

## *Remerciement*

Nous tenons à remercier, tout d'abord l'ensemble du personnel de Clinisys pour nous avoir accueilli au sein de son organisme an d'y accomplir nos stages d'été et plus particulièrement Mme Wafa BELHADJ encadrent pour sa disponibilité, sa confiance ainsi que pour ses conseils tout au long de l'élaboration du travail.

Nous adressons nos sincères remerciements et nos grands respects à tous ceux qui nous ont aidés de près ou de loin à élaborer ce travail, qui présente une phase essentielle dans notre cursus scolaire.

Nous ne saurons terminer ces remerciements sans penser aux membres du jury pour l'honneur qu'ils nous ont fait d'avoir voulu examiner et évaluer cette modeste contribution et à tous nos amis de l'ISIMS qui ont contribué, directement ou indirectement, à l'achèvement de ce travail.

## *Table des matières*

Remerciement.....	1
Table des matières.....	2
Table des figures.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
Introduction générale.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
Chapitre 1 : Présentation de l'entreprise.....	6
I- Présentation de la société .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
Chapitre 2 : Présentation du projet .....	7
I-Problématique.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
II-Objectifs .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
III-Conclusion .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
Chapitre 3 : Notions et Technologiques.....	9
I-Introduction .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
II-Architecture décisionnelle .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
1-Informatique décisionnelle .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2-Entrepôt de données .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2.1-Définition .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2.2-Caractéristiques de l'entrepôt de données ...	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3-Modélisation multidimensionnelle .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3.1-Définition .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3.2-Concepts de base .....	11
3.3-Les schémas multidimensionnelles .....	11
4-Les outils ETL.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
5-Langage DAX .....	14
6-Conclusion .....	14
Chapitre 4 : Réalisation .....	15
I-Introduction .....	15
II-Les outils de travaux.....	15

III-Implémentation .....	15
1-Phase de recherche.....	15
2-Construction de l'entrepôt de données.....	15
2.1-Importation de la base de données .....	16
2.2-Construction des dimensions .....	16
2.3-Construction de table fait .....	19
2.4-Construction du modèle .....	20
3-Rapport BI .....	20
Conclusion général.....	22
Bibliography .....	22

## *Table des figures*

Figure 1 : Exemple d'un schéma en étoile .....	12
Figure 2 : Exemple d'un schéma en flocon.....	12
Figure 3 : Exemple d'un schéma en constellation .....	13
Figure 4 : Construction de la dimension Etat Equipment .....	17
Figure 5 : Éditeur de source OLE DB .....	18
Figure 6 : Dimension Temps développer .....	19
Figure 7 : Création du mesure nombre d'heure avec le langage DAX...	19
Figure 8 : Construction du modèle.....	20
Figure 9 : Le rapport final du projet.....	20
Figure 10 : Nombre d'Equipment.....	21
Figure 11 : Valeur d'Equipment .....	21

## *Introduction générale*

Aujourd'hui, dans un contexte où les sources d'information sont éclatées, volumineuses et complexes, il y a un réel besoin de consolider et d'analyser ces dernières pour pouvoir avoir une vision globale et optimiser le patrimoine informationnel de l'entreprise. L'objectif de la BI est de créer, à partir des données de l'entreprise mais aussi externe à celle-ci, l'information est le savoir aidant les membres de l'entreprise, des cadres dirigeants aux opérationnels, dans leur pilotage.

Dans le cadre de la préparation du projet de fin d'année, nous avons choisi d'effectuer un stage d'une durée de 1 mois au sein du **CLINISYS**.

Le stage a débuté le 01 juillet 2022 et s'est achevé le 01 août 2022. L'objectif premier était de mettre en place d'un système décisionnel de gestion de maintenance assisté par ordinateur (GMAO), permettant d'améliorer les processus de prise de décision.

## *Chapitre 1 : Présentation de l'entreprise*

### **I. Présentation de la société**

CLINSYS est une société de services et d'ingénierie en informatique SSII. Elle a été créée en Tunisie depuis 1994. Sa filiale à Sfax est située à route manzel chaker km 4,5.

CliniSys Group aide les professionnels de santé à tester, diagnostiquer et traiter chaque jour des millions de patients afin de préserver ou d'améliorer leur qualité de vie.

CLINISYS ERP est une solution de gestion hospitalière totalement intégrée installée dans 90% des cliniques en Tunisie. Elle est spécialement conçue afin de couvrir l'intégralité des fonctions des établissements de santé. Cet ERP gravite autour du dossier médical informatisé qui est conçu de façon à centraliser, en temps réel, l'ensemble des informations relatives à la prise en charge des patients, ce qui permet d'améliorer la qualité des soins.

Par ailleurs, CLINISYS ERP traite toutes les fonctions administratives et financières en appliquant les règles de la bonne gouvernance, en respectant les normes de qualité et d'accréditation HAS et JCI.

Depuis plus de 25 ans, elle a réussi à moderniser la gestion des hôpitaux dans des environnements difficiles et très hostiles. Elle a réussi à intégrer dans plus de 110 hôpitaux en Tunisie, en Egypte, en Libye et au Maroc tous les aspects administratifs, financiers, organisationnels, médicaux et décisionnels avec un seul produit appelé CLINISYS. Elle migre vers des

architectures modernes et vers le cloud. Elle innovait avec l'analytique et l'intelligence artificielle.

