

## Mémoire de Projet de Fin d'Études

Présenté en vue de l'obtention du

Master de recherche

Spécialité : Big Data et Internet des Objets

**AFKIR Hicham**

Titre

### **APPLICATION BUSINESS INTELLIGENCE POUR LA GESTION DE PRODUCTION**

Société d'Accueil : La Marocaine des Thés et Infusions



Soutenu le 13/07/2020, devant le jury composé de :

- |  |                  |
|--|------------------|
| - Pr. CHARGUI : Professeur à l'ENSA de Casablanca      | Président        |
| - Mr. OURHZIF : Chef de service informatique à MATHEI  | Parrain de stage |
| - Pr. LAGHLIMI : Professeur à l'ENSA de Casablanca     | Examinateur      |
| - Pr. MOUTACHAOUIK : Professeur à l'ENSA de Casablanca | Encadrant        |
| - Pr. GODIAL : Professeur à l'ENSA de Casablanca       | Encadrant        |

# Remerciements

Premièrement je veux remercier Pr. Hicham MOUTACHAOUIK qui m'a proposé à la Société MATHEI après la suspension de mon premier Stage à cause du confinement, qu'Allah Nous Protège tous.

Tout d'abord J'adresse mes remerciements profonds à mon tuteur de stage, Mr Ayoub OURHZIF, pour son accueil, ses conseils et son partage d'expertises au quotidien et de m'avoir accordé la liberté nécessaire afin d'accomplir ma mission dans les meilleures circonstances.

Je remercie également Pr Khalid GODIAL, pour son soutien, sa patience, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils, qui m'ont fourni les outils nécessaires à la réussite de mes études universitaires ainsi de mon stage.

Je tiens aussi à exprimer mes remerciements et ma gratitude à l'ensemble du corps professoral du master BDIO et particulièrement à Pr. Hicham MOUTACHAOUIK, responsable du master BDIO, pour ses consignes et son écoute aux besoins des étudiants tout au long de l'année universitaire.

Finalement, je tiens à remercier toutes les personnes qui ont contribués de près ou de loin à la réalisation de ce travail et qui ont conduit au succès de mon stage.

# Résumé

MATHEI, premier distributeur de thé vert au Maroc, comme toutes les autres entreprises cherche toujours l'amélioration, et surtout dans sa production qui est le cœur de la société. C'est pour cette raison qu'elle a passé à la digitalisation depuis presque deux ans, et a appliqué des stratégies pour booster sa chaîne logistique. Par conséquent, elle a migré vers un autre SI, à savoir Microsoft Business Central. Inclus dans ce système, on trouve le module GPAO qui permet de piloter globalement l'ensemble des activités de production de MATHEI.

Malgré toutes ces améliorations, MATHEI a rencontré des problèmes s'exposant dans les anomalies des pertes et des retards entre la création de la commande, le délai de livraison ainsi que le mouvement des stocks tout au long de la production.

L'objectif est de créer un système décisionnel BI pour fournir des données de gestion plus pertinentes dans des tableaux de bord simples, afin de prendre sans délai la décision appropriée et adapter rapidement à sa production.

Le projet débute par une analyse approfondie des différents aspects de BI, afin d'assurer le bon fonctionnement. Ensuite, après une étude générale de la société, on a passé à la conception du Data Warehouse qui est la partie la plus importante du projet. Et enfin, on a passé à la création des rapports avec l'outil Power BI en décrivant les soucis mentionnés auparavant.

**Mots clés :** système d'information décisionnel, BI, Supply Chain, Data Warehouse, Power BI, GPAO, tableaux de bord, MATHEI

# Abstract

MATHEI, the first distributor of green tea in Morocco, like all other companies is always looking for improvement, especially in its production, which is the heart of every business. That is why it has moved to digitalization for almost two years, and has applied strategies to boost its supply chain. As a result, it has migrated to another IS, called Microsoft Business Central. Included in this system is the CAPM module which allows the global piloting of all MATHEI's production activities.

Despite all these improvements, MATHEI has faced problems with loss anomalies and delays between the creation of the order, the delivery time and the movement of stocks throughout the production process.

The objective is to create a BI system to provide more relevant management data in simple dashboards to make the appropriate decision without delay and quickly adapt to its production.

The project begins with a thorough analysis of the different aspects of BI, in order to ensure its proper functioning. Then, after a general study of the company, we moved on to the design of Data Warehouse which is the most important part in the whole project. Finally, we moved on to the creation of reports with the Power BI tool describing the concerns mentioned before.

