

Mai 2025

Rapport de Projet de Fin de Module Business Intelligence

**Mise en place d'un système décisionnel pour
l'analyse des performances commerciales
(Global Electronics Retailer)**

Réalisé par :

Hafid GARHOUM

Encadré par :

Prof. HRIMECH



Table des matières

1. Contexte Général	3
2. Objectifs Pédagogiques	3
3. Source de Données Utilisée : "Global Electronics Retailer"	3
4. Architecture du Système Décisionnel	4
5. Développement du Projet SSIS.....	6
6. Problèmes rencontrés et solutions	7
7. Tableaux de bord Power BI.....	8
8. Automatisation du processus.....	10
9. Livrables et Documentation	10
10. Conclusion	10

1. Contexte Général

Dans le cadre de la digitalisation croissante des entreprises, les décisions stratégiques doivent être appuyées par des données **consolidées, fiables et facilement interprétables**.

Ce projet simule une entreprise fictive spécialisée dans la vente de produits électroniques à l'échelle internationale, souhaitant mettre en œuvre un système décisionnel complet à l'aide de **Microsoft SQL Server, SSIS et Power BI**.

2. Objectifs Pédagogiques

- Concevoir un entrepôt de données basé sur un schéma en étoile (Star Schéma)
- Développer un processus ETL avec SSIS pour extraire, transformer et charger les données
- Intégrer différentes sources hétérogènes (**CSV, Excel, JSON, base SQL**)
- Créer des tableaux de bord Power BI clairs, interactifs et mis à jour automatiquement

3. Source de Données Utilisée : "Global Electronics Retailer"

La base utilisée simule les ventes d'un détaillant électronique global. Elle contient les colonnes suivantes :

- **OrderNumber** : identifiant de commande
- **LineItem** : ligne de commande
- **OrderDate / DeliveryDate** : dates de commande et de livraison
- **CustomerKey / StoreKey / ProductKey** : clés référentielles vers les dimensions client, magasin et produit
- **Quantity** : quantité vendue
- **CurrencyCode** : devise utilisée (CAD, USD, EUR, etc.)

Extrait d'enregistrements :

OrderNumber	LineItem	OrderDate	DeliveryDate	CustomerKey	StoreKey	ProductKey	Quantity	CurrencyCode
366000	1	1/1/2016	(null)	265598	10	1304	1	CAD
366001	1	1/1/2016	1/13/2016	1269051	0	1048	2	USD
...

4. Architecture du Système Décisionnel

Entrepôt de Données (Data Warehouse)

Nom de la base : **GlobalRetailerDWH**

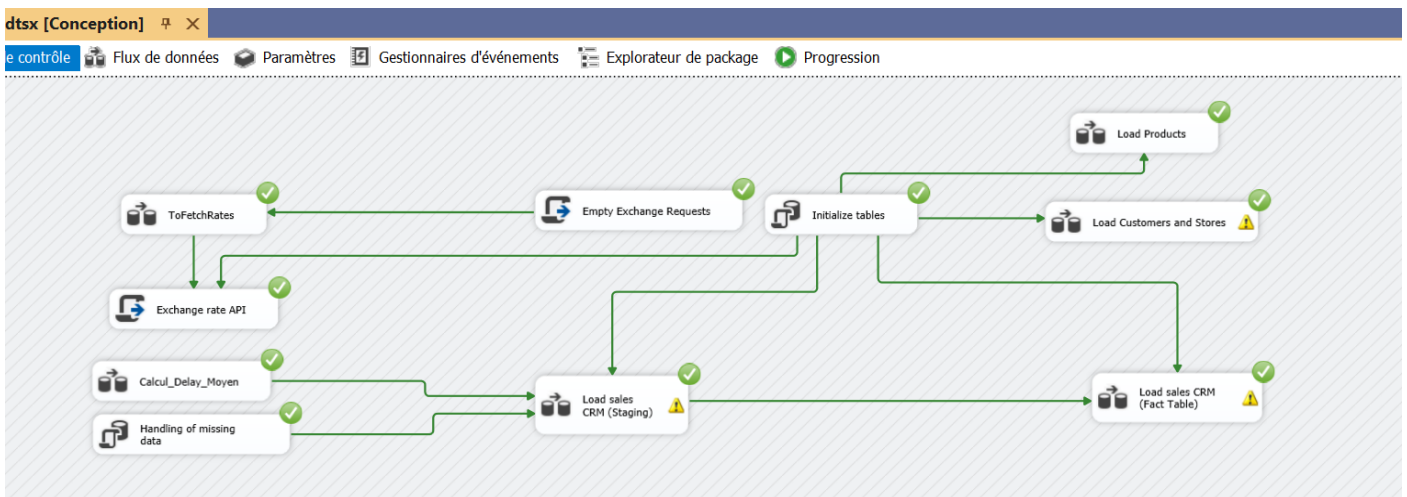
Schéma en étoile :