## *Chapitre 2 : Présentation du projet*

### **I. Problématique**

Les énormes données stockées au niveau de la base de données du système d'information ne sont pas exploitées à travers des rapports couvrant le besoin des responsables de stratégie et des managers des laboratoires qui ne cesse de croître avec le développement de l'activité.

Le besoin analytique est traité d'une manière manuelle et non précise. Ce contexte de travail pénalise la réactivité de clinique dans la prise de décision et dans ses choix stratégiques.

A cet effet, CliniSys souhaite intégrer une solution à ce problème en utilisant les processus ETL et le logiciel Power BI pour la conception des rapports couplé à l'éditeur graphique.

### **II. Objectif**

La finalité attendue de notre projet est d'avoir un rapport BI générique qui peut supporter l'ensemble des processus décisionnels depuis l'extraction des données de la base de données de production jusqu'à la diffusion des rapports d'activité.

Pour se faire, nous devons suivre d'abord l'enchaînement classique d'un projet BI, relever des indicateurs et construire l'entrepôt de données correspondant.

Vu que le reporting constitue un élément important dans le projet en ce qui concerne la mise en place d'outils de visualisation et diffusion de rapports, il est d'abord nécessaire d'enchaîner sur la démarche BI jusqu'à conception et génération de rapports.

Nos objectifs se résument alors à :

- concevoir et mettre en place un entrepôt de données.
- Transformer les données en information.
- concevoir et générer des rapports.
- Naviguer dans les années, effectuer des comparaisons et mesurer les performances.

### III. Conclusion

Ce chapitre nous a aidé à cadrer le projet. En effet, ce projet d'été a été mis en œuvre dans CliniSys et consiste à créer un rapport décisionnel. Le prochain chapitre présentera plusieurs notions et techniques nécessaires à la compréhension de ce projet.



## *Chapitre 3 : Notions et Techniques*

### **I. Introduction**

Afin de réussir les phases de conception et de développement, nous estimons qu'une étude préalable doit être élaborée. Pour ceci nous définissons, en premier lieu, l'informatique décisionnel et l'entrepôt de données, ensuite nous expliquons les différentes caractéristiques de l'entrepôt de données.

En second lieu, nous étudions quelques concepts de la modélisation multidimensionnelle. En troisième lieu, nous finissons cette étude par une description des outils ETL.

### **II. Architecture Décisionnelle**

#### **1. Informatique décisionnelle**

L'informatique décisionnelle, ou Business Intelligence, désigne l'ensemble des technologies offrant l'accès aux données, permettant d'analyser les informations pour améliorer et optimiser les décisions et les performances d'une entreprise.

#### **2. Entrepôt de données**

##### **2.1. Définition**

L'entrepôt de données, ou Data Warehouse, est une collection de données orientées sujet, intégrées, non volatiles et historisées, organisées pour le support d'un processus d'aide à la décision.

##### **2.2. Caractéristiques de l'entrepôt de données**

- **Orientées sujet :**

Les informations sont assemblées par thème.  
Grâce à cette orientation sujet, l'entreprise pourra développer son système décisionnel d'une manière incrémentale.

- **Intégrées :**

L'entrepôt de données est composé de données intégrées, elles proviennent de systèmes sources hétérogènes donc un nettoyage préalable des données est nécessaire dans le but d'assurer la cohérence, la normalisation et la prise en compte des contraintes référentielles et des règles de gestion.

- **Non volatiles :**

Afin de conserver la traçabilité des informations et des décisions prises, les informations stockées au sein de l'entrepôt de données ne peuvent être supprimées.

- **Historisées :**

L'historisation est nécessaire pour suivre dans le temps l'évolution des différentes valeurs des indicateurs à analyser.

Chaque nouvelle insertion de données provenant du système de production ne détruit pas les anciennes valeurs, mais crée une nouvelle occurrence de la donnée.

### 3. Modélisation multidimensionnelle

#### 3.1. Définition

La modélisation multidimensionnelle est une méthode de conception logique qui vise à présenter les données sous une forme standardisée intuitive et qui permet des accès hautement performants. Elle considère les données comme des points dans un espace à plusieurs dimensions. Ces points

représentent les centres d'intérêt décisionnel (sujets) analysés en fonction des différents axes d'analyse.

### 3.2. Concepts de base

- **Fait :**

C'est un sujet d'analyse, c'est-à-dire, un centre d'intérêt décisionnel. Il regroupe un ensemble d'attributs numériques représentant les mesures d'activité.

- **Mesure :**

C'est un indicateur d'analyse de type numérique et cumulable.

- **Dimension :**

C'est un axe d'analyse selon lequel sont visualisées les mesures d'activité d'un sujet d'analyse.

- **Paramètre :**

C'est un attribut appartenant à une dimension. Il représente un niveau de détail selon lequel sont visualisées les mesures d'un fait.

