BI Desktop

D'après [18, 19], Power BI Desktop est une application gratuite pour ordinateur permettant de se connecter à diverses sources de données. Elle permet de collecter, transformer et analyser les données pour créer des rapports interactifs et des visualisations percutantes. Son utilisation facilite la création de tableaux de bord et de graphiques, ainsi que la génération de rapports complets pour la Business Intelligence. De nombreux utilisateurs génèrent des rapports avec Power BI Desktop et les partagent via le service Power BI.

1.3.1.2 Power BI Service

La partie Cloud de Power BI est un outil SaaS (software as a service) accessible uniquement via un navigateur web. Cet outil de collaboration permet de créer, modifier, collaborer et partager des rapports ainsi que des tableaux de bord au sein et en dehors de son organisation qui sont également connectées à d'autres plateformes Power BI d'après [20].

1.3.1.3 Power BI Mobile

C'est une application mobile disponible sur iOS, Android et Windows Phone. Elle permet de visualiser les tableaux de bord et les rapports sur mobile [21]. Elle permet également de rester en contact avec vos informations depuis n'importe quel endroit et à n'importe quel moment.

1.3.2 Langages utilisés par Power BI

Différents langages sont utilisés par Power BI :

- **Langage DAX** : DAX, qui signifie Data Analysis eXpressions, est un langage d'expression de formules utilisé dans Analysis Services, Power BI. Les formules DAX comprennent des fonctions, des opérateurs et des valeurs permettant d'effectuer des calculs et des requêtes avancés sur les données des tableaux et des colonnes liés dans les modèles de données tabulaires [22].
- **Power Query** : Power Query est un outil d'extraction, de transformation et de chargement de données (ETL) [23], intégré à des applications telles que Power BI Desktop, Power BI Service et Excel. Il permet de collecter des données provenant de diverses sources, les transformer selon les besoins, puis de les charger dans un format exploitable pour l'analyse ou la visualisation. Cela se fait grâce à une interface graphique facilitant les opérations de nettoyage, de fusion, et de manipulation des données [24].
- **Langage M** : Le langage M (M pour Mash-up), également connu sous le nom de Power Query Formula Language, est utilisé dans Power Query pour manipuler, transformer et interroger un grand nombre de données provenant de plusieurs sources. Il s'agit d'un langage de programmation dédié aux formules, permettant d'automatiser les étapes de transformation des données. D'après la référence [25] il est utilisé dans la première partie du processus d'importation de données pour Power BI Desktop, lorsque les données sont chargées dans le modèle de données et que les requêtes sont exécutées en arrière-plan à l'aide de M.

Power BI et les ERP ont une relation étroite dans le contexte de la gestion d'entreprise. Power BI, en tant qu'outil de Business Intelligence, joue un rôle important dans l'intégration et l'analyse des données provenant de diverses sources au sein d'un système ERP. Dans ce qui suit, nous allons présenter quelques éléments essentiels des ERP.

1.4 Généralité sur les ERP

Selon [26], un ERP (Enterprise Resource Planning) ou encore en français PGI (Progiciel de Gestion Intégré) est un référentiel central de gestion de toutes les données d'une entreprise. Autour de cet outil gravitent un ensemble de modules fonctionnels qui effectuent les traitements métiers sur ces données, tels que les processus liés à la vente d'un produit. La figure 1.11 représente quelques modules de l'architecture d'un ERP.



FIGURE 1.11 – Quelques modules d'un ERP [34]

1.4.1 Environnements de travail d'un ERP

Un ERP contient généralement trois environnements de travail [27] :

- **Environnement de développement** : Permet d'adapter les progiciels standards aux besoins spécifiques d'une entreprise.
- **Environnement de test** : Également appelé environnement d'acceptation, il permet d'effectuer une simulation. Ces simulations permettent de tester de nouveaux paramétrages et de vérifier le bon fonctionnement du progiciel par rapport à des processus de gestion donnés (ventes, achats, sorties de stocks, etc.).
- **Environnement de production** : Correspond aux progiciels utilisés quotidiennement par les gestionnaires de l'entreprise.

Nous pouvons citer quelques caractéristiques importantes à prendre en compte pour une solution à base d'un logiciel ERP :

- La solution doit provenir d'un seul éditeur.
- Le système doit garantir l'unicité de l'information par une base de données unique.
- Le système doit fournir des pistes d'audit pour assurer une traçabilité complète des données.
- Les informations modifiées sont mises à jour en temps réel, affectant tous les autres modules.
- L'outil doit couvrir la totalité des applications informatiques de l'entreprise.

1.4.2 Architecture d'un ERP

L'architecture d'un ERP est la structure organisationnelle qui définit comment le système ERP est conçu, organisé et interconnecté pour répondre aux besoins complexes de gestion des ressources d'une entreprise.

- **Architecture technique** : L'architecture de l'ERP est principalement constituée d'un serveur ERP sur lequel est présente une base de données unique [28]. La figure 1.12 représente l'architecture client-serveur d'un ERP.

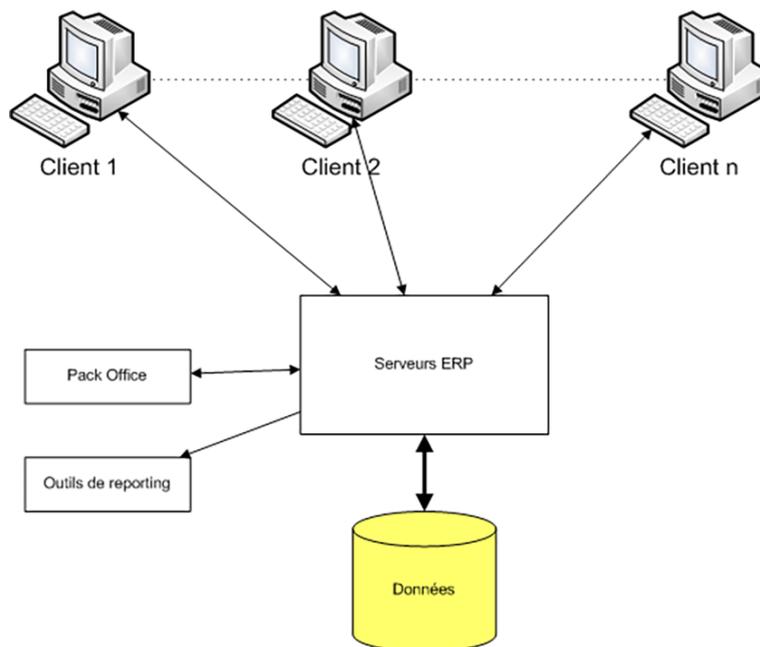


FIGURE 1.12 – Architecture client serveur d'un ERP [35]

- **Architecture modulaire** : Un ERP est constitué d'un ensemble de modules interconnectés qui collaborent les uns avec les autres. L'architecture modulaire des ERP est une méthodologie de conception logicielle qui décompose un système ERP en modules distincts mais interconnectés, fonctionnant de manière collaborative. Cette approche vise à garantir une flexibilité, une évolutivité et une intégration

efficace des processus métier au sein de l'entreprise [28]. La figure 1.13 représente l'architecture modulaire d'un ERP.

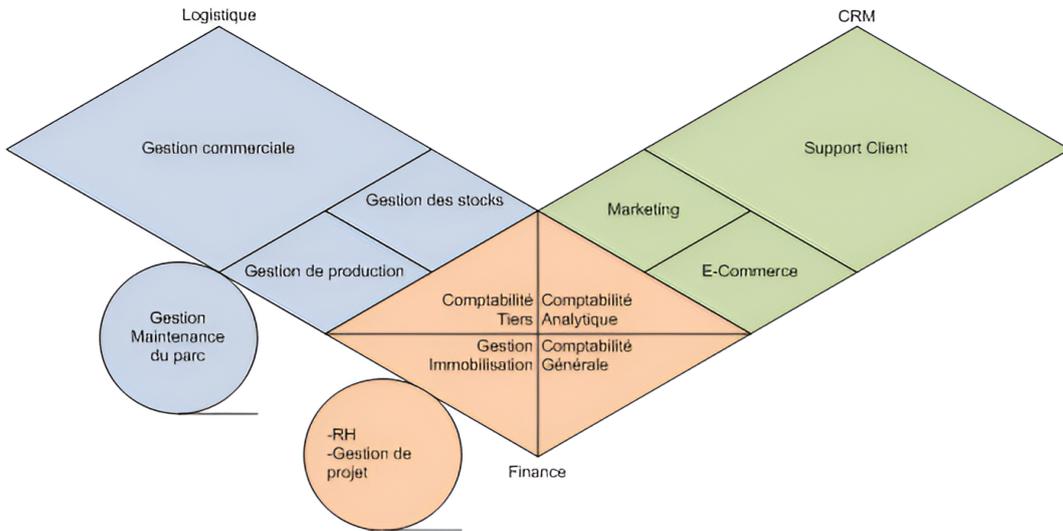


FIGURE 1.13 – Architecture modulaire d'un ERP [36]

Parmi les ERP les plus utilisés actuellement on trouve Odoo, une solution open source populaire qui se distingue en offrant une gamme complète de fonctionnalités pour la gestion intégrée des ressources d'entreprise.

1.4.3 ERP Odoo

Odoo, anciennement connu sous le nom d'Open ERP, est une société belge fondée et dirigée par Fabien Pinckaers. Aujourd'hui, Odoo est reconnu comme l'un des logiciels de gestion d'entreprise les plus évolutifs et les plus installés au monde [29]. Il s'agit d'un système ERP open-source très répandu, offrant une variété d'applications répondant à divers besoins d'une entreprise, allant de la gestion de la relation client CRM (Customer Relationship Management) à la création de sites Web et de plateformes d'e-commerce, etc.

1.4.3.1 Modules d'Odoo

Odoo propose une diversité de modules et d'applications afin de satisfaire aux différents besoins de gestion d'entreprise. Voici quelques exemples [30] :

- Gestion de Ventes
- Gestion de production
- Comptabilité
- Gestion de la Relation Client CRM
- Gestion des stocks

- Gestion des achats
- Gestion des Ressources Humaines

La figure 1.14 représente quelques modules d’Odoo.

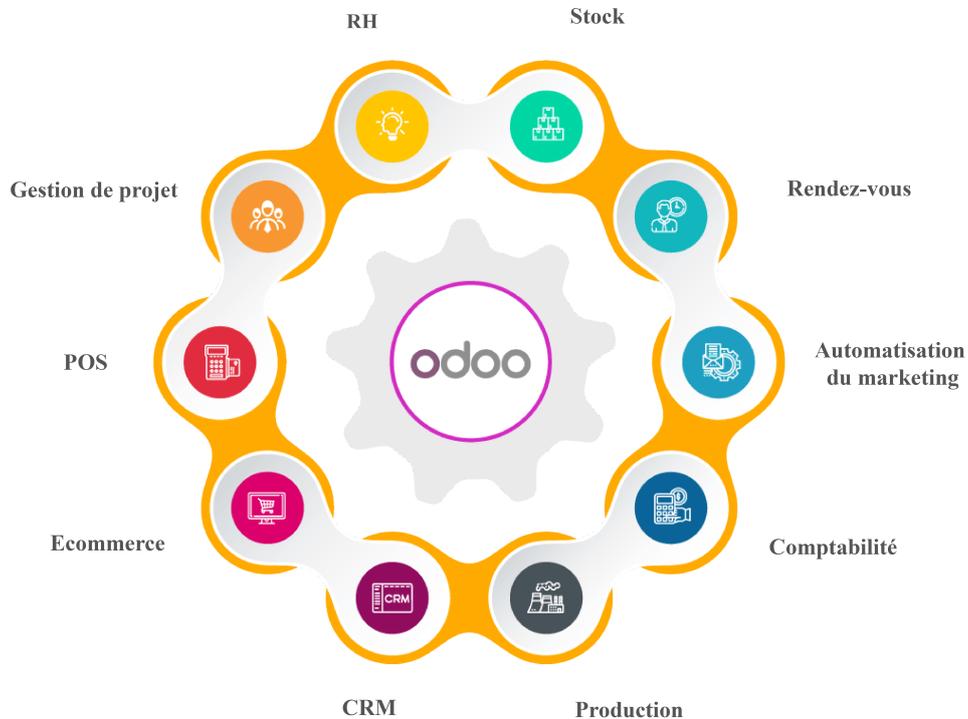


FIGURE 1.14 – Exemple de différents modules d’Odoo

1.4.3.2 Architecture d’Odoo

Odoo utilise une architecture basée sur le modèle MVC (Modèle-Vue-Contrôleur) pour organiser son code.

- **Modèle** : Représente la structure des données stockées dans la base de données. Il garantit l’intégrité et la sauvegarde des informations manipulées par les utilisateurs, chaque modèle correspondant généralement à une table dans PostgreSQL.
- **Vue** : Fournit l’interface utilisateur d’Odoo. Elle s’exécute dans un navigateur web, les vues sont définies en XML.
- **Contrôleur** : Représente la logique métier de l’application, écrite en Python. Il assure une exécution optimale en gérant les requêtes des utilisateurs et en coordonnant les actions ainsi que les interactions entre les modèles et les vues.

La figure 1.15 représente l’architecture d’Odoo.

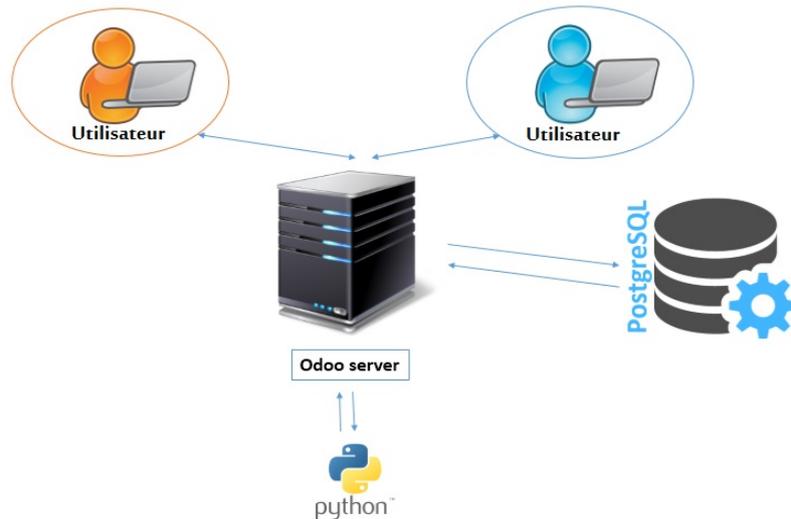


FIGURE 1.15 – Architecture d'Odoo [37]

1.5 Conclusion

Tout au long de ce chapitre, nous avons abordé trois sections distinctes. La première s'est focalisée sur la Business Intelligence (BI), où nous avons examiné ses divers éléments constitutifs. La seconde section a été dédiée à la présentation de Power BI. Enfin, la dernière section a été consacrée à la présentation des ERP, explorant leurs architectures variées. De plus, nous avons également introduit Odoo, un ERP populaire, ainsi que des exemples de certains de ses modules et de son architecture.

Dans le prochain chapitre, nous allons aborder la méthode ABC (Activity Based Costing) de gestion des coûts, un élément crucial pour la conception et la réalisation de notre projet.

Chapitre 2

Méthode ABC (Activity Based Costing)

2.1 Introduction

Face à un environnement commercial en constante évolution, la méthode ABC gagne en popularité auprès des entreprises. Cette approche innovante permet d'optimiser la gestion des coûts, d'accroître la rentabilité et de prendre des décisions stratégiques plus éclairées. L'ABC se distingue des méthodes traditionnelles en attribuant les coûts indirects non pas de manière arbitraire, mais en fonction des activités qui les génèrent. Cette approche plus précise permet d'obtenir une vision plus juste des coûts réels associés à chaque produit, service ou client. En analysant les coûts des activités, les entreprises peuvent identifier les zones d'optimisation potentielles. Cette connaissance approfondie des leviers de coûts favorise une meilleure compétitivité et une rentabilité accrue. Par conséquent, l'adoption de l'ABC est devenue une pratique courante pour les entreprises cherchant à améliorer leur efficacité opérationnelle et à maximiser leur performance économique.

Dans ce chapitre, nous explorerons la méthode ABC en détaillant ses différentes catégories, ses étapes clés, ses objectifs fondamentaux et en illustrant son application pratique à travers un exemple concret.

2.2 Définitions de la méthode ABC

La méthode ABC (Activity Based Costing), ou comptabilité par activité en français, est une méthode de gestion qui permet de calculer le coût de revient d'un bien ou d'un service en tenant compte de toutes ses activités. Cette méthode permet également une analyse plus approfondie que le simple calcul du coût de revient en identifiant les activités ayant le plus d'impact sur les coûts [38]. Dans notre cas, nous nous focaliserons spécifiquement sur les entreprises de production.

La méthode ABC est une technique de catégorisation qui classe des éléments en trois catégories : A, B et C. Ces catégories sont déterminées en fonction de différentes valeurs telles que le chiffre d'affaires, la marge, le volume, etc. Cette méthode de classification peut s'appliquer à différents niveaux, y compris les références-produits, les clients et les fournisseurs.

Plus précisément, ces catégories sont définies comme suit [38] :

- **Catégorie A** : Désignant la catégorie la plus importante ou stratégique, elle regroupe les références qui forment 80% des sorties, ce qui représente habituellement 20% des références (c'est la Loi de Pareto).
- **Catégorie B** : Englobe les références qui correspondent à 15% des sorties, représentant en général 30% des références.
- **Catégorie C** : Désignant la catégorie la moins importante elle comprend les références formant 5% des sorties, soit typiquement 50% des références.

2.3 Méthodologie et étapes de la méthode ABC

La mise en œuvre de la méthode ABC nécessite de suivre quelques étapes clés qui sont présentées ci-dessous [39] :

2.3.1 Identification des activités clés de l'entreprise

Cette étape fondamentale consiste à déterminer les différentes activités réalisées au sein de l'entreprise, qui peuvent être identifiées par une observation directe ou en collaboration avec les responsables des départements concernés.

- **Tâche** : La tâche est une opération élémentaire effectuée par un ou plusieurs individus.

Exemple : Réceptionner les commandes, contrôler le bon de livraison, classer des dossiers, stocker les marchandises, décharger un camion, etc.

- **Activité** : Une activité est un ensemble homogène de tâches, de personnes, de processus, etc, qui se rattache à une ligne de produits ou à un service depuis sa phase de création (input) jusqu'à sa mise en vente (output).

Exemple : Produire une commande, établir une facture, etc.

- **Processus** : Le processus se définit comme étant une succession d'activités reliées entre elles en vue d'atteindre un objectif commun mesurable (lancement d'un nouveau produit) et à la création d'une valeur ajoutée progressive pour l'entreprise.

Exemple : Traitement de commande, processus de gestion des ressources humaines, etc.

2.3.2 Choix des inducteurs de coût (Cost Drivers)

Après l'identification des activités, il est important de sélectionner les inducteurs de coût les plus représentatifs, qui sont des indicateurs permettant de quantifier les activités identifiées. Ces inducteurs peuvent être classés en :

- **Inducteurs de volume** : Sont des facteurs qui varient en fonction du volume d'activité de l'entreprise, tels que le nombre d'unités produites ou de services fournis.
- **Inducteurs de gestion** : Sont des facteurs dépendant des décisions de gestion prises par l'entreprise, comme le choix de qualité.
- **Inducteurs de produits ou de services** : Sont des facteurs spécifiques à chaque produit ou service offert par l'entreprise, reflétant les caractéristiques uniques de chaque produit ou service.

2.3.3 Affectation des ressources aux activités

Il convient de déterminer le montant des charges indirectes (ressources matérielles, humaines, financières) consommées pour chacune des activités identifiées, ensuite affecter ces ressources aux activités concernées.

- **Charges directes** : Sont les coûts qui peuvent être directement attribués à la fabrication d'un produit ou à la fourniture d'un service
- **Charges indirectes** : Sont des coûts qui ne peuvent pas être directement attribués à un produit ou à un service spécifique. Elles incluent les coûts liés aux fonctions de soutien de l'entreprise.

Selon la méthode ABC, les produits consomment les activités, et ces activités consomment les ressources.

2.3.4 Regroupement des inducteurs et le calcul du coût unitaire

Une fois les inducteurs bien choisis, les ressources affectées, il convient ensuite de regrouper les activités ayant les mêmes inducteurs dans un centre de regroupement. Pour chaque centre, il convient de déterminer le coût unitaire de ses inducteurs en divisant la ressource par le nombre d'inducteurs.

2.3.5 Calcul du coût de revient à base d'activité

La dernière étape consiste à calculer le coût de revient pour chaque centre de regroupement. Celui-ci est obtenu en additionnant les charges directes et indirectes afin de déterminer le coût total de l'objet d'étude (produit, service, etc.).

2.4 Exemple pratique de la méthode ABC

Dans cette partie, nous illustrerons un exemple général d'une entreprise de fabrication de produits. Les deux premières étapes consisteront à décrire les différentes activités et leurs inducteurs de coûts, tandis que les trois dernières parties consisteront à attribuer des valeurs à une activité (ce qui est applicable à toutes les autres activités et leurs inducteurs) et à calculer le coût de revient à la fin.

2.4.1 Identification des activités clés

Le tableau 2.1 présente l'identification des activités clés des entreprises de fabrication selon la méthode ABC :

TABLE 2.1 – Identification des activités clés de l'entreprise

Processus	Activités
Approvisionnement en matières premières	<ul style="list-style-type: none"> — Choix des fournisseurs — Commande des matériaux nécessaires — Réception des livraisons — Déchargement et manutention — Contrôle qualité des livraisons
Stockage de matières premières	<ul style="list-style-type: none"> — Stockage de matières premières — Gestion des stocks — Contrôle de la qualité des stocks
Suite sur la page suivante	

Table 2.1 – Suite de la page précédente

Processus	Activités
Fabrication	<ul style="list-style-type: none"> — Prélèvement des matières premières — Planification de la production — Assemblage — Maintenance des équipements — Contrôle de qualité des produits — Gestion des déchets de production — Emballage des produits finis
Stockage des produits finis	<ul style="list-style-type: none"> — Réception des produits finis — Déchargement et manutention — Organisation du stockage — Gestion des niveaux de stock
Gestion des ventes	<ul style="list-style-type: none"> — Gestion des commandes — Promotions et réductions — Suivi de la performance de vente
Distribution	<ul style="list-style-type: none"> — Livraison — Gestion des retours
Facturation	<ul style="list-style-type: none"> — Génération des factures — Suivi des paiements

2.4.2 Choix des inducteurs de coût

Dans le cadre de la méthode ABC, le choix des inducteurs est important pour évaluer la performance des activités de l'entreprise. Les inducteurs des activités,

présentées précédemment, sont récapitulés dans des tableaux.

1. **Approvisionnement en matières premières** : Ce processus implique l'acquisition des matières premières nécessaires à la production des produits de l'entreprise. Un approvisionnement efficace est essentiel pour garantir un flux régulier de matières premières de haute qualité, tout en optimisant les coûts et en minimisant les retards dans la chaîne d'approvisionnement. Le tableau 2.2 récapitulatif des inducteurs clés associés, qui permettent de mesurer et d'analyser différents aspects de ce processus.

TABLE 2.2 – Inducteurs clés du processus de l'activité d'approvisionnement en matières premières

Activité	Inducteurs	Description
Choix des fournisseurs	Nombre de fournisseurs	Un nombre élevé de fournisseurs sélectionnés peut indiquer un processus plus long et plus complexe.
	Temps d'évaluation des fournisseurs	La durée nécessaire pour évaluer et sélectionner les fournisseurs potentiels.
Commande des matériaux nécessaires	Nombre de commandes passées	le volume total de commandes traitées par l'entreprise sur une période donnée.
	Coût total des commandes	Donne une indication du coût financier associé à cette activité.
	Temps passé sur le processus de commande	Quantifie le coût en main-d'œuvre associé à cette activité.
Réception des livraisons	Kilométrage des livraisons	Les coûts associés aux livraisons augmentent proportionnellement à la distance parcourue, comprenant notamment les frais de transport, de douane, et autres.
	Nombre d'unités livrées	Mesurer le nombre d'articles reçus peut aider à évaluer l'efficacité du processus de réception en termes de gestion des stocks.
	Délai de livraison	Mesurer le temps écoulé entre la passation de la commande et la réception des marchandises. Cet indicateur est essentiel pour évaluer la rapidité et l'efficacité du processus de livraison.
Suite sur la page suivante		

Table 2.2 – Suite de la page précédente

Activité	Inducteurs	Description
	Main-d'œuvre	Le temps de travail et les ressources humaines nécessaires pour effectuer cette activité.
Contrôle de qualité des livraisons	Nombre de pièces contrôlées	La quantité de produits vérifiés pour assurer la conformité et la qualité des matériaux entrants.

2. **Stockage des matières premières ou des produits finis** : Fait référence à l'entreposage et à la gestion des stocks de matières premières ou de produits finis dans les installations de l'entreprise. Ce processus vise à assurer une disponibilité suffisante des stocks pour répondre à la demande, tout en optimisant l'utilisation de l'espace de stockage et en garantissant la sécurité et la qualité des produits. Le tableau 2.3 récapitulatif des inducteurs clés associés, qui permettent d'évaluer et de gérer efficacement les opérations de stockage :

TABLE 2.3 – Inducteurs clés du processus de stockage des matières premières ou produits finis

Activité	Inducteurs	Description
Stockage des matières premières ou produits finis	Volume de matières stockées	la quantité totale de matières premières ou de produits finis stockés dans les entrepôts de l'entreprise.
	Coût de possession	Les dépenses liées à la location ou à l'achat d'espace de stockage, les coûts d'assurance, les frais de sécurité, les coûts de dépréciation des stocks, etc.
	Espace alloué à chaque produit	Les produits nécessitent des espaces de stockage différents en fonction de leur taille, de leur poids ou d'autres caractéristiques..
Gestion des stocks	Taux de rotation des stocks	La vitesse à laquelle les stocks sont vendus ou utilisés.
Contrôle de la qualité des stocks	Taux de perte de stock	Le pourcentage de stocks perdus ou endommagés par rapport au total des stocks.