**Keywords:** BI, dashboards, Data Warehouse, Power BI, CAPM, Supply Chain, MATHEI

## **ملخص**

تعتبر شركة MATHE الرائدة في مجال تصدير الشاي الأخضر على الصعيد الأفريقي، لدى مثلاً مثل باقي الشركات تبحث دائماً عن التطور، وبالخصوص في إنتاجها الذي يمثل قلب الشركة، ولهذا السبب اتجهت نحو الرقمنة منذ سنتين تقريباً، وقامت بتطبيق استراتيجيات لتعزيز Supply Chain. وبالتالي، انتقلت إلى نظام معلوماتي جديد Microsoft Business Central. يحتوي هذا النظام وحدة GPAO التي تسمح بالتحكم في جميع أنشطة إنتاج MATHEI.

على الرغم من كل هذه التحسينات، واجهت الشركة عدة مشاكل تمثل في الخسائر غير المبررة في المواد الخام وكذا مشاكل التأخير في الإنتاج وتصدير المنتوجات، زيادة على ذلك المشاكل المتعلقة بسعة التخزين.

الهدف هو إنشاء نظام BI لتوفير المزيد من بيانات الإدارية والعمل عليها قصد نشرها للمسؤولين في لوحات معلوماتية بسيطة لاتخاذ القرار المناسب دون تأخير والتكيف بسرعة مع تبعات الإنتاج.

يبداً المشروع بتحليل متعمق للأنظمة الذكية BI، من أجل ضمان التطبيق السليم، وبعد ذلك، بعد دراسة عامة للشركة، ننتقل إلى تصميم Data Warehouse وهو الجزء الأكثر أهمية في المشروع بأكمله، وفي النهاية، نتجه نحو إنشاء تقارير باستخدام أداة Power BI للإحاطة بالمشاكل المذكورة سابقاً.

# Glossaire

Terme	Description
<b>BC</b>	Business Central
<b>BI</b>	Business Intelligence
<b>Clé artificielle</b>	L'identifiant dans le Data Warehouse
<b>CRM</b>	Customer Relationship Management
<b>DG</b>	Direction générale
<b>DWH</b>	Data Warehouse
<b>ERP</b>	Entreprise Resource Planning
<b>ETL</b>	Extract Transform Load
<b>GPAO</b>	Gestion de la Production Assistée par Ordinateur
<b>KPI/ICP</b>	Indicateurs Clés des performances
<b>MATHEI</b>	Marocaine des Thés et Infusions
<b>ODS</b>	Operational Data Store
<b>OF</b>	Ordre de fabrication
<b>RDP</b>	Remote Desktop Protocol
<b>Staging</b>	Espace de stockage temporaire
<b>SID</b>	Système d'information décisionnel
<b>Supply Chain</b>	La gestion de chaîne logistique garantissant le bon fonctionnement d'une entreprise

# Liste des figures et tableaux

## Liste des figures

Figure 1: Hadj Hassan Raji, Fondateur du Group T-Man Holding .....	2
Figure 2: Division de T-MAN Group .....	2
Figure 3: Les secteurs d'activités du Groupe T-Man Holding .....	3
Figure 4: Les produits du groupe T-Man Holding .....	3
Figure 5: Carte de Thé SULTAN dans le monde .....	5
Figure 6: L'organigramme de MATHEI .....	6
Figure 7: ERP Microsoft Dynamics Nav [2] .....	7
Figure 8:Dynamics 365 Business central[3] .....	8
Figure 9 : Architecture Réseau MATHEI avant l'amélioration .....	9
Figure 10: La nouvelle architecture réseau.....	10
Figure 11 : le décisionnel au sein du système d'information [Goglin,1998].....	12
Figure 12: Solution BI .....	13
Figure 13: Processus d'un système décisionnel.....	15
Figure 14: Processus ETL – Extract, Transform, Load.....	16
Figure 15 : Diagramme d'activité d'une commande.....	20
Figure 16: Le Contexte Système de la Solution.....	22
Figure 17: Aperçu de l'architecture du nouveau Système Décisionnel .....	22
Figure 18: Architecture décisionnelle au sein de MATHEI.....	24
Figure 19: Diagramme d'activités du processus de la demande d'un rapport.....	24
Figure 20: Datamart Achats_Fact.....	26
Figure 21: Datamart Production_Fact.....	27
Figure 22: Datamart Stock_Fact.....	28
Figure 23: Architecture globale du processus ETL .....	33
Figure 24: Diagramme d'activité du processus d'alimentation .....	34
Figure 25: Diagramme d'activité du processus d'alimentation .....	35
Figure 26: Diagramme d'activité du processus d'alimentation .....	36
Figure 27: Aperçue des tables des données dans Business Central .....	39
Figure 28: Gestionnaire de connexions .....	39
Figure 29: Packages du Projet ETL_Production.....	40
Figure 30: Package Staging.dtsx.....	41
Figure 31: La base Staging après l'exécution du package Staging.dtsx .....	42
Figure 32: Alimentation de la Dimension Dim_Item.....	43
Figure 33: Alimentation de la Dimension Dim_OF .....	43
Figure 34 : Alimentation de la Dimension Dim_Location .....	43
Figure 35 : Alimentation de la Dimension Dim_Commande .....	44
Figure 36 : Alimentation de la Dimension Dim_Fournisseur .....	44
Figure 37: Chargement de la table Production_Fact .....	45
Figure 38: Chargement de la table Stock_Fact .....	46
Figure 39: Chargement de la table Achats_Fact .....	46
Figure 40 : Connexion Power BI avec SQL Server .....	47
Figure 41 : Dimension Date créée en Power BI .....	47
Figure 42: Rapport de planning de production.....	48

