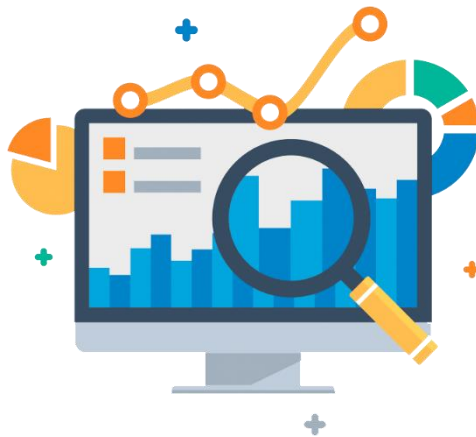


Université Moulay Ismaïl  
Faculté des Sciences et Techniques Errachidia  
Département d'Informatique  
MST Systèmes d'Information Décisionnels et Imagerie

## Rapport du Projet BI

*Module : Système d'Information d'Aide à la Décision*

# Conception et réalisation d'un système décisionnel d'une entreprise de commerce



**Réalisé par :**

AHNNAOU Khalid  
EDDAHBY Mohamed  
TAOUCHIKHT Saad

**Responsable :**

Prof. FARHAOUI Yousef

A . U 2022-2023

## Dédicace

*À nos chers parents, pour leurs amour et sacrifices.*

*À nos adorables frères, sœurs pour leur patience.*

*À nos proches amis et toute notre grande famille, pour leurs soutient et encouragements.*

*À toutes les personnes qui nous connaissent de près ou de loin seulement pour leur existence.*

# Remerciements

Tout au long de notre carrière universitaire, nous avons eu le plaisir de faire connaissance de plusieurs personnes, qui directement ou indirectement ont contribué à notre formation et nous ont permis de progresser d'une année à l'autre.

En premier lieu, nous remercions notre professeur Monsieur Yousef Farhaoui qui n'a pas cessé de nous encourager pendant la durée du projet, pour ses conseils toujours très avisés ainsi que pour sa générosité en matière de formation et d'encadrement.

Ces remerciements vont aussi au corps professoral et administratif de la Faculté des Sciences et Techniques d'Errachidia, pour la richesse et la qualité de leur enseignement et qui déploient de grands efforts pour assurer à leurs étudiants une formation actualisée.

Finalement, nous adressons nos plus sincères remerciements à tous nos familles pour leurs énormes sacrifices et nos amis(es), avec qui nous avons passé des moments très agréables à la FSTE, pour leur assistance dans les moments difficiles et qui nous ont toujours encouragés au cours de la réalisation de ce projet.

Merci infiniment !

# Résumé

## Résumé :

Ce rapport décrit un projet de Business Intelligence (BI) axé sur l'analyse des données de vente pour fournir des informations précieuses pour la prise de décisions éclairées dans une entreprise de vente fictive. En collectant, analysant et visualisant les données de vente, nous avons cherché à identifier les tendances et à prendre des décisions basées sur les données sur les stratégies de tarification, d'inventaire et de marketing. Nous avons utilisé un outil de BI pour créer des visualisations nous permettant d'explorer les données de vente et de développer un ensemble de métriques pour suivre le succès des stratégies de vente de l'entreprise. Grâce à ce projet, nous avons démontré notre capacité à appliquer les concepts et techniques appris dans les cours de BI à un problème commercial réel.

**Mots clés :** Informatique décisionnel, Power BI, Analyse des ventes, Talend Open Studio, ETL.

## Abstract:

This report outlines a Business Intelligence (BI) project focused on analysing sales data to provide valuable insights for informed decision-making in a fictional retail company. By collecting, analysing, and visualizing sales data, we aimed to identify trends and make data-driven decisions about pricing, inventory, and marketing strategies. We used a BI tool to create visualizations that allowed us to explore the sales data and develop a set of metrics to track the success of the company's sales strategies. Through this project, we demonstrated our ability to apply the concepts and techniques learned in BI lessons to a real-world business problem.

**Keywords:** Business Intelligence, Power BI, Sales Analysis, Talend Open Studio, ETL.

# Table des matières

Dédicace.....	i
Remerciements.....	ii
Résumé .....	iii
Table des matières .....	iv
Liste des figures .....	vi
Introduction générale .....	1
<b>Chapitre 1 : Théorie de l'informatique décisionnelle .....</b>	<b>2</b>
1. <i>Introduction au BI</i> : .....	2
1.1 Les Principes fondamentaux :.....	2
1.2 Composants d'un système d'information décisionnel :.....	5
1.3 Cycle de vie d'un projet décisionnel.....	5
2. <i>Les outils utilisés</i> : .....	6
2.1 MySQL : .....	6
2.2 Google Forms :.....	7
2.3 Talend Open Studio :.....	7
2.4 MS Power BI : .....	8
3. <i>Conclusion</i> :.....	8
<b>Chapitre 2 : Démarche du projet.....</b>	<b>9</b>
1. <i>Méthodologie</i> :.....	9
2. <i>Gestion de projet</i> : .....	9
2.1 Diagramme WBS :.....	9
2.2 Diagramme de GANTT :.....	10
3. <i>Conclusion</i> .....	11
<b>Chapitre 3 : Analyse et Conception.....</b>	<b>12</b>
1. <i>Problématiques</i> :.....	12
2. <i>Définition des indicateurs</i> :.....	12
3. <i>Conception d'entrepôt de données</i> : .....	13
3.1 Schéma en étoile :.....	13
3.2 Dictionnaire de données : .....	14
3.3 Conception de l'architecture ETL :.....	15

4. Conclusion.....	15
<b>Chapitre 4 : Réalisation .....</b>	<b>16</b>
1. Solutions :.....	16
2. Réalisation de Data Warehouse : .....	16
3. Flux ETL : .....	16
3.1 Création des jobs : .....	17
4. Visualisation : .....	20
5. Conclusion.....	22
<b>Chapitre 5 : Questionnaire .....</b>	<b>23</b>
1. Introduction : .....	23
2. Objectif : .....	23
3. Questionnaire : .....	23
4. Visualisation : .....	24
5. Conclusion : .....	25
<b>Conclusion générale .....</b>	<b>26</b>

## Liste des figures

Figure 1 : Architecture des systèmes décisionnels.....	2
Figure 2 : Data Warehouse et Data Mart.....	3
Figure 3 : Processus ETL .....	4
Figure 4 : Cube multidimensionnelle .....	4
Figure 5 : Exemple des tableaux de bords.....	5
Figure 6 : Logo MySQL.....	7
Figure 7 : Logo Google Forms .....	7
Figure 8 : Logo Talend.....	7
Figure 9 : Logo Talend.....	8
Figure 10 : Les tâches du projet en MS Project .....	10
Figure 11 : Diagramme de GANTT .....	11
Figure 12 : Schéma conceptuel en étoile.....	14
Figure 13 : Architecture ETL .....	15
Figure 14 : Data Warehouse du projet .....	16
Figure 15 : Job Dim_Client.....	17
Figure 16 : Job Dim_Produit.....	17
Figure 17 : Job Dim_Date .....	18
Figure 18 : Job Dim_Magasin .....	18
Figure 19 : Job Dim_Commande .....	19
Figure 20 : Job Fait_Transaction.....	19
Figure 21 : tMap de table de fait .....	20
Figure 22 : Dashboard 1 .....	21
Figure 23 : Dashboard 2 .....	21
Figure 24 : Dashboard 3 .....	22
Figure 25 : Dashboard 1 de questionnaire.....	24
Figure 25 : Dashboard 2 de questionnaire.....	25

# Introduction générale

La Business Intelligence (BI) est un aspect crucial des entreprises modernes, offrant aux organisations la capacité de transformer des données brutes en informations précieuses pouvant être utilisées pour prendre des décisions éclairées. En particulier, les projets de BI axés sur les données de vente peuvent fournir une mine d'informations pouvant aider les entreprises à améliorer leur rentabilité.

## Présentation du cadre de notre projet :

Les données de vente sont l'une des sources d'informations les plus importantes pour toute entreprise. En analysant les données de vente, les organisations peuvent obtenir des informations sur le comportement de leurs clients, identifier les tendances et prendre des décisions éclairées sur les stratégies de tarification, d'inventaire et de marketing. Les projets de BI axés sur les données de vente impliquent la collecte, l'analyse et la visualisation des données pour aider les entreprises à prendre de meilleures décisions et à augmenter leur chiffre d'affaires.

Dans ce contexte, l'objectif de ce projet de BI était d'analyser les données de vente pour identifier des opportunités d'amélioration de la rentabilité et de l'efficacité opérationnelle. Nous discuterons des objectifs du projet, des sources de données utilisées, des méthodes employées pour l'analyse des données et des informations générées. Nous évaluerons également l'impact du projet sur l'entreprise, en mettant en évidence toute amélioration de la rentabilité, de la satisfaction client et de l'efficacité opérationnelle. Enfin, nous discuterons des limites et des défis rencontrés lors du projet et fournirons des recommandations pour les futurs projets de BI axés sur les données de vente.



# Chapitre 1 : Théorie de l'informatique décisionnelle

## 1. Introduction au BI :

L'informatique décisionnelle, également connue sous le nom de BI (Business Intelligence), est une discipline de l'informatique qui vise à fournir des informations et des analyses exploitables aux utilisateurs finaux dans un contexte commercial. Le BI utilise des outils, des technologies et des processus pour collecter, intégrer, analyser et présenter des données commerciales à des fins de prise de décision.