3. **Fabrication** : La fabrication est l'étape où la matières premières sont transformées en produits finis conformément aux spécifications de conception. Le tableau 2.4 qui

répertorie les inducteurs clés associés au processus de fabrication :

TABLE 2.4 – Inducteurs clés du processus de fabrication

Activité	Inducteurs	Description
Prélèvement des matières premières	Coûts de prélèvement	Les dépenses associées au processus de prélèvement des matières premières, y compris les coûts de main-d'œuvre, les coûts de matériel et autres frais connexes.
	Temps de prélèvement	Le délai entre la demande de prélèvement de matières premières et leur disponibilité effective pour utilisation.
Planification de la production	Temps de cycle de production	Le temps nécessaire pour fabriquer un produit, Réduire le temps de cycle de production permet d'augmenter la réactivité de l'entreprise.
	Coûts de production	Les dépenses associées à la fabrication des produits, y compris les coûts de main-d'œuvre, les coûts des matériaux et les frais généraux.
Assemblage	Temps d'assemblage	Le temps nécessaire pour assembler un produit fini à partir de ses composants.
Maintenance des équipements	Temps d'arrêt non planifié	Le temps pendant lequel un équipement est hors service. La réduction du temps d'arrêt non planifié permet d'optimiser la disponibilité des équipements et d'assurer une production continue.
Contrôle de qualité des produits	Nombre de défauts par lot	Le nombre de défauts ou d'anomalies identifiés dans un lot ou une série de produits, réduire ce nombre permet d'améliorer la qualité des produits et de réduire les coûts liés aux retours et aux réparations.
	Taux de conformité	Le pourcentage de produits qui respectent toutes les spécifications et normes de qualité établies.
Suite sur la page suivante		

Table 2.4 – Suite de la page précédente

Activité	Inducteurs	Description
	Temps de cycle de contrôle qualité	Le temps nécessaire pour effectuer un processus complet de contrôle qualité sur un lot de produits, réduire le temps permet d'optimiser l'efficacité opérationnelle et de minimiser les retards dans la production.
Gestion des déchets de production	Volume des déchets produits	Le volume total de déchets générés pendant les opérations de production sur une période donnée.
Emballage des produits finis	Nombre de produits endommagés	Le nombre de produits finis qui sont endommagés ou dégradés pendant le transport en raison d'un emballage inadéquat.
	Coût des matériaux d'emballage	Les dépenses associées à l'achat de matériaux d'emballage.

4. **Gestion des ventes** : Le processus de gestion des ventes concerne l'ensemble des activités liées à la commercialisation des produits ou services d'une entreprise. Ce processus est essentiel pour maximiser les revenus et satisfaire les besoins des clients. Le tableau 2.5 ci-dessous répertorie les inducteurs clés associés au processus de gestion des ventes :

TABLE 2.5 – Inducteurs clés du processus de gestion des ventes

Activité	Inducteurs	Description
Gestion des commandes	Nombre de commandes traitées	Le volume de travail impliqué dans la gestion des commandes et la nécessité de ressources pour le traitement.
	Temps de traitement par commande	Mesure l'efficacité et la rapidité du processus de traitement des commandes.
Promotions et réductions	Nombre de promotions offertes	Évalue l'efficacité des promotions à générer des ventes supplémentaires.
Suivi des performances de vente	Volume de ventes	Le montant total des ventes réalisées par l'entreprise sur une période donnée.
Suite sur la page suivante		

Table 2.5 – Suite de la page précédente

Activité	Inducteurs	Description
	Nombre d'heures-machine	La quantité totale d'heures pendant lesquelles les machines de production sont en fonctionnement.
	Taux de rendement	La quantité de matières premières utilisées par rapport à la quantité totale de matières premières disponibles.
	Temps moyen de production	La durée moyenne nécessaire pour produire un produit fini. Il permet d'évaluer l'efficacité globale du processus de production

5. **Distribution** : Le processus de distribution englobe toutes les activités liées à la livraison des produits ou services aux clients finaux. Il est essentiel pour garantir une livraison rapide et fiable des produits, ce qui contribue à la satisfaction des clients et à la compétitivité de l'entreprise sur le marché. Le tableau 2.6 récapitule les inducteurs clés associés au processus de distribution :

TABLE 2.6 – Inducteurs clés du processus de distribution

Activité	Inducteurs	Description
Livraison	Délai de livraison	Le temps entre la passation d'une commande par un client et sa réception effective des produits.
	Coûts de transport	Les dépenses totales engagées pour transporter les produits aux clients.
	Kilométrage des livraisons	La distance totale parcourue par les livraisons de produits, ce qui permet d'évaluer l'étendue géographique des opérations logistiques de l'entreprise.
	Nombre d'unités livrées	La quantité totale d'unités de produits livrées aux clients sur une période donnée, permettant d'évaluer le volume de ventes réalisées.

6. **Facturation** : Le processus de facturation englobe toutes les activités liées à la création et à l'envoi des factures aux clients pour les biens ou services fournis. Le tableau 2.7 résume les inducteurs clés associés au processus de facturation :

TABLE 2.7 – Inducteurs clés du processus de facturation

Activité	Inducteurs	Description
Génération des factures	Nombre de factures émises	Mesure le volume total de factures générées par l'entreprise sur une période donnée.
	Montant total des factures	le montant total des factures émises aux clients pour les biens ou services fournis.
Suivi des paiements	Montant total des paiements reçus	le montant total des paiements reçus des clients pour les factures émises, permettant de suivre la santé financière de l'entreprise.
	Délai moyen de paiement	Le temps moyen écoulé entre l'émission d'une facture et la réception du paiement correspondant.

Dans les trois étapes qui suivent, on va prendre l'activité de "Livraison" comme exemple où on va identifier ses ressources et calculer ses coûts, ce qui est applicable pour toutes les autres activités.

2.4.3 Affectation des ressources aux activités

Après avoir défini les inducteurs de coûts, il convient d'affecter à chaque activité les ressources qui y sont associées. Il s'agit d'analyser et de quantifier la consommation de ressources (matérielles, humaines, financières, etc.) par chaque activité. Cette étape permet de relier les coûts des ressources utilisées à chaque activité spécifique, en se basant sur les inducteurs de coûts choisis précédemment.

Dans notre exemple d'activité "Livraison", nous pouvons identifier les ressources présentées dans le tableau 2.8 :

TABLE 2.8 – Affectation des ressources aux activités

Inducteur	Coût d'activité (DA)	Volume d'inducteurs
Délai de livraison	6000	3000
Coûts de transport	8000	4000
Kilométrage des livraisons	5000	1000
Nombre d'unités livrées	7000	3500

2.4.4 Regroupement des inducteurs et le calcul du coût unitaire

Cette étape de la méthode ABC vise à regrouper les activités ayant les mêmes inducteurs. C'est ainsi que sont créés les centres de regroupement. On peut voir un exemple dans le tableau 2.9.

La formule générale pour calculer le coût d'inducteur est (2.1) :

$$\text{Coût d'inducteur} = \text{Coût de l'activité (Ressource consommées)} / \text{Volume d'inducteurs} \quad (2.1)$$

TABLE 2.9 – Calcul du coût unitaire par activité

Inducteur	Coût d'activité (DA)	Volume d'inducteurs	Coût unitaire d'inducteur (DA)
Délai de livraison	6000	3000	$\frac{6000}{3000} = 2$
Coûts de transport	8000	4000	$\frac{8000}{4000} = 2$
Kilométrage des livraisons	5000	1000	$\frac{5000}{1000} = 5$
Nombre d'unités livrées	7000	3500	$\frac{7000}{3500} = 2$

Coûts des Activités de Livraison, Volumes d'Inducteurs et Coûts Unitaires

2.4.5 Calcul du coût de revient à base d'activité

Le coût de revient est un élément important pour les entreprises, car il permet de déterminer le coût total nécessaire à la production d'un bien ou d'un service. Dans notre activité de livraison, ce coût est essentiel pour la gestion financière, l'optimisation des coûts, l'évaluation de la performance et la fixation des prix.

Pour calculer le coût de revient de l'activité de livraison, on doit prendre en compte les coûts directs et indirects de la livraison, ainsi que les coûts des inducteurs, comme le montre les formules (2.2) et (2.3) :

$$\text{Coût de revient} = \sum(\text{Coûts directs}) + \sum(\text{Coûts indirects}) \quad (2.2)$$

$$\text{Coûts indirects} = \sum(\text{Coûts unitaires de l'inducteur}) \times (\text{Utilisation de l'inducteur}) \quad (2.3)$$

Le tableau 2.10 représente les calculs effectués pour déterminer les coûts de revient de l'activité "Livraison". Nous avons additionné les coûts d'inducteurs pour obtenir le coût de revient de l'activité.

TABLE 2.10 – Calcul du coût de revient à base d'activité

Inducteur	Coût unitaire d'inducteur (DA)	Utilisation de l'inducteur	Coût total par inducteur (DA)
Délai de livraison	2	1200	$2 \times 1200 = 2400$
Coûts de transport	2	2200	$2 \times 2200 = 4400$
Kilométrage des livraisons	5	1500	$5 \times 1500 = 7500$
Nombre d'unités livrées	2	2500	$2 \times 2500 = 5000$
Coût total de l'activité			19300

Cet exemple d'application de la méthode ABC montre clairement comment les coûts indirects peuvent être répartis par activité et par produit pour calculer les coûts complets. L'utilisation de cette méthode permet aux entreprises de mieux comprendre leurs coûts et de prendre des mesures correctives pour améliorer leur efficacité opérationnelle. En somme, l'adoption de la méthode ABC est une stratégie clé pour optimiser la rentabilité, renforcer la compétitivité et assurer une gestion financière transparente.

2.5 Objectifs de la méthode ABC

L'objectif de la méthode ABC est d'améliorer la rentabilité de l'entreprise grâce à une plus grande précision dans l'analyse des coûts, ce qui permettra d'établir de meilleures stratégies de gestion des produits et des activités. Parmi ces objectifs, ceux présentés ci-dessous [40] :

- **Obtenir des coûts plus précis** : La répartition approximative et arbitraire des importantes charges indirectes, par des clefs souvent volumique, conduit à sous les décisions de tarification et arrêt ou développement de certains produits.
- **Rendre visible des activités cachées** : Ce découpage plus fin de fonctionnement permet de faire apparaître le coût d'une activité parfois coûteuse, alors qu'elle ne peut apporter que peu de valeur.
- **Rendre variable des charges fixes** : Les charges fixes ne le sont que par rapport au niveau d'activité général, il faut donc déterminer un indicateur de coût à chaque activité afin d'obtenir une relation pertinente.
- **Donner un modèle de fonctionnement pertinent et cohérent** : On peut suivre de façon cohérente, le coût, le délai et la qualité des produits.

2.6 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté la méthode ABC, une approche de gestion des coûts qui se base sur l'analyse des activités. Nous avons décrit ses catégories, ses étapes, et nous avons illustré son application pratique à travers un exemple. Nous avons également abordé ses objectifs.

Le prochain chapitre aura pour but de développer notre application d'aide à la prise de décisions, en abordant le sprint de planification ainsi que les deux premiers sprints portant sur les fonctionnalités prioritaires identifiées.

Chapitre 3

Développement de l'application d'aide à la prise de décision

3.1 Introduction

Pour réaliser une application informatique d'un système décisionnel pour le pilotage d'entreprise, il est important de bien spécifier les besoins et de modéliser les données afin d'atteindre les objectifs communs et de créer des outils de visualisation tels que des tableaux de bord qui aident à la prise de décisions.

Ce troisième chapitre est consacré au développement de l'application d'aide à la prise de décision. Il examine en détail la méthodologie de développement adoptée, la planification du projet, ainsi que la réalisation des fonctionnalités prioritaires réparties en deux sprints.

3.2 Méthodologie de développement Scrum

Dans le cadre des méthodologies Agile, plusieurs frameworks permettent d'optimiser la gestion de projets et la livraison de produits. L'un des plus populaires et efficaces est le framework Scrum, que nous présentons ci-dessous.

3.2.1 Présentation de Scrum

Scrum est un framework de développement Agile itératif et incrémental qui favorise la collaboration, la transparence et l'adaptation au changement. Il permet aux équipes de gérer efficacement des projets de moyenne à longue durée en livrant des produits de manière productive et créative. Scrum se base sur des itérations appelées "sprints", des réunions quotidiennes de stand-up (Daily Scrum) pour partager les avancées et les obstacles, ainsi que des rétrospectives pour améliorer continuellement le processus de développement.

3.2.2 Répartition des rôles dans Scrum

L'équipe Scrum est chargée de choisir la meilleure manière d'accomplir son travail et possède toutes les compétences nécessaires pour mener à bien le projet. La méthode Scrum inclut trois (03) rôles principaux [41] :

- a. **Product Owner** : Représente les clients, possède une vision claire du produit, définit les fonctionnalités et assure que le produit répond aux besoins des clients.
- b. **Scrum Master** : Chargé de mettre en œuvre Scrum, protège l'équipe de développement des perturbations extérieures et améliore sa capacité de production.
- c. **Équipe de développement** : L'équipe de développement est responsable de la conception, du développement, des tests et de la livraison des fonctionnalités développées à la fin de chaque Sprint.

3.2.3 Déroulement de la méthode Scrum

La figure 3.1 résume les étapes, les rôles, et les sprints de la méthode Scrum, offrant une vue d'ensemble claire du processus et des rôles impliqués.

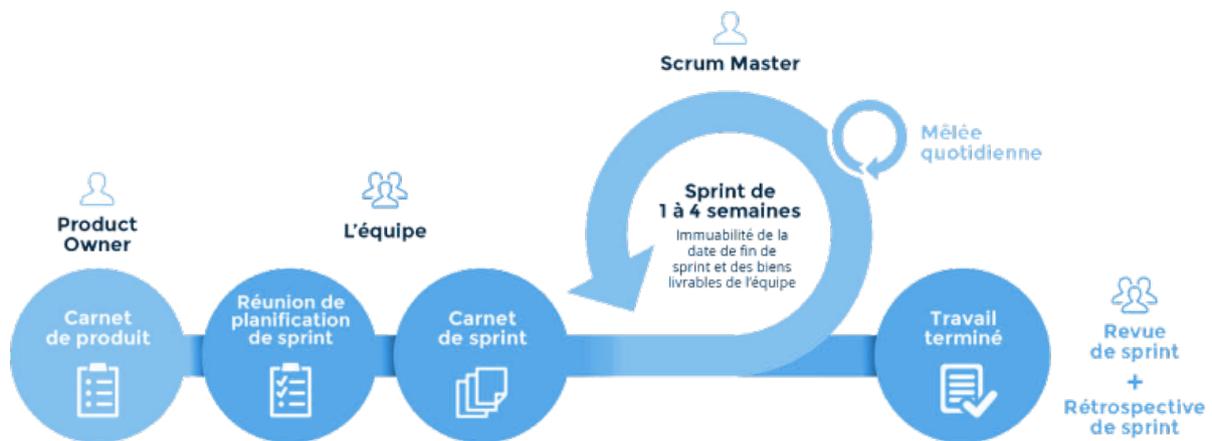


FIGURE 3.1 – Cycle de développement de Scrum [42]

En s'appuyant sur les explications données par les travaux [41] [42] et à l'aide de la figure 3.1, nous allons présenter le déroulement de cycle de vie de la méthode Scrum.

1. Le **product owner** exprime ses besoins à partir desquels sont définis les fonctionnalités à réaliser et qui seront classées dans le carnet de produit (**product backlog**) selon la priorité de réalisation comme montré sur la figure 3.1.
2. Au début de chaque **sprint** (ou itération), une réunion de planification (**sprint plan meeting**) aura lieu dans laquelle se fait la sélection des tâches du carnet de sprint (**sprint backlog**) qui est une partie dans le **product backlog**.

3. Au cours d'un sprint qui dure jusqu'à 4 semaines, chaque jour il y aura une mêlée quotidienne (**sprint daily meeting**) qui dure 15 minutes pour discuter l'avancement du **sprint** en question.
4. A la fin d'un **sprint**, se déroule une revue de sprint (**sprint review meeting**) qui dure au maximum 4 heures, dans laquelle est faite la démonstration d'une livraison (**release**) qui est une version finie du produit au près du client.
5. Pour conclure un **sprint**, une rétrospective de sprint (**sprint retrospective**) qui dure environ 3 heures aura lieu pour discuter les éventuelles améliorations qui peuvent être effectuées dans l'application de la méthode Scrum.

3.3 Planification

Dans cette section, nous allons examiner en profondeur le fonctionnement de notre équipe Scrum et expliquer les rôles et les responsabilités de chaque membre. Cela nous aidera à améliorer la collaboration et à répartir les tâches de manière plus efficace.

3.3.1 Répartition des rôles

Pour notre projet, les rôles sont répartis comme indiqué dans le tableau 3.1, soulignant que notre engagement ne se limite pas à l'équipe de développement, mais s'étend également à d'autres aspects essentiels du projet.

TABLE 3.1 – Répartition des rôles

Rôle	Personne(s) assignée(s)
Product Owner	Monsieur ZIANI Rafik
Scrum Master 1	Monsieur ACHROUFENE Achour
Équipe de Développement	Mlle ZAIDI Lila Mlle TAYEB CHERIF Zouina Sonia

3.3.2 Identification des acteurs

Dans le domaine des entreprises, un acteur est généralement désigné par le terme "Business Unit ou unité commerciale, aussi connu sous le sigle (BU). Une BU est une division opérationnelle distincte au sein de l'entreprise, avec des objectifs, des produits, des services et des marchés cibles spécifiques. Elle fonctionne souvent comme une entité autonome avec son propre budget, son équipe de direction et ses processus décisionnels.

Pour notre projet, nous avons identifié les business units suivantes en tant qu'acteurs clés :

- **Business Unit Achats** : Gère les processus d'acquisition de biens et services nécessaires à la production. Ses objectifs incluent l'optimisation des coûts d'achat, la garantie de la qualité des produits et le maintien de bonnes relations avec les fournisseurs.
- **Business Unit Stock** : Supervise la gestion des stocks pour assurer un approvisionnement adéquat des matières premières. Ses objectifs sont de minimiser les coûts de stockage, d'éviter les ruptures de stock et de gérer efficacement les inventaires.
- **Business Unit Production** : Coordonne les activités de production pour s'assurer que les produits sont fabriqués conformément aux spécifications et dans les délais impartis. Il vise à maximiser l'efficacité de la production, à maintenir la qualité et à respecter les délais de production.
- **Business Unit Ventés** : Gère les activités de vente et développe des stratégies pour augmenter les revenus. Ses objectifs incluent l'augmentation des ventes, le développement du portefeuille client et la maximisation de la satisfaction client.
- **Directeur Générale** : Supervise et coordonne l'ensemble des activités de l'entreprise. Il assure le suivi des performances des différentes business units.

3.3.3 Définition des exigences

Les exigences, structurées sous forme de Product backlog dans le tableau 3.2, ont été identifiées par le Product Owner, Monsieur Rafik ZIANI, qui a attribué des priorités aux différents items. Les fonctionnalités sont ensuite réparties en sprints en fonction de ces priorités.

TABLE 3.2 – Product Backlog

Sprint	En tant que	Items	Priorité
Sprint 1	Business Unit Achats	Suivi des Délais de Paiement des Fournisseurs	1
		Variation des Prix d'Achat	2
		Délai de Livraison des Produits	3
Sprint 2	Business Unit Stock	Suivi les Mouvements de Stock	4
		Classification des Produits	5
Sprint 3	Business Unit Production	Suivi des Produits Défectueux	6
		Coûts des Produits Défectueux	7
Sprint 4	Business Unit Ventes	Suivi des Ventes Manquées	8
		Chiffre d'affaires	9
Sprint 5	Directeur Générale	Coût des Achats	10
		Coût des Stocks	11
		Coût de la Production	12
		Coût des Ventes	13

3.3.4 Sprint Planning

Une fois les exigences de notre projet sont divisées en sprints, il faut estimer les durées de réalisation de chaque sprint, comme le présente la figure 3.2.

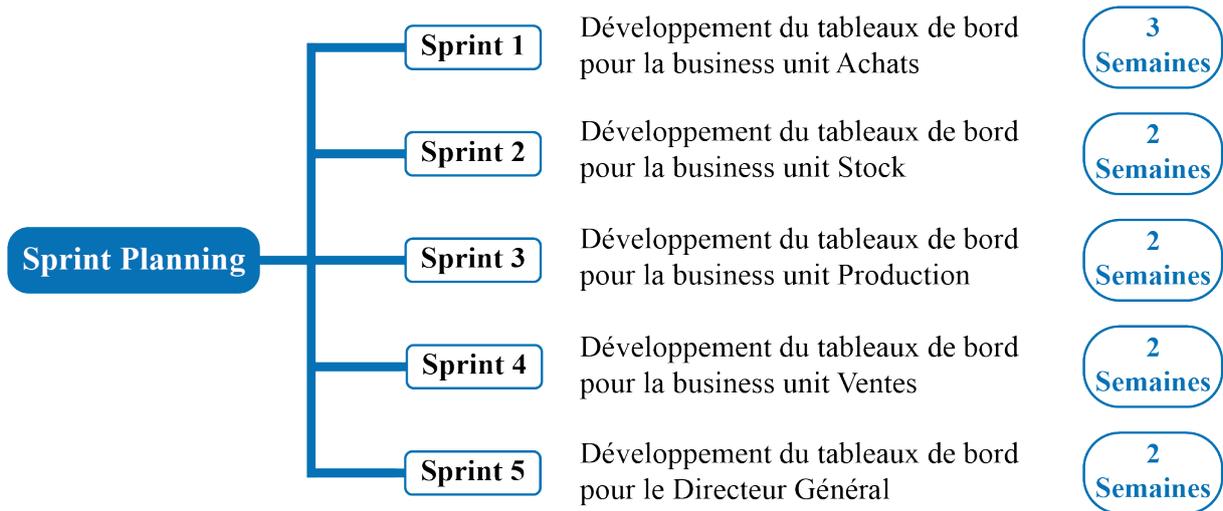


FIGURE 3.2 – Sprint plannig

3.3.5 Outils et langage utilisés

Pour terminer cette section, nous allons présenter les différentes technologies à utiliser lors de la réalisation de notre projet.

- **Power BI** : Est un ensemble de services logiciels, d'applications et de connecteurs qui travaillent ensemble pour transformer des sources de données disparates en insights cohérents, visuellement immersifs et interactifs [16].
- **Odoo** : Est un logiciel open-source offrant une variété d'applications répondant à divers besoins d'une entreprise [29].
- **PostgreSQL** : Est un système de gestion de base de données relationnelle orienté objet puissant et open source qui est capable de prendre en charge en toute sécurité les charges de travail de données les plus complexes, répondant ainsi aux besoins des applications les plus exigeantes [43].
- **PgAdmin** : Est un outil d'administration et de gestion open source pour PostgreSQL. Il fournit une interface graphique conviviale pour gérer les bases de données PostgreSQL, permettant d'effectuer des opérations telles que la création de bases de données, la gestion des utilisateurs et l'exécution de requêtes SQL [44].
- **Visual Paradigm** : Est un outil de création de diagrammes basé sur le Web qui prend en charge un grand nombre de diagrammes commerciaux et techniques [45].
- **Power Query** : Est un moteur de transformation et de préparation de données. Il est livré avec une interface graphique pour obtenir des données à partir de sources et un éditeur Power Query pour appliquer des transformations [23].
- **Langage DAX** : Est un langage de formules permettant de définir des calculs personnalisés. Ces formules permettent de manipuler des données numériques, de

travailler sur des chaînes de caractères, sur des dates et des heures, ou bien de créer des valeurs conditionnelles [22].

3.4 Premier Sprint : fonctionnalités de la Business Unit Achats

Dans ce premier sprint, nous nous concentrons sur le développement d'un tableau de bord pour la Business Unit Achat afin de l'aider à prendre des décisions éclairées. Ce sprint comprend l'identification des KPIs, leur développement, et leur visualisation sous forme de tableau de bord.

3.4.1 Sprint Backlog

Le tableau 3.3 montre le sprint backlog du sprint 1. Il énumère les différentes tâches, les responsables et les durées de réalisation en nombre de jours.

