

Ecole Nationale Des Sciences Appliquées Béné Mellaï

Filière : Transformation Digitale Industrielle

Module : Pilotage de performance et tableaux de bord

Rapport mini projet PB

Tableau de bord dans POWER BI

Réalisé par :

- KARDOUDI Souad
- GUESSOUS Ikram

Encadré par :

- Pr. ELBAGHAZAOU

Table de matières

I.	Introduction	4
II.	Objectifs du Projet.....	4
III.	Architecture Technique.....	4
1.	Outils et Technologies	4
2.	Source de Données et Connexion	5
2.1.	Processus de Nettoyage et Transformation des données :.....	5
2.2.	Exemple de Script SQL de Nettoyage des Données.....	6
IV.	Modélisation des Données dans Power BI.....	8
V.	Mesures DAX Utilisées :.....	8
1.	Mesures de Ventes :.....	8
2.	Mesures de Coûts et Marge	9
3.	Mesures Clients	10
4.	Mesures Temporelles	10
5.	Mesures de Contribution et Classement.....	11
VI.	Tableaux de Bord et Visualisations	12
1.	Présentation Détaillée des Pages du Dashboard	12
VII.	Gouvernance des Données	19
VIII.	Limites du Projet	19
IX.	Perspectives d'Évolution	19
X.	Conclusion Générale	20

Table de figures

Figure 1: Exemple de script de nettoyage de données	7
Figure 2 : Page Ventes	12
Figure 3 : page production	14
Figure 4 : page ressources humaines	15
Figure 5 : Achats/Fournisseurs	16
Figure 6 : Page Synthèse globale	18

I. Introduction

Ce rapport présente de manière détaillée le projet de visualisation et d'analyse de données réalisé à l'aide de Power BI, en s'appuyant sur une base de données hébergée sous SQL Server. L'objectif principal du projet est de fournir un tableau de bord interactif permettant le suivi des ventes, de la marge, de la performance commerciale et des indicateurs clés (KPIs) pour faciliter la prise de décision.

Le projet couvre l'ensemble du cycle décisionnel :

- Connexion aux données depuis SQL Server
- Nettoyage et préparation des données via des scripts SQL
- Modélisation des données
- Création des mesures DAX
- Conception des visualisations et des KPIs

II. Objectifs du Projet

- Centraliser les données de ventes dans un outil décisionnel unique.
- Automatiser le calcul des indicateurs de performance.
- Analyser les ventes, la marge et la rentabilité.
- Offrir une visualisation claire et interactive pour les utilisateurs métiers.

III. Architecture Technique

1. Outils et Technologies

Composant	Technologie	Description
Base de données	SQL Server	Stockage et gestion des données sources
ETL / Préparation	SQL Query	Nettoyage, filtrage et transformation des données
Outil BI	Power BI Desktop	Modélisation, calculs DAX et visualisation
Déploiement	Power BI Service	Partage et consultation des tableaux de bord

2. Source de Données et Connexion

Les données ont été importées depuis une base SQL Server via une connexion directe à Power BI. Les tables principales concernent généralement :

- Ventes
- Produits
- Clients
- Dates
- Régions / Agences (selon le contexte métier)

La connexion a été configurée en mode Import afin d'optimiser les performances des visualisations.

2.1. Processus de Nettoyage et Transformation des données :

Le nettoyage et la préparation des données sont effectués **en** amont dans SQL Server, à l'aide de scripts SQL optimisés, ce qui permet de :

- Réduire la charge de transformation côté Power BI
- Améliorer les performances des rapports

- Garantir la qualité et la cohérence des données

Les traitements réalisés incluent :

- Suppression des doublons (DISTINCT, CTE)
- Gestion des valeurs manquantes (ISNULL, COALESCE)
- Normalisation des formats (dates, devises, unités)
- Création de vues SQL dédiées à l'analyse
- Calcul de champs dérivés directement en SQL

Power BI consomme principalement des vues SQL propres et structurées, prêtes pour l'analyse décisionnelle.