### 1.1 Les Principes fondamentaux :

Les outils de Business Intelligence se basent sur l'exploitation d'un système d'information qui collecte des données variées, issues de sources de production, d'informations relatives à l'entreprise ou à son environnement, ainsi que des données économiques. Pour ce faire, un outil nommé ETL (Extract, Transform, Load) est utilisé pour extraire les données de différentes sources, les nettoyer et les charger dans un entrepôt de données appelé Datawarehouse. Enfin, les outils d'analyse décisionnelle, tels que les outils de Reporting, permettent de modéliser des représentations basées sur des requêtes afin de créer des tableaux de bord.

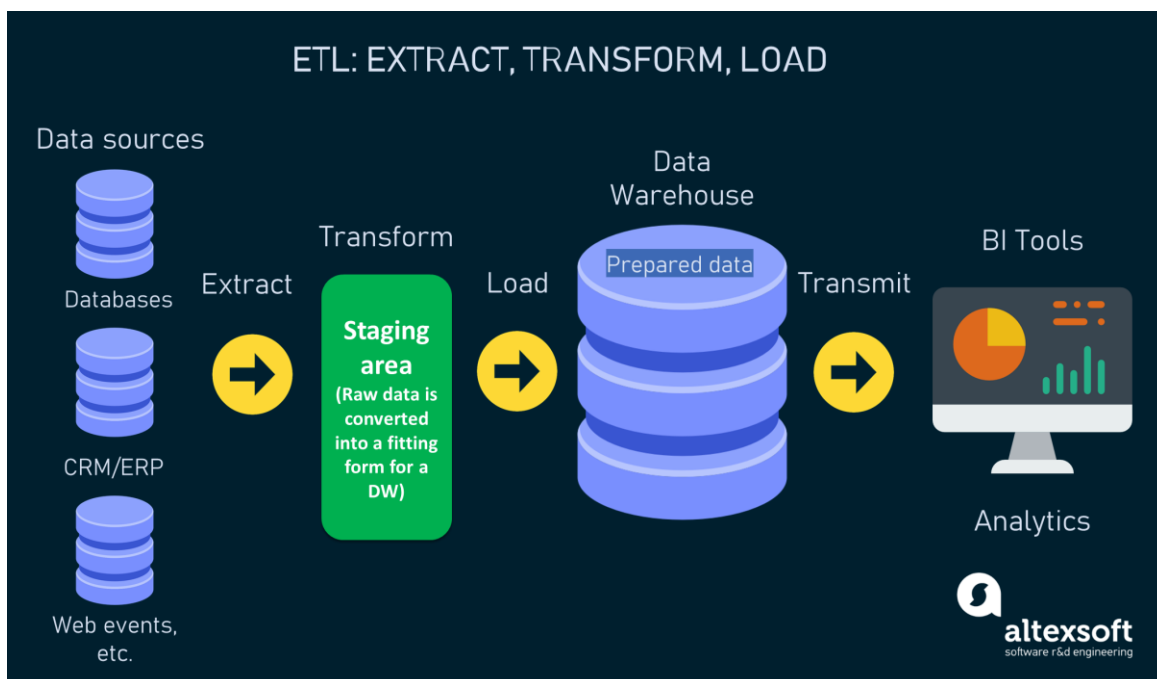


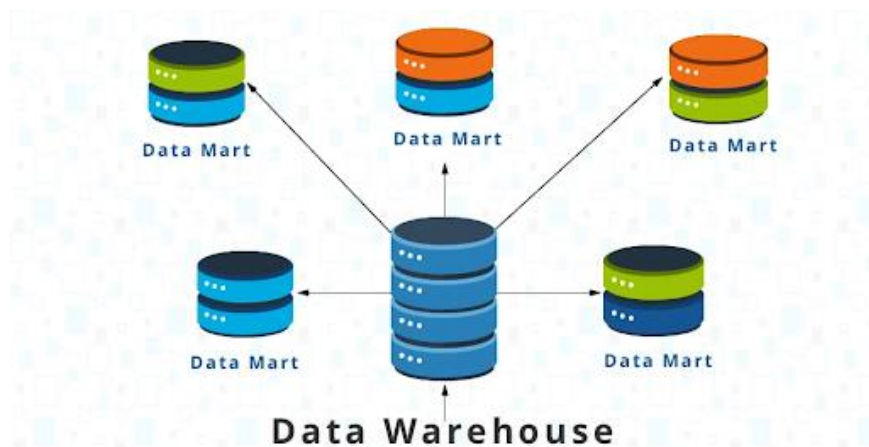
Figure 1 : Architecture des systèmes décisionnels

- **Données sources :**

Les données dans l'entreprise sont stockées dans des systèmes différents avec des formats et des structures variés, ce qui complique la collecte de l'information. Les données sont également hétérogènes sur le plan logique, ce qui rend difficile leur rapprochement et leur compréhension. Le manque de cohérence des données est encore plus problématique lors des fusions et acquisitions.

- **Entrepôt de données :**

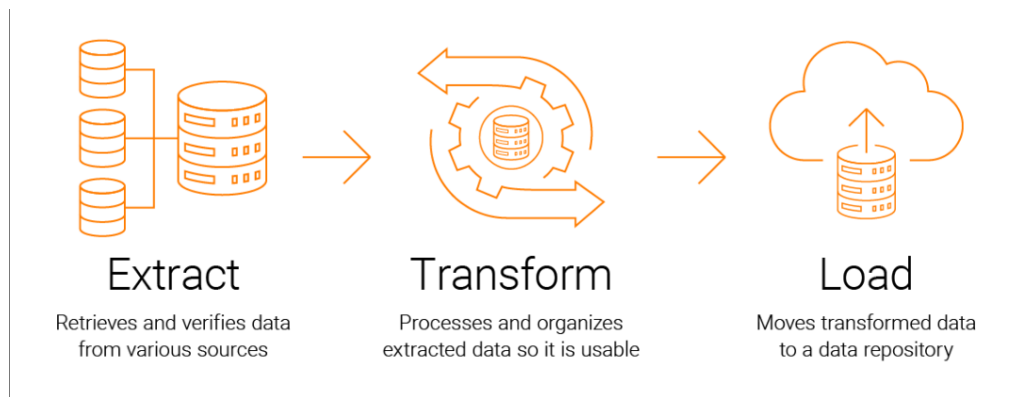
Le Datawarehouse est une base de données dédiée à la prise de décision et à l'analyse décisionnelle qui respecte quatre caractéristiques fondamentales : **l'orientation sujet**, **l'intégration**, la **non-volatilité** et **l'historisation**. Les data warehouses sont des sous-ensembles de données concernant un métier particulier de l'entreprise. Ils sont une version "allégée" du Datawarehouse et sont plus rapidement mis en place.



*Figure 2 : Data Warehouse et Data Mart*

- **ETL :**

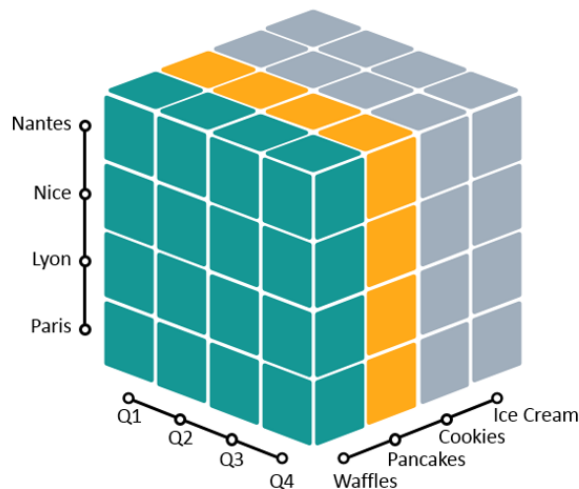
Les outils ETL sont utilisés pour préparer les données des systèmes opérationnels avant de les charger dans l'entrepôt de données. L'ETL est composé de trois parties : extraction, transformation et chargement. L'ETL est crucial pour la réussite du projet décisionnel car il assure la qualité des données dans l'entrepôt.



*Figure 3 : Processus ETL*

- **OLAP – On-Line Analytical Processing :**

L'OLAP permet l'analyse multidimensionnelle de grandes bases de données. Les utilisateurs peuvent créer des cubes OLAP pour simuler des situations. Il y a plusieurs déclinaisons pour adapter le stockage des données sur différents types de bases de données : R-OLAP, D-OLAP, M-OLAP, H-OLAP, S-OLAP.



*Figure 4 : Cube multidimensionnelle*

- **Reporting :**

Le Reporting est l'application la plus populaire en informatique décisionnelle, qui permet aux gestionnaires de sélectionner, trier, regrouper et présenter les données de manière synthétique ou détaillée. Les outils de Reporting offrent des rapports selon un format prédéterminé, qui peuvent être diffusés périodiquement ou à la demande. L'outil

d'élaboration du modèle du rapport offre des fonctions de calcul et de présentation pour créer des comptes rendus pertinents.

- **Tableaux de bords (Dashboards) :**

En bref, un tableau de bord est un écran regroupant des indicateurs de performance clés qui permettent aux gestionnaires de prendre des décisions et de valider rapidement si les objectifs de l'entreprise sont atteints. Il utilise des fonctions d'analyse multidimensionnelle de type OLAP, qui peuvent être obtenues à partir de différentes sources de données.



*Figure 5 : Exemple des tableaux de bords*

## 1.2 Composants d'un système d'information décisionnel :

La chaîne décisionnelle est généralement divisée en quatre catégories pour décrire ses fonctions spécifiques :

- Collecte, nettoyage et consolidation de données
- Stockage centralisé de données structurées
- Distribution facilitant l'accessibilité des informations
- Exploitation pour aider l'utilisateur à extraire la substance de l'information.

## 1.3 Cycle de vie d'un projet décisionnel

Le cycle de vie d'un projet décisionnel est composé de plusieurs étapes clés qui doivent être suivies pour garantir la réussite du projet. Ce cycle de vie, basé sur les méthodes agiles, permet une gestion plus efficace et sûre du projet.