TABLE 3.3 – Planification des tâches du sprint 1

Tâche	Responsable	Priorité	Statut	Durée
Installation des logiciels	Mlle ZAIDI Lila	Haute	Terminé	3 jours
Identification des KPIs pour les achats	Mlle TAYEB CHERIF	Haute	À faire	2 jours
Méthode de calcul des KPIs	Mlle ZAIDI Lila	Haute	À faire	1 jour
Conception du modèle de données	Mlle TAYEB CHERIF	Haute	À faire	2 jours
Collecte des données	Mlle ZAIDI Lila	Haute	À faire	3 jours
Transformation et chargement	Mlle ZAIDI Lila	Haute	À faire	2 jours
Analyse de données	Mlle TAYEB CHERIF	Haute	À faire	2 jours
Développement du tableau de bord	Mlle TAYEB CHERIF	Haute	À faire	3 jours
Test et validation	Mlle ZAIDI Lila	Haute	À faire	3 jours

3.4.2 Choix des KPIs pour la Business Unit Achats

Un bon indicateur de performance est une information qui alerte le responsable en temps réel, lui permettant de prendre les meilleures décisions et de se prémunir contre d'éventuels risques [46]. La finalité est l'amélioration de la performance de l'entreprise, définie comme la mesure de l'efficacité avec laquelle elle utilise ses ressources pour atteindre ses objectifs stratégiques. Pour être utile, un indicateur de performance doit répondre aux critères S.M.A.R.T suivants :

- **S** pour **Spécifique** et **Simple** : Il doit être clair, spécifique, et simple à comprendre par les utilisateurs.
- **M** pour **Mesurable** : Il doit permettre de mesurer l'atteinte d'un objectif (l'efficacité) par rapport à un standard.
- **A** pour **Atteignable** et **Ambitieux** : Il doit être réaliste tout en étant ambitieux, et atteignable avec les ressources disponibles.
- **R** pour **Réaliste** : Il doit prendre en considération les ressources et les moyens disponibles.
- **T** pour **Temporellement défini** : Un bon objectif doit être délimité dans le temps, avec une date butoir.

Dans ce qui suit, nous exposerons les différents KPIs des achats, comment les calculer et comment ils peuvent aider à améliorer les processus d'achat.

- **Variation des prix d'achats des produits** : Cet indicateur mesure les changements de prix des produits achetés par l'entreprise au fil du temps. Il permet aux entreprises de suivre l'évolution des coûts d'approvisionnement et d'évaluer l'impact de ces variations sur leur marge bénéficiaire et leur rentabilité globale.

La figure 3.3 présente le modèle en étoile de cet indicateur, qui utilise la table (Achat) comme table de fait et les tables (Produit, Calendrier, Commande et Fournisseur) comme tables de dimension.

Choix de la table de fait Achat : Nous avons choisi la table Achat comme table de fait en raison de sa centralité dans le processus d'approvisionnement et de sa capacité à fournir des mesures précises ainsi que des informations sur les prix d'achat des produits, facilitant ainsi une analyse détaillée de l'évolution des prix.

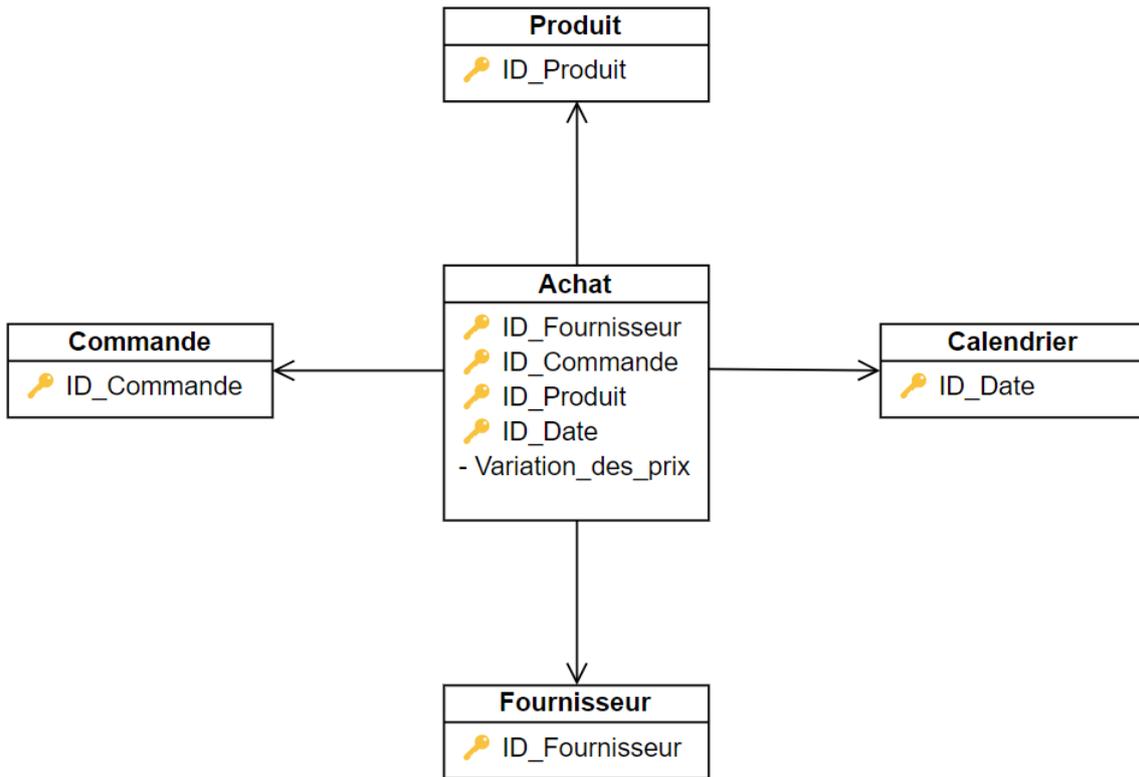


FIGURE 3.3 – Modèle en étoile Achat

- **Délai de paiement par fournisseur** : C'est un indicateur clé pour évaluer la relation entre une entreprise et ses fournisseurs. Il mesure le délai entre la date d'achat et la date de paiement d'un produit ou d'un service. Il se calcule sous la forme suivante :

$$\text{Délai de paiement} = \text{Date de paiement} - \text{Date d'achat} \quad (3.1)$$

Pour illustrer la distribution des délais de paiement accordés par les fournisseurs, la figure 3.4 présente le modèle en étoile de cet indicateur, qui utilise la table (Paiement) comme table de fait et les tables (Produit, Calendrier et Fournisseur) comme tables de dimension.

Choix de la table de fait Paiement : On a choisi la table Paiement comme table de fait, car elle centralise les informations sur le paiement, calcule directement les délais de paiement et facilite l'analyse par fournisseur, produit et période.

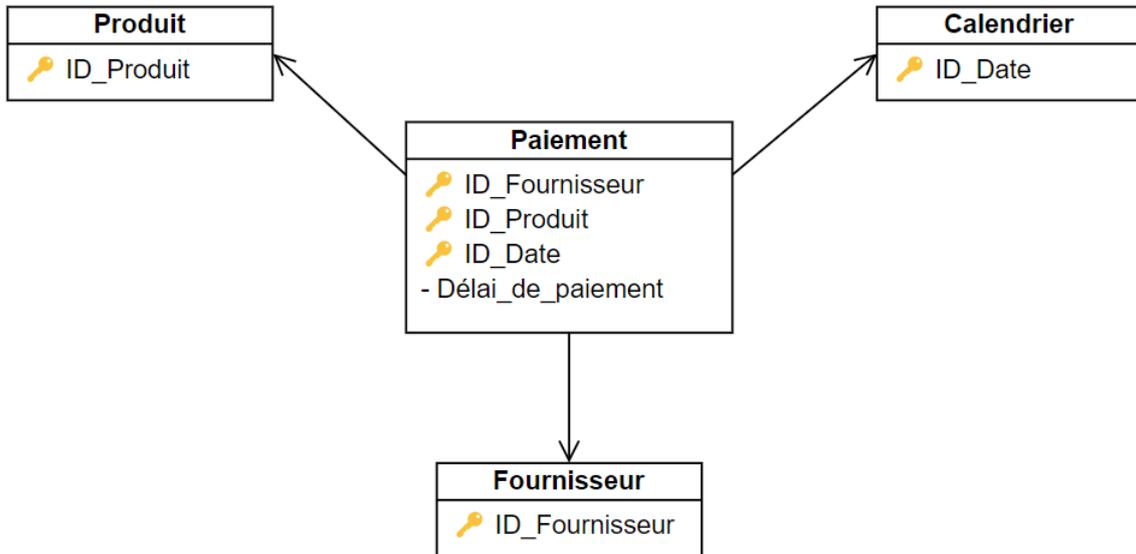


FIGURE 3.4 – Modèle de Paiement

- **Taux de facturation des livraisons** : Cet indicateur mesure le pourcentage d'achats pour lesquels des frais de livraison ont été facturés aux fournisseurs, Il est calculé en divisant le nombre de livraisons facturées et payées par le nombre total de livraisons effectuées au cours d'une période donnée, puis en multipliant le résultat par 100.

$$\text{Taux des livraisons facturées (\%)} = \frac{\text{Nombre d'achats incluant des frais de livraison}}{\text{Nombre total d'achats}} \times 100 \quad (3.2)$$

- **Taux de respect des délais de livraison** : Ce KPI mesure le pourcentage de commandes livrées à temps par les fournisseurs. Il se calcule comme suit :

$$\text{Taux de respect des délais de livraison (\%)} = \frac{\text{Nombre de commandes livrées à temps}}{\text{Nombre total de commandes}} \times 100 \quad (3.3)$$

Pour illustrer le taux des livraisons facturées et la distribution des délais de livraison par fournisseurs, la figure 3.5 présente le modèle en étoile de ces deux indicateurs.

Choix de la table de fait Livraison : Nous avons choisi la table Livraison comme table de fait en raison de sa centralité dans le processus de livraison et de sa capacité à fournir des mesures granulaires et des informations contextuelles sur les coûts et les délais de livraison, facilitant ainsi une analyse précise et détaillée

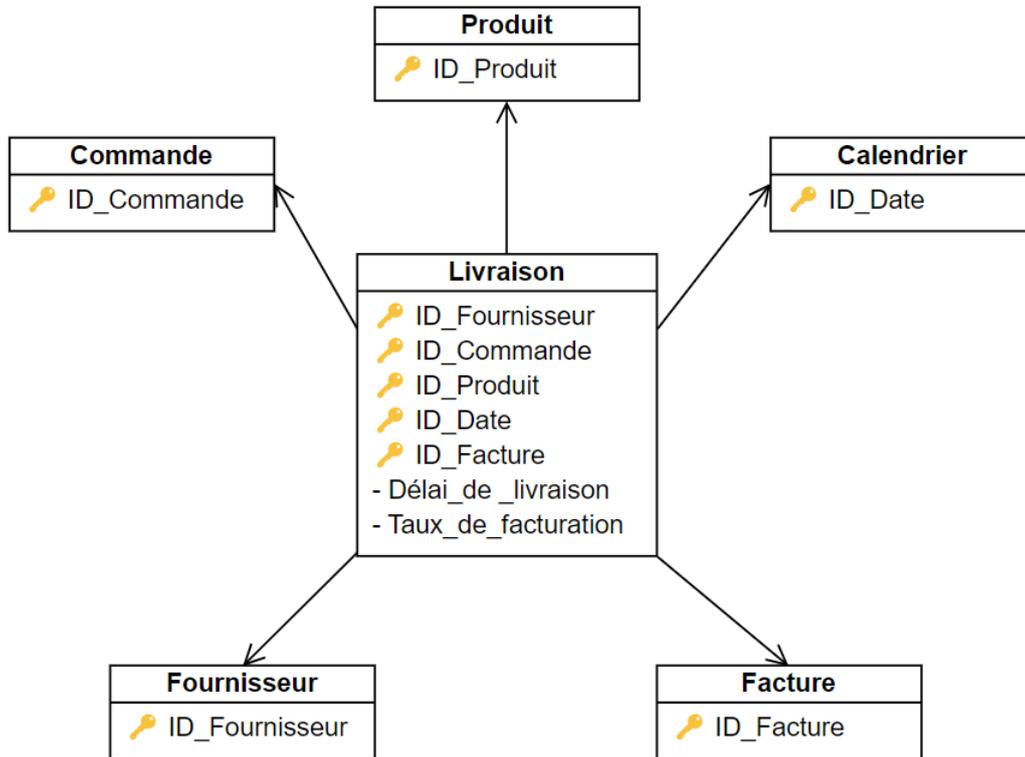


FIGURE 3.5 – Modèle en étoile Livraison

Le modèle en constellation de l'achat est représenté ci-dessous par la figure 3.6, qui est une combinaison de différents modèles en étoile des tables de faits (achat, livraison et paiement) partageant les mêmes dimensions.

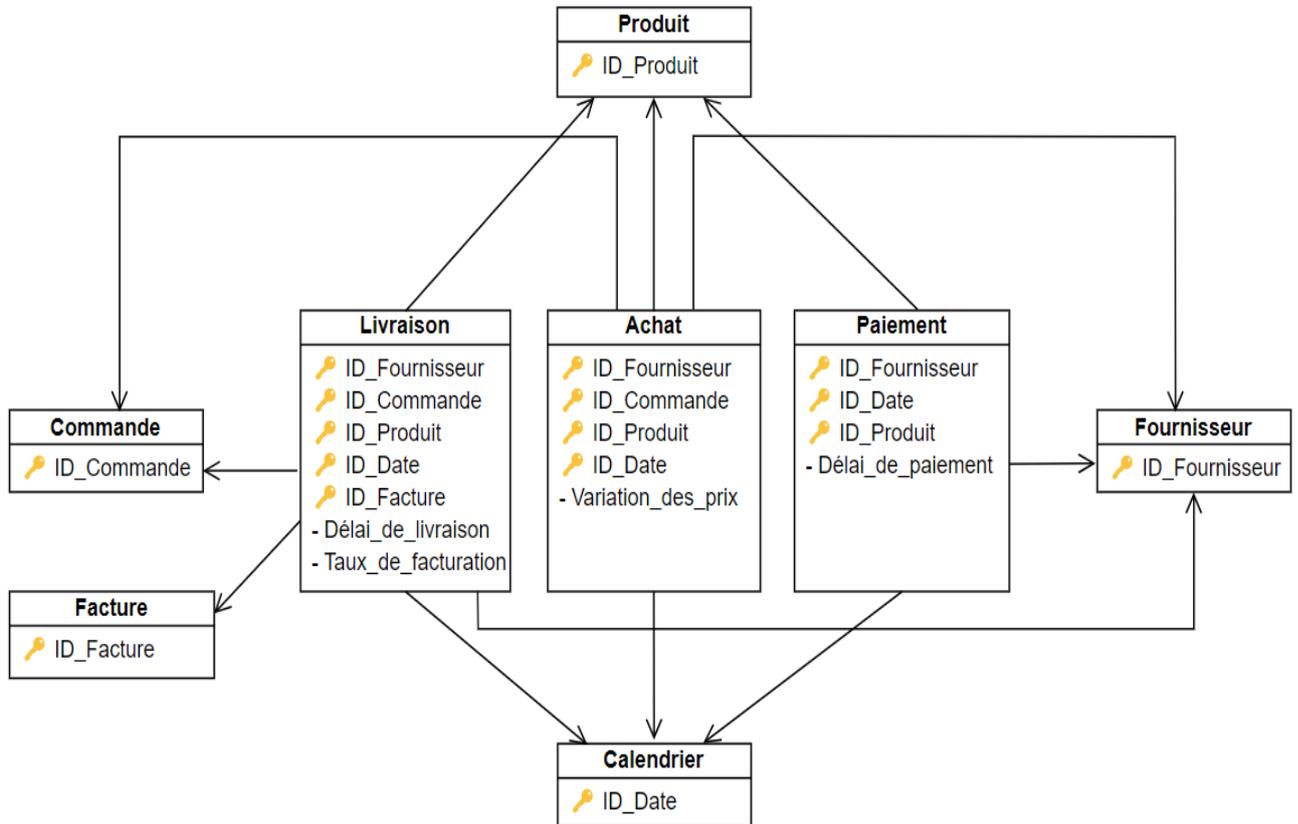


FIGURE 3.6 – Modèle en constellation de l'Achat

3.4.3 Création des Tableaux de bord

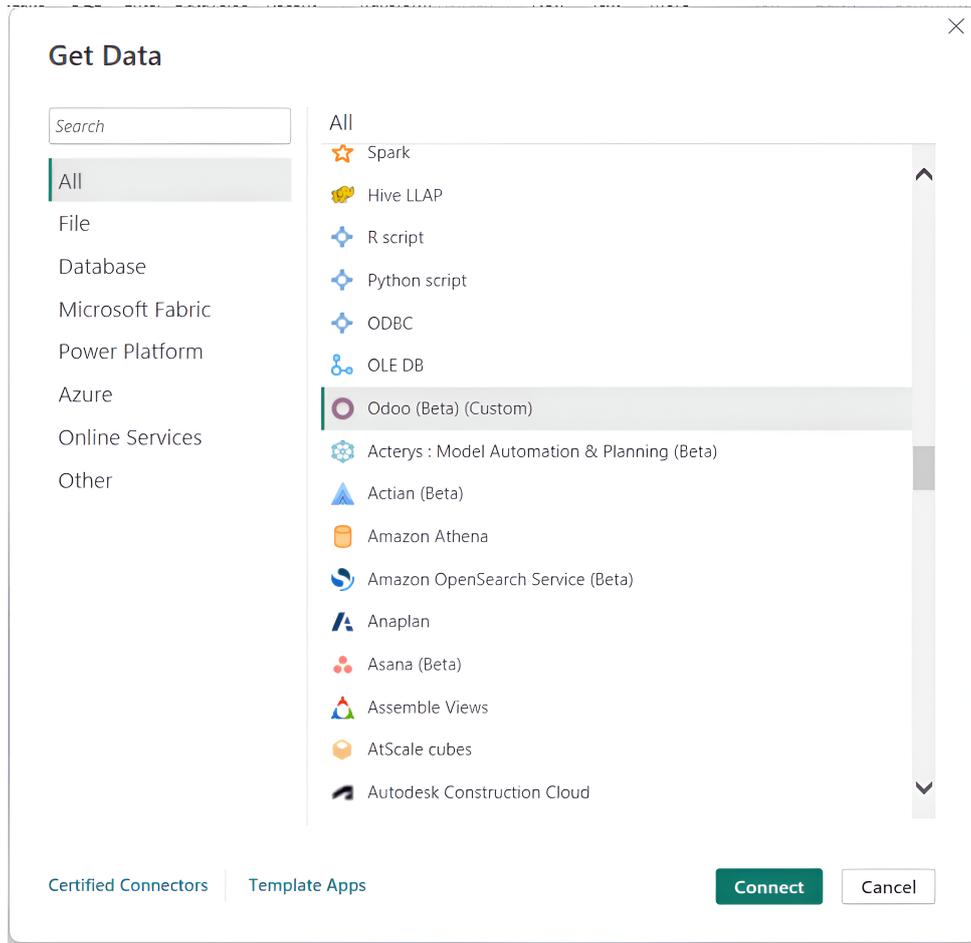
3.4.3.1 Source de Données

Pour notre projet, nous avons utilisé la base de données de démonstration d'Odoo, à laquelle nous avons ajouté des données supplémentaires pour la rendre adaptée aux KPI que nous avons définis. Nous avons opté pour cette base de données car notre projet se focalise sur le modèle décisionnel plutôt que sur la création de données spécifiques. En adoptant cette approche, notre modèle est adaptable et peut être utilisé par toute entreprise utilisant Odoo comme ERP pour sa gestion. Odoo repose sur PostgreSQL comme système de gestion de base de données.

3.4.3.2 Comment se connecter à la source de données

Il existe deux méthodes principales pour se connecter à la base de données Odoo :

- **Installation d'un connecteur Odoo** : Odoo propose des modules et des API qui permettent de connecter directement Power BI à Odoo. En installant un connecteur Odoo, on peut accéder aux données en temps réel et créer des rapports dynamiques. La figure 3.7a ainsi que la figure 3.7b illustrent cette connexion directe via le connecteur d'Odoo.



(a) Étape 1 de connexion directe via le connecteur Odoo

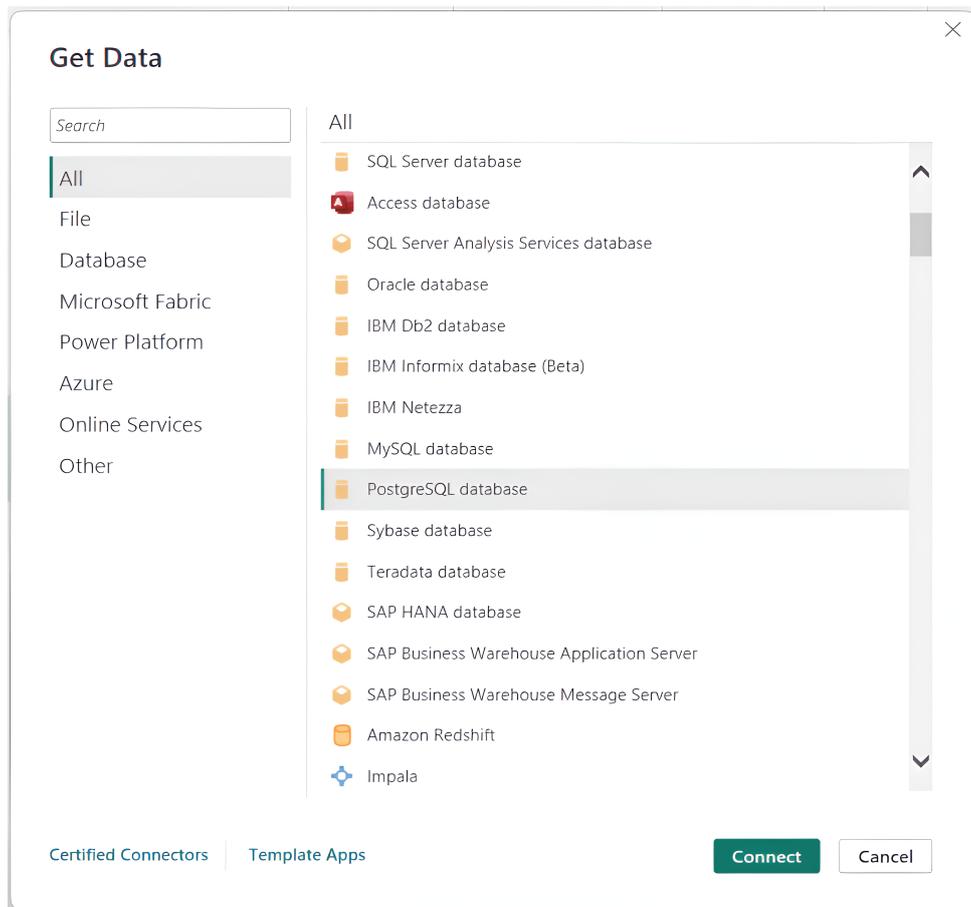


(b) Étape 2 de connexion directe via le connecteur Odoo

FIGURE 3.7 – Étapes de connexion directe via le connecteur Odoo

- **Utilisation de PostgreSQL** : Nous pouvons également nous connecter directement à la base de données PostgreSQL utilisée par Odoo. Pour se connecter, il suffit de configurer l'accès en renseignant les informations du serveur, le nom de la base de données, le nom d'utilisateur et le mot de passe, comme indiqué dans les captures d'écran des figures 3.8a, 3.8b et 3.8c.

Ces deux méthodes permettent d'extraire et de charger les données d'Odoo dans Power

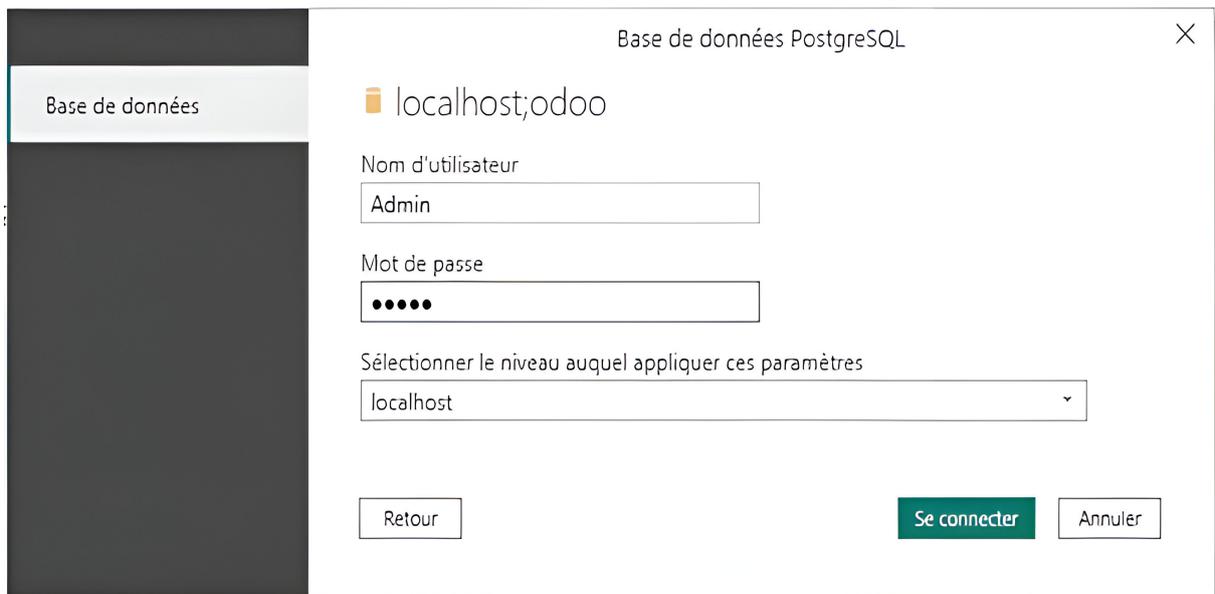


(a) Étape 1 de connexion via PostgreSQL



(b) Étape 2 de connexion via PostgreSQL

FIGURE 3.8 – Étapes de connexion via PostgreSQL (a) et (b)



(c) Étape 3 de connexion via PostgreSQL

FIGURE 3.8 – Étape 3 de connexion via PostgreSQL (c)

BI pour une analyse approfondie.