2.2. Exemple de Script SQL de Nettoyage des Données

Ci-dessous un exemple de script SQL illustrant le nettoyage d'une table de ventes brute avant son exploitation dans Power BI.

```
USE AdventureWorks2019;
GO

-- 1 Vendor : suppression des espaces + normalisation en majus
UPDATE clean.Vendor
SET
    Name = LTRIM(RTRIM(Name)),
    AccountNumber = UPPER(LTRIM(RTRIM(AccountNumber))),
    PurchasingWebServiceURL = LTRIM(RTRIM(PurchasingWebServiceURL))

-- 2 ShipMethod : correction des valeurs négatives et nettoyage
UPDATE clean.ShipMethod
SET
    Name = LTRIM(RTRIM(Name)),
    ShipBase = ABS(ISNULL(ShipBase, 0)),
    ShipRate = ABS(ISNULL(ShipRate, 0));

-- 3 PurchaseOrderHeader : vérification et correction de la cohérence
UPDATE clean.PurchaseOrderHeader
SET
    Freight = ABS(ISNULL(Freight, 0)),
    TaxAmt = ABS(ISNULL(TaxAmt, 0)),
    SubTotal = ABS(ISNULL(SubTotal, 0)),
```

```

TotalDue = ABS(ISNULL(TotalDue, SubTotal + TaxAmt + Freight);

-- Détection des fournisseurs en doublon
SELECT Name, AccountNumber, COUNT(*) AS DupCount
FROM clean.Vendor
GROUP BY Name, AccountNumber
HAVING COUNT(*) > 1;

-- Commandes avec date d'expédition antérieure à la date de com.
SELECT PurchaseOrderID, OrderDate, ShipDate
FROM clean.PurchaseOrderHeader
WHERE ShipDate < OrderDate;

-- Commandes avec montants incohérents entre entête et détails
SELECT poh.PurchaseOrderID, poh.TotalDue, SUM(pod.LineTotal) AS
FROM clean.PurchaseOrderHeader poh
JOIN clean.PurchaseOrderDetail pod
ON poh.PurchaseOrderID = pod.PurchaseOrderID
GROUP BY poh.PurchaseOrderID, poh.TotalDue
HAVING ABS(poh.TotalDue - SUM(pod.LineTotal)) > 0.01;

-- 4 PurchaseOrderDetail : correction des quantités et prix né
UPDATE clean.PurchaseOrderDetail
SET
    OrderQty = ABS(ISNULL(OrderQty, 0)),
    UnitPrice = ABS(ISNULL(UnitPrice, 0)),
    LineTotal = ABS(ISNULL(LineTotal, 0));

-- Recalcul du TotalDue correct à partir des lignes de détail
UPDATE poh
SET TotalDue = sub.TotalDetail
FROM clean.PurchaseOrderHeader poh
JOIN (
    SELECT PurchaseOrderID, SUM(LineTotal) AS TotalDetail
    FROM clean.PurchaseOrderDetail
    GROUP BY PurchaseOrderID
) sub ON poh.PurchaseOrderID = sub.PurchaseOrderID;

-- Détails de commande sans entête associée
SELECT pod.PurchaseOrderID
FROM clean.PurchaseOrderDetail pod
LEFT JOIN clean.PurchaseOrderHeader poh
ON pod.PurchaseOrderID = poh.PurchaseOrderID
WHERE poh.PurchaseOrderID IS NULL;

-- Entêtes de commandes sans fournisseur valide
SELECT poh.PurchaseOrderID
FROM clean.PurchaseOrderHeader poh
LEFT JOIN clean.Vendor v
ON poh.VendorID = v.BusinessEntityID
WHERE v.BusinessEntityID IS NULL;

-- Produits sans fournisseur associé
SELECT pv.ProductID
FROM clean.ProductVendor pv
LEFT JOIN clean.Vendor v
ON pv.BusinessEntityID = v.BusinessEntityID
WHERE v.BusinessEntityID IS NULL;