- La première étape consiste à définir les objectifs et les besoins de l'entreprise en termes d'information et de prise de décision.
- Ensuite, il est important d'identifier les sources de données et de les collecter à partir de différents systèmes d'information de l'entreprise. Les données doivent ensuite être transformées et nettoyées pour garantir leur qualité et leur intégrité.
- Une fois les données préparées, il est temps de les charger dans un système de stockage de données, tel qu'une base de données relationnelle. À partir de là, les données peuvent être analysées et traitées pour générer des informations utiles.
- La dernière étape consiste à présenter les résultats de l'analyse sous forme de rapports, de tableaux de bord et de visualisations interactives. Cela permet aux utilisateurs de comprendre les tendances et les modèles dans les données et de prendre des décisions éclairées.

## 2. Les outils utilisés :

Afin de réaliser notre système décisionnel, nous devons installer, configurer et utiliser les outils listés ci-dessous.

MySQL sera utilisé comme source de données, et pour l'opération ETL, nous utilisons Talend Open Studio (TOS), après avoir récupéré l'entrepôt de données, nous utiliserons Microsoft Power BI pour visualiser nos données, ainsi que MDX pour le On-Line Analytical Processing, et enfin Google forms pour réaliser un sondage afin de collecter les données sur les futurs clients ciblés pour connaître leurs préférences et les analyser.

### 2.1 MySQL :

MySQL est un système de gestion de base de données relationnelle open source très populaire. Nous avons utilisé MySQL pour stocker et gérer les données de vente collectées à partir de différentes sources.



*Figure 6 : Logo MySQL*

## 2.2 Google Forms :

Google Forms est un outil en ligne gratuit permettant de créer des sondages et des formulaires en ligne. Nous avons utilisé Google Forms pour collecter les données de vente auprès des représentants commerciaux.



Google Forms

*Figure 7 : Logo Google Forms*

## 2.3 Talend Open Studio :

Talend Open Studio est un outil open source d'intégration de données qui permet de collecter, transformer et charger des données dans des systèmes de stockage de données. Nous avons utilisé Talend Open Studio pour extraire, transformer et charger les données de vente dans notre base de données MySQL.



*Figure 8 : Logo Talend*

## 2.4 MS Power BI :

MS Power BI est un outil de visualisation de données permettant de créer des rapports interactifs, des tableaux de bord et des visualisations de données. Nous avons utilisé MS Power BI pour visualiser les données de vente stockées dans notre base de données MySQL.



*Figure 9 : Logo Talend*

## 3. Conclusion :

En conclusion, ce chapitre a permis de comprendre les principes fondamentaux et les briques d'un système d'information décisionnel, ainsi que le cycle de vie d'un projet décisionnel. De plus, les outils nécessaires pour mettre en place un projet BI ont été présentés. Ce chapitre fournit une base solide pour la mise en place d'un projet BI efficace et rentable.

# Chapitre 2 : Démarche du projet

## 1. Méthodologie :

Afin de mener ce projet à terme, on a mis en place une méthodologie adaptée au cycle de vie d'un projet d'informatique décisionnel. Cette méthodologie comprend les différentes étapes à suivre pour mener à bien un projet BI. Nous avons choisi de nous baser sur une méthodologie classique, en 6 étapes, qui a fait ses preuves dans de nombreux projets BI. Ces étapes sont les suivantes :

- ✓ Collecte des données
- ✓ Collecte des indicateurs
- ✓ ETL
- ✓ Détermination des Axes d'analyse ou Dimensions et Conception de data warehouse
- ✓ Visualisation
- ✓ Analyse multidimensionnelle

## 2. Gestion de projet :

La gestion de projet est une partie importante de la mise en place d'un projet BI. Dans cette partie, nous abordons les différentes techniques de gestion de projet qui peuvent être utilisées pour assurer le succès d'un projet BI. Nous nous intéressons particulièrement aux diagrammes WBS et de Gantt.

### 2.1 Diagramme WBS :

Le diagramme WBS (Work Breakdown Structure) est un outil de planification de projet qui permet de décomposer un projet en tâches plus petites et plus gérables. Le diagramme WBS permet de visualiser les différentes tâches qui composent le projet et leur relation les unes avec les autres. Cela facilite la planification et la coordination des différentes étapes du projet.

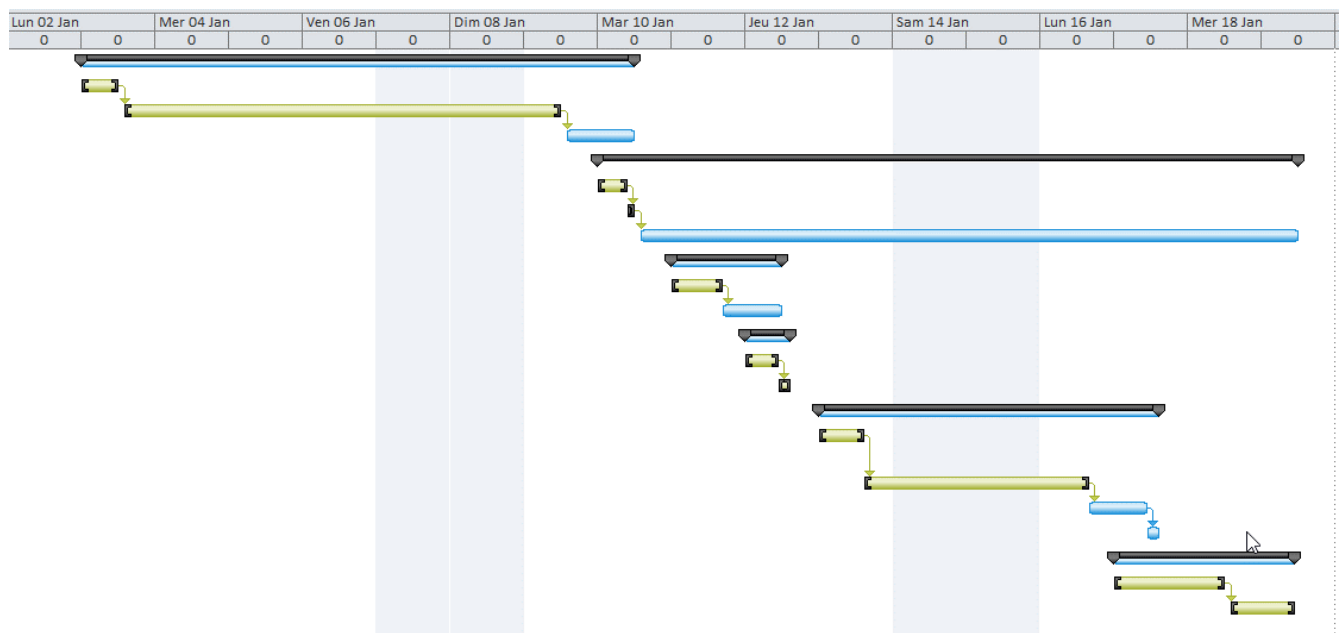


	i	Mode Tâche	Nom de la tâche	Durée	Début	Fin	Prédécesseurs
1			<b>Cadrage du projet</b>	<b>38 hr</b>	<b>Mar 03/01/23</b>	<b>Mar 10/01/23</b>	
2			Définition du sujet	3 hr	Mar 03/01/23	Mar 03/01/23	
3			Collection des donnée	4 jours	Mar 03/01/23	Lun 09/01/23	2
4			Définition des tâches	7 hr	Lun 09/01/23	Mar 10/01/23	3
5			<b>Questionnaire</b>	<b>7.43 jours</b>	<b>Mar 10/01/23</b>	<b>Jeu 19/01/23</b>	
6			Définition des questions	1 hr	Mar 10/01/23	Mar 10/01/23	
7			Création du sondage	2 hr	Mar 10/01/23	Mar 10/01/23	6
8			Publication & collection	7 jours	Mar 10/01/23	Jeu 19/01/23	7
9			<b>Auto formation</b>	<b>10 hr</b>	<b>Mer 11/01/23</b>	<b>Jeu 12/01/23</b>	
10			Formation TOS	6 hr	Mer 11/01/23	Mer 11/01/23	
11			Formation Power BI	4 hr	Mer 11/01/23	Jeu 12/01/23	10
12			<b>Conception datawarehouse</b>	<b>4 hr</b>	<b>Jeu 12/01/23</b>	<b>Jeu 12/01/23</b>	
13			Définition des indicateurs	2 hr	Jeu 12/01/23	Jeu 12/01/23	
14			Conception datawarehouse	2 hr	Jeu 12/01/23	Jeu 12/01/23	13
15			<b>Réalisation</b>	<b>18 hr</b>	<b>Ven 13/01/23</b>	<b>Mar 17/01/23</b>	
16			Installation des outils nécessaire	4 hr	Ven 13/01/23	Ven 13/01/23	
17			Creation Data Warehouse	8 hr	Ven 13/01/23	Lun 16/01/23	16
18			Création TB	4 hr	Lun 16/01/23	Mar 17/01/23	17
19			Analyse OLAP	2 hr	Mar 17/01/23	Mar 17/01/23	18
20			<b>Rédaction</b>	<b>16 hr</b>	<b>Mar 17/01/23</b>	<b>Jeu 19/01/23</b>	
21			Rédaction du Rapport	10 hr	Mar 17/01/23	Mer 18/01/23	
22			Expose Global	6 hr	Mer 18/01/23	Jeu 19/01/23	21

*Figure 10 : Les tâches du projet en MS Project*

## 2.2 Diagramme de GANTT :

Le diagramme de Gantt est un outil de planification qui permet de visualiser les différentes étapes d'un projet sous forme de barres horizontales sur une ligne de temps. Le diagramme de Gantt permet de visualiser l'enchaînement des tâches et leur durée. Cela permet de mieux comprendre la planification du projet et de faciliter la coordination des différentes tâches.