3.4.4 Processus ETL

Le processus ETL se fait avec Power Query, un outil intégré à Power BI. Voici les étapes :

3.4.4.1 Extraction des données via Power BI

Après avoir établi la connexion à la base de données, nous procédons à la sélection des tables, telles que les tables des commandes, des produits, des fournisseurs, des achats, des paiements. Ces tables sont ensuite importées dans Power BI pour être utilisées dans nos analyses. La figure 3.9 montre le processus d'importation des tables dans Power BI.

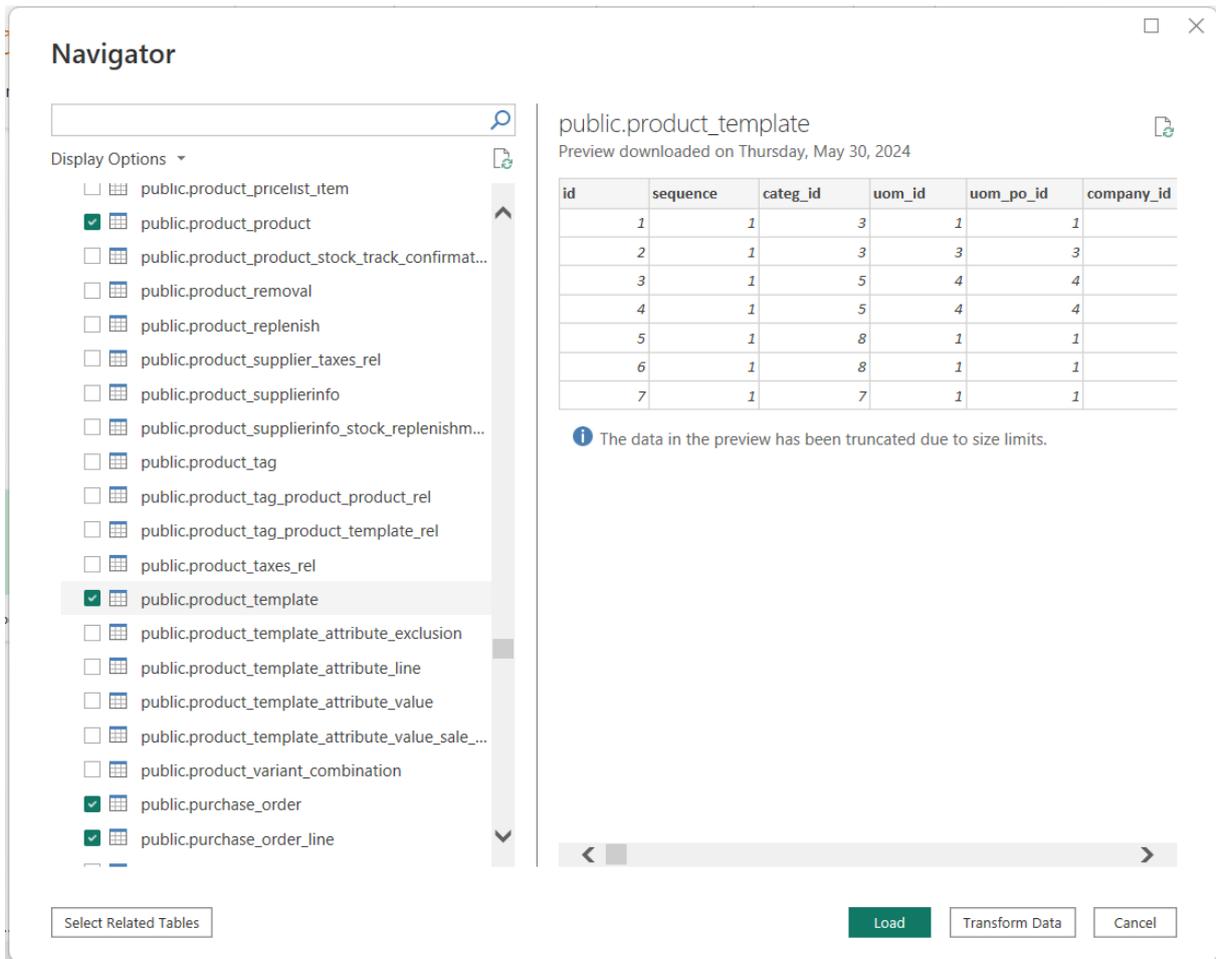


FIGURE 3.9 – Processus d'extraction des tables dans Power BI

3.4.4.2 Transformations des données

Les données importées peuvent nécessiter des étapes de transformation pour les présenter de manière adéquate. Avec l'environnement Power Query, nous disposons des outils nécessaires pour effectuer ces transformations.

- **Changement de type de données** : Certaines colonnes importées peuvent ne pas être au bon format de données pour l'analyse. Par exemple, dans la table `product_template`, qui est la table des produits, le champ `color` est initialement de type numérique (123). Nous l'avons converti en format texte (ABC), comme illustré dans la figure 3.10.

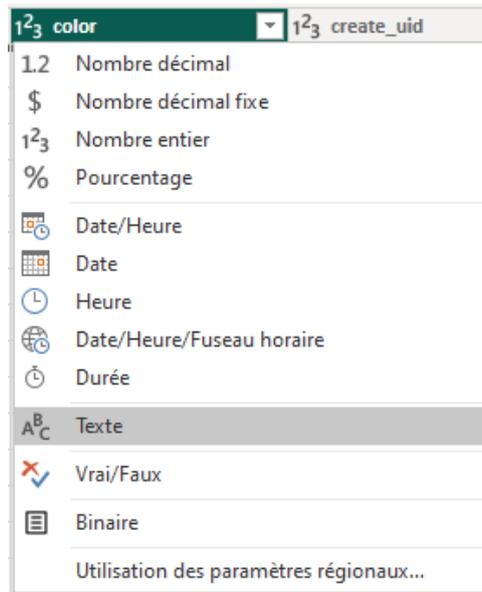
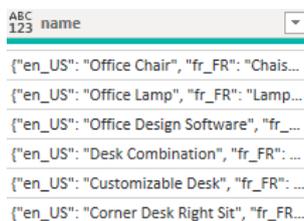
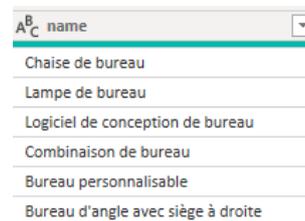


FIGURE 3.10 – Changement de type de données pour le champ `color` dans Power BI

- **Division de colonnes** : Dans la même table, le champ `name`, qui stocke les noms des produits dans la source de données OdoO, est au format JSON. Après extraction, les noms sont affichés en deux langues différentes. Pour remédier à cela, nous avons divisé la colonne afin d'avoir les noms dans chaque langue dans des colonnes séparées, comme illustré dans les figures 3.11a et 3.11b.



(a) Nom produit avant



(b) Nom produit après

Les étapes réalisées sont mémorisées, nous permettant ainsi de revenir en arrière si nécessaire, comme illustré dans la figure 3.12.

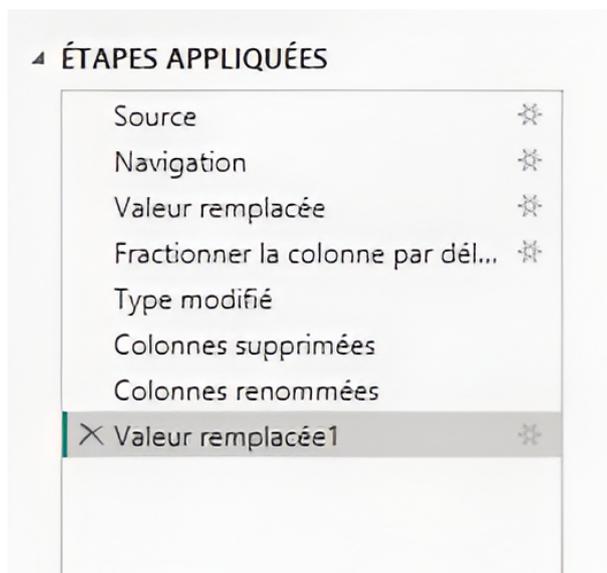


FIGURE 3.12 – Les étapes appliquées lors de la transformation des données

3.4.4.3 Chargement des données

Une fois toutes les transformations nécessaires effectuées, les données sont prêtes à être chargées dans Power BI comme le montre la figure 3.13.

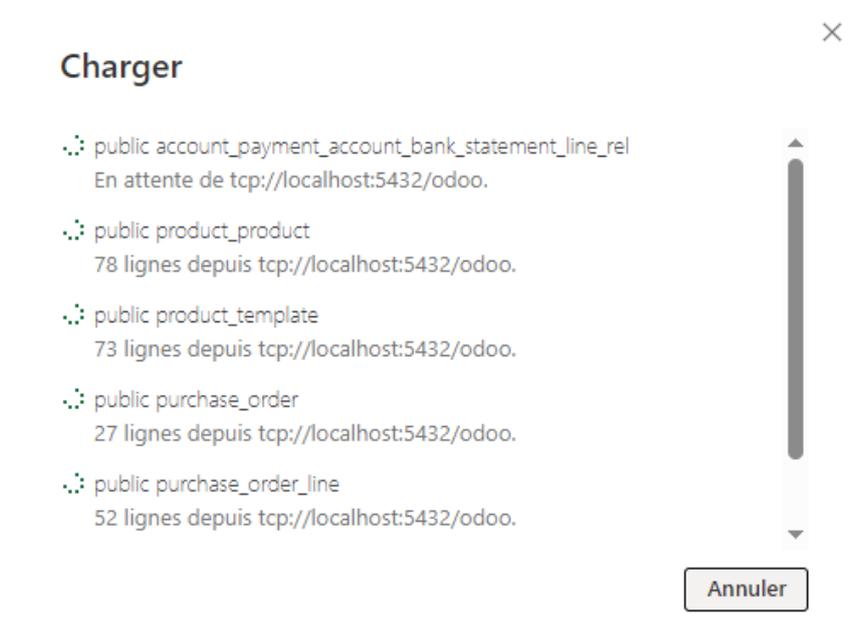


FIGURE 3.13 – Processus de chargement des données dans Power BI

3.4.5 Modélisation des données à analyser avec OLAP

Dans cette sous-section, nous allons créer un schéma pour l'analyse des données en reliant les tables entre elles, et en ajoutant les calculs sur les données à mesurer (les mesures), en utilisant la technologie OLAP pour une analyse multidimensionnelle efficace.

3.4.5.1 Création de nouvelles tables

Afin d'améliorer l'analyse, nous avons créé une nouvelle table "Date". Cette table est essentielle pour les analyses temporelles, telles que les comparaisons de performances mois par mois, trimestre par trimestre ou année par année.

3.4.5.2 Liaisons entre les tables

Après avoir chargé les tables dans Power BI, il est essentiel de créer des relations entre elles en utilisant des clés étrangères. Cela permet de construire un modèle de données cohérent et interconnecté, facilitant ainsi l'analyse et la visualisation des données. Les relations sont établies en identifiant les colonnes communes entre les différentes tables.

La figure 3.14 est une illustration d'une relation entre la table "account_payment"(Paiement) et la table "res_partner" (Fournisseur) avec la clé étrangère "parten_id".

Modifier la relation ✕

Sélectionnez des tables et des colonnes qui sont liées.

public account_payment

method_id	currency_id	partner_id	outstanding_account_id	destination_account_id	destination_journal_id
2	1	10	45	14	nu
1	1	14	44	6	nu
1	1	10	44	6	nu

public res_partner

id	company_id	create_date	name	title	parent_id	user_id	state_id	c
1	null	29/05/2024 07:23:47	My Company (San Francisco)	null	null	null	13	
2	1	29/05/2024 07:23:47	OdooBot	null	null	null	null	
3	1	29/05/2024 07:23:47	Mitchell Admin	null	null	null	47	

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 [En savoir plus](#)

OK
Annuler

FIGURE 3.14 – Relation entre account_payment et res_partner

3.4.5.3 Ajouts des mesures

Dans cette sous section, nous ajoutons des mesures qui permettent de calculer divers indicateurs de performance. Voici les mesures créées et leurs descriptions :

- **Nombre de Livraison Facturée** : Cette mesure calcule le nombre distinct de mouvements d'achat qui incluent une livraison.
- **Montant des coûts de Livraison** : Cette mesure calcule le montant total des frais de livraison.
- **Prix de Livraison par Fournisseur** : Cette mesure calcule le prix total de livraison par fournisseur.
- **Délai Moyen de Paiement par Fournisseur** : Cette mesure calcule le délai moyen de paiement par fournisseur en jours.
- **Nombre de Livraisons en Retard** : Cette mesure calcule le nombre de livraisons en retard.
- **Pourcentage de Livraisons à Temps** : Cette mesure calcule le pourcentage de livraisons effectuées à temps.
- **Pourcentage de Livraisons à Temps par Fournisseur** : Cette mesure calcule le pourcentage de livraisons effectuées à temps par fournisseur.

3.4.6 Présentation du modèle

Une fois qu'on a fini de relier toutes les tables, on obtient le modèle illustré dans la figure 3.15 ci-dessous :

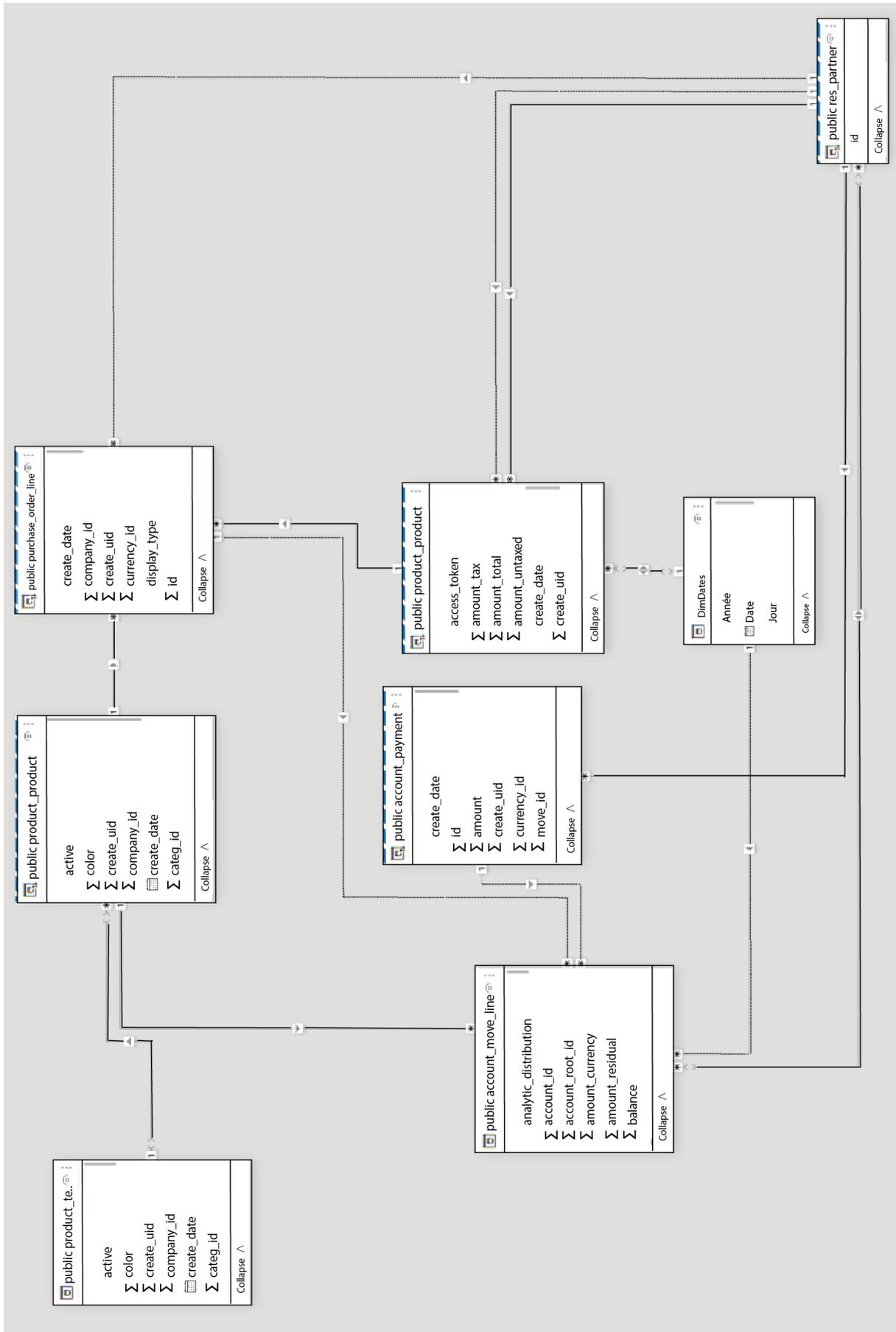


FIGURE 3.15 – Modèle de données des achats obtenu dans Power BI

3.4.7 Présentation des tableaux de bord

Pour conclure ce sprint, la dernière étape consiste à créer des tableaux de bord récapitulatifs présentant les différents indicateurs mentionnés. Pour cela, nous allons d'abord définir les visuels utilisés.

3.4.7.1 Définition des visuels

- **Graphiques en Jauge** : Ce visuel permet de fournir une vue d'ensemble globale de la situation analysée, en utilisant trois couleurs pour indiquer les niveaux de performance : Vert pour une situation satisfaisante, Jaune pour une situation intermédiaire, et Rouge pour une situation critique. La figure 3.16 représente un exemple de graphique en jauge.



FIGURE 3.16 – Exemple de graphique en jauge

- **Table** : Les tables sont utilisées pour afficher des données de manière tabulaire, permettant une lecture facile des informations détaillées. La figure 3.17 représente un exemple de table.

Produit	Quantité	Prix_unitaire	Coût total
Bureau pour quatre personnes	17.00	70,000.00	765,000.00
Grande armoire	8.00	61,850.00	144,000.00
Table basse	12.00	10,020.00	120,240.00
Table à manger	3.00	14,200.00	42,600.00
Combinaison de bureau	1.00	27,800.00	27,800.00
Chaise Visiteur	5.00	4,800.00	24,000.00
Boulon	12.00	35.00	240.00

FIGURE 3.17 – Exemple de table

- **Graphique à barres/ Histogramme** : Ces deux visuels permettent de comparer des valeurs entre différentes catégories de manière claire et concise. La figure 3.18 représente un exemple d'histogramme.

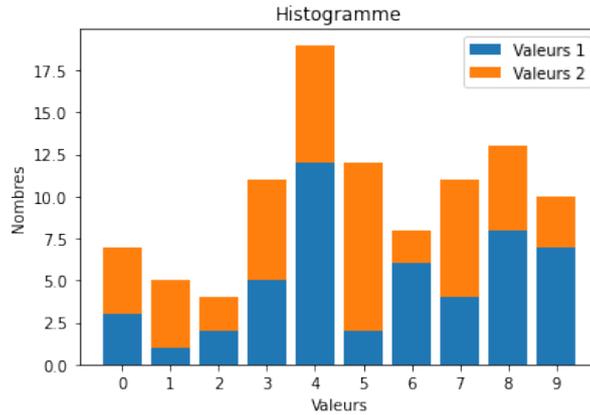


FIGURE 3.18 – Exemple d'histogramme

- **Graphique en secteur / en anneau** : Les graphiques en secteur ou en anneau permettent de visualiser la répartition des différentes parties d'un ensemble. La figure 3.19 représente un exemple de graphique en secteur.

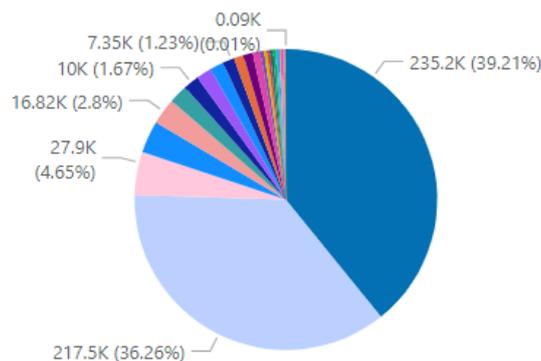


FIGURE 3.19 – Exemple de graphique en secteur

- **Carte** : Les cartes sont utilisées pour présenter des mesures telles que des totaux, des moyennes, des pourcentages ou d'autres valeurs numériques. La figure 3.20 représente un exemple de carte.



FIGURE 3.20 – Exemple de carte

- **Graphique en courbes** : Ce visuel est utilisé pour montrer l'évolution d'une ou plusieurs séries de données au fil du temps. Il permet de suivre facilement les variations des données. La figure 3.21 présente un exemple de graphique en courbes.

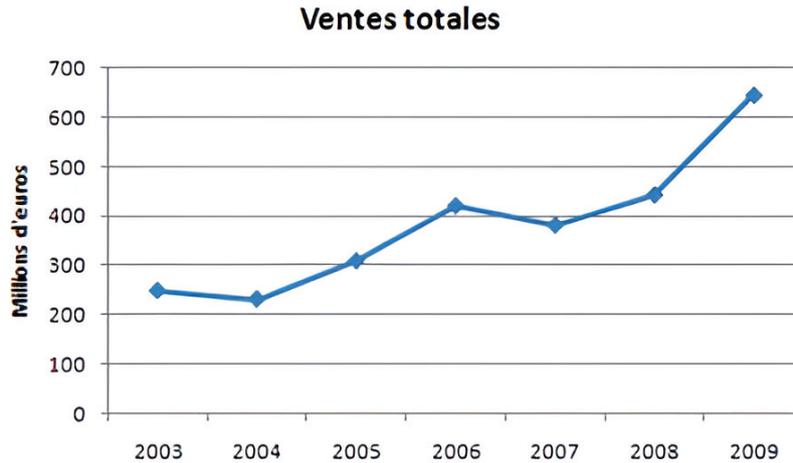


FIGURE 3.21 – Exemple de graphique en courbes

3.4.7.2 Présentation des Tableaux de Bord Achats

Nous présentons les différents tableaux de bord conçus pour la Business Unit Achats. Ces visualisations permettent de suivre les KPIs déjà définis.

- **Tableau de bord Principal :** La figure 3.22 représente le tableau de bord principal pour la Business Unit Achats. Ce tableau de bord est conçu pour fournir une vue d'ensemble complète des KPIs liés aux achats. Il permet au responsable de suivre et d'analyser les performances de leurs fournisseurs et les délais de paiement, ainsi que d'identifier les domaines nécessitant une attention particulière.

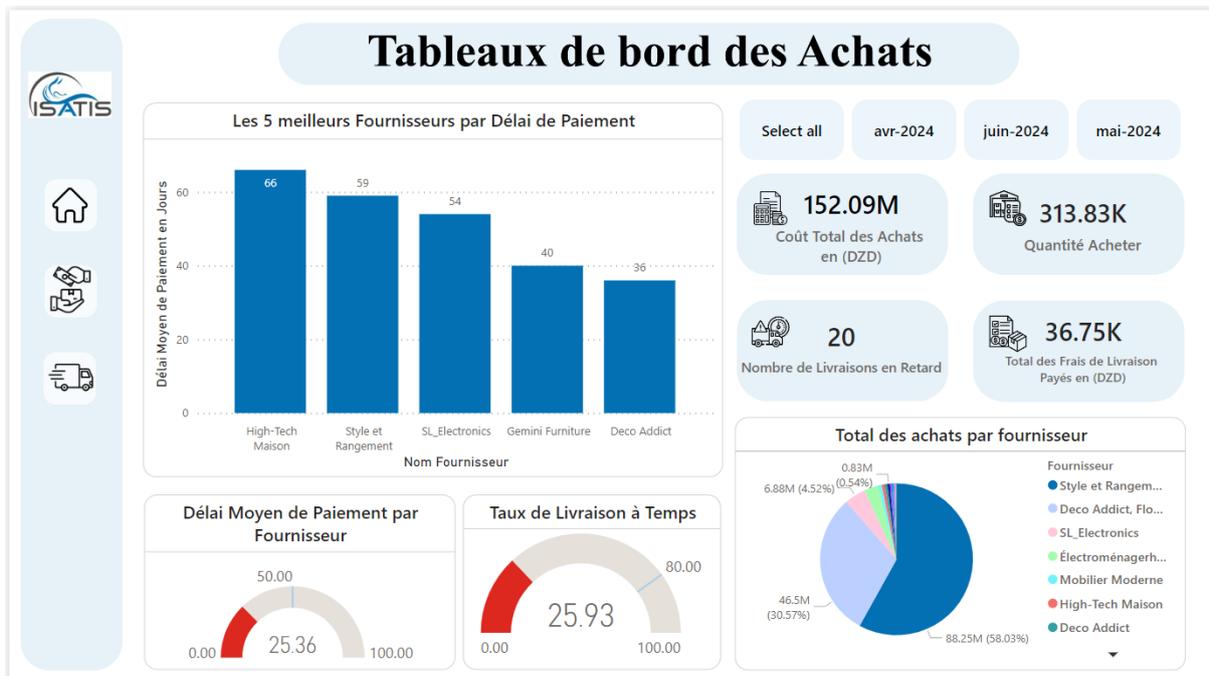


FIGURE 3.22 – Tableau de bord principal des Achats

Ce tableau de bord comprend les éléments suivants :

- **Graphique en barres vertical des 5 meilleurs fournisseurs en termes de délais de paiement** : Ce graphique présente les cinq fournisseurs offrant les délais de paiement les plus longs, ce qui est avantageux pour la gestion de l'entreprise. En affichant également la durée en jours, cet indicateur aide à identifier les fournisseurs les plus flexibles financièrement, facilitant ainsi les négociations futures et les décisions d'approvisionnement.
- **Jauge du délai moyen de paiement** : Cette jauge indique le délai moyen de paiement pour les achats. Un délai moyen de paiement relativement long peut signaler une bonne gestion, tandis qu'un délai court peut nécessiter une gestion plus stricte des dépenses.
- **Jauge du taux de livraison à temps** : Cette jauge montre que seulement 25% des livraisons sont effectuées à temps, ce qui est représenté en rouge pour indiquer un niveau de performance inacceptable. Cela aide l'entreprise à identifier les problèmes dans la chaîne d'approvisionnement et à travailler sur des stratégies pour améliorer la ponctualité des livraisons.
- **Graphique en secteur des achats par fournisseur** : Ce graphique en secteur décompose le total des achats par fournisseur, offrant une visualisation claire de la répartition des dépenses. Cela permet d'identifier les fournisseurs principaux et d'évaluer la dépendance de l'entreprise envers certains d'entre eux.
- **Cartes de coûts et quantités** :
 - **Coût total des achats** : Cette carte affiche le coût total des achats, permettant de surveiller les dépenses et de comparer les coûts sur différentes périodes.
 - **Quantité achetée** : Cette carte montre la quantité totale des produits achetés, offrant une vue d'ensemble du volume d'achats.
 - **Coût de livraison** : Affiche le coût total de livraison, essentiel pour évaluer les dépenses logistiques.
 - **Nombre de livraisons en retard** : Cette carte indique le nombre de livraisons en retard, signalant les problèmes de ponctualité.
- **Filtre de date** : Un filtre de date permet de visualiser les données selon différents intervalles de temps, tels que jours, mois, trimestres ou années. Offrant ainsi une flexibilité dans l'analyse temporelle.
- En outre, une barre de navigation permet de naviguer vers d'autres tableaux de bord détaillant les informations sur les paiements et les livraisons pour une analyse approfondie.