### 3.3. Les schémas multidimensionnels

Les schémas multidimensionnels les plus connus sont :

- **Schéma en étoile :**

Il comporte un seul sujet d'analyse (fait), englobant un ou plusieurs indicateurs (mesures). Ce schéma opère selon plusieurs axes d'analyse (dimensions) comportant la description des paramètres selon plusieurs perspectives d'analyse (hiérarchie) organisant les paramètres de dimension

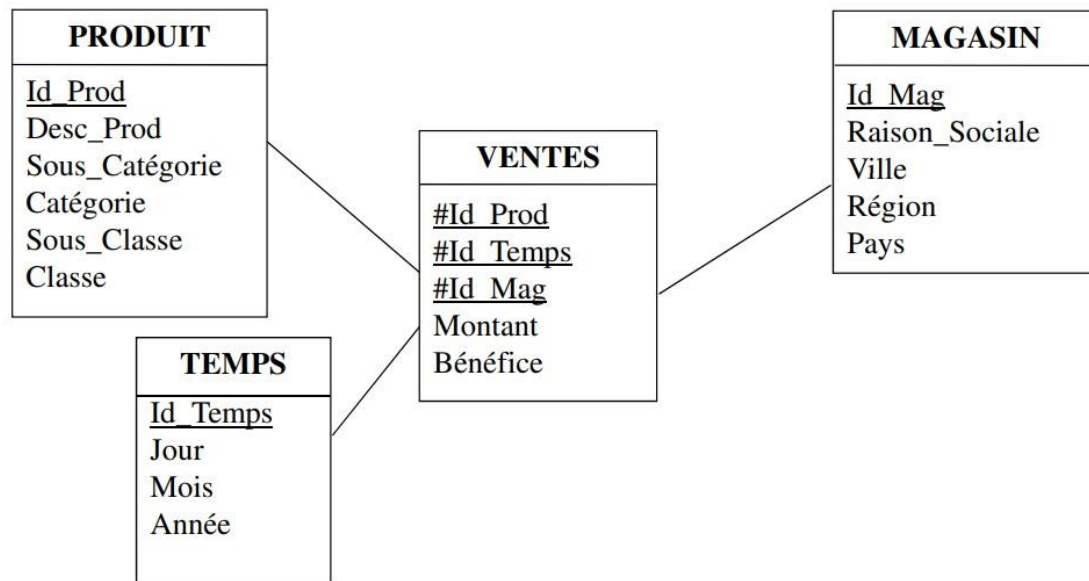


Figure 1 : Exemple d'un schéma en étoile

#### - Schéma en flocon neige :

Est un raffinement du schéma en étoile. En effet c'est le modèle en étoile avec une normalisation des dimensions lorsque celles-ci s'avèrent trop volumineuses.

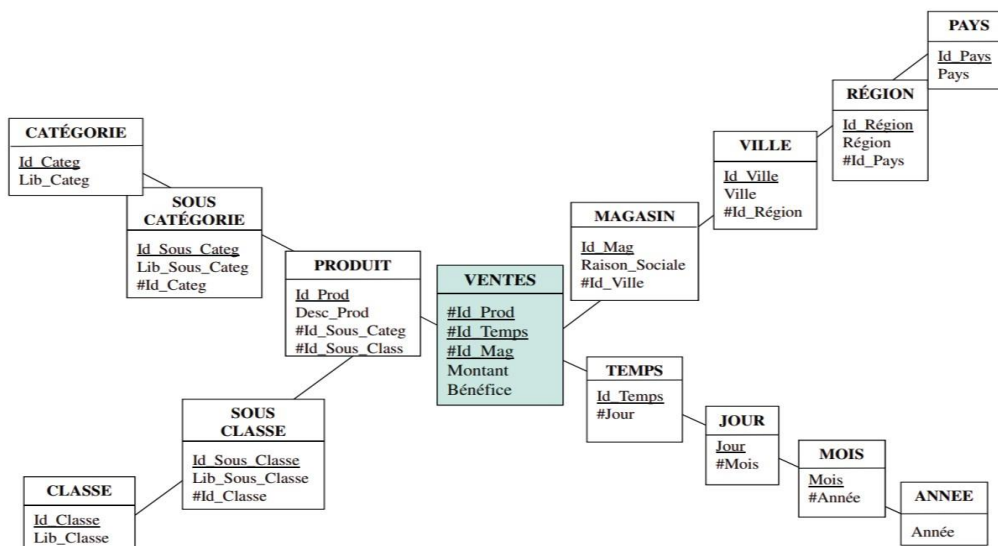


Figure 2 : Exemple d'un schéma en flocon

#### - Schéma en constellation :

Il comporte plusieurs sujets d'analyse (fait) et plusieurs axes d'analyse (dimensions) pouvant être partagés entre les différents faits

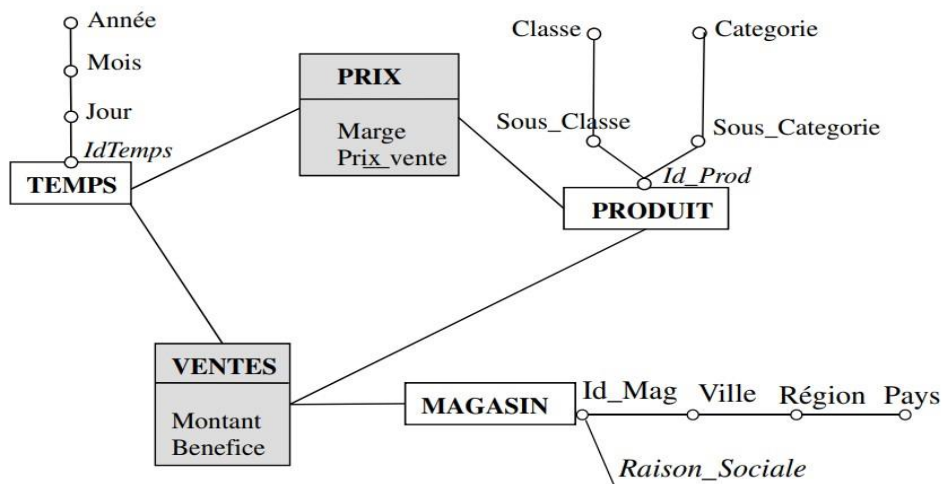


Figure 3 : Exemple d'un schéma en constellation

#### 4. Les outils ETL

ETL est un acronyme d'Extract-Transform-Load, sont utilisés pour extraire les données à partir des sources, les nettoyer, les transformer et les charger dans l'entrepôt de données.