*Figure 11 : Diagramme de GANTT*

### 3. Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté la méthodologie et la gestion de projet associées à la mise en place d'un projet BI. Nous avons également présenté les diagrammes WBS et de Gantt comme outils pour la planification et la visualisation du projet. Ces outils sont essentiels pour la réussite d'un projet BI. Dans les chapitres suivants, nous détaillerons chaque étape de la méthodologie présentée ici.

# Chapitre 3 : Analyse et Conception

## 1. Problématiques :

Ce projet BI est destiné à répondre aux problématiques suivantes liées aux données de vente :

- **Problématique 1** : L'entreprise veut savoir le revenu total et le profit total par mois/année/magasin.
- **Problématique 2** : L'entreprise veut avoir une liste des produits les plus demandés par les clients pour augmenter leur production et donc se focaliser sur les produits qui rapportent plus de ventes.
- **Problématique 3** : L'entreprise s'intéresse à savoir les magasins les plus populaires.
- **Problématique 4** : L'entreprise s'intéresse à savoir les clients fidèles.

La réponse à ces problématiques permettra à l'entreprise de disposer d'une analyse précise et pertinente sur ses ventes, ce qui lui permettra de prendre des décisions stratégiques pour améliorer ses performances commerciales.

## 2. Définition des indicateurs :

Nous devons spécifier les indicateurs de chaque problématique et les règles de calcul si nécessaire, cela simplifiera l'étape suivante qui consiste à définir notre architecture ETL (conception d'entrepôt de données).

### 1. Problématique 1 :

- Revenu total par mois/année/magasin : montant total des ventes réalisées sur une période donnée dans un magasin spécifique ou pour l'ensemble des magasins de l'entreprise.
- Profit total par mois/année/magasin : bénéfice total réalisé sur une période donnée dans un magasin spécifique ou pour l'ensemble des magasins de l'entreprise, calculé en soustrayant les coûts de production et les dépenses liées à la vente des produits du revenu total.

## 2. Problématique 2 :

- Liste des produits les plus demandés : classement des produits en fonction de leur popularité auprès des clients, selon le nom et le type.

## 3. Problématique 3 :

- Magasins les plus populaires : classement des magasins en fonction de leur popularité auprès des clients, mesurée par différents indicateurs tels que le nombre de ventes.

## 4. Problématique 4 :

- Clients fidèles : identification des clients qui ont effectué des achats répétés auprès de l'entreprise sur une période donnée.

## 3. Conception d'entrepôt de données :

La conception d'un entrepôt de données est une étape clé dans le processus de construction d'un système d'information décisionnel efficace. Elle consiste à définir la structure, le contenu et les méthodes d'accès aux données qui seront stockées dans l'entrepôt. La conception doit tenir compte des besoins spécifiques de l'entreprise et de ses utilisateurs finaux, tout en respectant les principes de modélisation de données et de gestion de la qualité des données. Une bonne conception d'entrepôt de données permet de faciliter l'accès aux informations pertinentes et de soutenir la prise de décision éclairée.

### 3.1 Schéma en étoile :

La clôture de l'étape d'analyse fonctionnelle, où nous avons pu dégager les axes d'analyse et les indicateurs concernant le projet, se fait par la conception du schéma en étoile de notre Data Warehouse.

Pour distinguer entre les différentes dimensions et la table de fait, un certain nombre de règles de nommage doit être respecté, à savoir l'ajout du préfix *dim* au nom des tables de dimension et du préfix *fait* au nom de la table de fait.

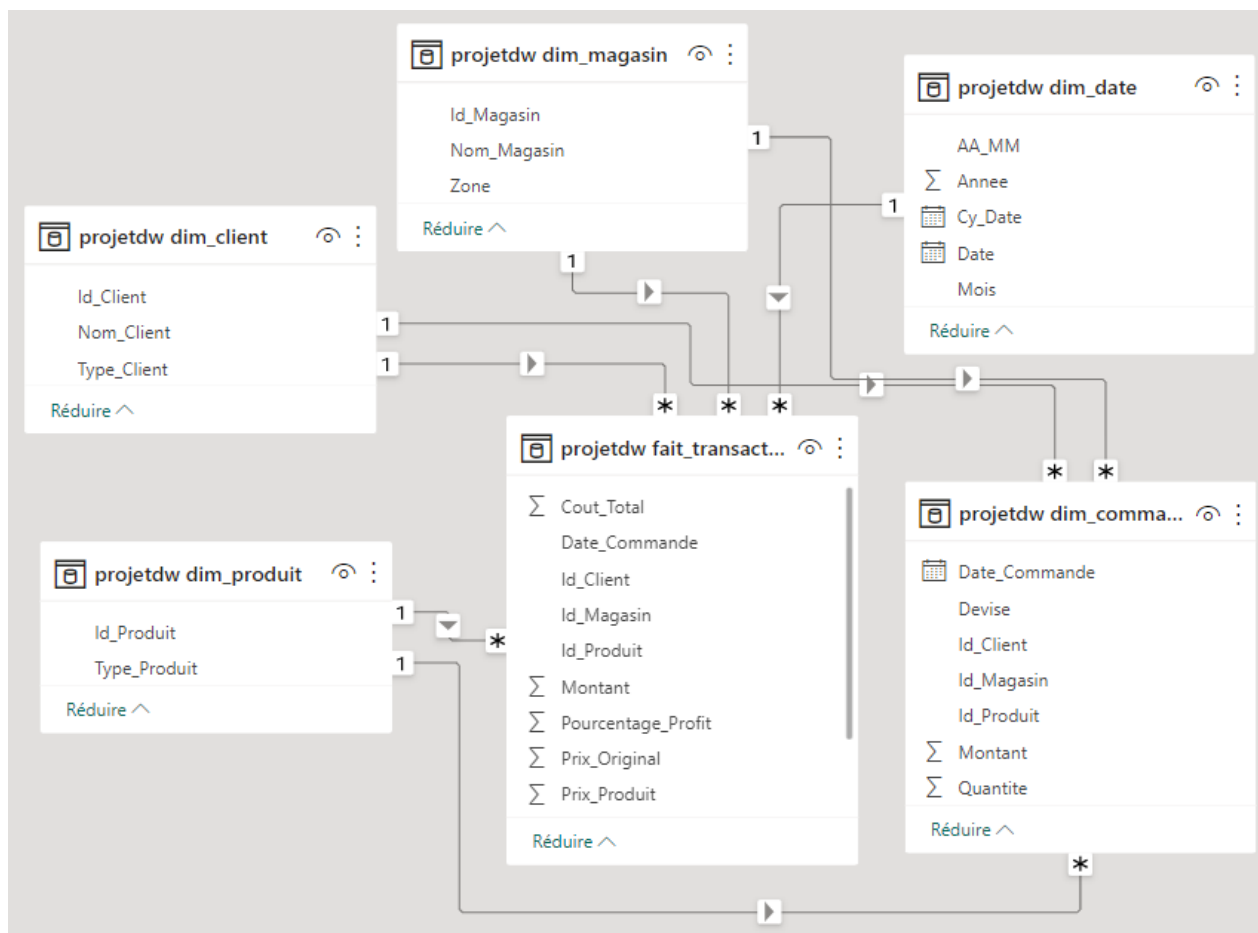


Figure 12 : Schéma conceptuel en étoile

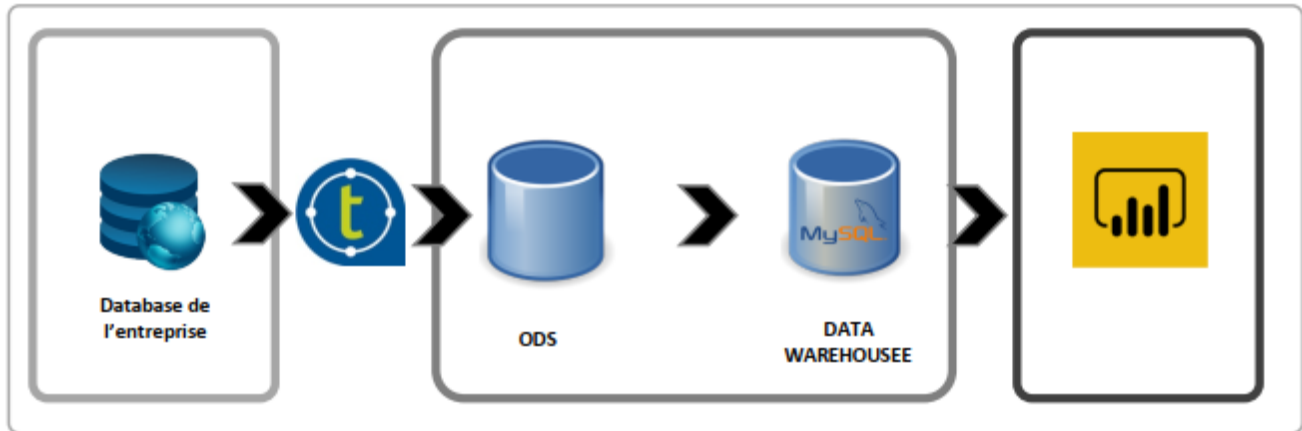
### 3.2 Dictionnaire de données :

La figure suivante désigne le diagramme de cas d'utilisation global Administrateur-Client dans lequel nous allons mettre en évidence les services offerts par l'application.