```

Figure 1: Exemple de script de nettoyage de données

Ces scripts permettent de :

- Nettoyer et normaliser les données textuelles
- Corriger les valeurs numériques incohérentes ou négatives
- Garantir la cohérence entre entêtes et lignes de commandes
- Identifier les anomalies de référentiel (fournisseurs ou produits manquants)
- Fournir à Power BI des données fiables, contrôlées et prêtes à l'analyse décisionnelle

IV. Modélisation des Données dans Power BI

Le modèle de données repose sur un schéma en étoile :

- Table de faits : Ventes
- Tables de dimensions : Produits, Clients, Dates, Régions

Les relations ont été définies avec :

- Clés primaires / étrangères
- Relations un-à-plusieurs
- Direction de filtrage simple pour assurer la cohérence des calculs

V. Mesures DAX Utilisées :

Cette section présente l'ensemble des mesures DAX utilisées pour le calcul des KPIs et des graphiques du tableau de bord.

1. Mesures de Ventes :

✓ **Ventes Totales :**

$$\text{Ventes Totales} = \text{SUM}(\text{Ventes}[\text{Montant_Vente}])$$

✓ **Quantité Vendue :**

$$\text{Quantité Vendue} = \text{SUM}(\text{Ventes}[\text{Quantité}])$$

✓ **Nombre de Ventes (Transactions) :**

$$\text{Nombre de Ventes} = \text{COUNT}(\text{Ventes}[\text{ID_Vente}])$$

✓ **Vente Moyenne :**

$$\text{Vente Moyenne} = \text{DIVIDE}([\text{Ventes Totales}], [\text{Nombre de Ventes}], 0)$$

✓ **Bénéfice :**

$$\begin{aligned} \text{Bénéfice} = & \text{SUMX}('clean SalesOrderDetail', \\ & 'clean SalesOrderDetail'[\text{LineTotal}] - ('clean SalesOrderDetail'[\text{OrderQty}] \\ & * \text{RELATED}('clean Product'[\text{StandardCost}]))) \end{aligned}$$

2. Mesures de Coûts et Marge

✓ **Coût Total :**

$$\text{Coût Total} = \text{SUM}(\text{Ventes}[\text{Coût}_{\text{Total}}])$$

✓ **Marge :**

$$\text{Marge} = [\text{Ventes Totales}] - [\text{Coût Total}]$$

✓ **Taux de Marge (%) :**

$$\text{Taux de Marge} = \text{DIVIDE}([\text{Marge}], [\text{Ventes Totales}], 0)$$

✓ **Coût Moyen par Vente :**

Coût Moyen par Vente = DIVIDE([Coût Total], [Nombre de Ventes], 0)

✓ **Marge Moyenne par Vente :**

Marge Moyenne = DIVIDE([Marge], [Nombre de Ventes], 0)

3. Mesures Clients

✓ **Clients Actifs**

Clients Actifs = DISTINCTCOUNT(Ventes[ID_Client])

✓ **Panier Moyen**

Panier Moyen = DIVIDE([Ventes Totales], [Clients Actifs], 0)

✓ **Clients Fidèles**

*Clients Fidèle = CALCULATE(DISTINCTCOUNT(Ventes[ID_Client]),
FILTER(Ventes, Ventes[Nombre_Achats] > 1))*

✓ **Taux de Fidélisation (%)**

Taux de Fidélisation = DIVIDE([Clients Fidèles], [Clients Actifs], 0)

4. Mesures Temporelles

✓ **Ventes YTD**

Ventes YTD = TOTALYTD([Ventes Totales], 'Date'[Date])

✓ **Ventes MTD**

$$\text{Ventes MTD} = \text{TOTALMTD}([\text{Ventes Totales}], 'Date'[\text{Date}])$$

✓ **Ventes Mois Précédent**

$$\text{Ventes Mois Précédent} = \text{CALCULATE}([\text{Ventes Totales}], \text{PREVIOUSMONTH}('Date'[\text{Date}]))$$