- **Fait** : FactSales
- **Dimensions** : DimCustomer, DimStore, DimProduct, DimDate

Sources Intégrées :

- Fichier CSV : données de vente (sales.csv)
- Fichier Excel : produits (products.xlsx)
- Base SQL : clients et magasins (OLE DB vers base SQL Server)
- Fichier JSON : taux de change par date et devise (exchange_rate).

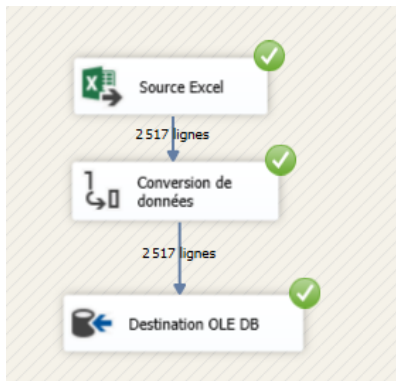
Architecture générale des pipelines



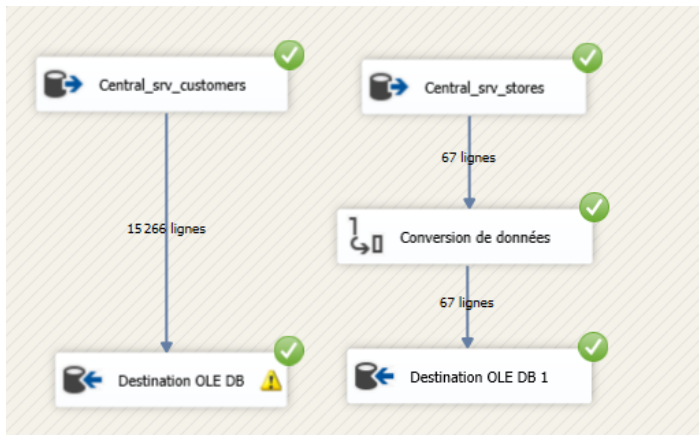
Ce flux orchestre l'ensemble du processus ETL du projet, allant de l'extraction des sources de données jusqu'au chargement final dans les tables de faits.

Les principales étapes du processus sont :

1. **ToFetchRates** : Tâche de Script C# qui permet de **télécharger automatiquement les taux de change** au format JSON à partir d'une URL externe.
2. **Empty Exchange Requests** : Exécution d'une commande SQL pour **vider la table de staging** stg_exchange_rate avant chaque chargement, garantissant l'intégrité des données.
3. **Exchange Rate API** : Étape de traitement de la source JSON contenant les taux de change. Cette étape **importe et structure les taux** dans la table de staging.
4. **Handling of missing data** : Étape de traitement des **valeurs manquantes** (ex. : dates nulles, devises manquantes) avec des valeurs par défaut ou des logiques conditionnelles.
5. **Load Products** : Chargement des **données produits** depuis le fichier Excel dans la dimension DimProduct.



6. **Load Customers and Stores** : Importation des clients (DimCustomer) et des magasins (DimStore) à partir de la base SQL d'origine.



7. **Initialize Tables** : Étape de préparation (truncation, vérifications) avant l'insertion dans les tables de fait et de dimensions.
8. **Load sales CRM (Staging)** : Chargement des données de vente brutes depuis le fichier CSV vers une table de **staging intermédiaire**.
9. **Load sales CRM (Fact Table)** : Étape finale : transformation des données enrichies (via Lookup, calculs) et insertion dans la **table de faits FactsSales** de l'entrepôt de données.