• **Tableau de bord Paiement :**

La figure 3.23 représente le tableau de bord des Paiements. Ce tableau de bord est conçu pour expliquer plus les KPIs concernant les paiements.

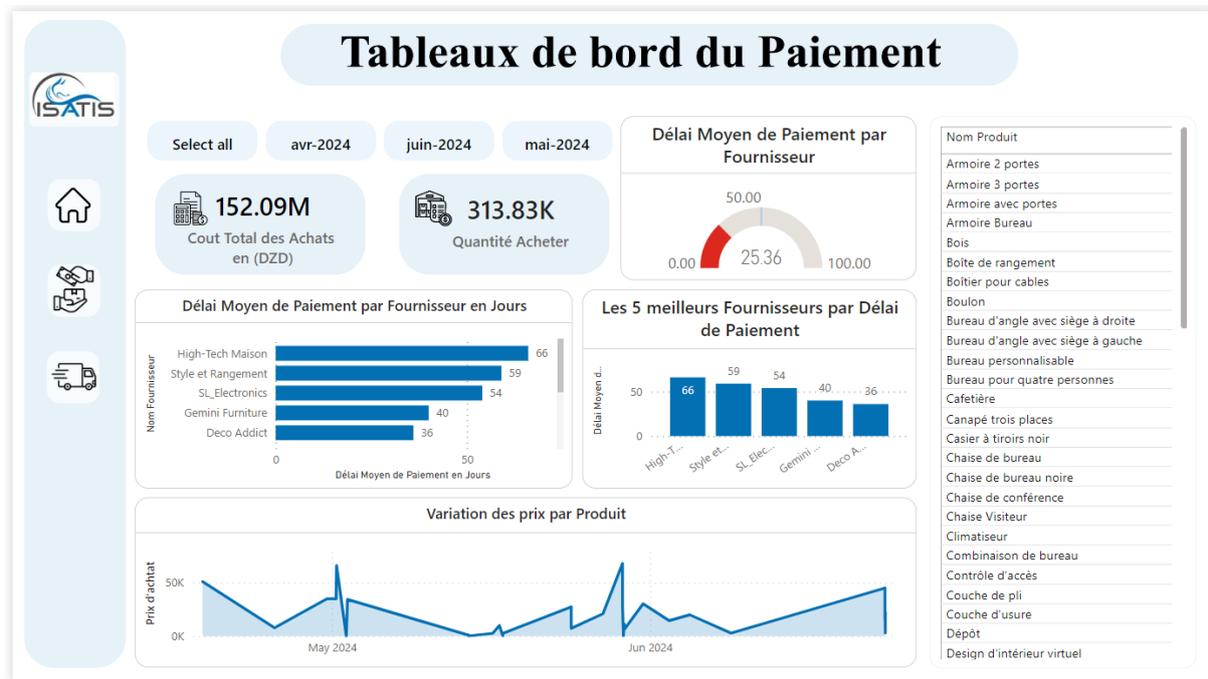


FIGURE 3.23 – Tableau de bord Paiement

En plus des visuels présentés dans le tableau de bord principal, ce tableau de bord inclut également :

- **Graphique en barres horizontales des délais de paiement par fournisseur :** Ce graphique présente les délais de paiement associés à chaque fournisseur. Il permet d'identifier rapidement tous les fournisseurs offrant les conditions de paiement les plus avantageuses et ceux nécessitant une attention particulière en termes de gestion des processus d'achats.
- **Graphique de zone empilée de la variation des prix d'achat par produit :** Ce graphique montre la variation des prix d'achat des produits au fil du temps. Un tableau interactif des noms des produits permet de choisir un produit spécifique, affichant ainsi sa variation de prix, la quantité achetée et son coût total comme le montre la figure 3.24. Cela permet de prendre des décisions sur les achats futurs.

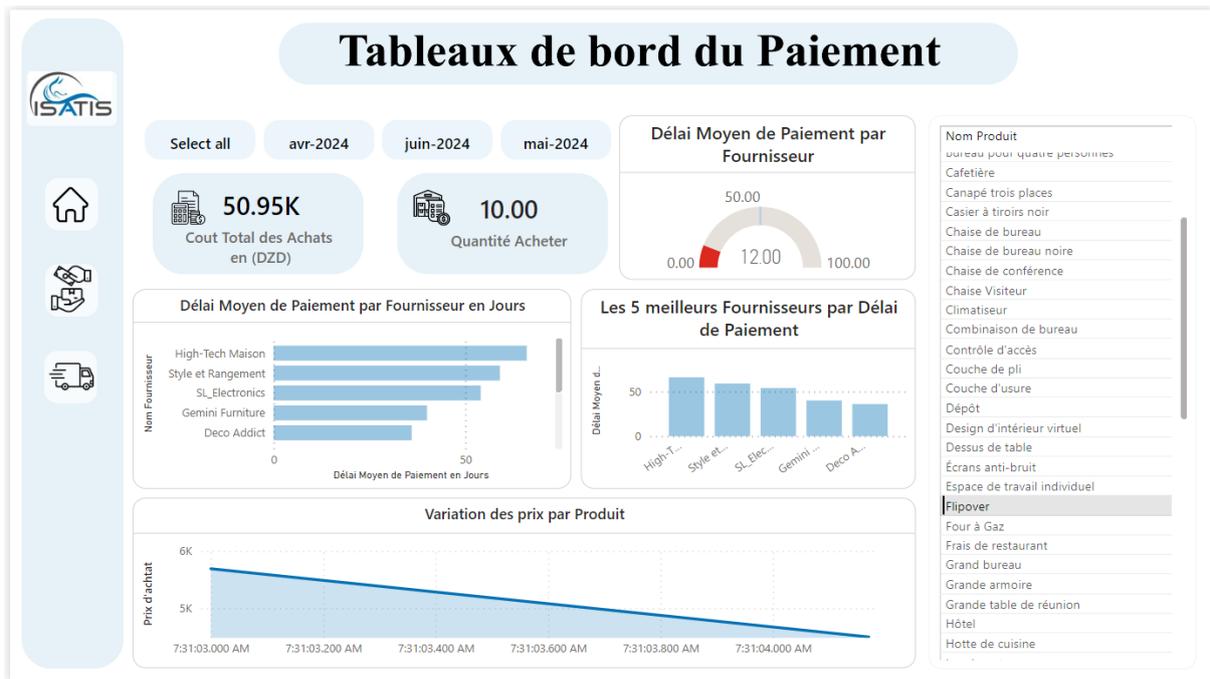


FIGURE 3.24 – Variation des prix d'Achats

• **Tableau de bord Livraison :**

La figure 3.25 représente le tableau de bord des Livraisons qui est conçu pour donner plus de détails sur les KPI concernant les livraisons.

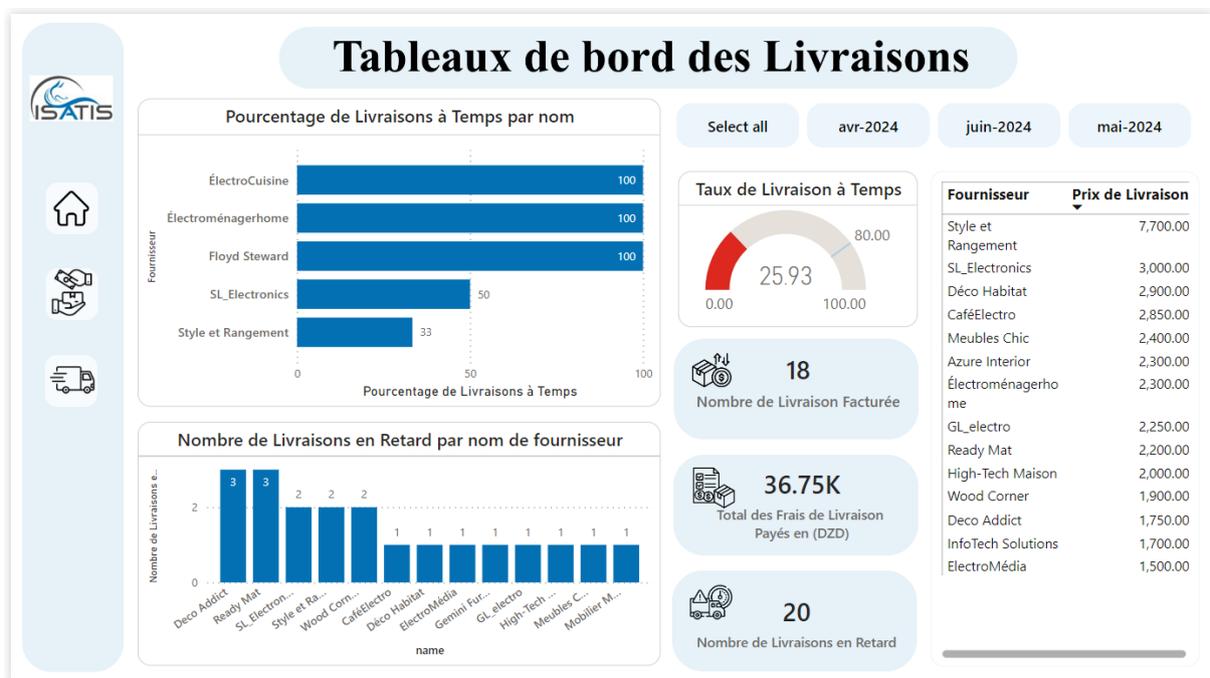


FIGURE 3.25 – Tableau de bord des Livraisons

En plus des visuels déjà présentés dans le tableau de bord principal, ce tableau de bord comprend également :

- **Tableau des fournisseurs et des prix de livraison** : Ce tableau contient les noms des fournisseurs ainsi que les prix de livraison pour chaque fournisseur. Il permet d'identifier les fournisseurs facturent la livraison. Cela aide à évaluer les coûts et à sélectionner les fournisseurs les plus avantageux.
- **Carte du nombre de livraisons en retard** : Cette carte affiche le nombre total de livraisons en retard
- **graphique en barres verticales des livraisons en retard par fournisseur** : Ce graphique présente le nombre de livraisons en retard par fournisseur, permettant d'identifier les fournisseurs les moins fiables en termes de ponctualité. Cela aide à prendre des décisions informées sur la gestion des fournisseurs et à améliorer la performance des achats, comme illustré dans la figure 3.26.

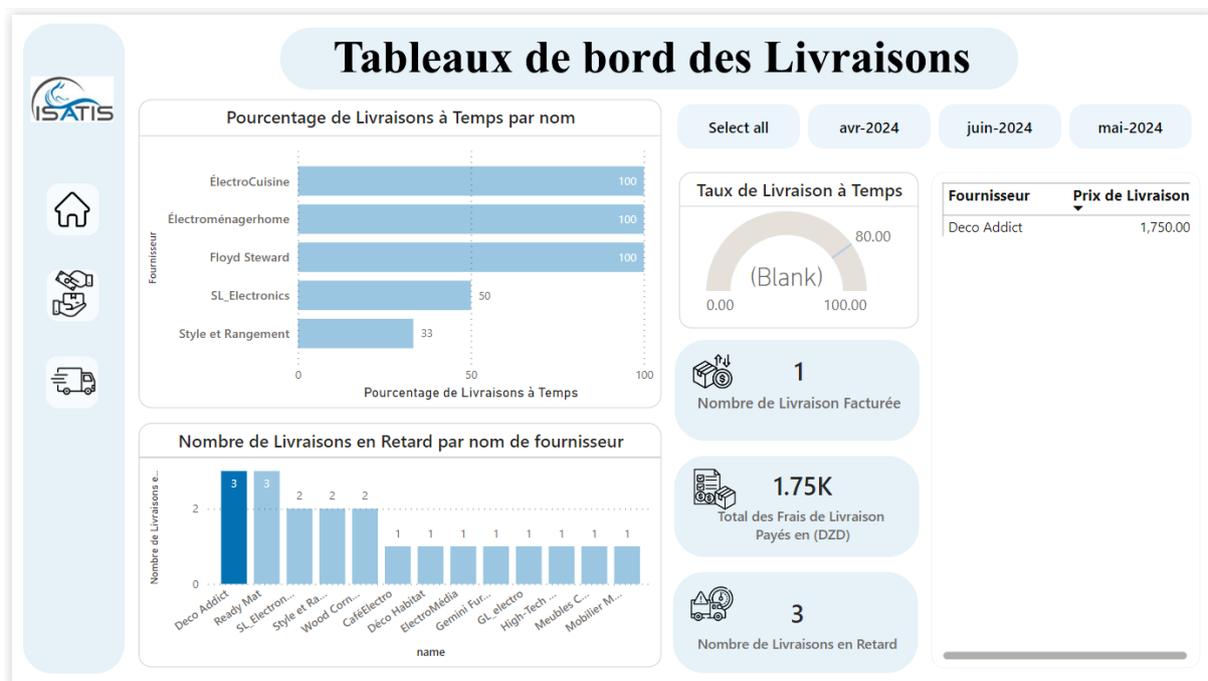


FIGURE 3.26 – Tableau de bord Livraisons

Après avoir validé le livrable du premier sprint avec le client, nous passons maintenant au deuxième sprint.

3.5 Deuxième Sprint : fonctionnalités de la Business Unit Stocks

Ce deuxième sprint, d'une durée de deux semaines, est consacré au développement d'un tableau de bord pour la Business Unit Stocks. L'objectif est d'aider cette unité à

optimiser la gestion des stocks en fournissant des outils de suivi et d'analyse précis. Ce sprint comprend l'identification des KPIs, leur développement, ainsi que leur restitution sous forme de tableau de bord.

3.5.1 Sprint Backlog

Le tableau 3.4 montre le sprint backlog du sprint 2. Il énumère les différentes tâches, les responsables et les durées de réalisation en nombre de jours.

TABLE 3.4 – Planification des tâches du sprint 2

Tâche	Responsable	Priorité	Statut	Durée
Identification des KPIs pour le stock	Mlle ZAIDI Lila	Haute	À faire	2 jours
Méthode de calcul des KPIs	Mlle TAYEB CHERIF	Haute	À faire	1 jour
Conception du modèle de données	Mlle ZAIDI Lila	Haute	À faire	2 jours
Collecte des données	Mlle TAYEB CHERIF	Haute	À faire	2 jours
Transformation et chargement	Mlle ZAIDI Lila	Haute	À faire	2 jours
Analyse de données	Mlle TAYEB CHERIF	Haute	À faire	2 jours
Développement du tableau de bord	Mlle ZAIDI Lila	Haute	À faire	2 jours
Test et validation	Mlle TAYEB CHERIF	Haute	À faire	1 jour

3.5.2 Choix des KPIs pour la Business Unit Stock

Voici les principaux KPIs pour la gestion des stocks :

- **Valeur du stock** : Cet indicateur permet de déterminer la valeur totale des produits en stock à un moment donné. Il aide à évaluer la valeur monétaire des articles détenus en stock, facilitant ainsi la prise de décision en matière d'achat, de production et de vente. La valeur du stock se calcule sous la forme suivante (3.4) :

$$\text{Valeur du stock} = \sum (\text{Quantité du produit} \times \text{Prix unitaire du produit}) \quad (3.4)$$

- **Pourcentage de stock non vendu** : Cet indicateur permet d'identifier les produits qui sont stockés sans aucun mouvement, c'est-à-dire les produits qui ne se vendent pas. Cela inclut l'affichage de la quantité, du prix et de la valeur totale du stock de ces produits. Il se calcule sous la forme suivante (3.5) :

$$\text{Pourcentage de stock non vendu (\%)} = \left(\frac{\text{Valeur du stock non vendu}}{\text{Valeur du stock total}} \right) \times 100 \quad (3.5)$$

- **Classification du stock selon la méthode ABC** : Cet indicateur classe les produits selon leur valeur de stock en trois catégories :
 - **Catégorie A** : Produits à forte valeur (environ 20 % des produits représentant 80 % de la valeur totale du stock)
 - **Catégorie B** : Produits à valeur moyenne (environ 30 % des produits représentant 15 % de la valeur totale du stock)
 - **Catégorie C** : Produits à faible valeur (environ 50 % des produits représentant 5 % de la valeur totale du stock)

Le modèle en constellation du stock est représenté ci-dessus par la figure 3.27. Il s'agit d'une combinaison de trois modèles en étoile : celui du stock, de l'achat et de la vente, avec les tables de faits (stock, achat et vente) partageant les mêmes dimensions.

Choix de la table de fait Stock : On a choisi la table Stock comme table de faits car elle offre une vue complète et détaillée des mouvements et des niveaux de stock, ce qui est essentiel pour une gestion efficace et une analyse approfondie de la performance des stocks selon la méthode ABC.

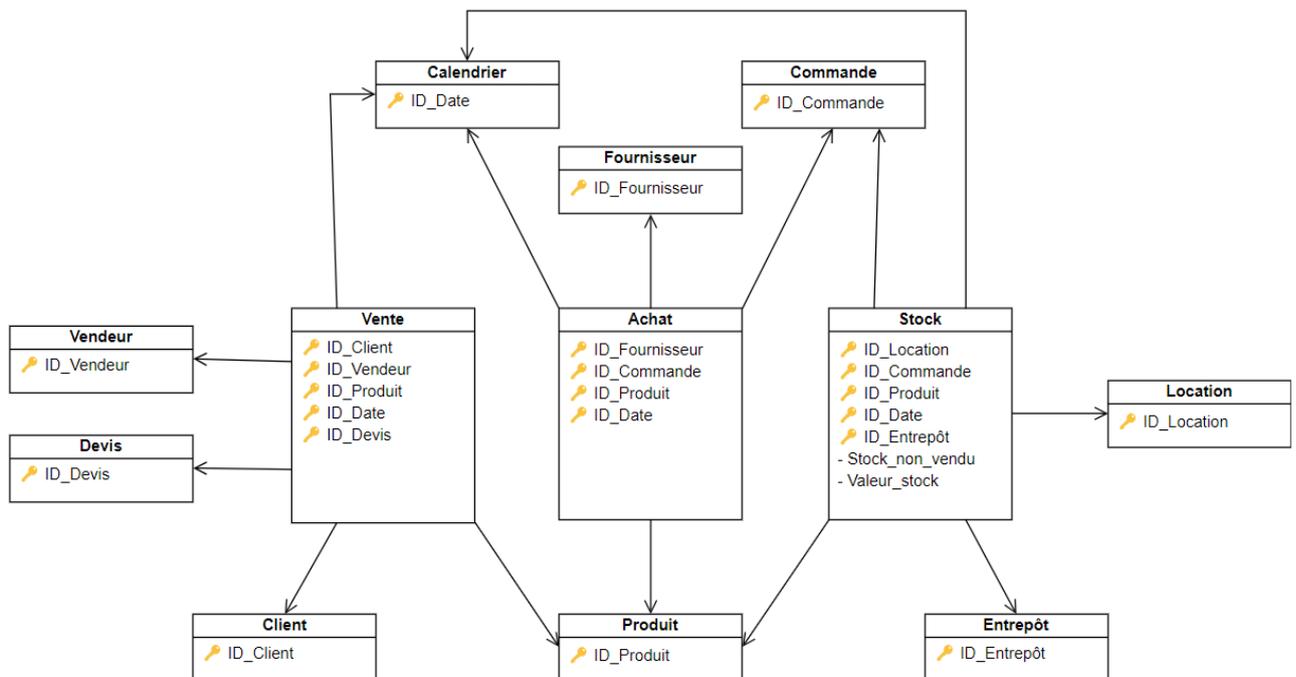


FIGURE 3.27 – Modèle en constellation du Stock

3.5.3 Création des Tableaux de bord

Pour la connexion à la source de données, les étapes sont les mêmes que celles définies précédemment lors du premier sprint. Il suffit simplement de suivre les étapes du processus ETL.

3.5.3.1 Extraction des Tables

Dans cette étape, nous ajouterons aux tables déjà existantes les données spécifiques requises pour l'analyse de la Business Unit Stock, telles que la table des quantités, des mouvements de stock et des ventes. La figure 3.28 représente ce processus.

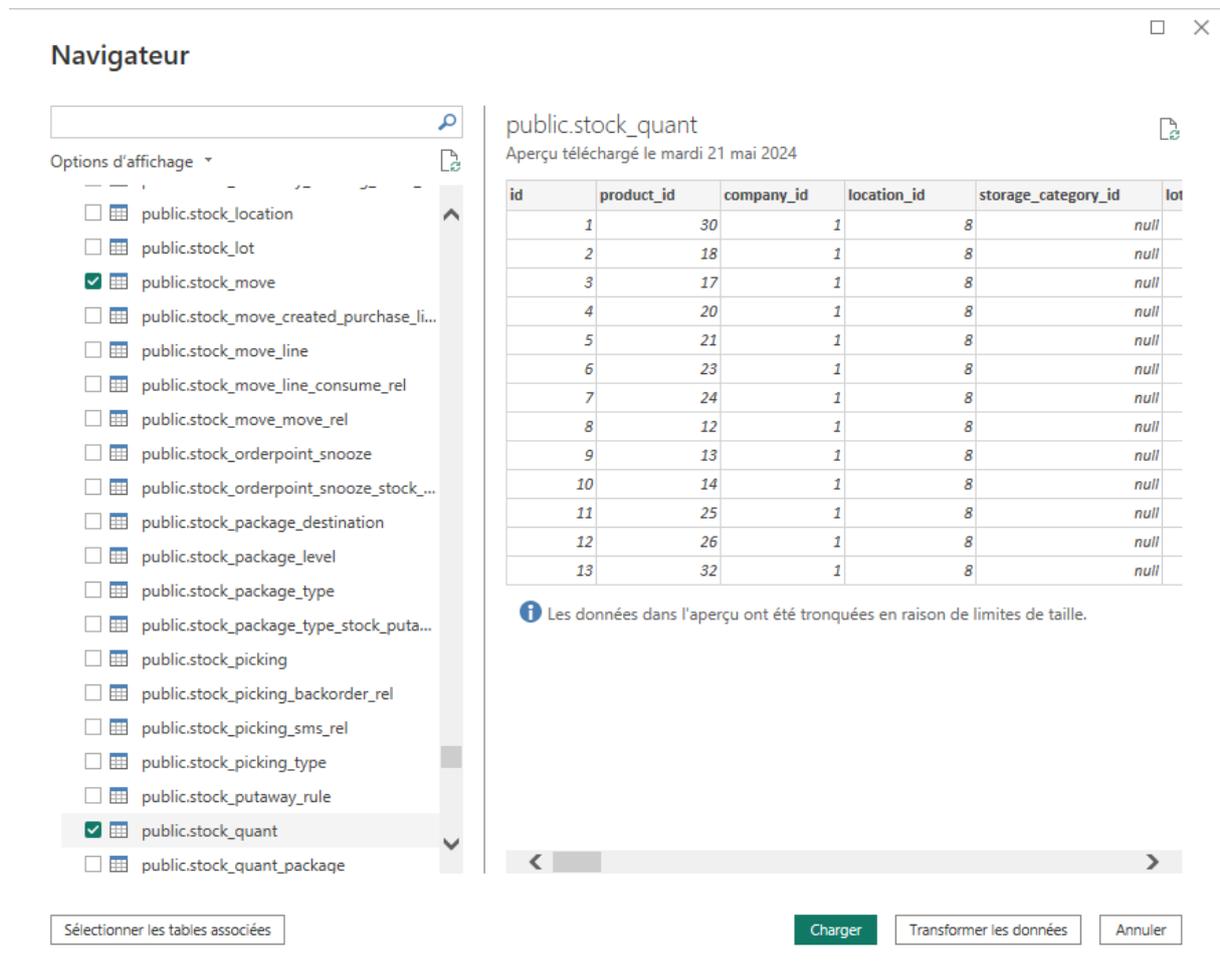


FIGURE 3.28 – Ajout de nouvelles tables

3.5.3.2 Transformation

Les données extraites peuvent nécessiter des transformations pour leur préparation en vue de l'analyse. Les transformations effectuées dans ce sprint comprennent également la création de colonnes calculées :

- **Quantité disponible** : Une nouvelle colonne a été ajoutée pour chaque

enregistrement de stock. Cette colonne permet de déterminer la quantité de stock disponible en fonction de la date d'inventaire.