✓ **Croissance des Ventes (%)**

$$\text{Croissance Ventes} = \text{DIVIDE}([\text{Ventes Totales}] - [\text{Ventes Mois Précédent}], [\text{Ventes Mois Précédent}], 0)$$

5. Mesures de Contribution et Classement

✓ **Contribution Produit (%)**

$$\text{Contribution Produit (\%)} = \text{DIVIDE}([\text{Ventes Totales}], \text{CALCULATE}([\text{Ventes Totales}], \text{ALL}(\text{Produits})))$$

✓ **Contribution Région (%)**

$$\text{Contribution Région (\%)} = \text{DIVIDE}([\text{Ventes Totales}], \text{CALCULATE}([\text{Ventes Totales}], \text{ALL}(\text{Regions})))$$

✓ **Contribution Client (%)**

$$\text{Contribution Client (\%)} = \text{DIVIDE}([\text{Ventes Totales}], \text{CALCULATE}([\text{Ventes Totales}], \text{ALL}(\text{Clients})))$$

✓ **Top Produits (Classement par ventes)**

$$\text{Rang Produit} = \text{RANKX}(\text{ALL}(\text{Produits}[\text{Nom_Produit}]),$$

[Ventes Totales],,DESC)

VI. Tableaux de Bord et Visualisations

Le tableau de bord Power BI est structuré en plusieurs pages thématiques afin de faciliter l'analyse progressive des données, de la vision globale jusqu'au détail.

1. Présentation Détaillée des Pages du Dashboard

Cette section décrit en détail les différentes pages fonctionnelles du tableau de bord Power BI. Chaque page est conçue pour répondre à un besoin métier précis et regroupe des KPIs et graphiques adaptés.

1.1. Page 1 : Ventes

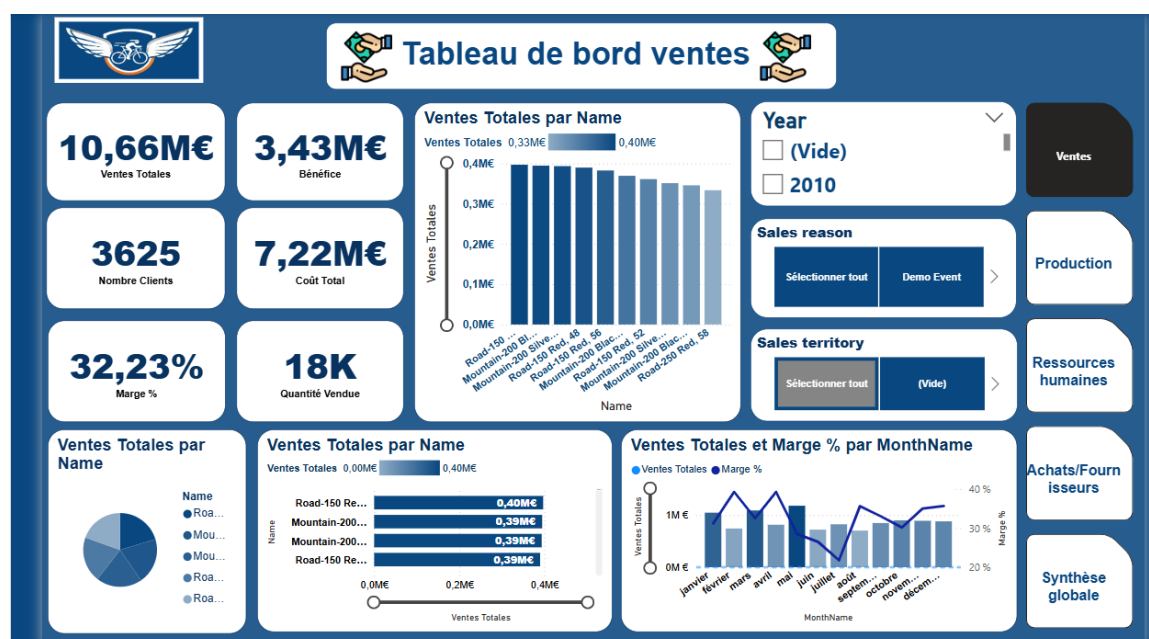


Figure 2 : Page Ventes

- **Objectif de la page :**

Analyser le chiffre d'affaires et la performance commerciale selon plusieurs axes (temps, produits, régions, clients).