5. Développement du Projet SSIS

Nom du projet : **ETL_GlobalRetailer.dtsx**

Étapes ETL principales :

a. Extraction

- Source CSV : ventes avec conversion des dates (OrderDate, DeliveryDate)
- Source Excel : suppression du symbole "\$", conversion en float
- Source SQL : OLE DB Source vers DimCustomer, DimStore
- Source JSON : script C# pour téléchargement automatisé via WebClient

```
using System.Net;
using System.IO;
public void Main()
{
    string url =
    "https://raw.githubusercontent.com/.../exchange_rate.json";
    string localPath = "C:\\SSIS\\exchange_rate.json";

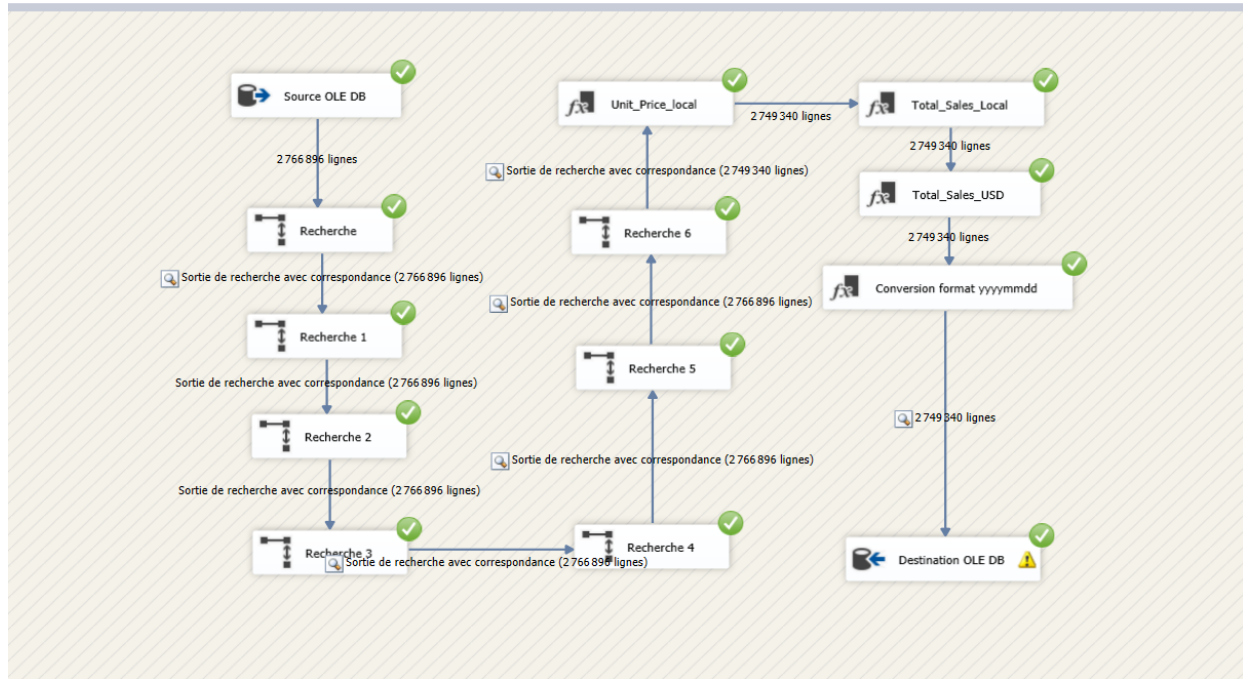
    using (WebClient client = new WebClient())
    {
        client.DownloadFile(url, localPath);
    } Dts.TaskResult = (int)ScriptResults.Success;
}
```

b. Transformation

- Derived Column pour TotalSales
- Data Conversion (dates, float)

Lookup sur :

- DimDate (OrderDateKey, DeliveryDateKey)
- DimProduct (ProductKey)
- stg_exchange_rate : association via OrderDate + CurrencyCode (limitée à une seule jointure dans SSIS, workaround via pré-agrégation SQL ou fusion des dates)