La figure 3.29 illustre le code utilisé pour créer la colonne calculée "Quantité disponible" dans Power Query avec le langage M :



FIGURE 3.29 – Création de la colonne "Quantité disponible"

3.5.3.3 Chargement

Une fois toutes les transformations nécessaires effectuées, nous passons à la dernière étape du processus ETL qui est le chargement des données. La figure 3.30 illustre les tables chargées.

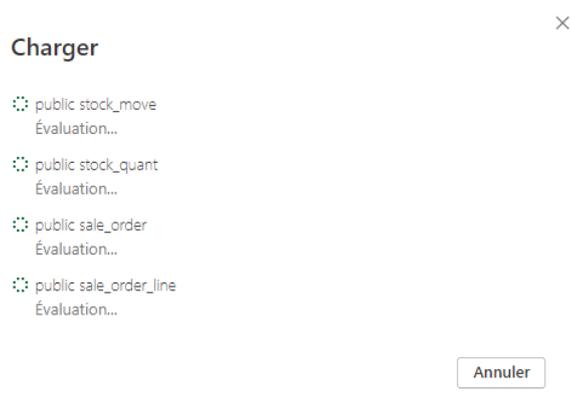


FIGURE 3.30 – Chargement des tables dans power BI

3.5.4 Ajouts des mesures

- **Valeur du Stock** : Cette mesure calcule la valeur totale des produits actuellement en stock.
- **Valeur Cumulée** : Cette mesure calcule la valeur cumulée du stock en fonction de la valeur de la ligne actuelle.
- **Pourcentage Cumulé** : Cette mesure calcule le pourcentage de la valeur cumulée par rapport à la valeur cumulée maximale.
- **Produits Non Vendus** : Cette mesure calcule le nombre de produits qui ont été déplacés dans le stock mais qui n'ont jamais été vendus.
- **Quantité Totale Non Vendue** : Cette mesure calcule la quantité totale de produits qui ont été déplacés dans le stock mais qui n'ont jamais été vendus.
- **Valeur du Stock Non Vendu** : Cette mesure calcule la valeur totale des produits en stock qui n'ont jamais été vendus.
- **Pourcentage de Stock Non Vendu** : Cette mesure calcule le pourcentage de la valeur du stock non vendu par rapport à la valeur totale du stock.

3.5.5 Présentation du Modèle

Nous présenterons dans la figure [3.31](#) le modèle de données finalisé pour la Business Unit Stock.

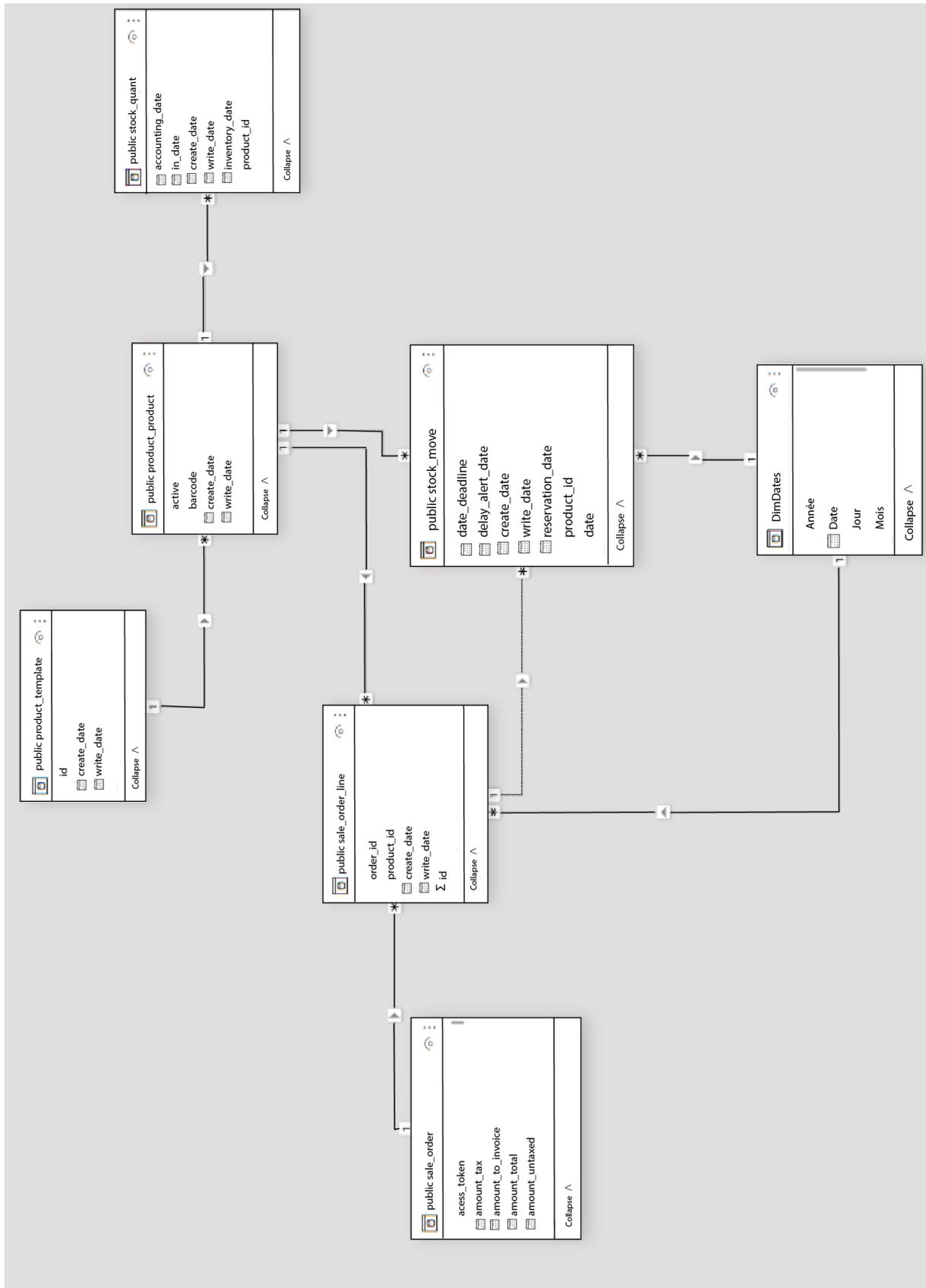


FIGURE 3.31 – Modèle de données de stock obtenu dans Power BI

3.5.6 Présentation des tableaux de bord

Dans cette section, nous présentons les différents tableaux de bord conçus pour la Business Unit Stock. Ces visualisations permettent de suivre les KPIs déjà définis.

- **Tableau de bord principal** : La figure 3.32 représente le tableau de bord principal pour la Business Unit Stock, développé durant le deuxième sprint. Ce tableau de bord est conçu pour aider la Business Unit Stock à optimiser la gestion des stocks et à identifier les opportunités d'amélioration.

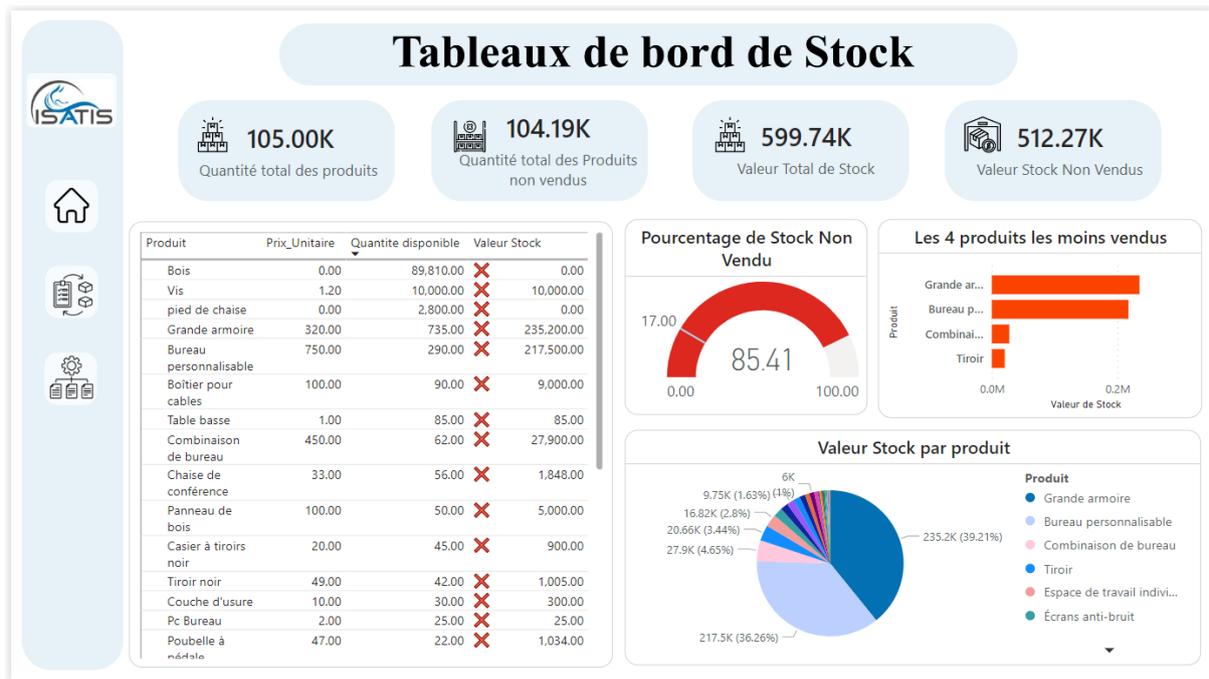


FIGURE 3.32 – Interface principale du tableau de bord Stock

Ce tableau de bord comprend les visuels suivants :

- **Carte de la quantité totale des produits** : Cette carte affiche la quantité totale des produits en stock, offrant une vue d'ensemble de l'inventaire actuel.
- **Carte de la quantité des produits non vendus** : Cette carte montre la quantité de produits qui n'ont pas été vendus, permettant d'identifier les articles qui ne génèrent pas de ventes.
- **Carte de la valeur totale du stock** : Cette carte indique la valeur monétaire totale des produits en stock, essentielle pour évaluer la valeur financière de l'inventaire.
- **Carte de la valeur du stock non vendu** : Cette carte présente la valeur des produits non vendus, aidant à identifier les stocks obsolètes ou non performants.
- **Graphique en barres horizontal des mauvais produits en termes de valeur de stock non vendu** : Ce graphique classe les produits en fonction de

leur valeur de stock non vendu, permettant de repérer rapidement les produits les moins performants.

- **Jauge du pourcentage des produits non vendus** : Cette jauge indique le pourcentage de produits non vendus par rapport à l'ensemble des stocks, fournissant un indicateur clé de performance pour la gestion des stocks.
- **Barre de navigation** : Une barre de navigation permet de passer à d'autres tableaux de bord détaillés pour obtenir plus d'informations. Ces tableaux de bord supplémentaires fournissent des insights approfondis pour optimiser les coûts et améliorer la gestion des stocks.

- **Tableau de bord des Stocks non Vendus** :

La figure 3.33 représente le tableau de bord des stocks non vendus. Ce tableau de bord est conçu pour expliquer plus en détail les KPI concernant les stocks invendus..

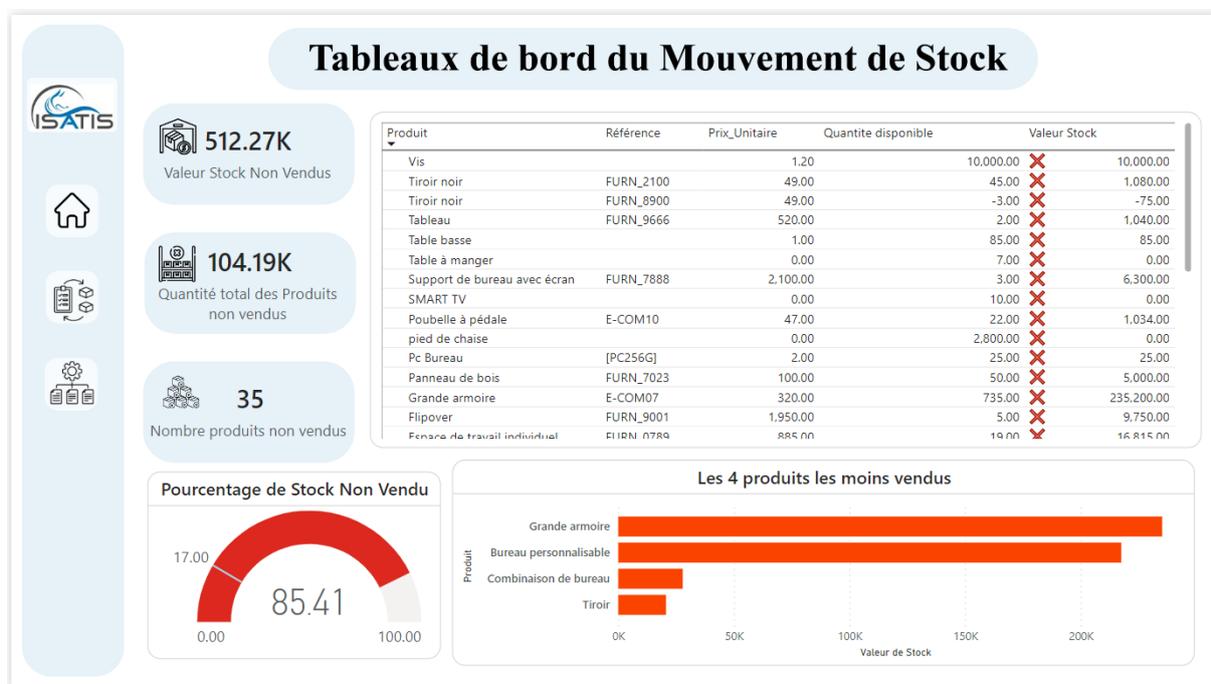


FIGURE 3.33 – Tableau de bord de Stock non Vendus

Cette interface comprend les visuels suivants, en plus de ceux déjà présents dans le tableau de bord principal :

- **Carte du nombre de produits non vendus** : Cette carte affiche le nombre total de produits non vendus, offrant une vue d'ensemble rapide de la proportion de l'inventaire qui n'a pas été écoulee.
- **Tableau détaillé des produits non vendus** : Ce tableau fournit des informations complètes sur les produits non vendus. Il contient les colonnes suivantes :
 - **Nom du produit** : Le nom du produit en stock.

- **Référence** : La référence du produit, permettant de distinguer des produits portant le même nom mais ayant des caractéristiques différentes.
- **Prix unitaire** : Le prix unitaire du produit non vendu.
- **Quantité** : La quantité de ce produit en stock.
- **Valeur du stock** : La valeur totale du stock pour ce produit.

- **Tableaux de bord Classification ABC** : La figure 3.34 représente un tableau de bord dédié à la catégorisation des produits selon la méthode ABC.

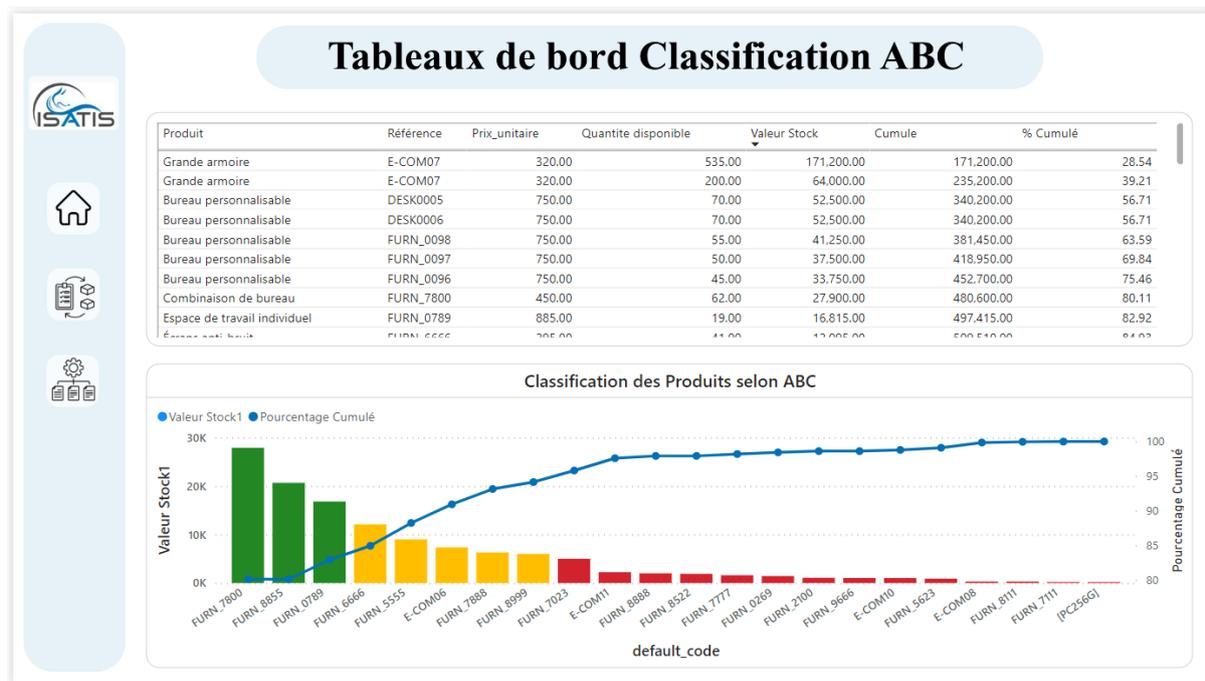


FIGURE 3.34 – Tableau de bord de Classification ABC

Ce tableau de bord comprend les éléments suivants :

- **Tableau des produits en stock** : Ce tableau fournit des informations détaillées sur chaque produit en stock. Il inclut les colonnes suivantes :
 - **Nom du produit** : Le nom du produit en stock.
 - **Référence** : La référence unique du produit.
 - **Quantité** : La quantité de ce produit en stock.
 - **Prix unitaire** : Le prix unitaire du produit.
 - **Valeur du stock** : La valeur totale du stock pour chaque produit.
 - **Valeur cumulée** : La somme cumulative de la valeur de stock, permettant de voir la contribution de chaque produit au total de l'inventaire.
 - **Pourcentage cumulé** : Le pourcentage cumulatif de la valeur de stock, aidant à visualiser la concentration de la valeur dans l'inventaire.

- **Graphique en barres verticales de Classification** : Ce graphique applique la méthode ABC pour catégoriser les produits en trois classes : A, B, C. Les produits de la catégorie A nécessitent une gestion stricte et une surveillance constante, tandis que les produits des catégories B et C peuvent être gérés de manière plus souple.

3.6 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté en détail le sprint de planification ainsi que les sprints 1 et 2 de notre projet, au cours desquels nous avons travaillé sur la réalisation des tableaux de bord correspondant aux business units Achat et Stock.

Dans le prochain chapitre, nous aborderons le déroulement des sprints 3, 4 et 5, où nous continuerons le développement des tableaux de bord restants en répondant aux besoins de chaque business unit.

Chapitre 4

Sprint 3, 4, 5

4.1 Introduction

Dans ce dernier chapitre, nous poursuivrons le développement des sprints 3, 4 et 5 de notre projet en suivant les mêmes étapes méthodologiques que celles des deux premiers sprints, étant donné la similarité de leur déroulement, ce qui nous dispense d'une description détaillée des étapes répétitives. Nous nous concentrerons uniquement sur les étapes effectuées différemment.

Par la suite, nous présenterons le choix des indicateurs clés pour les Business Units restantes, afin de fournir une vision claire et détaillée de leur performance en présentant leurs tableaux de bord.

4.2 Troisième Sprint : fonctionnalités de la Business Unit Production

Le troisième sprint, d'une durée de deux semaines, est consacré à la réalisation d'un tableau de bord pour la Business Unit Production, afin d'aider à la prise de décisions pour optimiser les coûts de production. Ce sprint comprend l'identification des indicateurs clés de performance, l'ajout des mesures, ainsi que leur restitution sous forme de tableau de bord.

4.2.1 Sprint Backlog

Le tableau 4.1 montre le sprint backlog du sprint 3. Il énumère les différentes tâches, les responsables et les durées de réalisation en nombre de jours.

TABLE 4.1 – Planification des tâches du sprint 3

Tâche	Responsable	Priorité	Statut	Durée
Identification des KPIs pour la production	Mlle TAYEB CHERIF	Haute	À faire	2 jours
Méthode de calcul des KPIs	Mlle ZAIDI Lila	Haute	À faire	1 jour
Conception du modèle de données	Mlle TAYEB CHERIF	Haute	À faire	2 jours
Collecte des données	Mlle ZAIDI Lila	Haute	À faire	2 jours
Transformation et chargement	Mlle TAYEB CHERIF	Haute	À faire	2 jours
Analyse de données	Mlle ZAIDI Lila	Haute	À faire	2 jours
Développement du tableau de bord	Mlle ZAIDI Lila	Haute	À faire	2 jours
Test et validation	Mlle TAYEB CHERIF	Haute	À faire	1 jours

4.2.2 Identification des KPIs de la Business Unit Production

Voici les principaux KPIs pour la gestion de production :

- **Taux de produits défectueux** : Les produits défectueux sont une mesure importante de la qualité et de l'efficacité des processus de fabrication. Cet indicateur évalue le pourcentage de produits finis qui ne répondent pas aux normes de qualité et doivent être rejetés ou réparés. Ce KPI se calcule sous la formule suivante (4.1) :

$$\text{Taux de produits défectueux (\%)} = \left(\frac{\text{Nombre de produits défectueux}}{\text{Nombre total de produits produits}} \right) \times 100 \quad (4.1)$$

- **Coût de qualité** : Le coût de qualité évalue les dépenses engendrées par les produits défectueux. Minimiser ce coût est essentiel pour maintenir la réputation de l'entreprise et optimiser les processus de contrôle qualité.
- **Capacité de production** : La capacité de production mesure le temps nécessaire pour transformer les matières premières en produits finis, reflétant ainsi la capacité de l'entreprise à répondre à la demande du marché. La formule de ce KPI est la

suivante (4.2) :

$$\text{Capacité de production} = \frac{\text{Temps total de production}}{\text{Nombre total d'unités produites}} \quad (4.2)$$

La figure 4.1 présente le modèle en étoile de la production , qui utilise la table (Production) comme table de fait et les tables (Produit, Calendrier, Ligne_Production et Stock_Défectueux) comme tables de dimension.

Choix de la table de fait Production : Nous avons choisi la table Production comme table de fait en raison de sa centralité dans le processus de production et de sa capacité à fournir des mesures précises, facilitant ainsi une analyse détaillée de la production.

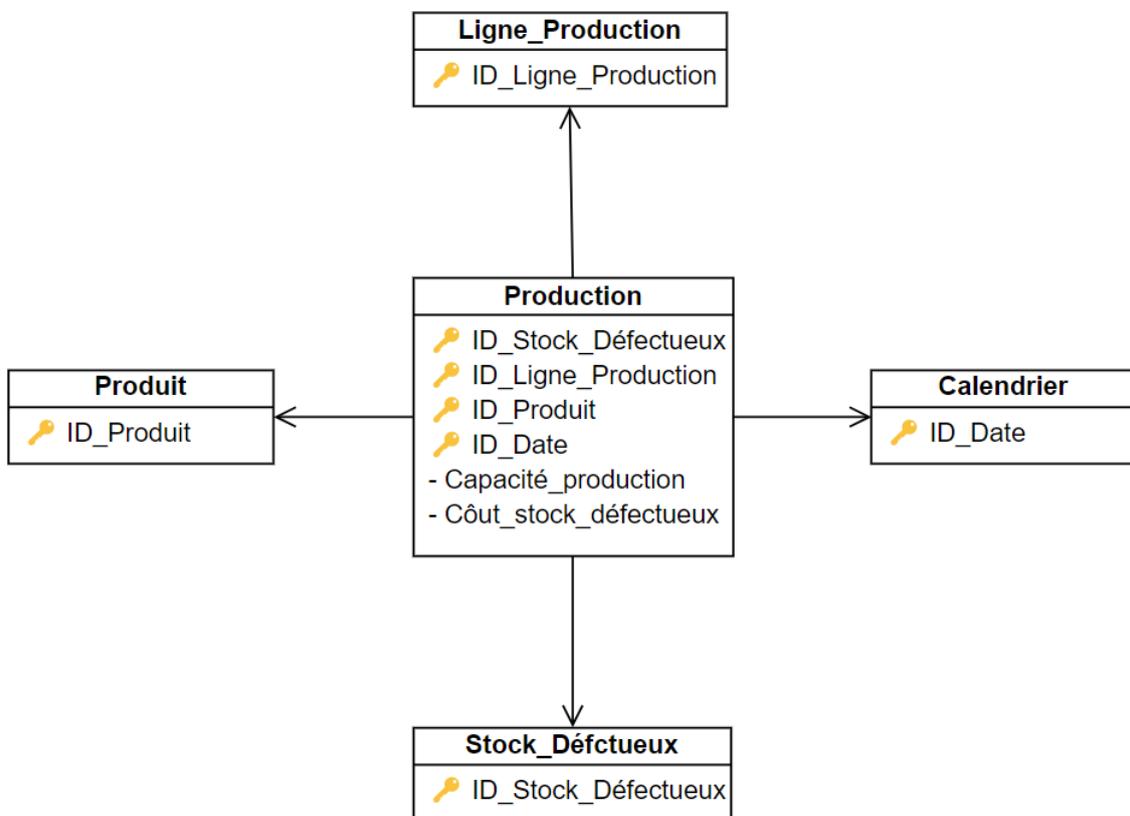


FIGURE 4.1 – Modèle en étoile Production

4.2.3 Ajouts des mesures

Dans cette section, nous ajoutons des mesures qui permettent de calculer divers KPIs pour la production.