- **KPIs affichés :**

- Ventes Totales
- Bénéfice
- Quantité Vendue
- Nombre clients
- Cout total
- Marge

- **Graphiques utilisés :**

- Graphique en lignes : évolution des ventes dans le temps
- Histogramme : ventes par produit
- Graphique en colonnes : ventes par région
- Graphique combiné : marge et ventes totales par mois

- **Analyse métier :**

Cette page permet d'identifier rapidement les produits, clients et zones géographiques les plus performants.

1.2. Page 2 : Production

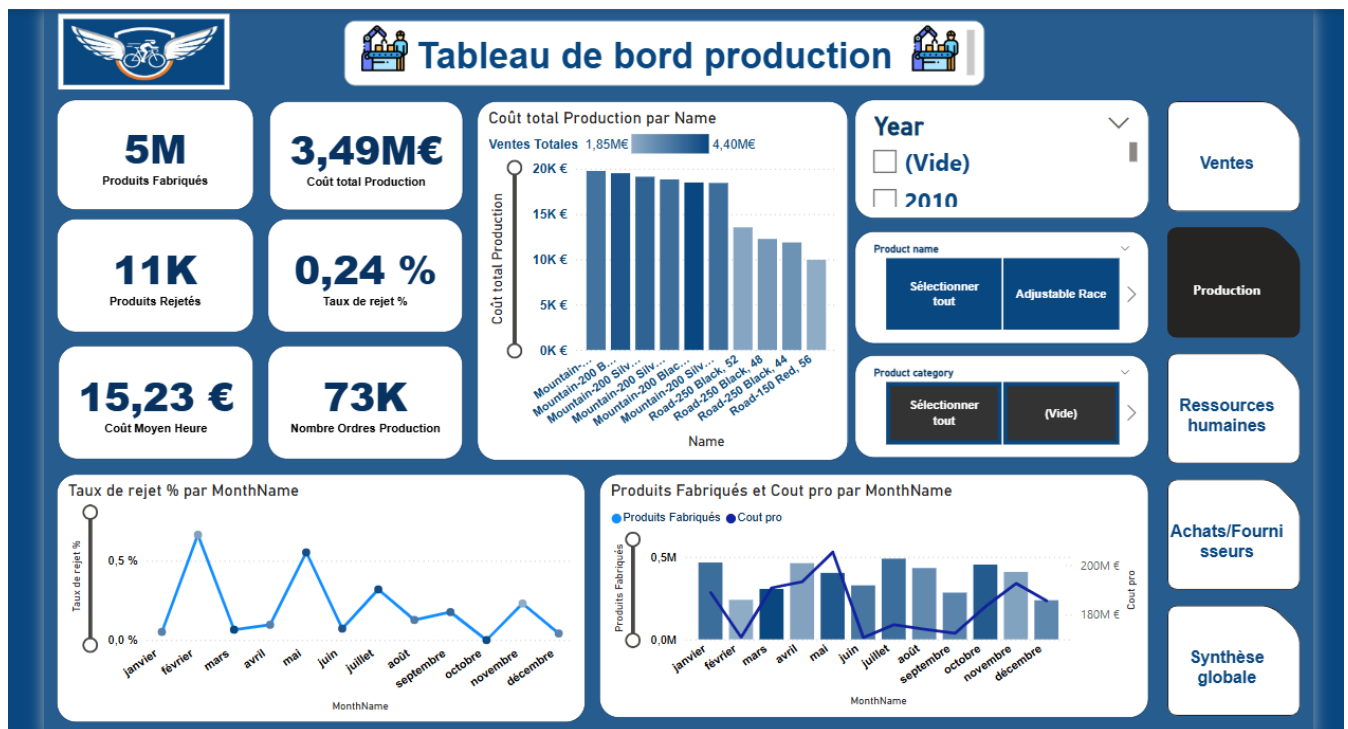


Figure 3 : page production

- **Objectif de la page :**

Suivre la performance de la production et son impact sur les ventes et la rentabilité.