##### - **Extraction :**

Réplication des données à travers une procédure de sélection à partir d'une ou plusieurs sources de données.

##### - **Transformation :**

Toutes les données ne sont pas utilisables telles quelles. Elles doivent être vérifiées, reformatées, nettoyées et enfin consolidées.

##### - **Chargement :**

Insérer les données dans nettoyées et préparées dans l'entrepôt de données. Elles sont ensuite disponibles pour les différents outils d'analyse et de présentation comme les tableaux de bord.

## 5. Langage DAX

DAX, acronyme pour Data Analyses expression, c'est langage d'expression de formules dans power BI reposant sur des fonctions qui permettent d'effectuer des requêtes et des calculs complexes sur des données en colonnes et des tables mises en relation dans un modèle de données.

Il s'agit d'une collection de fonctions, d'opérateurs et de constantes qui peuvent être utilisés dans une formule ou une expression pour calculer et retourner une ou plusieurs valeurs.

Le DAX est inspiré des formules Excel et du langage SQL.

## 6. Conclusion

Tout au long de ce chapitre nous avons essayé d'expliquer les notions et les technologies à employer dans notre projet. Nous exposons au chapitre suivant notre réalisation du Data Warehouse.

## *Chapitre 4 : Réalisation*

### **I. Introduction**

Ce chapitre constitue le dernier volet de ce rapport, il a pour objectif d'exposer le travail achevé. Pour ce faire, nous commençons par la description des outils de travail. Ensuite, nous exposons les différentes étapes de construction de l'entrepôt de données. Enfin, nous clôturons ce chapitre par la présentation des quelques captures de la rapport BI.

### **II. Les outils de travaux**

Lors de la réalisation de nos missions nous avons été amenés à utiliser les outils suivants :

- SQL server management studio : pour gérer les tables de la base de données du data Warehouse.
- Visual Studio 2019 : nous avons permis d'utiliser SSIS pour transformer et nettoyer les données.
- Power BI Desktop : pour créer des visuels

### **III. Implémentation**

#### **1. Phase de recherche**

Lors de la première semaine de la formation, nous avons acquis des connaissances sur le business intelligence, la création de rapports et la création de tableaux de bord tout en apprenant à utiliser les outils. Nous avons également appris le concept d'un KPI et ses avantages. Ce fut la partie la plus difficile de la formation en raison de la complexité des notions.

#### **2. Construction de l'entrepôt de données**

La première étape de l'implémentation repose sur la construction de l'entrepôt de données. Dans cette partie nous allons présenter quelques captures d'écran expliquant toutes l'élaboration d'un entrepôt de données.

## 2.1.Importation de la base de données

Nous avons créé une base de données locale puis transféré les données nécessaires de la base de données de l'entreprise vers cette base de données locale.

C'est une étape très importante vu que la base de données sources de la société *CLINISYS* est volumineuse (2500 tables). En effet, nous devons parcourir toutes les tables et détecter les dépendances existantes entre elles afin de localiser les données dont nous avons besoin.