- **Coût de produits défectueux :** Cette mesure calcule le coût total des produits identifiés comme défectueux.
- **Taux de produits défectueux :** Cette mesure calcule le pourcentage de produits défectueux par rapport à la production totale.

4.2.5 Présentation des tableaux de bord

Dans cette sous section, nous présentons les différents tableaux de bord conçus pour la Business Unit Production. Ces visualisations permettent de suivre les KPIs déjà définis.

- **Tableau de bord principal** : La figure 4.3 représente le tableau de bord principal pour la Business Unit Production. Ce tableau de bord offre une vue d'ensemble des KPIs liés aux activités de production. Il aide à surveiller et à optimiser les processus de production.

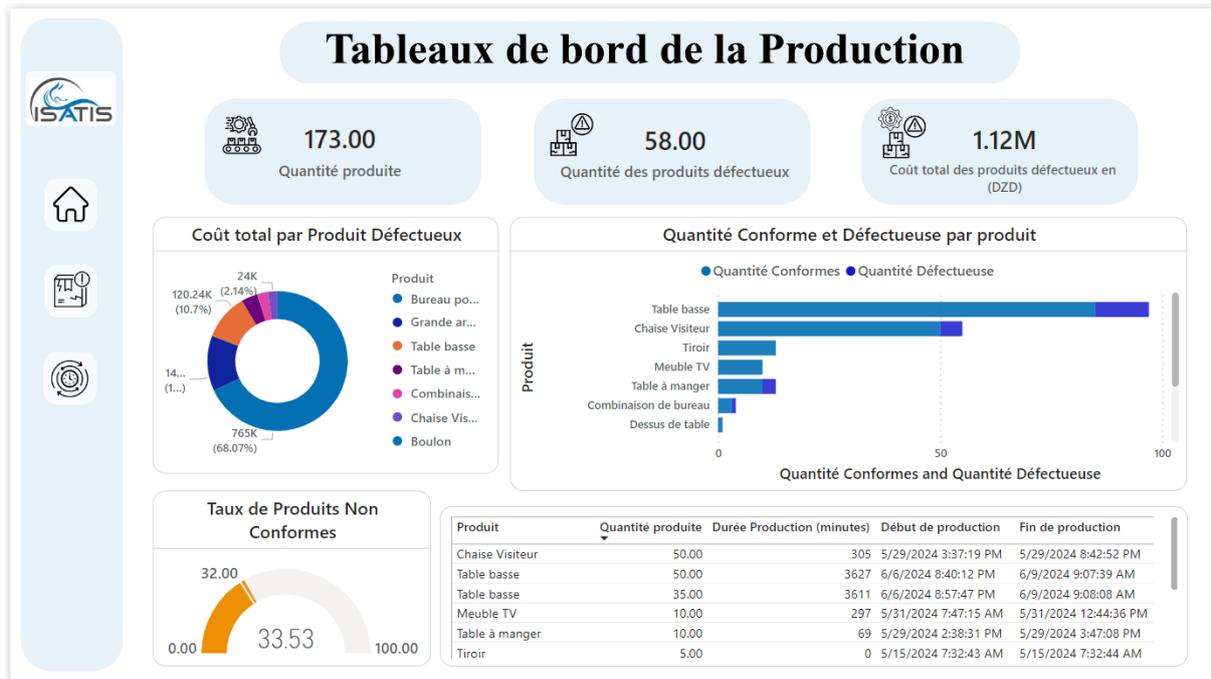


FIGURE 4.3 – Interface principale du tableau de bord Production

Les principaux éléments de ce tableau de bord sont les suivants :

- **Jauge pour le taux de produits non conformes** : Cette jauge indique le pourcentage de produits non conformes par rapport à la production totale, permettant de surveiller la qualité des produits.
- **Cartes**
 - **Quantité produite** : Cette carte affiche la quantité totale de produits fabriqués.
 - **Quantité de produits défectueux** : Cette carte montre la quantité totale de produits défectueux identifiés.
 - **Coût des produits défectueux** : Cette carte indique le coût total associé aux produits défectueux.
- **Graphique en barres horizontales pour les produits conformes et défectueux** : Ce graphique présente les produits conformes et défectueux en

deux couleurs (bleu pour les produits conformes et mauve pour les produits défectueux). Pour chaque produit, on affiche à la fois sa quantité conforme et sa quantité défectueuse, facilitant ainsi l'identification des problèmes de qualité.

- **Tableau des informations de production** : Ce tableau comprend des détails sur chaque produit, tels que : Nom du produit, Quantité produite, Durée de production, Date de début de production ainsi que la Date de fin de production.
- **Cercle en anneau pour les coûts par produit défectueux** : Ce graphique circulaire montre la répartition des coûts des produits défectueux par produit, aidant à identifier les articles les plus coûteux en termes de non-conformité.
- **Tableau de bord des Produits Défectueux** : La figure 4.4 représente le tableau de bord des produits défectueux. Ce tableau de bord est conçu pour détailler les KPIs relatifs aux produits défectueux.

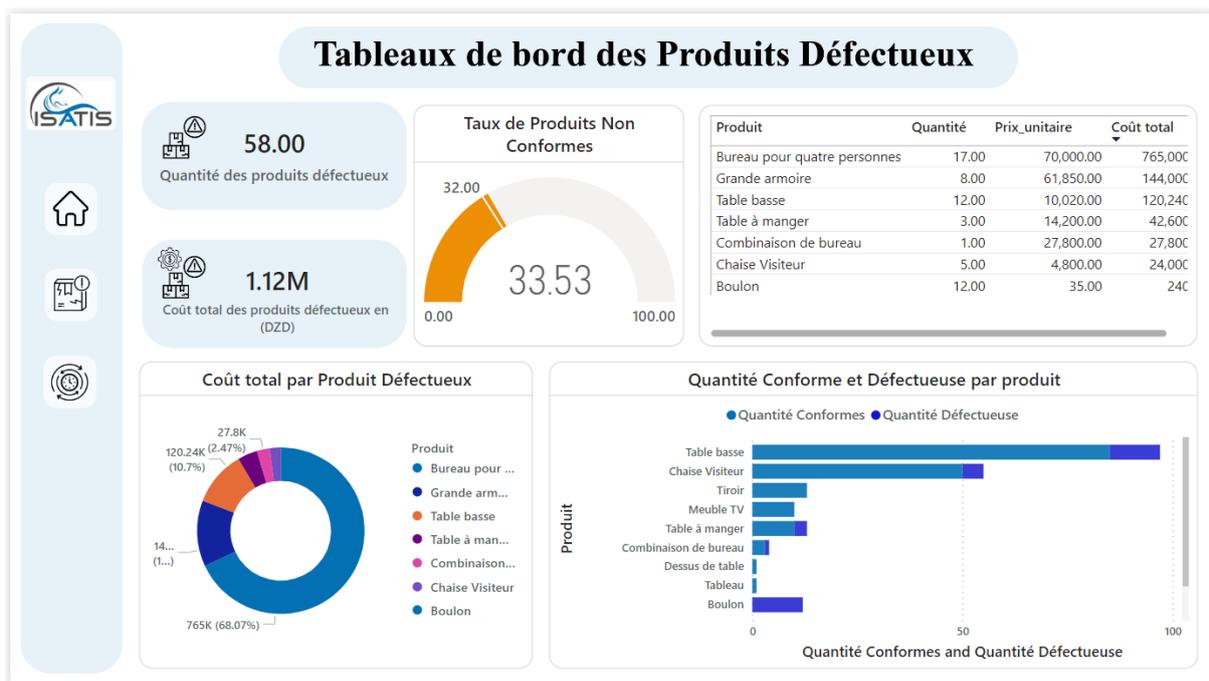


FIGURE 4.4 – Interface du tableau de bord Produits Défectueux

En plus des visuels présentés dans le tableau de bord principal, ce tableau de bord inclut également :

- **Tableau des produits défectueux** : Ce tableau fournit des informations détaillées sur chaque produit défectueux. Il inclut les colonnes suivantes : nom produit, quantité défectueuse, prix unitaire et coût total
- **Tableau de bord Durée de Production** : La figure 4.5 représente le tableau

de bord de la durée de production. Ce tableau de bord est conçu pour détailler les KPIs relatifs aux temps de production des produits.

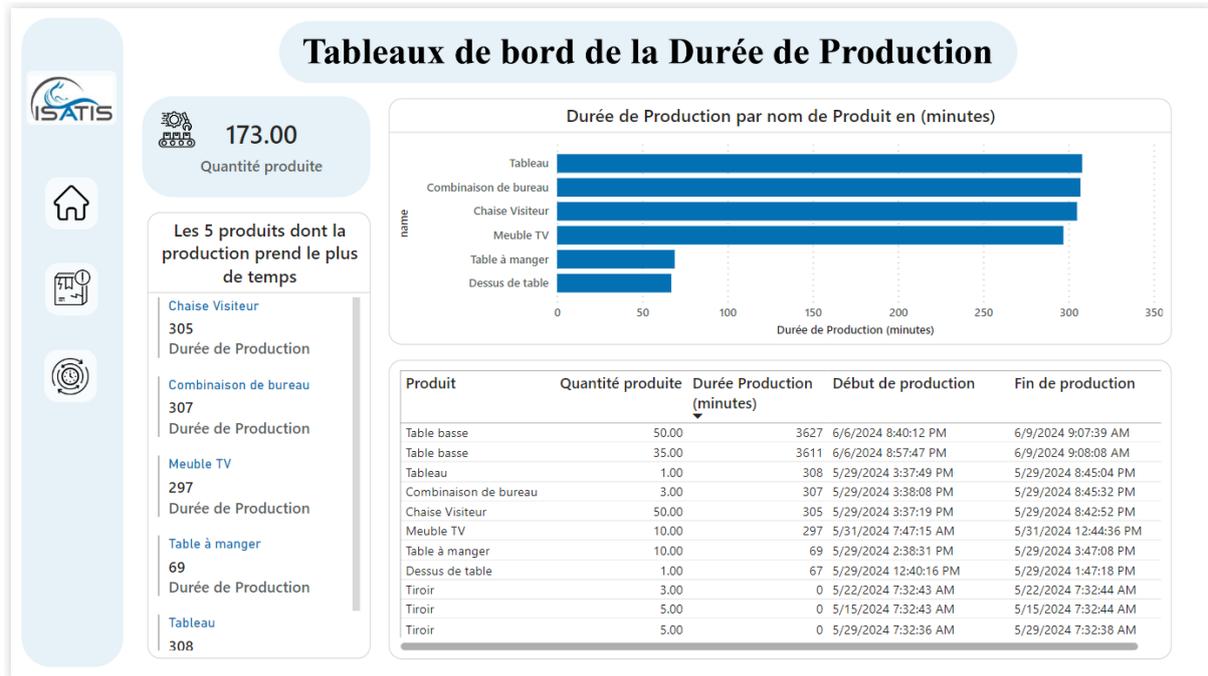


FIGURE 4.5 – Interface du tableau de bord Durée de Production

En plus des visuels présentés dans le tableau de bord principal, ce tableau de bord inclut également :

- **Graphique en barres horizontal de la durée de production** : Ce graphique présente la durée de production par produit, permettant d’identifier les produits nécessitant plus de temps pour être fabriqués.
- **Rapport des cinq produits avec la durée de production la plus longue** : Ce rapport offre une vue claire sur les cinq produits qui prennent le plus de temps dans la production.

4.3 Quatrième Sprint : fonctionnalités de la Business Unit Ventes

Le quatrième sprint, d’une durée de deux semaines, est dédié à la création d’un tableau de bord pour l’unité commerciale Vente, visant à faciliter la prise de décisions stratégiques pour améliorer les performances de vente. Ce sprint comprend l’identification des indicateurs clés de performance, l’ajout des mesures, ainsi que leur restitution sous forme de tableau de bord.

4.3.1 Sprint Backlog

Le tableau 4.2 présente le sprint backlog du sprint 4. Il énumère les différentes tâches, les responsables et les durées de réalisation en nombre de jours.

TABLE 4.2 – Planification des tâches du sprint 4

Tâche	Responsable	Priorité	Statut	Durée
Identification des KPIs pour la vente	Mlle ZAIDI Lila	Haute	À faire	2 jours
Méthode de calcul des KPIs	Mlle TAYEB CHERIF	Haute	À faire	1 jour
Conception du modèle de données	Mlle ZAIDI Lila	Haute	À faire	2 jours
Collecte des données	Mlle TAYEB CHERIF	Haute	À faire	2 jours
Transformation et chargement	Mlle ZAIDI Lila	Haute	À faire	2 jours
Analyse de données	Mlle TAYEB CHERIF	Haute	À faire	2 jours
Développement du tableau de bord	Mlle TAYEB CHERIF	Haute	À faire	2 jours
Test et validation	Mlle ZAIDI Lila	Haute	À faire	1 jours

4.3.2 Identification des KPIs de la Business Unit Vente

Voici les principaux KPI pour la gestion des ventes :

- **Chiffre d'affaires** : Le chiffre d'affaires représente le montant total des ventes réalisées sur une période donnée. C'est un indicateur fondamental pour évaluer la performance financière globale de l'entreprise et mesurer sa croissance. Il se calcule avec la formule (4.3) suivante :

$$\text{Chiffre d'affaires} = \sum \text{Valeur des ventes} \quad (4.3)$$

- **Ventes manquées** : Ce KPI mesure le nombre ou la valeur des devis qui n'ont pas été convertis en commandes fermes, ce qui peut indiquer des opportunités manquées ou des défis dans le processus de conversion des prospects en clients. La formule de

ce KPI est (4.4).

$$\text{Ventes manquées} = \sum \text{Valeur du devis non transformé} \quad (4.4)$$

- **Délai de livraison** : Ce KPI mesure le temps nécessaire pour livrer un produit depuis le moment où la commande est passée jusqu'à sa réception par le client. Les retards de livraison peuvent entraîner des annulations de commande, des coûts supplémentaires, et une baisse de la satisfaction de la clientèle. Des délais de livraison longs peuvent également entraîner des réservations de produits non honorées, empêchant ainsi de satisfaire d'autres clients. Il se calcule selon la formule suivante (4.5) :

$$\text{Taux de livraisons en retard (\%)} = \left(\frac{\text{Nombre de livraisons en retard}}{\text{Nombre total de livraisons}} \right) \times 100 \quad (4.5)$$

La figure 4.6 présente le modèle en étoile de la vente, qui utilise la table (Vente) comme table de fait et les tables (Produit, Calendrier, Client, Vendeur, Livraison et Devis) comme tables de dimension.

Choix de la table de fait Vente : Nous avons choisi la table Vente comme table de fait en raison de sa centralité dans le processus de vente et de sa capacité à fournir des mesures précises, facilitant ainsi une analyse détaillée des ventes.

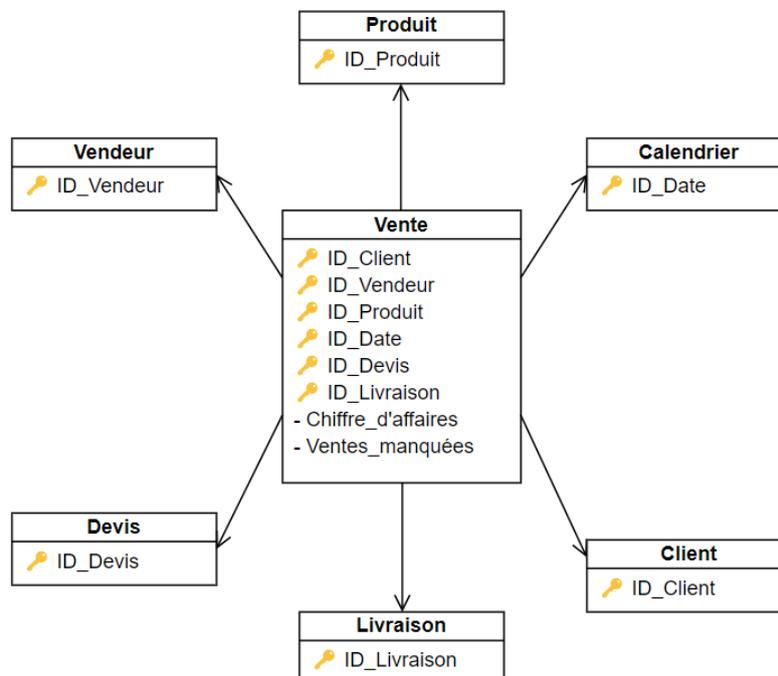


FIGURE 4.6 – Modèle en étoile Vente

4.3.3 Ajout des mesures

Dans cette sous section, nous ajoutons les mesures qui permettent de calculer les KPIs pour la vente.

- **Chiffre d'affaires** : Cette mesure calcule le montant total des ventes réalisées.
- **Taux de livraison en retard** : Cette mesure calcule le pourcentage des livraisons qui ont été effectuées en retard.
- **Ventes manquées** : Cette mesure calcule le nombre de ventes qui n'ont pas pu être réalisées.
- **Ventes effectuées** : Cette mesure calcule le nombre total de ventes réalisées.
- **Taux de ventes manquées** : Cette mesure calcule le pourcentage des ventes manquées par rapport au nombre total de ventes potentielles.

4.3.4 Présentation du modèle

La figure [4.7](#) présente le modèle de données finalisé pour la Business Unit Vente.

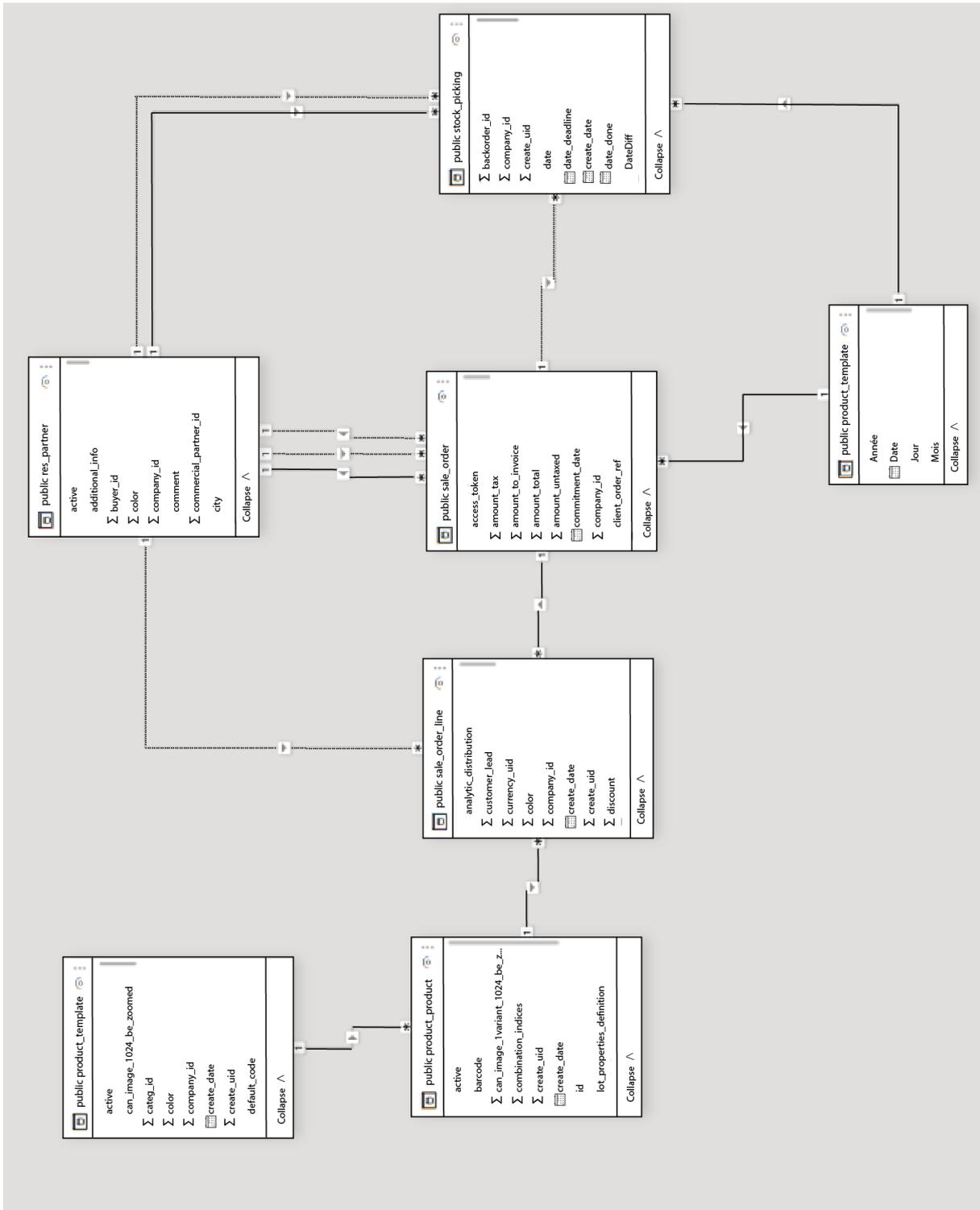


FIGURE 4.7 – Modèle de données de la Vente obtenu dans Power BI

4.3.5 Présentations des tableau de bord

Dans cette section, nous présentons les différents tableaux de bord conçus pour la Business Unit Vente. Ces visualisations permettent de suivre les KPIs déjà définis.

- **Tableau de bord principal** : La figure 4.8 représente le tableau de bord principal

de la Business Unit Vente. Ce tableau de bord offre une vue d'ensemble des KPIs liés aux activités de vente et permet d'obtenir des informations détaillées sur les ventes et les livraisons.

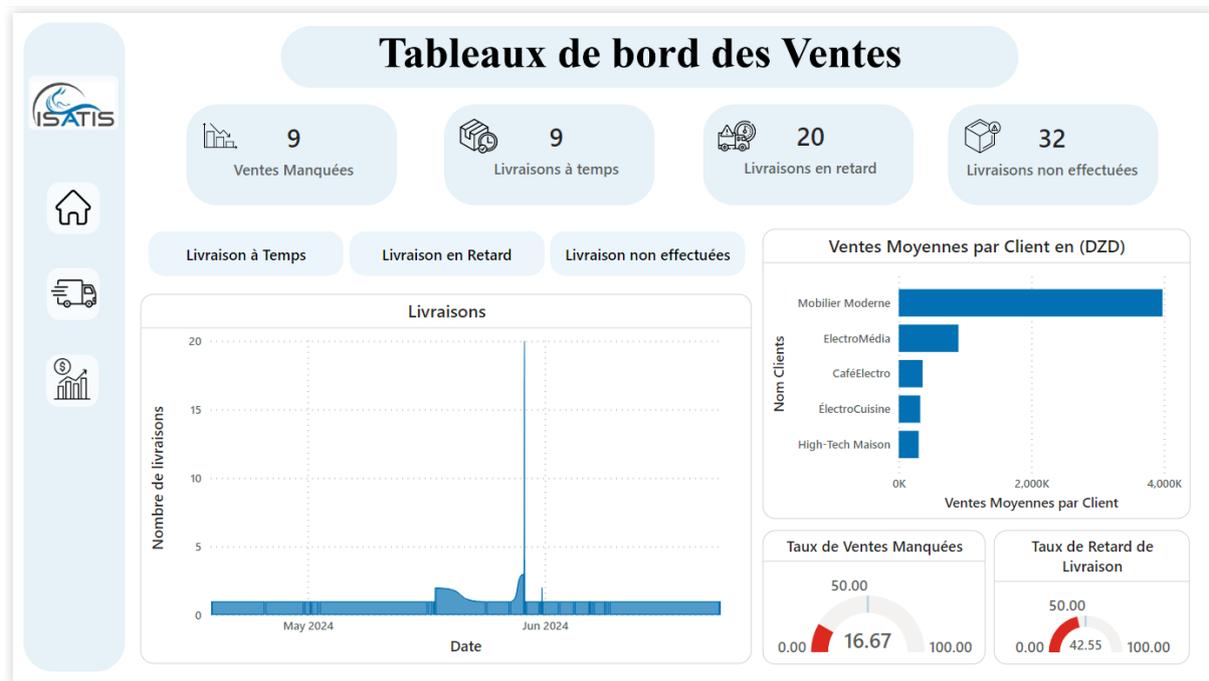


FIGURE 4.8 – Interface principale du tableau de bord Vente

Les principaux éléments de ce tableau de bord sont les suivants :

- **Filtre Livraison** : Ce filtre de Livraison permet de visualiser les données selon différents statuts de livraison, tels que les livraisons à temps, les livraisons en retard et les livraisons non effectuées.
- **Graphique en Ruban** : Ce visuel présente le nombre de livraisons au fil du temps. Il permet de visualiser les tendances et d'identifier les périodes avec des volumes de livraisons élevés ou faibles.
- **Jauges**
 - **Taux de ventes Manquées** : Cette jauge indique le pourcentage de ventes manquées par rapport aux ventes totales, permettant de surveiller l'efficacité des ventes.
 - **Taux de Retard de Livraison** : Cette jauge indique le pourcentage de livraisons en retard par rapport aux livraisons totales, permettant de surveiller la ponctualité des livraisons.
- **Cartes**
 - **Ventes Manquées** : Cette carte affiche le nombre total de ventes manquées.