N°	Nom de table	Type
1	dim_client	Table de dimension
2	dim_produit	Table de dimension
3	dim_magasin	Table de dimension
4	dim_date	Table de dimension
5	dim_commande	Table de dimension
6	fait_transaction	Table de fait

### 3.3 Conception de l'architecture ETL :

L'étape de l'extraction, transformation et du chargement des données dans le Data Warehouse est sans nul doute la plus délicate et la plus complexe du processus décisionnel, c'est aussi celle qui consomme le plus de temps et de ressources. Elle doit suivre un acheminement précis à travers le système et garantir une donnée sans erreur ni ambiguïté pour la destination finale, à savoir le Data Warehouse.



*Figure 13 : Architecture ETL*

## 4. Conclusion

Une fois que l'étape d'analyse et de conception est terminée, nous avons une vision claire et complète de l'aspect final de ce projet. Le prochain chapitre portera sur la création du data Warehouse et son utilisation pour mettre en place des solutions BI.

# Chapitre 4 : Réalisation

## 1. Solutions :

Pour mettre en place le système cible, nous allons procéder par un certain nombre d'étapes que l'on peut résumer dans les points suivants :

- **Étape 1** : Conception du Data Warehouse sous MySQL.
- **Étape 2** : Réalisation des flux ETL sous Talend Open Studio. Au terme de cette phase le Data Warehouse sera rempli.
- **Étape 3** : Réalisation des tableaux de bord avec Power BI à partir des rapports.

## 2. Réalisation de Data Warehouse :

La réalisation du Data Warehouse se résume à créer une base de données destinée à l'analyse, optimisée pour les requêtes d'interrogation dans laquelle on récupère les données chargées à partir de la base de données de l'entreprise.

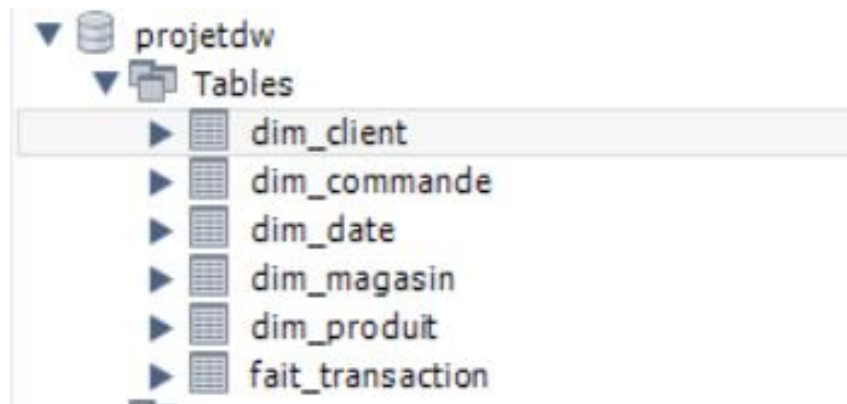


Figure 14 : Data Warehouse du projet

## 3. Flux ETL :

L'étape ETL est la plus complexe et la plus chronophage de tout le projet, car elle suit la logique conçue lors de l'étape de conception des flux ETL. Elle consiste à charger les données provenant de la base de données et nécessaires à la réalisation du Data

Warehouse. Ensuite, les axes d'analyse, appelés dimensions, sont alimentés, suivis du calcul des indicateurs liés à ces axes.