c. Chargement

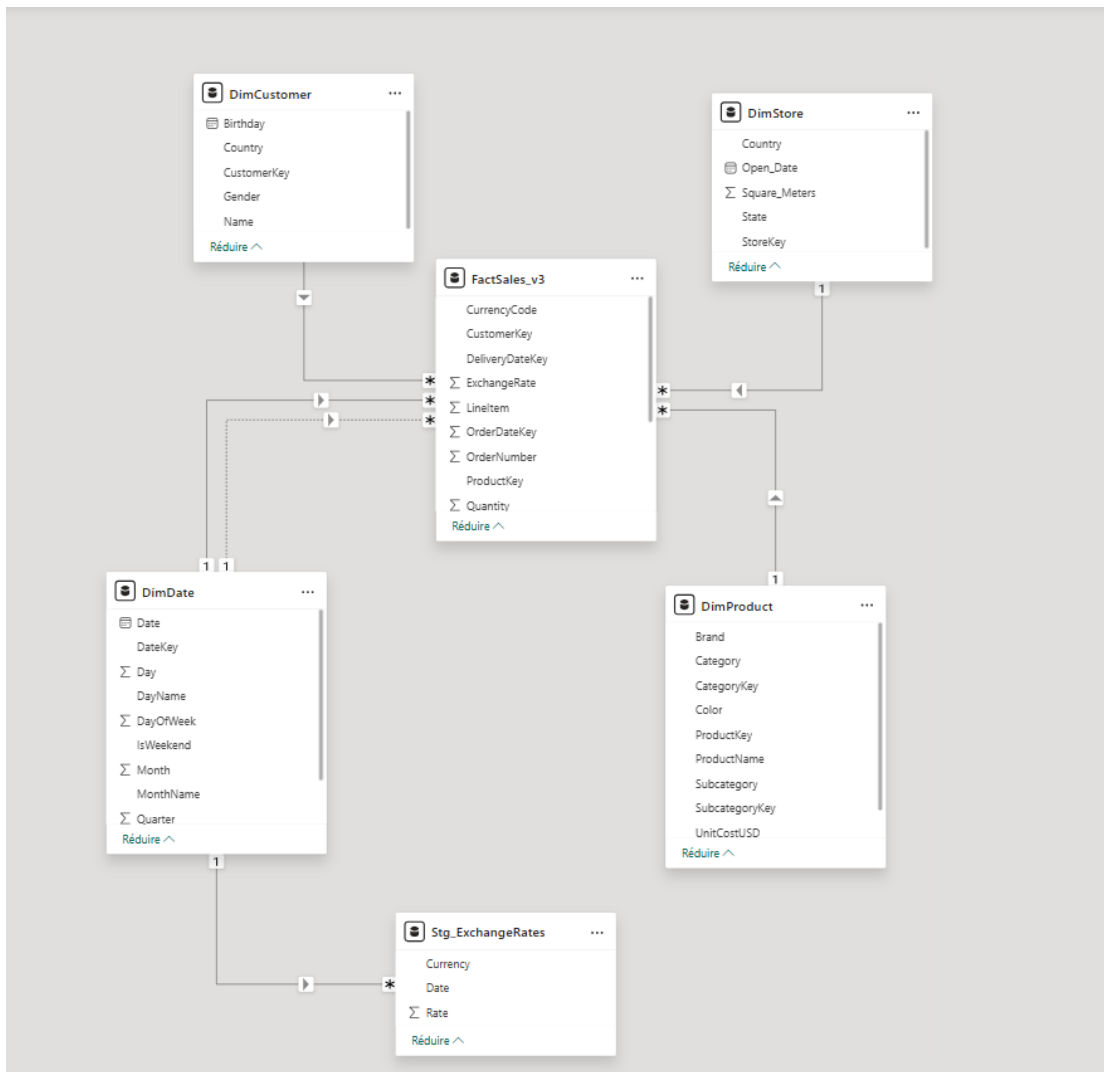
- OLE DB Destination : insertion dans FactSales

6. Problèmes rencontrés et solutions

- Problème de contrainte FOREIGN KEY** : insertion échouée car certaines clés n'existaient pas dans les dimensions → nettoyage préalable dans les flux SSIS.
- Taux de change constant à 1.0000** : causé par une seule jointure permise sur SSIS entre date et taux → solution : pré-traitement en SQL en fusionnant les taux avec dates et devises avant chargement.
- Dates manquantes** : gestion avec ISNULL() et valeurs par défaut dans Derived Column.