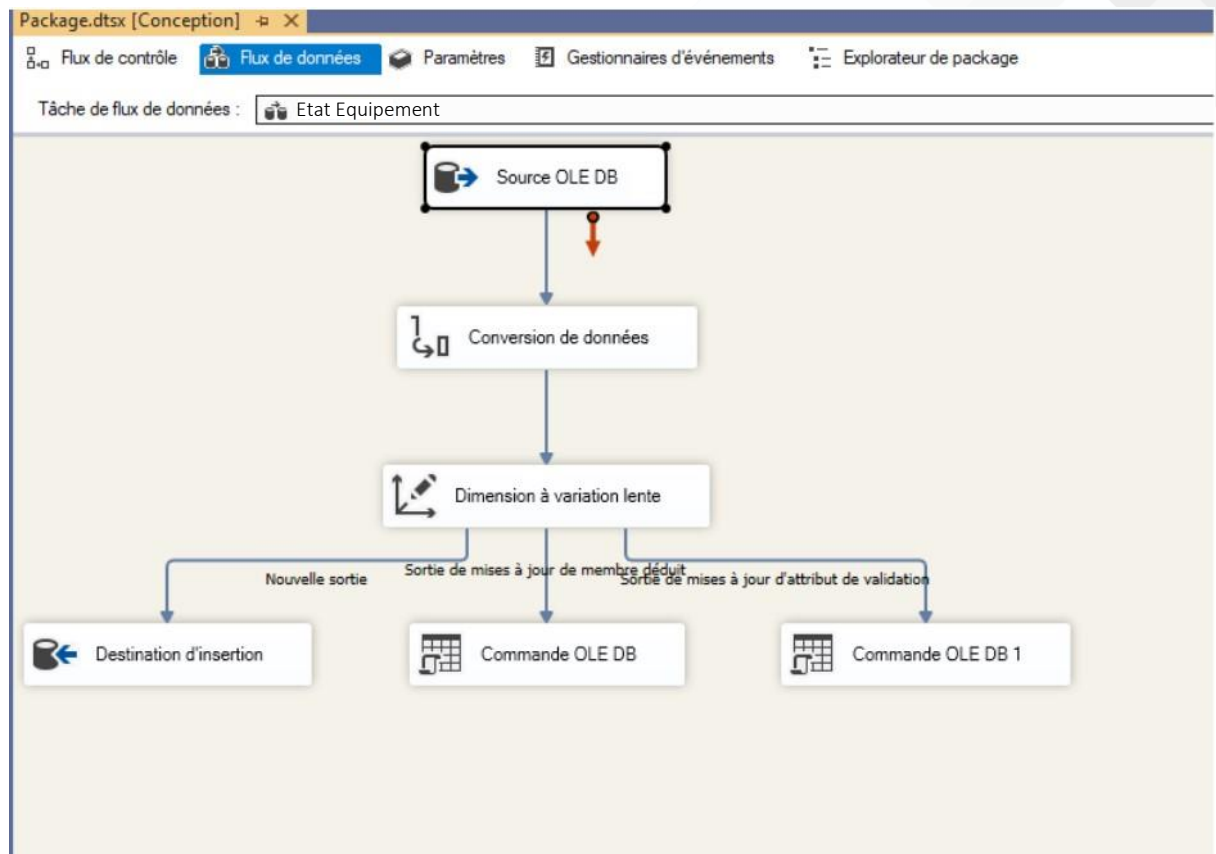
## 2.2.Construction des dimensions

### - **Dimension Etat Equipement**

Nous avons créé tout d'abord la structure de la table cible dans SQL server, puis nous avons utilisé SSIS pour alimenter cette table “Etat Equipement” avec une tâche de type "Flux de données". Enfin, nous avons créé une connexion vers le fichier source avec lequel nous souhaitons interagir et spécifier une connexion vers la destination.

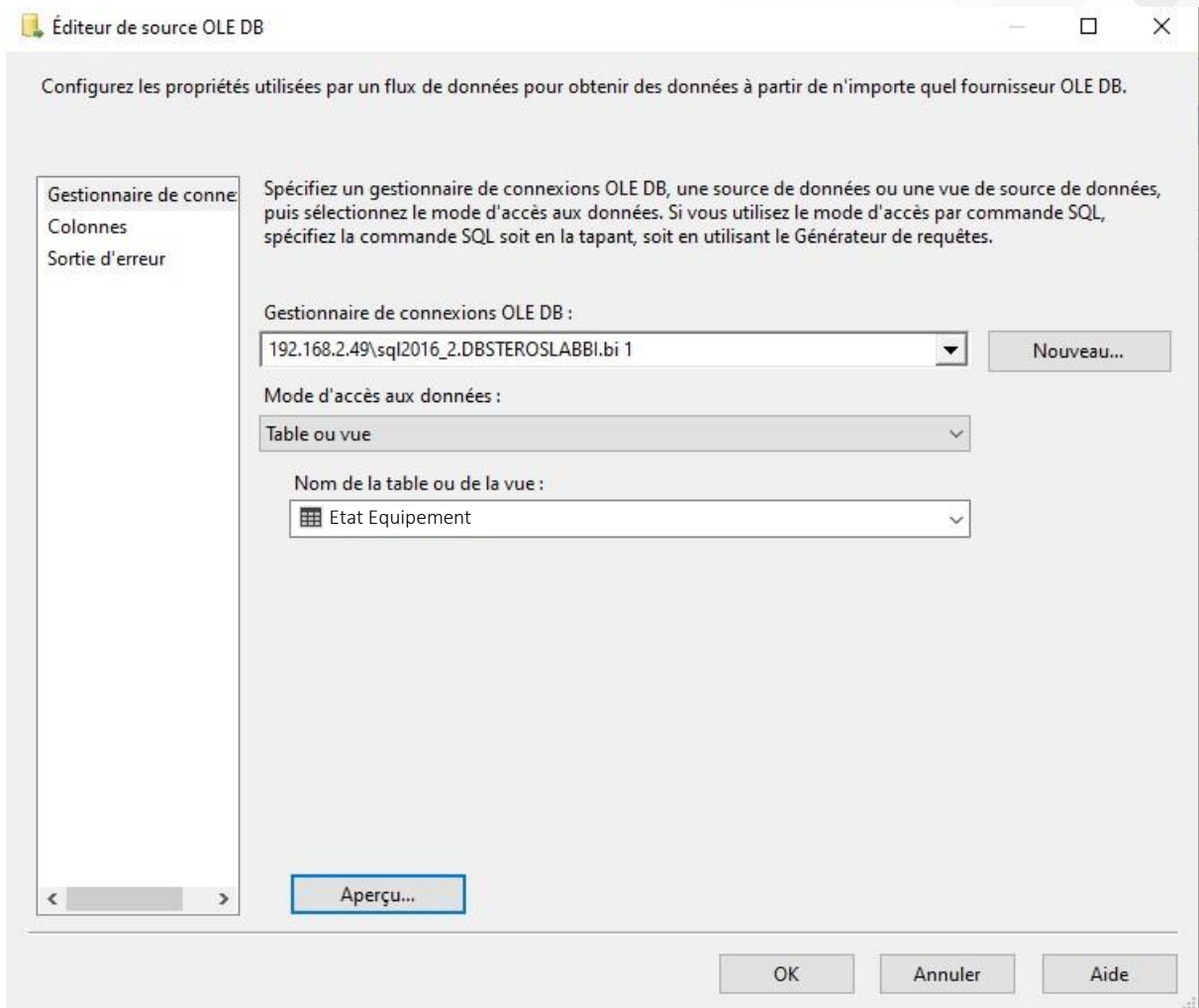
La figure suivante (figure 4) décrit cette correspondance.