Figure 43: Rapport de suivi d'achats [2017----2020] .....	50
Figure 44: Rapport de suivi des ventes mois décembre 2019 .....	51
Figure 45: Rapport de suivi des ventes J-1.....	52
Figure 46 : Gestion des rôles.....	52
Figure 47 : les rôles créés.....	53
Figure 48 : Rôle Achats.....	53
Figure 49 : Rôle Magasinier.....	54
Figure 50 : Rôle Production.....	54
Figure 51 : Liste des rôles créés .....	54
Figure 52 : les Deux rapports après l'application du rôle Production .....	55
Figure 53 : Les deux rapports après l'application du rôle Achats .....	55
Figure 54 : PDP après l'application du rôle Supply Chain .....	56

## Liste des tableaux

Tableau 1: Fiche technique de la Marocaine des Thés et Infusions .....	5
Tableau 2: Serveurs installés.....	10
Tableau 3: Comparaison entre le système transactionnel et le système décisionnel.....	14
Tableau 4: Comparatif entre Base de Données et Data Warehouse .....	17
Tableau 5: Les caractéristiques Majeures des approches Inmon et Kimball.....	25
Tableau 6: Avantages et inconvénients des approches Inmon et Kimball .....	26
Tableau 7: Dictionnaire de la table Achats_Fact.....	29
Tableau 8: Dictionnaire de la table Stock_Fact.....	29
Tableau 9: Dictionnaire de la table Product_Fact.....	30
Tableau 10: Dictionnaire de la table Dim_Location .....	31
Tableau 11: Dictionnaire de la table Dim_Fournisseur.....	31
Tableau 12: Dictionnaire de la table Dim_GroupeComptaStock .....	31
Tableau 13: Dictionnaire de la table Dim_GroupeComptaProduit.....	32
Tableau 14: Dictionnaire de la table Dim_PaysRegion .....	32
Tableau 15: Dictionnaire de la table Dim_OF .....	32
Tableau 16: Dictionnaire de la table Dim_Gammes .....	32
Tableau 17: les caractéristiques de ma session virtualisée .....	37
Tableau 18 : Tableau des mesures Crées pour le PDP .....	49

# Table des matières

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>I-PRESENTATION DE L'ORGANISME D'ACCUEIL .....</b>	<b>2</b>
1- PRESENTATION DU GROUPE T-MAN HOLDING ET SES FILIALES .....	2
1.1- PRESENTATION DU GROUPE T-MAN HOLDING .....	2
1.2- LE THE AU MAROC .....	3
1.3- LE MARCHE DU THE AU MAROC .....	4
2- PRESENTATION DE LA MAROCAINE DES THES ET INFUSIONS.....	4
3- L'ORGANIGRAMME DE MATHEI .....	6
4- SYSTEME DE PILOTAGE à MATHEI.....	7
4.1- MICROSOFT DYNAMICS NAV (NAVISON) .....	7
4.2- MICROSOFT BUSINESS CENTRAL.....	8
4.3- ARCHITECTURE RESEAU DE MATHEI.....	9
4.3.1- AVANT L'AMELIORATION .....	9
4.3.2- APRES L'AMELIORATION .....	10
<b>II-GENERALITES SUR LES SID .....</b>	<b>11</b>
INTRODUCTION .....	11
1- LE SYSTEME DECISIONNEL.....	11
1.1- LA PLACE DU DECISIONNEL DANS L'ENTREPRISE.....	12
1.2- LES COMPOSANTS DU DECISIONNEL .....	13
1.3- DECISIONNEL VS TRANSACTIONNEL .....	14
2-ARCHITECTURE D'UN SYSTEME D'INFORMATION DECISIONNEL (SID) .....	15
3-LES OUTILES DECISIONNELS .....	16
3.1- ETL - EXTRACT, TRANSFORM, LOAD .....	16
3.2- DATA WAREHOUSE OU ENTREPOT DE DONNEES.....	17
3.3- LES CUBES.....	18
<b>III-PRESENTATION DU PROJET .....</b>	<b>19</b>
1- CONTEXTE DU PROJET .....	19
1.1- PROBLEMATIQUE .....	19
1.2- OBJECTIFS .....	21
1.3- SOLUTION.....	21
2- APERÇU GENERAL DE L'ARCHITECTURE .....	21
2.1- CONTEXTE DE SYSTEME .....	21
<b>IV- ANALYSE ET CONCEPTION.....</b>	<b>24</b>
1- ETUDE DE L'EXISTANCE .....	24