### 3.1 Création des jobs :

#### ➤ Job Dim\_Client :

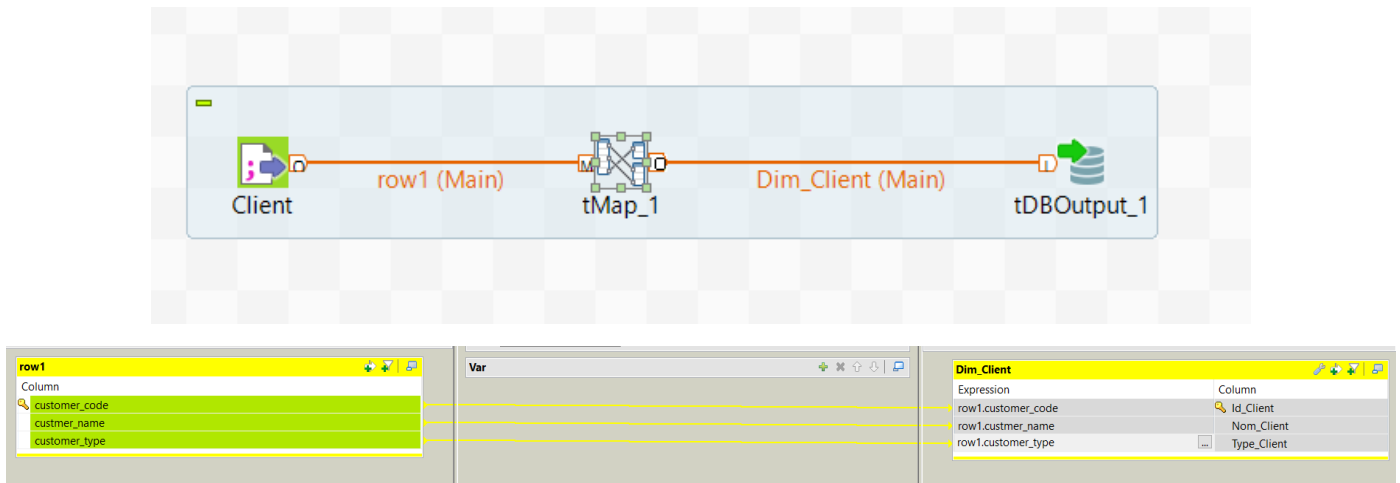


Figure 15 : Job Dim\_Client

#### ➤ Job Dim\_Produit :

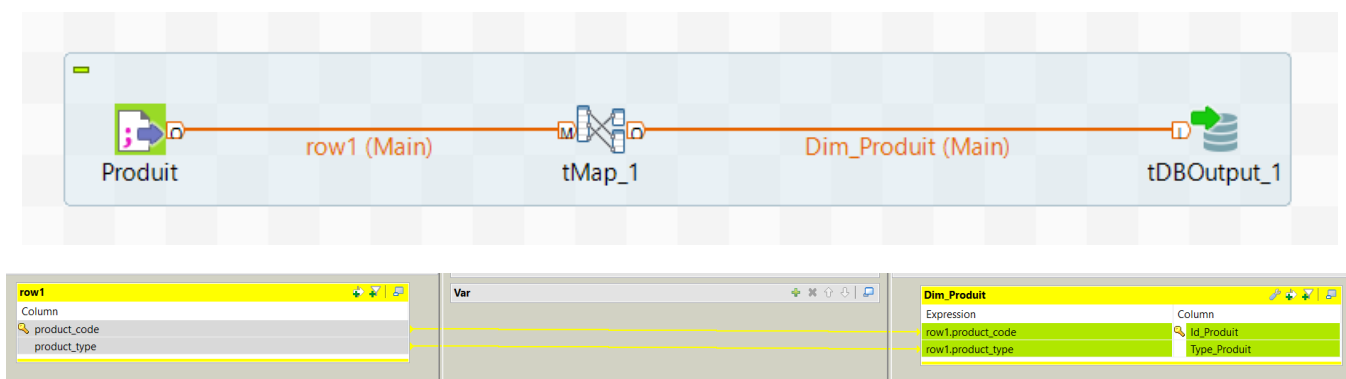


Figure 16 : Job Dim\_Produit



➤ **Job Dim\_Date :**

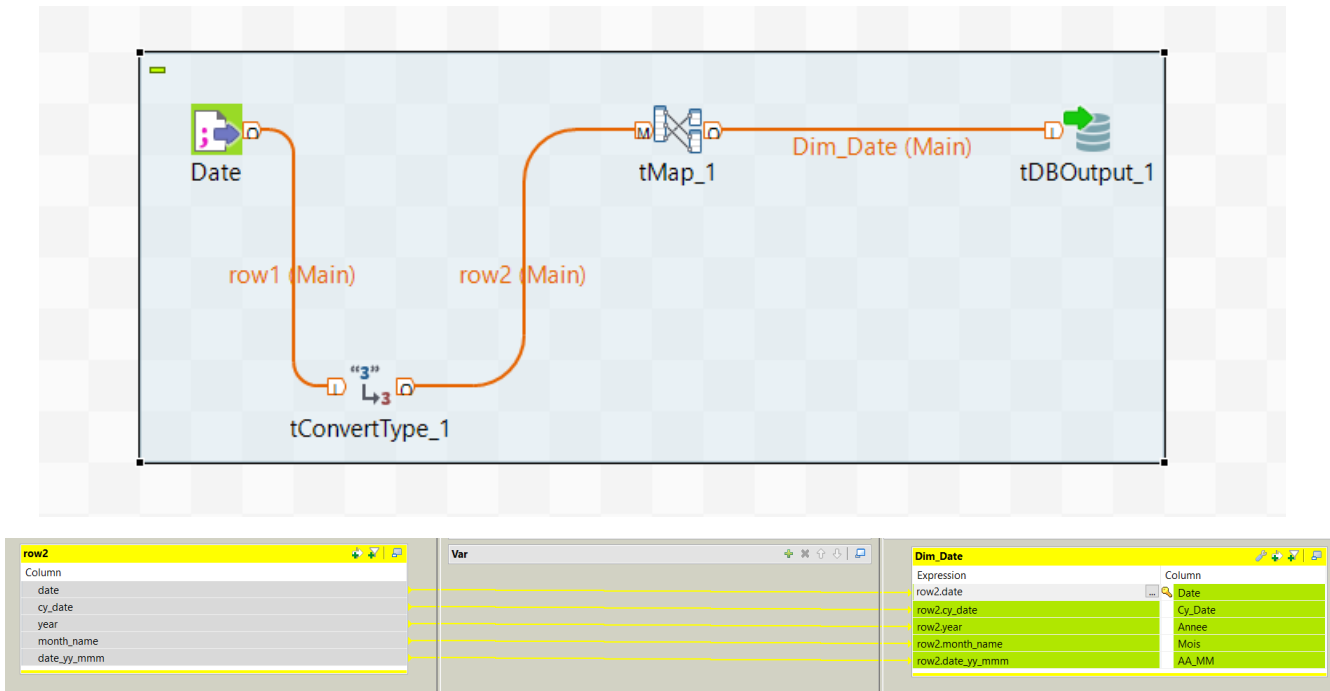


Figure 17 : Job Dim\_Date

➤ **Job Dim\_Magasin :**

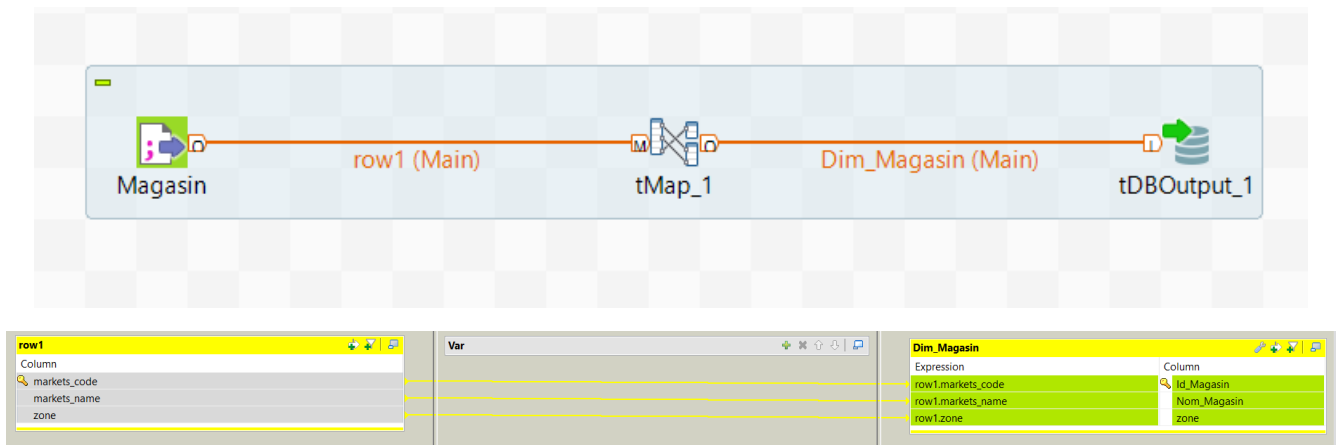


Figure 18 : Job Dim\_Magasin

## ➤ Job Dim\_Commande :

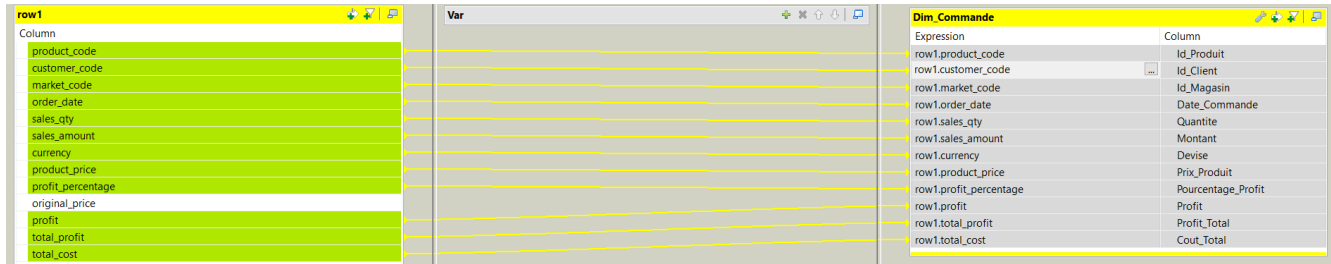
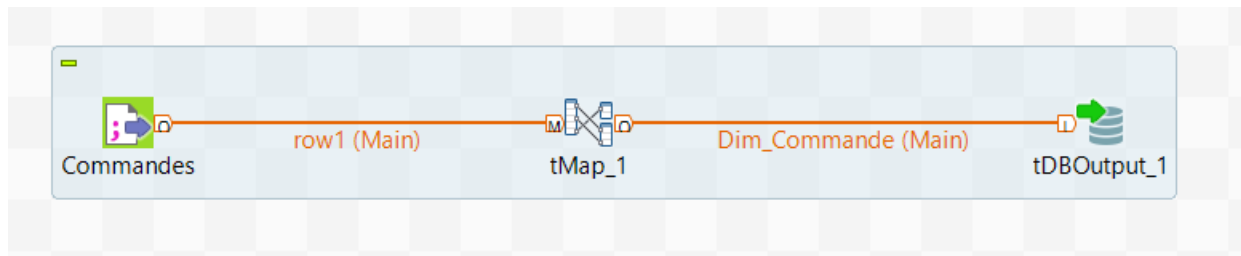