- **KPIs affichés :**

- Produits fabriqués
- Produits rejetés
- Taux de rejet
- Nombre ordre Production
- Coût moyen heure
- Coût de Production Total

- **Graphiques utilisés :**

- Graphique en barres : coût total de production par produit
- Courbe : Taux de rejet par mois

- Graphique combiné : Produits fabriqués et cout de production par mois

- **Analyse métier :**

Cette page aide à détecter les retards, surproductions ou sous-capacités.

1.3. Page 3 : Ressources Humaines

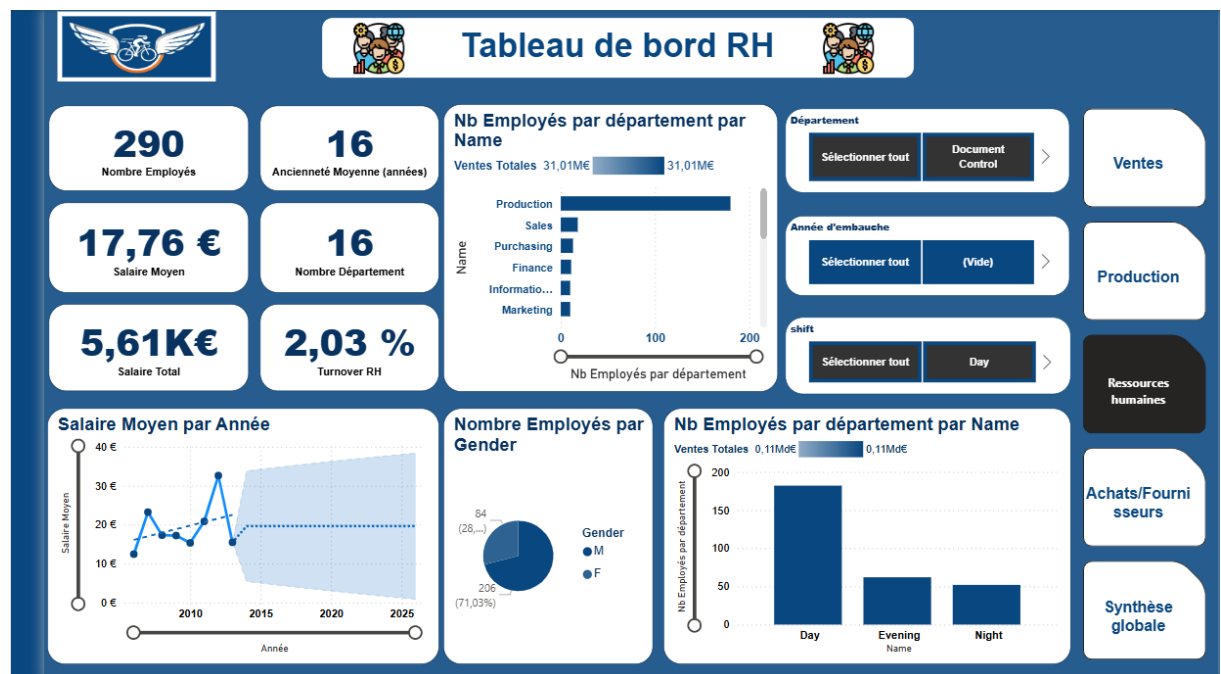


Figure 4 : page ressources humaines

- **Objectif de la page :**

Analyser la contribution des ressources humaines à la performance globale.