*Figure 4 : Construction de la dimension Etat Equipement*

- Source OLE DB : Pour l'extraction des données de la source
- Conversion de données : pour convertir les types de données
- Dimension à variation lente : pour effectuer la clé primaire de la table a chargé
- Destination OLE DB : pour charger les données dans l'entrepôt



*Figure 5 : éditeur de source OLE DB*

De même façon les dimensions Equipement, fait Equipement, Temps, Prev\_Conditionnelle, Etat\_Equipement sont créés.

#### - **Dimension Temps**

Le traitement de la dimension Temps nécessite la récupération de toutes les dates éparpillées dans la table Equipement. Pour cela nous avons créé la table de dates “DimTemps” avec le langage Dax. La figure suivante (figure 6) décrit le résultat final.

<div> <div> <div>X</div> <div>✓</div> </div> <div> <div>1 Temps = ADDCOLUMNS(</div> <div>2 CALENDARAUTO(),</div> <div>3 "Année",YEAR([Date]) ,</div> <div>4 "Mois" , FORMAT([Date] , "MMMM") ,</div> <div>5 "Trimestre" , FORMAT([Date] , "Tri\me\stre Q")</div> <div>6 )</div> </div> </div>				
Date	Année	Mois	Trimestre	
31/12/2020 00:00:00	2020	décembre	Trimestre 4	
30/12/2020 00:00:00	2020	décembre	Trimestre 4	
29/12/2020 00:00:00	2020	décembre	Trimestre 4	
28/12/2020 00:00:00	2020	décembre	Trimestre 4	
27/12/2020 00:00:00	2020	décembre	Trimestre 4	
26/12/2020 00:00:00	2020	décembre	Trimestre 4	
25/12/2020 00:00:00	2020	décembre	Trimestre 4	
24/12/2020 00:00:00	2020	décembre	Trimestre 4	
23/12/2020 00:00:00	2020	décembre	Trimestre 4	
22/12/2020 00:00:00	2020	décembre	Trimestre 4	
21/12/2020 00:00:00	2020	décembre	Trimestre 4	
20/12/2020 00:00:00	2020	décembre	Trimestre 4	
19/12/2020 00:00:00	2020	décembre	Trimestre 4	
18/12/2020 00:00:00	2020	décembre	Trimestre 4	
17/12/2020 00:00:00	2020	décembre	Trimestre 4	
16/12/2020 00:00:00	2020	décembre	Trimestre 4	
15/12/2020 00:00:00	2020	décembre	Trimestre 4	
14/12/2020 00:00:00	2020	décembre	Trimestre 4	
13/12/2020 00:00:00	2020	décembre	Trimestre 4	
12/12/2020 00:00:00	2020	décembre	Trimestre 4	

Figure 6 : Dimension Temps développer

### 2.3.Construction de table fait

Une fois les dimensions créées on aborde la création de la table fait en utilisant les fonctions et les requêtes de langage DAX dans power bi.

Ce langage nous permet d'une part de créer les mesures nécessaires et d'autre part, de faire les jointures.

```
1 NB_Heur_Prod = Sum(Equipement[NB_Heur_Prod])
```

Figure 7 : Création du mesure nombre d'heure avec le langage DAX

## 2.4.Construction du modèle

Dans cette partie nous avons créé le modèle de notre projet qui est représenté dans la figure suivante (figure 8).