- **Livraison à temps** : Cette carte montre le nombre total de livraisons effectuées à temps.
- **Livraison en retard** : Cette carte indique le nombre total de livraisons effectuées en retard.
- **Livraison non effectuées** : Cette carte affiche le nombre total de livraisons non effectuées.
- **Graphique en barres horizontal pour les ventes moyennes par client** : Ce graphique montre les ventes moyennes en dinars algériens par client, aidant à identifier les clients les plus rentables.
- **Tableau de bord des Livraisons** : La figure 4.9 représente le tableau de bord des Livraisons. Ce tableau de bord est conçu pour détailler les KPIs relatifs aux Livraisons.

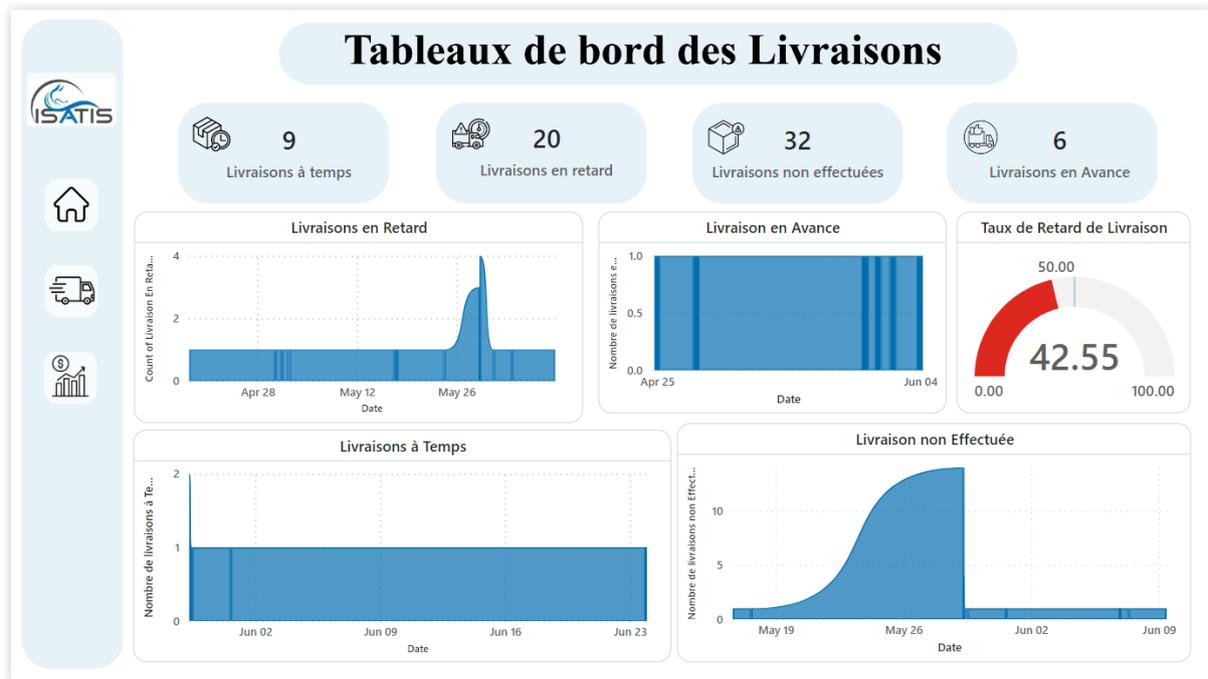


FIGURE 4.9 – Interface du tableau de bord Livraison

En plus des visuels présentés dans le tableau de bord principal, ce tableau de bord inclut également une carte indiquant les livraisons en avance et son graphique en ruban correspondant.

- **Tableau de bord Du CA/Ventes** : La figure 4.10 représente le tableau de bord du chiffre d'affaires ainsi que des ventes. Ce tableau de bord est conçu pour détailler les KPIs relatifs au chiffre d'affaires et aux ventes.

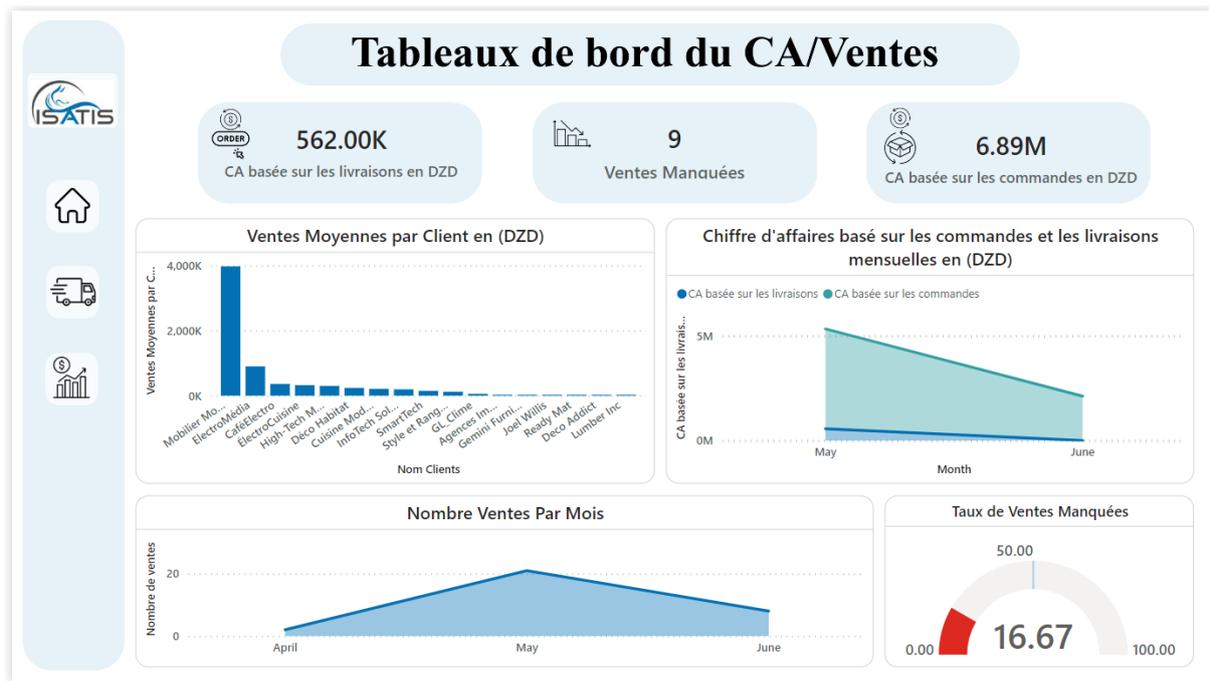


FIGURE 4.10 – Interface du tableau de bord CA/Ventes

En plus des visuels présentés dans le tableau de bord principal, ce tableau de bord inclut également :

- **Graphique à barres vertical des Ventes Moyennes par Client** : Ce graphique montre les ventes moyennes en dinars algériens pour tous les clients, ce qui aide à identifier les clients les plus rentables, contrairement à celui du tableau de bord principal qui n'affiche que les 5 premiers.
- **Cartes**
 - **CA basé sur les livraisons** : Cette carte affiche le chiffre d'affaires total basé sur les livraisons en (DZD).
 - **CA basé sur les commandes** : Cette carte montre le chiffre d'affaires total basé sur les commandes en (DZD).
- **Graphique en courbes pour le chiffre d'affaires basé sur les commandes et les livraisons mensuelles** : Ce graphique compare le chiffre d'affaires mensuel basé sur les livraisons et les commandes. Il permet de visualiser les tendances mensuelles du chiffre d'affaires.
- **Graphique en courbes pour le nombre de ventes par mois** : Ce graphique présente le nombre de ventes au fil des mois, permettant de visualiser les tendances de vente mensuelles et d'identifier les périodes de forte ou faible activité.

4.4 Cinquième Sprint : Tableaux de bord du Directeur Général

Le cinquième sprint, d'une durée de deux semaines, est dédié à la création d'un tableau de bord pour le Directeur Générale, visant à faciliter la prise de décisions stratégiques pour améliorer les performances de l'entreprise en générale.

4.4.1 Sprint Backlog

Le tableau 4.3 présente le sprint backlog du sprint 5. Il énumère les différentes tâches, les responsables et les durées de réalisation en nombre de jours.

TABLE 4.3 – Planification des tâches du sprint 5

Tâche	Responsable	Priorité	Statut	Durée
Identification des KPIs pour le DG	Mlle ZAIDI Lila	Haute	À faire	2 jours
Méthode de calcul des KPIs	Mlle TAYEB CHERIF	Haute	À faire	1 jour
Conception du modèle de données	Mlle ZAIDI Lila	Haute	À faire	2 jours
Collecte des données	Mlle TAYEB CHERIF	Haute	À faire	2 jours
Transformation et chargement	Mlle ZAIDI Lila	Haute	À faire	2 jours
Analyse de données	Mlle TAYEB CHERIF	Haute	À faire	2 jours
Développement du tableau de bord	Mlle TAYEB CHERIF	Haute	À faire	2 jours
Test et validation	Mlle ZAIDI Lila	Haute	À faire	1 jour

4.4.2 Présentation du modèle

Nous présentons dans la figure 4.11 le modèle de données finalisé pour le Directeur Général.

4.4.3 Présentation du tableau de bord

Dans ce tableau de bord du Directeur Général, nous avons inclus les KPIs définis lors des sprints précédents, en mettant en avant les indicateurs les plus importants qui l'aideront à prendre des décisions pour chaque unité, ce qui lui permet d'avoir une vue globale de l'état de son entreprise. La figure 4.12 ci-dessous montre ce tableau de bord.

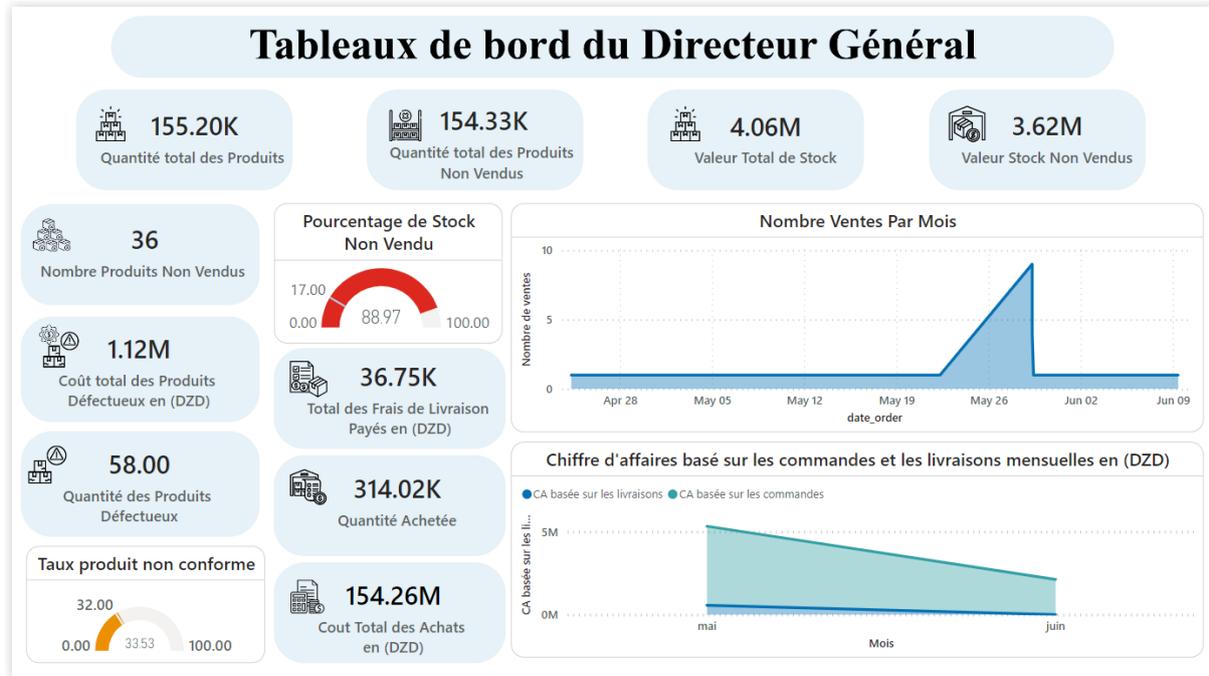


FIGURE 4.12 – Interface du tableau de bord du Directeur Général

4.4.4 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté les sprints 3, 4 et 5 de notre projet, au cours desquels nous avons travaillé sur la réalisation des tableaux de bord pour les Business Units de Production et de Vente, ainsi que sur le tableau de bord du Directeur Général.

Ce dernier tableau de bord permet au directeur de visualiser les indicateurs clés de performance les plus importants de chaque Business Unit, afin de l'aider dans la prise de décision.

Conclusion générale

L'objectif de ce travail était de développer une application informatique d'aide à la prise de décision qui permettra aux entreprises d'exploiter l'immense volumes de données générés au quotidien pour améliorer leurs performances et la compétitivité. Pour cela, nous avons fait recours à plusieurs technologies qui sont la BI, les ERPs et la méthode ABC.

Premièrement, nous avons présenté la Business Intelligence qui offre un ensemble de technologies et de stratégies qui transforment les données brutes en informations exploitables, facilitant ainsi la prise de décisions stratégiques. Parmi les outils connus de BI, nous avons choisi Power BI qui est adopté par de nombreuses entreprises. Deuxièmement, nous avons introduit les ERPs qui sont des référentiels centraux de gestion de toutes les données d'une entreprise. Autour de ces outils gravitent un ensemble de modules fonctionnels qui effectuent les traitements métiers sur les données. Odoo est l'un des ERPs les plus répandus dans les entreprises. Troisièmement, néanmoins, aux outils informatiques, il faut ajouter d'autres solutions tels que la méthode ABC qui offre une gestion plus efficace et une prise de décision éclairée dans une entreprise. Ainsi, nous avons expliqué le fonctionnement de cette méthode de calcul des coûts qui attribue les dépenses des activités aux produits en fonction de leur consommation réelle, permettant aux entreprises de mieux comprendre l'utilisation de leurs ressources. En intégrant la méthode ABC pour définir les indicateurs de performances clés KPI dans le cadre de la Business Intelligence, les entreprises peuvent obtenir une vision plus précise et détaillée de leurs performances et de leurs coûts.

En suivant la méthodologie de développement Scrum, nous avons mis en œuvre une application de prise de décision en utilisant les outils ABC, Power BI et Odoo. Plusieurs sprints ont été accomplis produisant des livraisons fréquentes. Au final, cette application contient cinq tableaux de bord : Achats, Stock, Production, Ventes, ainsi que celui du Directeur Général, destinés au pilotage de l'entreprise. En utilisant les KPIs définis pour chaque unité, ces tableaux de bord aident chaque Business Unit à prendre des décisions éclairées, offrant ainsi aux entreprises un outil indispensable pour optimiser leur gestion.

Pour les perspectives futures, nous proposons d'étendre notre travail en ajoutant des KPIs aux tableaux de bord existants pour fournir plus d'informations utiles à la prise de décision. Nous envisageons également de créer des tableaux de bord spécifiques pour les ressources humaines et le marketing, ainsi que d'ajouter des rapports détaillés sur tous les tableaux de bord. De plus, nous envisageons d'intégrer l'intelligence artificielle pour analyser les données de manière plus approfondie, identifier des tendances cachées, et fournir des recommandations proactives, ce qui permettra d'optimiser encore davantage la prise de décision stratégique.

Bibliographie

- [1] Le système d'information décisionnel révolutionne le processus de prise de décision en entreprise. (30/10/2023) <https://oseys.fr/nos-outils-de-pilotage/le-systeme-dinformation-decisionnel-revolutionne-le-processus-de-protect\penalty\z@prise-de-decision-en-entreprise/>
- [2] Sharda, R., Delen, D., & Turban, E. 2017. *Business Intelligence : A Managerial Perspective on Analytics*. Pearson.
- [3] What is a Data Lake?. (30/10/2023) <https://cloud.google.com/learn/what-is-a-data-lake>
- [4] What is a data lakehouse?. (30/10/2023) <https://www.ibm.com/topics/data-lakehouse>
- [5] What is ETL (Extract Transform Load)? . (05/11/2023) [https://aws.amazon.com/what-is/etl/#:~:text=Extract%2C%20transform%2C%20and%20load%20\(,and%20machine%20learning%20\(ML\)](https://aws.amazon.com/what-is/etl/#:~:text=Extract%2C%20transform%2C%20and%20load%20(,and%20machine%20learning%20(ML))
- [6] ETL (Extract, Transform, Load) . (01/11/2023) <https://www.ibm.com/topics/etl>
- [7] Data Warehouse : Qu'est-ce que c'est? . (29/10/2023) <https://www.oracle.com/fr/database/data-warehouse-definition/>
- [8] L. Naoum. 2006. Un modèle multidimensionnel pour un processus d'analyse en ligne de résumés flous. thèse de doctorat, université de Nantes, France. <https://theses.hal.science/tel-00481046v1/file/Naoum-these.pdf>
- [9] What is a data mart?. (31/10/2023) <https://www.ibm.com/topics/data-mart>
- [10] Découvrez le schéma en étoile et son importance pour Power BI. (31/10/2023) <https://learn.microsoft.com/fr-fr/power-bi/guidance/star-schema>
- [11] Michael SCHRADER et al. 2010. *Oracle Essbase & Oracle OLAP : The Guide to Oracle's Multidimensional Solution* (Oracle Press).
- [12] What is a data dashboard? . (15/11/2023) <https://powerbi.microsoft.com/en-us/data-dashboards/>
- [13] MANJIAIAH et al. 2014. *MSIT-116C : Data Warehousing and Data Mining*.

-
- [14] Indicateurs clés de performances (KPI). (24/01/2024) <https://advertising.amazon.com/fr-fr/library/guides/key-performance-indicator>
- [15] Berry, Michael.J.A, & Linoff, Gordon. S. (2004). *Data Mining Techniques : For Marketing, Sales, and Customer Relationship Management*. John Wiley & Sons. <http://pzs.dstu.dp.ua/DataMining/bibl/Data%20Mining%20Techniques%20For%20Marketing%20Sales%20And%20Customer%20Relationship%20Management%20Ed.pdf>
- [16] Documentation Power BI . (10/11/2023) <https://learn.microsoft.com/fr-fr/power-bi/fundamentals/power-bi-overview>
- [17] Coursera Staff . What Is Power BI? What It Is, How It's Used, and More . (10/11/2023) <https://www.coursera.org/articles/what-is-power-bi>
- [18] Qu'est-ce que Power BI Desktop? . (15/11/2023) <https://solutions-business-intelligence.fr/quest-ce-que-power-bi-desktop/>
- [19] Qu'est-ce que Power BI Desktop? . (15/11/2023) <https://learn.microsoft.com/fr-fr/power-bi/fundamentals/desktop-what-is-desktop>
- [20] Qu'est-ce que le service Power BI? . (15/11/2023) <https://learn.microsoft.com/fr-fr/power-bi/fundamentals/power-bi-service-overview>
- [21] Présentation des applications mobiles Power BI . (15/11/2023) <https://learn.microsoft.com/fr-fr/power-bi/consumer/mobile/mobile-apps-for-mobile-devices>
- [22] Vue d'ensemble de DAX . (20/11/2023) <https://learn.microsoft.com/fr-fr/dax/dax-overview>
- [23] Power Query : Qu'est-ce que c'est? À quoi ça sert? (17/11/2023) <https://datascientest.com/power-query-tout-savoir#:~:text=Power%20Query%20est%20un%20outil,BI%20ou%20d'autres%20applications>
- [24] Qu'est-ce que Power Query? . (17/11/2023) <https://learn.microsoft.com/fr-fr/power-query/power-query-what-is-power-query>
- [25] Reza RAD. January 2019, *Power BI from Rookie to Rock Star Book 4 : Power BI Modelling and DAX*. Packt.
- [26] Raphaël Valyi. 2008. *Livre blanc ERP open source*. Smile.
- [27] Définition ERP. (17/11/2023) <http://www.entreprise-erp.com/definition-erp.html>
- [28] Friedrich, T., Klein, S., & Braunschweig, K. (2017). A Reference Model for Modularity in ERP Systems. In 50th Hawaii International Conference on System Sciences.

- [29] Odoo - Logiciel de gestion d'entreprise : CRM, ERP, facturation, comptabilité, GPAO, CMS, eCommerce. (20/11/2023) https://www.celge.fr/editeurs/odoo-logiciel-de-gestion-dentreprise-crm-erp-facturation-comptabilite\protect\penalty\z@-gpao-cms-ecommerceautocompletion___contacter_l_editeur=Odoo
- [30] Qu'est-ce que l'informatique décisionnelle? . (05/12/2023) <https://mtranchant.developpez.com/tutoriels/Business-Intelligence/qu-est-ce-informatique-decisionnelle/>
- [31] Comment choisir un logiciel de tableau de bord pour son entreprise? . (20/01/2024) <https://www.celge.fr/article-conseil/comment-choisir-logiciel-tableau-bord-entreprise>
- [32] Système d'information décisionnel . (29/11/2023) https://formations.imt-atlantique.fr/bi/bi_architectures.html
- [33] Microsoft Power BI . (16/11/2023) <https://www.next-decision.fr/editeurs-bi/restitution/microsoft-power-bi>
- [34] Qu'est-ce qu'un logiciel ERP? . (10/01/2024) <https://www.enodea.com/definition-logiciel-erp/>
- [35] Djennane Azeddine. (2021-2022) Administration des systèmes d'information. Université de BATNA 2.
- [36] EL GUERI, H. (2014). Rapport : L'impact des ERP sur la performance des multinationales : cas de l'ERP JD Edwards One World dans la multinationale Lafarge [Présentation]. SlideShare. <https://fr.slideshare.net/HajarELGUERI/rapport-limpact-des-erp-sur-la-performance-des-multinationales-cas-de\protect\penalty\z@-lerp-jdedwards-one-world-dans-la-multinationale-lafarge>
- [37] HAJJI R. (2017) . Connaître l'architecture d'Odoo . (01/01/2024) <https://apcpedagogie.com/connaitre-larchitecture-dodoo/>
- [38] MOINE, C. La méthode ABC : une variante du calcul des coûts complets. L'Expert-Comptable. (22/03/2024) <https://www.l-expert-comptable.com/a/51976-la-methode-abc-une-variante-du-calcul-des-couts-complets.html>
- [39] Burlaud, A. (2006). Contrôle de gestion - Perspectives stratégiques et managériales. Editions Vuibert.
- [40] AIT KHEDDACHE Lina, LEMAINÉ Lynda. "Calcul du coût de revient par la méthode ABC : cas GENERAL EMBALLAGE." Mémoire de fin de cycle, Université de Bejaia, FACULTE DES SCIENCES ECONOMIQUES, COMMERCIALES ET DES SCIENCES DE GESTION, Année académique 2022/2023.
- [41] Jeff Sutherland Ken Schwaber .Nov 2020. The Scrum Guide. en. <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-US.pdf>

- [42] Méthode agile "SCRUM" . (20/05/2024) <https://toolapp.fr/methode-agile-scrum/>
- [43] Qu'est-ce que PostgreSQL? . (01/06/2024) <https://www.oracle.com/fr/database/definition-postgresql/>
- [44] pgAdmin PostgreSQL Tools . (30/05/2024) <https://www.pgadmin.org/>
- [45] The 1 Development Tool Suite that drives your project to success . (01/06/2024) <https://www.visual-paradigm.com/>
- [46] Compta Online. (2023). Un bon indicateur de performance. (05/05/2024) <https://www.compta-online.com/les-indicateurs-de-performance-ao3112#:~:text=Qu'est%20ce%20qu'un,la%20performance%20de%20l'entreprise.>
- [47] Une analyse complète des rapports sur la visualisation des données. (01/07/2024) <https://fr.dashthis.com/blog/data-visualization-reports/>

Résumé

Jusqu'à ce jour, de nombreuses entreprises rencontrent encore des difficultés de gestion, souvent dues à un manque de maîtrise ou à l'absence d'outils de contrôle de gestion. Pour remédier à cela, l'utilisation de la Business Intelligence permet une analyse avancée et une visualisation complète de l'entreprise, facilitant ainsi la prise de décision et l'organisation. Dans ce mémoire, nous avons développé un système d'information décisionnel en utilisant l'ERP Odoo 17 comme source de données et PowerBI comme outil de visualisation. En suivant la méthodologie ABC, nous avons élaboré des indicateurs de performance (KPIs) pertinents pour quatre business units : Achats, Stock, Production et Ventas. De plus, nous avons créé un tableau de bord pour le directeur général, regroupant les KPIs les plus importants de ces quatre business units.

Mots clés

ERP, Odoo, ABC, Modélisation dimensionnelle, Business Intelligence, KPI, Visualisation, PowerBI, Business Unit, Directeur Général.

Abstract

To this day, many companies still encounter management difficulties, often due to a lack of expertise or the absence of management control tools. To solve this problem, the use of business intelligence enables advanced analysis and a complete visualization of the company, thus facilitating decision-making and organization. In this thesis, we developed a BI system using the ERP Odoo 17 as data source and Power BI as a visualization tool. Following the ABC methodology, we developed relevant KPIs for four business units : Purchasing, Inventory, Production and Sales. Additionally, we designed a dashboard for the general manager that consolidates the most important KPIs from these four business units.

Keywords

ERP, Odoo, ABC, Dimensional modeling, Business Intelligence, KPI, Visualization, PowerBI, Business Unit, General Manager.