- **KPIs affichés :**

- Nombre d'Employés

- Salaire moyen
- Turnover RH
- Ancienneté moyenne
- Nombre département
- Salaire total

• Graphiques utilisés :

- Histogramme : nombre des employés par département
- Graphique circulaire : nombre des employés par genre
- Histogramme : nombre des employés par shift

Analyse métier :

Permet d'optimiser la gestion des effectifs et d'identifier les leviers d'amélioration de la productivité.

1.4. Page 4 : Achats / Fournisseurs

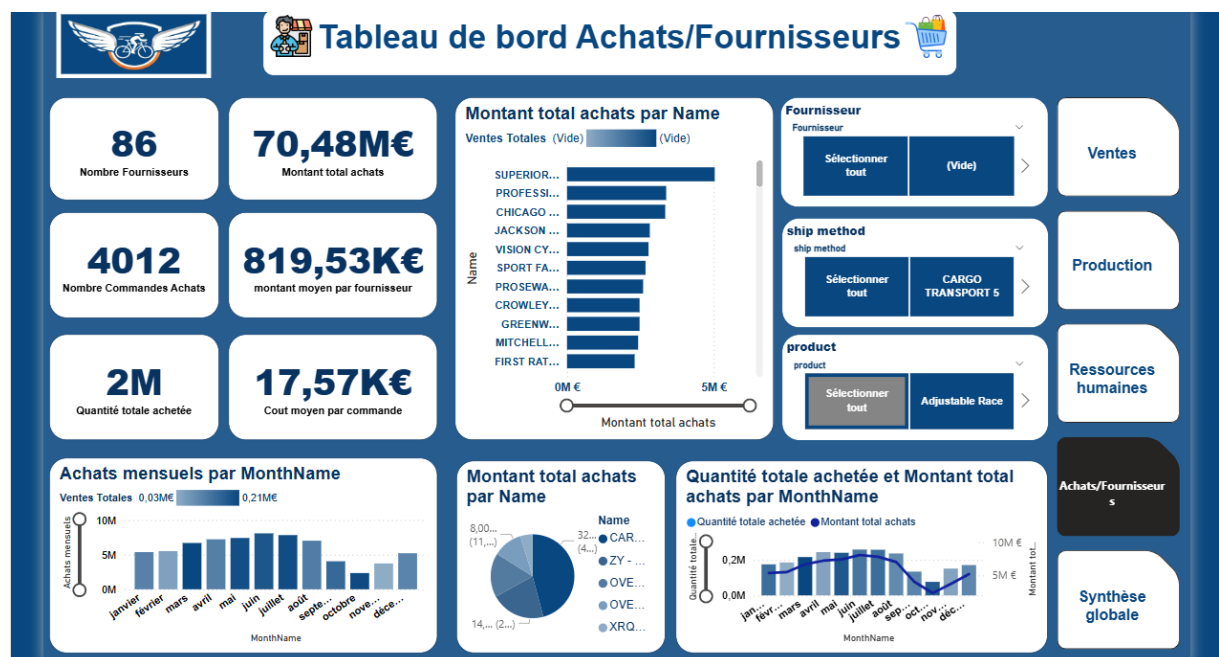


Figure 5 : Achats/Fournisseurs

- **Objectif de la page :**

Suivre les dépenses, la performance des fournisseurs et leur impact sur la marge.

- **KPIs affichés :**

- Coût moyen par commande
- Nombre de Fournisseurs
- Montant Moyen par Fournisseur
- Montant total achats
- Quantité totale achetées
- Nombre commandes achats

- **Graphiques utilisés :**

- Histogramme : Montant total achats par fournisseur
- Diagramme circulaire : répartition des dépenses
- Graphe combiné : Quantité totale achetées et Montant total achats par mois
- Histogramme : achats mensuels

- **Analyse métier :**

Cette page permet d'identifier les fournisseurs stratégiques et de maîtriser les coûts.