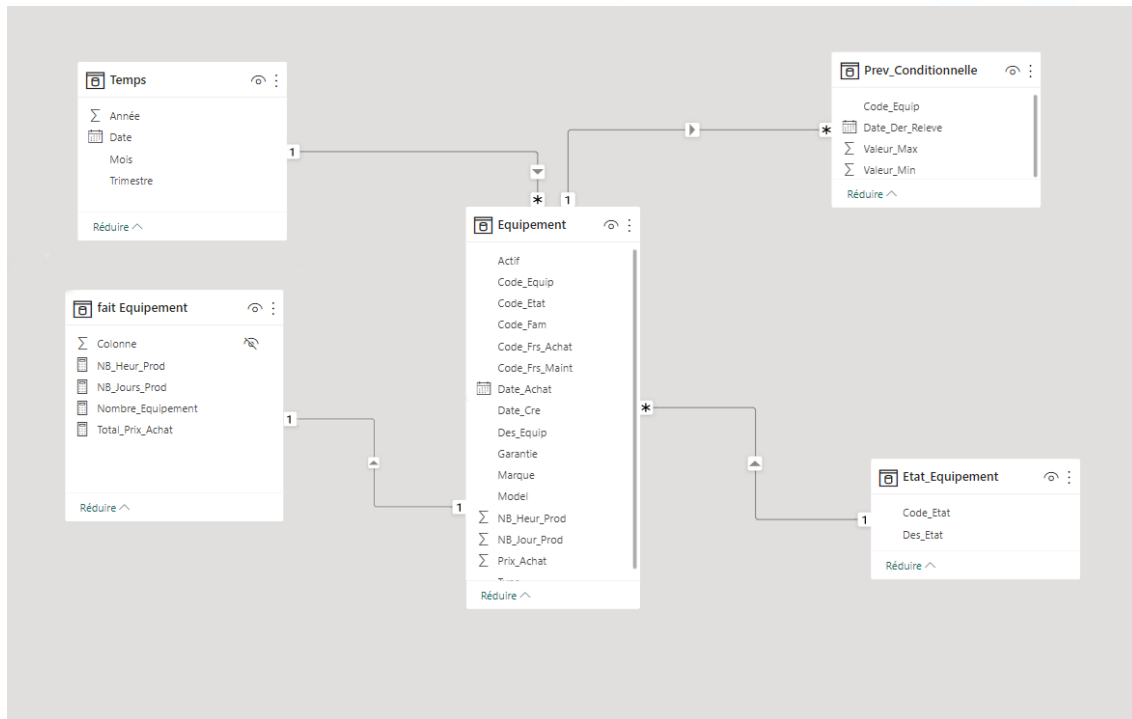


Figure 8 : Construction du modèle

## 3. Rapport BI

Cette partie présente le rapport final du projet qui a été créé avec le logiciel Power BI.

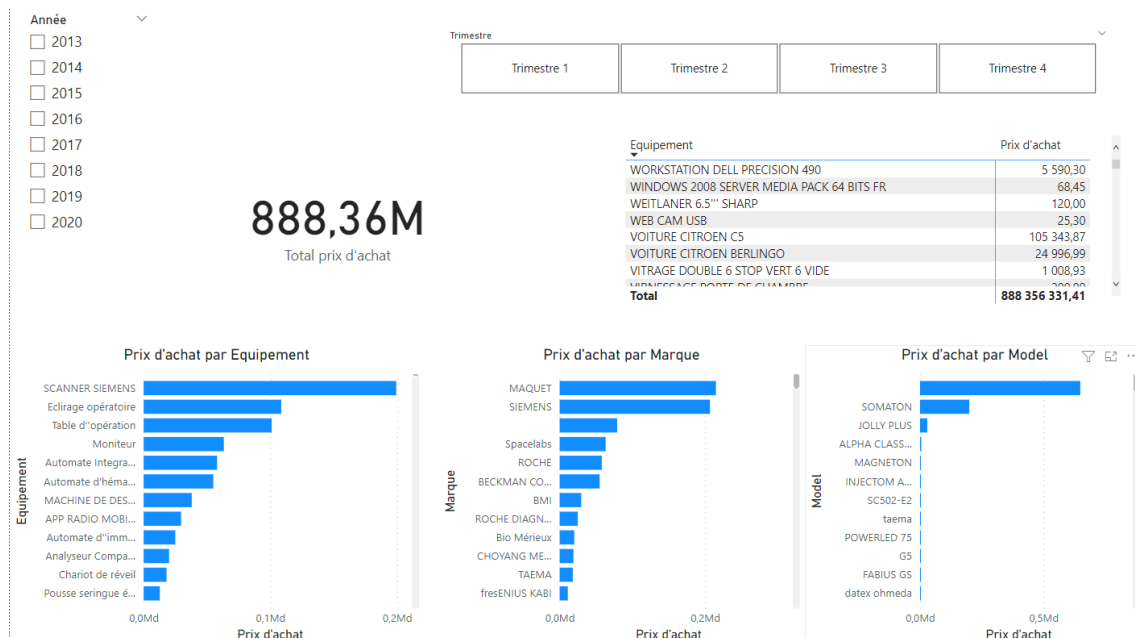


Figure 9 : Le rapport final du projet

L'interface et les graphiques du rapport bi étant dynamiques, pour cela nous avons choisi quelques interfaces à mettre dans ce rapport.