Figure 19 : Job Dim\_Commande

## ➤ Job Fiat\_Transaction :

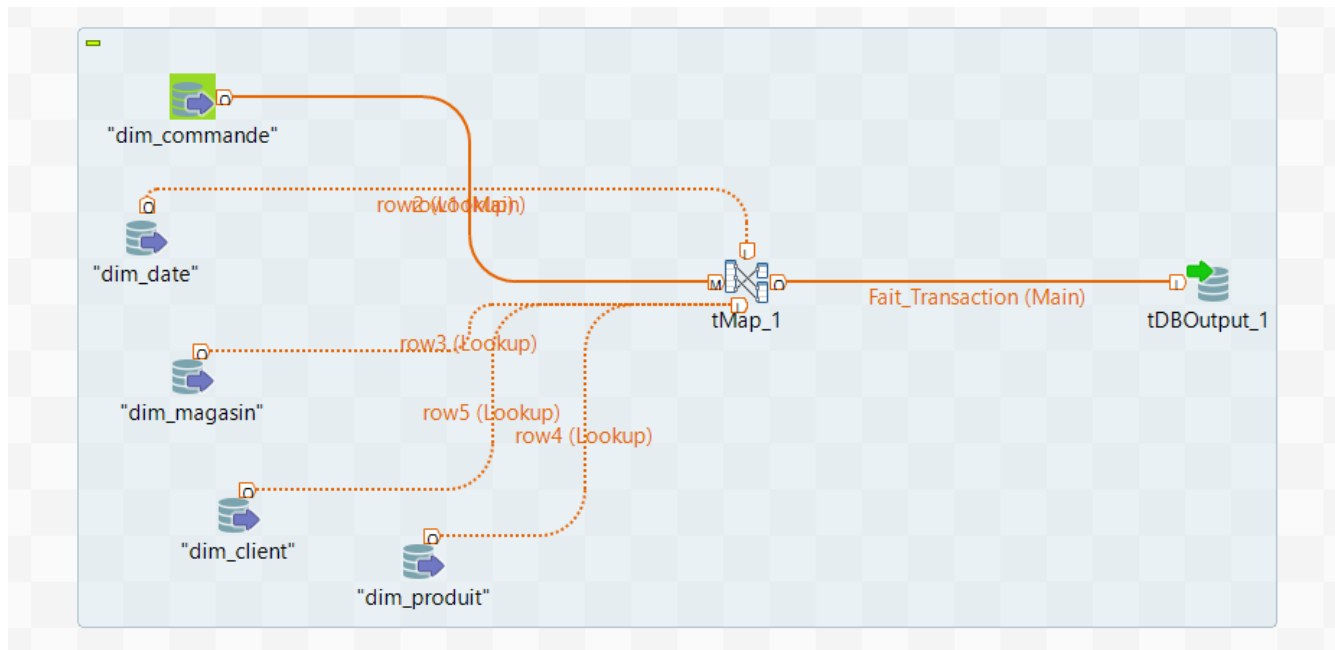


Figure 20 : Job Fait\_Transaction

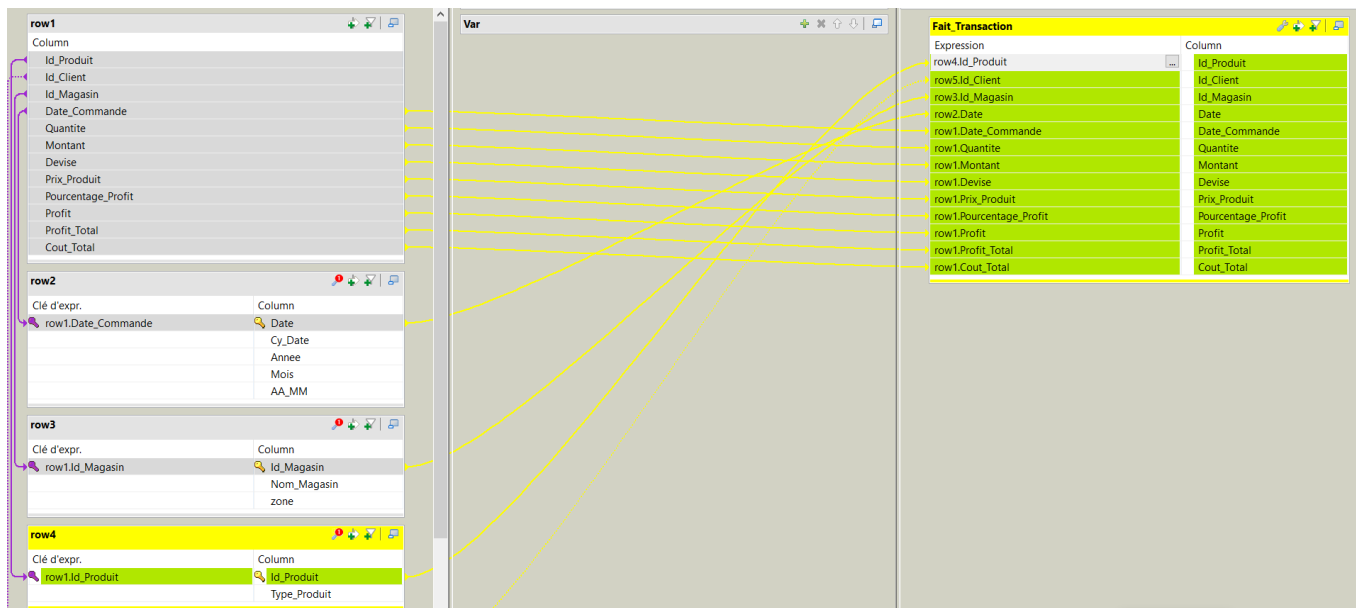


Figure 21 : tMap de table de fait

#### 4. Visualisation :

Après avoir obtenu l'entrepôt de données, l'étape suivante consiste à l'exploiter en visualisant et en analysant la sortie pour extraire des informations pertinentes et utiles à la prise de décision. Pour cela, nous avons utilisé des solutions de visualisation de données telles que Power BI qui permettent de créer des tableaux de bord et des rapports interactifs à partir des données stockées dans l'entrepôt de données. Grâce à ces outils, nous avons pu afficher des graphiques et des tableaux de manière claire et concise, facilitant ainsi l'interprétation et la compréhension des données par les utilisateurs finaux. Nous avons également utilisé des techniques d'analyse de données pour identifier les tendances, les modèles et les anomalies dans les données, ce qui nous a permis de formuler des recommandations et des actions à entreprendre pour améliorer les performances de l'entreprise.

Voici les tableaux de bord que nous avons créés en réponse aux problématiques précédentes.