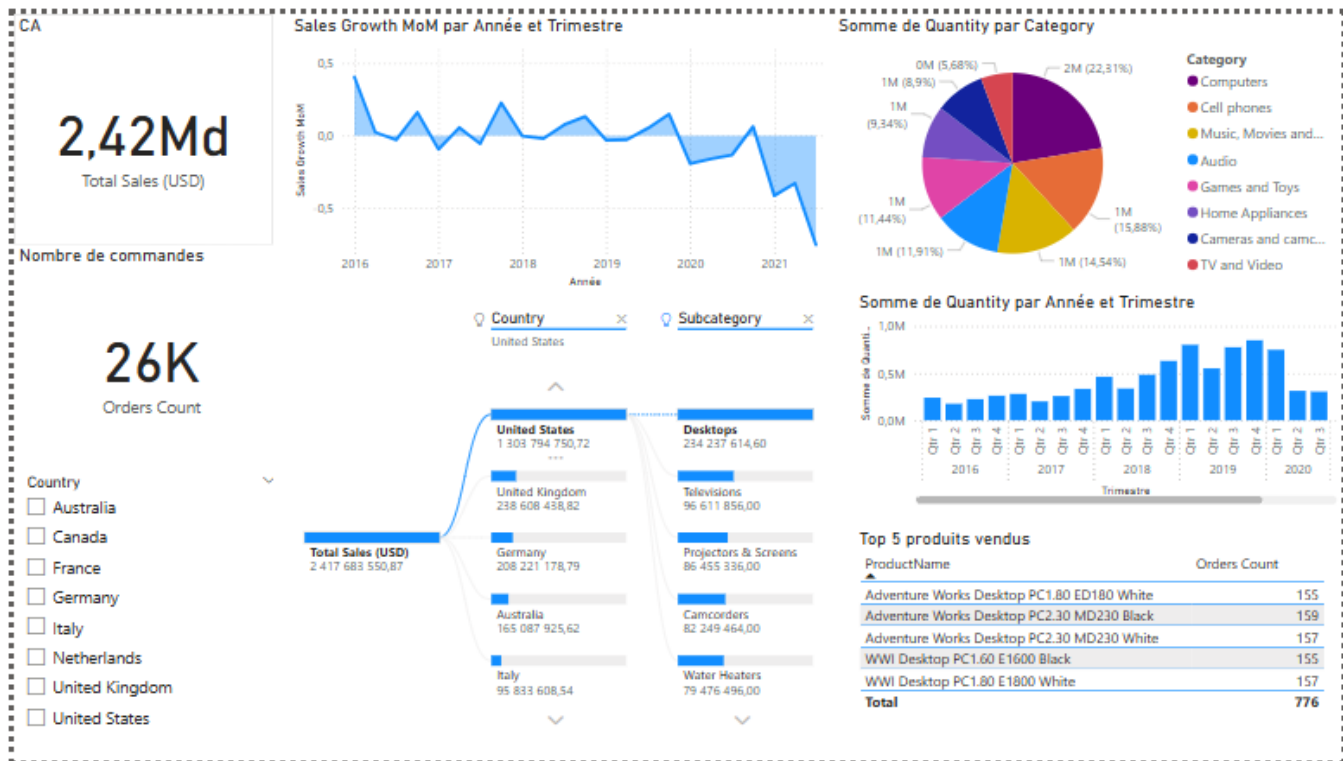
7. Tableaux de bord Power BI

Obtention des données à partir du GlobalRetailerDWH sur SQL Server :



Création de rapports interactifs :

Le tableau de bord développé présente une vue d'ensemble des performances commerciales de l'entreprise fictive à l'échelle internationale.



Il intègre des indicateurs clés issus de l'entrepôt de données GlobalRetailerDWH :

- **Chiffre d'affaires global** (2,42 milliards USD) et **nombre total de commandes** (26 000) affichés en indicateurs principaux.
- **Évolution du chiffre d'affaires MoM (Month-over-Month)** par année et trimestre pour analyser la dynamique des ventes.
- **Répartition des quantités vendues par catégorie de produit** via un graphique circulaire interactif.
- **Analyse temporelle des quantités** vendues par trimestre, mettant en évidence les saisons ou années les plus performantes.
- **Vue hiérarchique des ventes par pays et sous-catégorie** via un graphique en forme de ruban (sankey).
- **Filtrage dynamique** par pays et sous-catégorie pour personnaliser l'analyse.
- **Table des Top 5 produits** les plus performants en termes de ventes, facilitant l'identification des références clés.

Ce dashboard, connecté au modèle étoile, permet une **analyse rapide, visuelle et interactive** des données de vente consolidées

8. Automatisation du processus

- Execute SQL Task pour TRUNCATE TABLE staging
- Planification via SQL Server Agent
- Fréquence quotidienne simulée dans le cadre du projet

9. Livrables et Documentation

- Modèle conceptuel et physique de l'entrepôt
- Packages SSIS (.dtsx) avec configuration dynamique
- Rapports Power BI publiés (format .pbix)
- Présentation finale du projet et livrable PDF complet

10. Conclusion

Ce projet a permis de mettre en œuvre un système décisionnel complet dans un contexte réaliste. Il illustre la capacité à traiter des sources hétérogènes, concevoir un modèle robuste, automatiser des traitements et livrer une visualisation claire des KPIs.