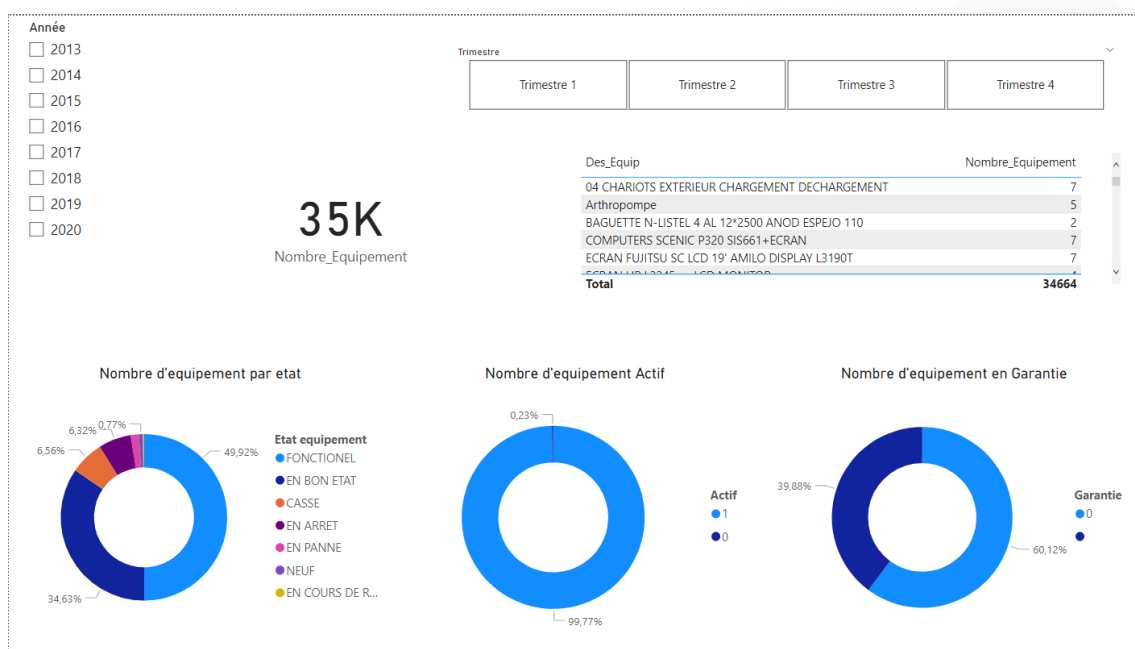


Figure 10 : Nombre d'Equipment

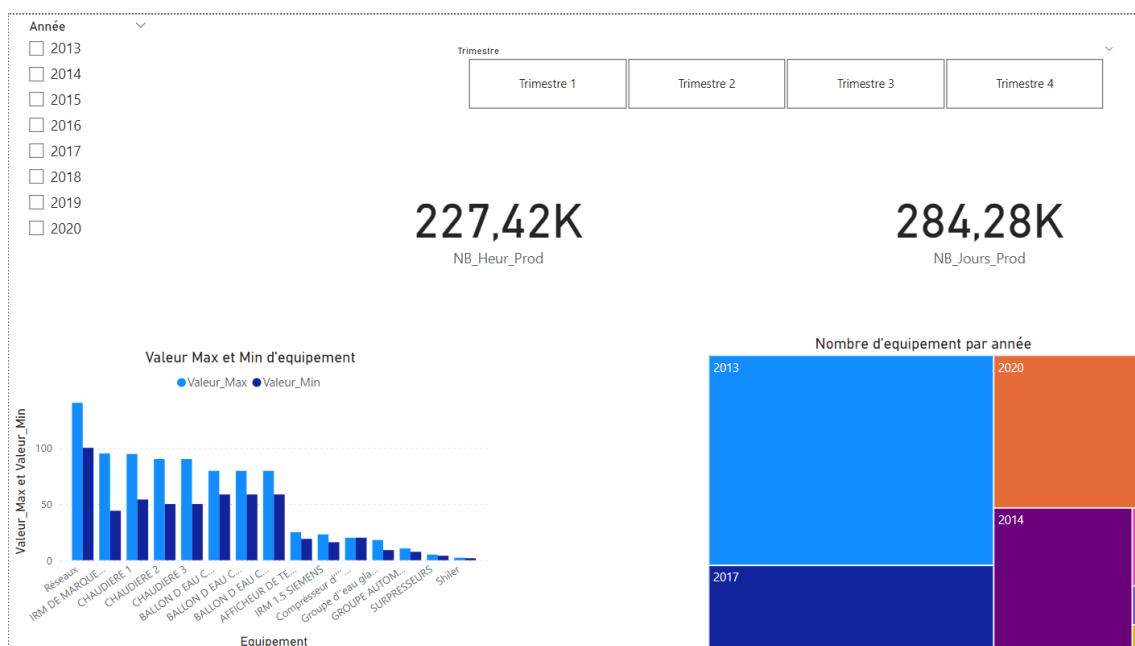


Figure 11 : Valeur d'Equipment

## *Conclusion générale*

Au terme de ce rapport, nous rappelons qu'il s'agit d'un stage d'été que nous avons effectué au sein de l'entreprise CLINISYS pendant une durée de 2 mois.

Notre travail au cours de ce stage, avait pour objectif d'apporter une solution à ce problème et d'aboutir à un outil décisionnel permettant l'analyse des données, ce qui permet aux décideurs de l'entreprise de visualiser des rapports. Cette application permet d'aider à la décision, d'aider tout d'abord à analyser les données afin de déceler des informations macroscopiques cachées dans de gros volumes de données.

Ce projet a été une bonne occasion pour approfondir pour mettre en pratique nos connaissances concernant le business intelligence et de les approfondir encore plus en exploitant d'autres techniques et outils de développement tels que la manipulation des SSIS et l'utilisation du Langage DAX.

D'autre part, ce projet a constitué une bonne occasion d'intégrer le milieu professionnel puisqu'il représente notre première expérience au sein d'un établissement professionnel autre que l'ISIMS ce qui m'a fait découvrir davantage le travail au sein d'un groupe.

Enfin, le rapport bi réalisé reste un point de départ qui laisse des grandes possibilités d'extension et d'amélioration.

## ***Bibliographie***

Web site: <https://www.microsoft.com/en-us/sql-server>

Web site: <https://www.youtube.com>

Web site: <https://learn.microsoft.com/fr-fr/sql/integration-services/ssis-how-to-create-an-etl-package?view=sql-server-ver16>