## Revenu total et Profit total

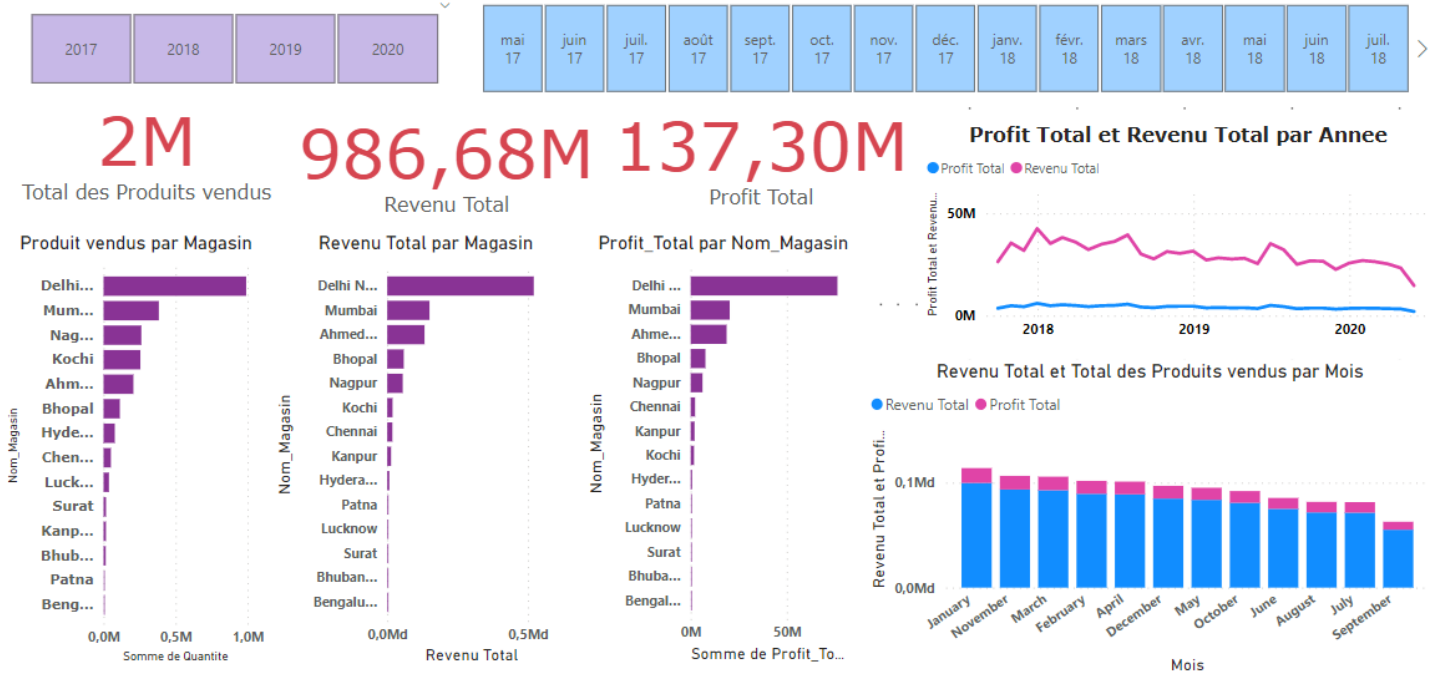


Figure 22 : Dashboard 1

## Revenu total et Profit total

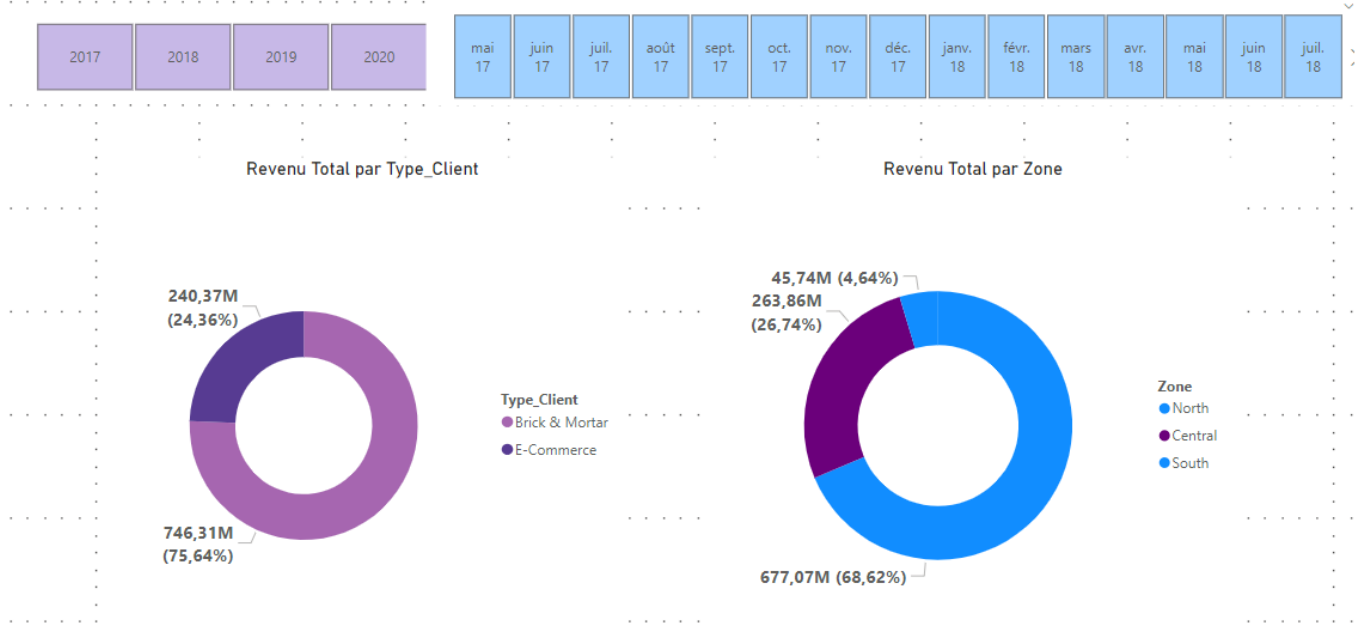


Figure 23 : Dashboard 2

## Les produit les plus vendus et les clients fidèles

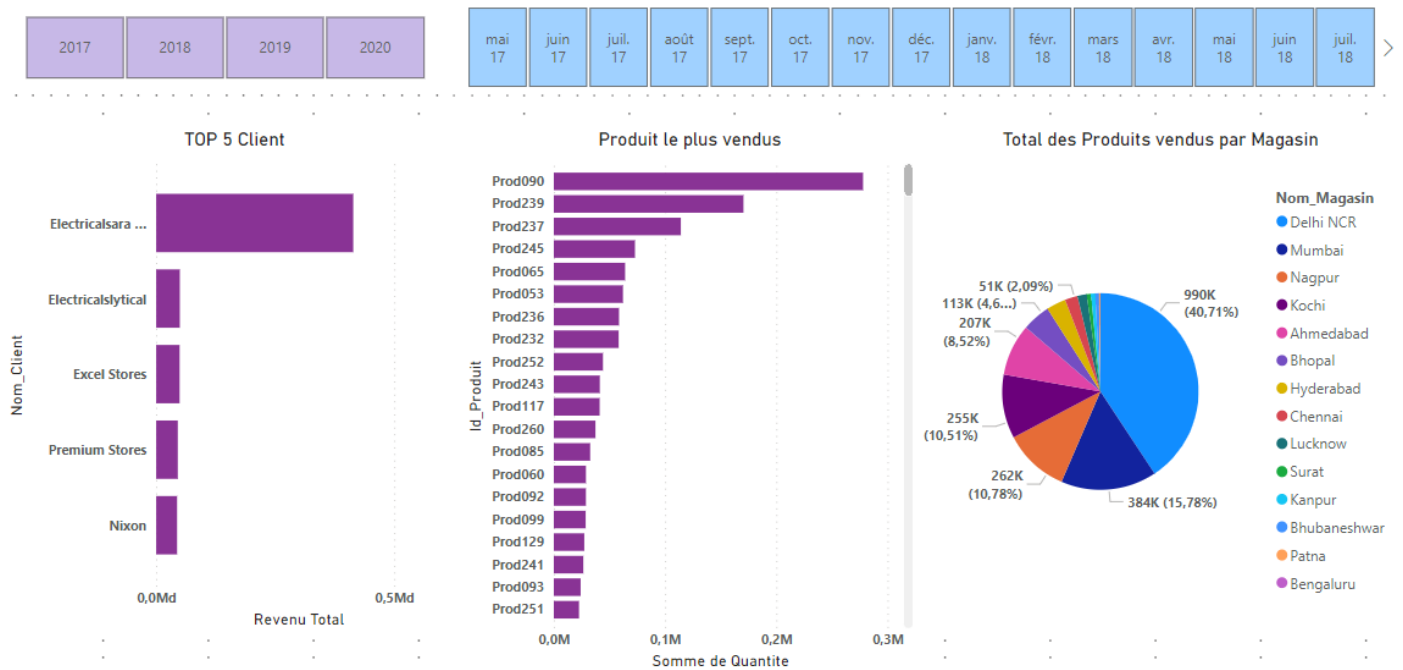


Figure 24 : Dashboard 3

## 5. Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons réalisé les étapes pratiques pour remplir l'entrepôt de données. Nous avons créé des jobs ETL à l'aide de Talend Open Studio pour extraire, transformer et charger les données dans notre entrepôt de données. Nous avons ensuite utilisé Power BI pour créer des tableaux de bord interactifs qui permettent de visualiser les résultats de nos analyses.

# Chapitre 5 : Questionnaire

## 1. Introduction :

Pour réussir une nouvelle entreprise d'e-commerce au Maroc, il est nécessaire de tenir compte de plusieurs facteurs clés, notamment la sélection de produits, le marketing, la plateforme de vente, les modes de paiement et la livraison.

Pour cela notre entreprise a créé un questionnaire lié au commerce électronique Maroc pour étudier les habitudes d'achat en ligne des consommateurs marocains, leurs préférences en matière de produits, de moyens de paiement, de livraison et les facteurs clés influençant leur décision d'achat, dans le but d'aider les entreprises à améliorer leur expérience d'achat en ligne et à répondre aux besoins des consommateurs.

## 2. Objectif :

L'objectif d'entreprise et de répondre aux questions suivantes :

1. Les catégories des produits les plus commandées ?
2. Les villes qui faire plusieurs commandes ?
3. Les achats par la situation financière ?
4. Ou les clients faire la découverte des produits pour que l'entreprise faire la publicité ?
5. Fréquence d'achat en ligne ?
6. Modes de paiement ?
7. Opinion des gens sur la sécurité des achats ?
8. Influence de Covid-19 sur l'achat en ligne ?

## 3. Questionnaire :

*Le lien du questionnaire :*

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScZTsBEW-flJ1PtpX5RwcVAeB3ypdb5yqiGVnXLURrRwJJHvQ/viewform>

*Lien court :*

<https://tinyurl.com/onlineShopHabits>

Pour atteindre les résultats, nous avons fait une enquête sur notre problématique au but de collecter des données pour notre ciblage.

Après la suppression de quelque ligne qui contient des valeurs manquantes, on a réussi à collecter plus de **191 Réponses**.

#### 4. Visualisation :

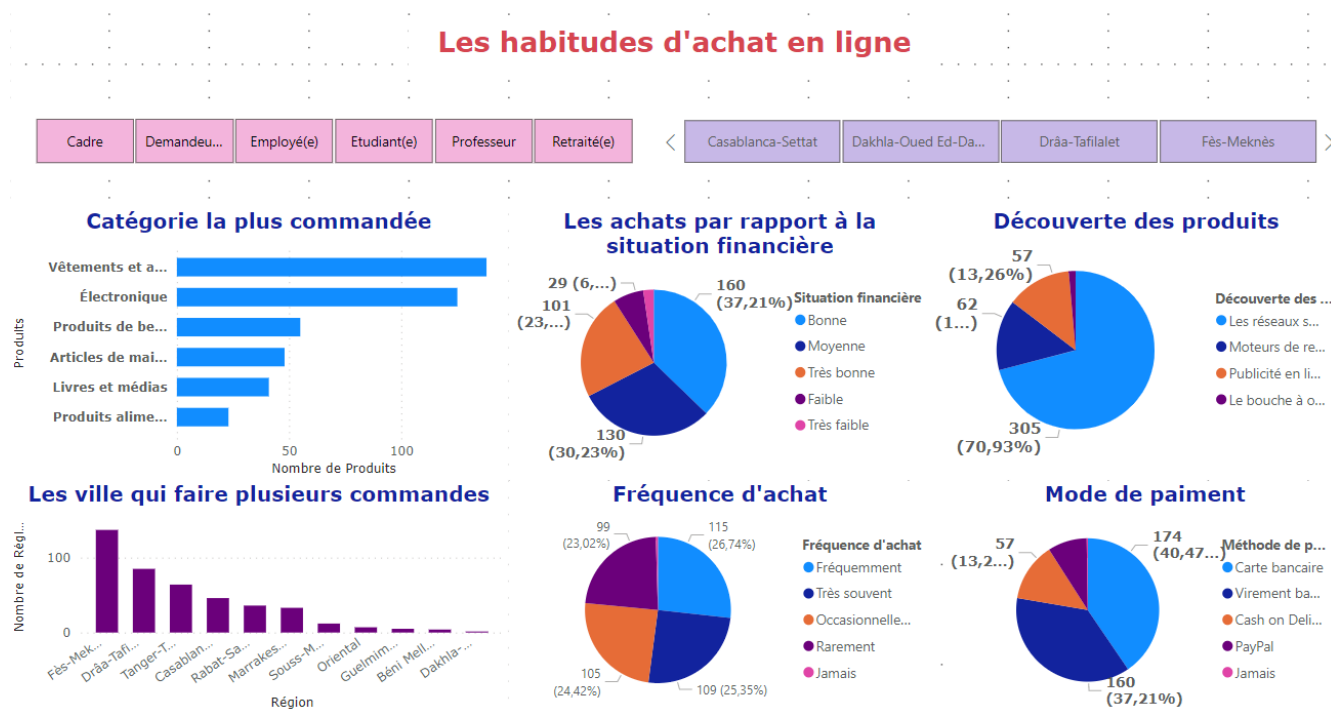


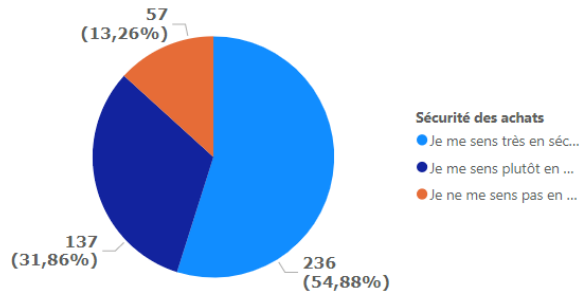
Figure 25 : Dashboard 1 de questionnaire

## Les habitudes d'achat en ligne

Cadre	Demandeu...	Employé(e)	Etudiant(e)	Professeur	Retraité(e)
-------	-------------	------------	-------------	------------	-------------

Béni Mellal-Khénifra	Casablanca-Settat	Dakhla-Oued Ed-Dahab	Drâa-Tafilalet
----------------------	-------------------	----------------------	----------------

### Opinion sur Sécurité des achats



### Influence de COVID-19 sur les achats

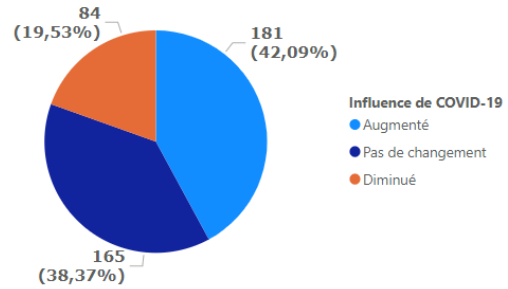


Figure 25 : Dashboard 2 de questionnaire

## 5. Conclusion :

Les résultats de cette étude sur les habitudes d'achat en ligne des consommateurs marocains fournissent des informations précieuses aux entreprises qui souhaitent se lancer dans le commerce électronique ou améliorer leur expérience en ligne. Les préférences et les comportements des consommateurs identifiés dans cette étude peuvent aider les entreprises à mieux répondre aux besoins des consommateurs et à améliorer leur offre de produits et services.



## Conclusion générale

Ce projet BI avait pour objectif de répondre à diverses problématiques posées par l'entreprise. Dans un premier temps, nous avons analysé les besoins de l'entreprise pour ensuite concevoir un entrepôt de données et une solution BI pour exploiter les données de manière efficace. L'étape de réalisation a consisté en la création des flux ETL sous Talend Open Studio pour extraire, transformer et charger les données dans le Data Warehouse créé sous MySQL. Nous avons également créé des tableaux de bord dynamiques sous Power BI pour visualiser les résultats de manière claire et concise.

Tout au long du projet, nous avons dû faire face à des défis techniques, tels que la complexité des flux ETL et la modélisation des données pour répondre aux besoins de l'entreprise.

Cependant, grâce à une collaboration étroite entre l'équipe de projet et l'entreprise, nous avons réussi à relever ces défis avec succès. Les résultats obtenus permettront à l'entreprise de prendre des décisions éclairées basées sur des données précises et pertinentes, ce qui contribuera à améliorer les performances de l'entreprise.

En fin de compte, ce projet a été un succès et a démontré l'importance de la BI dans la prise de décision efficace pour les entreprises modernes.