1.5. Page 5 : Synthèse Globale

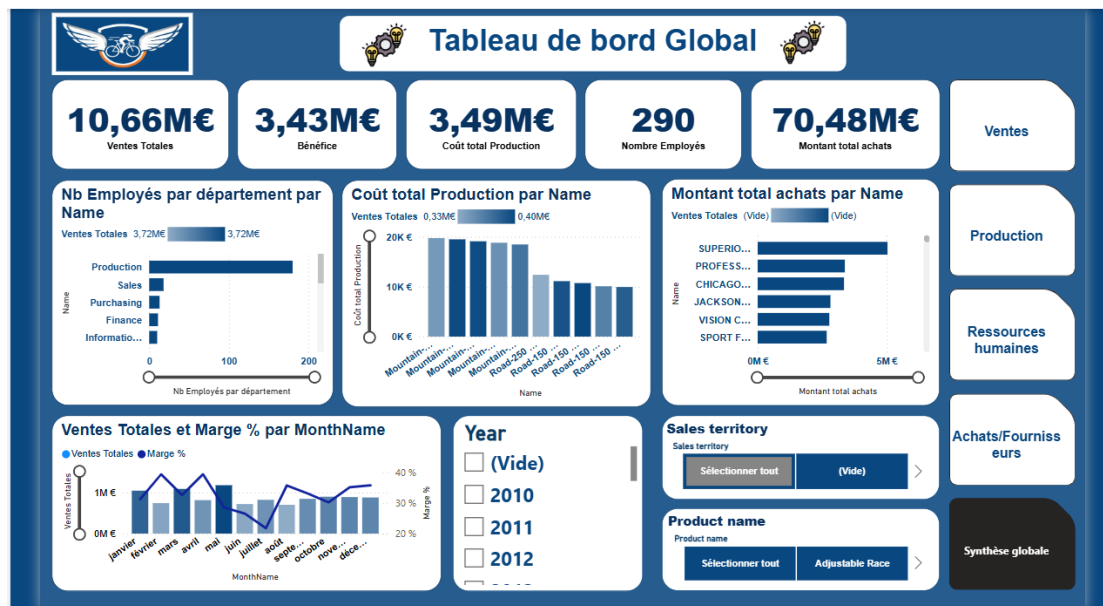


Figure 6 : Page Synthèse globale

- **Objectif de la page :**

Offrir une vision consolidée et transversale de l'ensemble des performances.

- **KPIs affichés :**

- Ventes Totales
- Bénéfice
- Nombres employés
- Coût Total production
- Montant total achats

- **Graphiques utilisés :**

- Graphique combiné : ventes et cout par mois
- Courbe : évolution globale de la performance
- Histogramme : Montant total achats par fournisseur
- Histogramme : nombre des employés par département
- Histogramme : cout total de production par nom de produit

- **Analyse métier :**

Cette page est destinée aux décideurs pour un pilotage stratégique rapide et efficace.

VII. Gouvernance des Données

- Source de données unique (SQL Server) garantissant la fiabilité
- Nettoyage effectué en amont pour limiter les erreurs dans Power BI
- Mesures centralisées dans un modèle unique
- Historisation des données permettant l'analyse temporelle

VIII. Limites du Projet

- Dépendance à la qualité des données sources
- Absence de données prédictives dans la version actuelle
- Indicateurs basés sur des données historiques

IX. Perspectives d'Évolution

- Intégration de modèles prédictifs (prévision des ventes)
- Ajout d'indicateurs de satisfaction client
- Connexion à d'autres sources de données (ERP, CRM)
- Automatisation avancée des alertes KPI

X. Conclusion Générale

Ce projet Power BI permet de disposer d'un outil décisionnel performant, interactif et évolutif. Il facilite l'analyse des données, améliore la visibilité sur les performances et soutient efficacement la prise de décision.

Des améliorations futures peuvent inclure :

- L'ajout de nouvelles sources de données
- Des analyses prédictives
- L'intégration de l'intelligence artificielle

Il représente une base solide pour des analyses futures plus avancées et une transformation digitale orientée données.