<b>2- ARCHITECTURE EXPLOITEE .....</b>	<b>25</b>
<b>3- MODELISATION DE LA SOLUTION ‘Conception de l’entrepôt’ .....</b>	<b>26</b>
3.1- LA MODELISATION DE L’ACTIVITE ACHATS .....	26
3.2- LA MODELISATION DE L’ACTIVITE PRODUCTION.....	27
3.3- LA MODELISATION DE L’ACTIVITE STOCK .....	28
3.4- DICTIONNAIRE DES DONNEES : .....	28
<b>4- CONCEPTION DE LA ZONE « ALIMENTATION » .....</b>	<b>33</b>
4.1- SOURCES DES DONNEES.....	33
4.2- LE PROCESSUS D’ALIMENTATION GENERAL DE DWH .....	34
4.3- LE PROCESSUS DE CHARGEMENT DE DIMENSION .....	35
4.4- LE PROCESSUS DE CHARGEMENT DE TABLE DE FAIT.....	36
<b>V- ETUDE TECHNIQUE .....</b>	<b>37</b>
1- LES OUTILS ‘MATERIELS’ .....	37
2- LES OUTILS ‘LOGICIELS’ .....	37
<b>VI- REALISATION DE LA SOLUTION.....</b>	<b>39</b>
1- LA CREATION DES PACKAGES .....	39
2- L’EXTRACTION ET LA COLLECTION DES DONNEES :.....	40
3- L’ALIMENTATION DES TABLES DIMENSIONS .....	42
4- L’ALIMENTATION DES TABLES DES FAITS .....	45
5- RESULTATS.....	47
5.1- CONNEXION DE POWER BI AVEC DWH.....	48
5.2- RAPPORTS .....	48
5.3- LA SECURITE DES RAPPORTS.....	52
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>57</b>

# INTRODUCTION

Les entreprises ont toujours cherché à mettre en application les meilleures pratiques de gestion afin d'être mieux outillées face à la concurrence. Cette concurrence, qui était jadis en bonne partie nationale ou régionale, devient de plus en plus mondiale. La forte concurrence exige des entreprises une surveillance très étroite du marché afin de ne pas se laisser distancer par les concurrents et cela en répondant, le plus rapidement possible, aux attentes du marché, de leur clientèle et de leurs partenaires.

Les dirigeants d'entreprise de la société MATHEI, doivent être en mesure de mener à bien les missions qui leur incombent en la matière. Ils devront prendre notamment les décisions les plus opportunes. Ces décisions, qui influenceront grandement sur la stratégie de l'entreprise et donc sur son avenir, ne doivent pas être prises ni à la légère, ni de manière trop hâtive, compte tenu de leurs conséquences sur sa survie. Il s'agit de prendre des décisions fondées, basées sur des informations claires, fiables et pertinentes.

Pour offrir le bon environnement afin d'atteindre les objectifs cités, on a réalisé un système décisionnel qu'on va explorer dans ce rapport. Ce système décisionnel a pour but de faciliter la prise de décision.

Ce rapport restitue le fruit du travail réalisé durant ma période de stage. En premier temps on présentera l'organisme d'accueil MATHI. Après avoir une étude générale des Système décisionnels, on exposera le contexte du projet tout en dévoilant la problématique confrontée et la solution proposée. Enfin, on décrira la conception et les étapes suivies pour accomplir le projet.

## I- PRESENTATION DE L'ORGANISME D'ACCUEIL

### 1- PRESENTATION DU GROUPE T-MAN HOLDING ET SES FILIALES

Pour mieux entourer le projet, la connaissance de l'organisme d'accueil s'avère indispensable. En effet, une présentation de l'historique de la société, de ses champs d'activité, ses politiques ainsi que ses objectifs est essentielle. C'est pour cette raison que je vais procéder dans ce chapitre à la présentation de la société qui m'a accueilli et qui m'a donné un plus.

#### 1.1- PRESENTATION DU GROUPE T-MAN HOLDING

T-MAN Holding a acquis une expérience avérée dans le domaine de la distribution et plus particulièrement dans le secteur de l'agroalimentaire dans lequel il est présent depuis plus de 70 ans.

Au cours des dernières décennies, le groupe a développé une stratégie de diversification de ses métiers, il est devenu un acteur impliqué dans l'économie nationale avec une présence dans des domaines aussi stratégiques que l'agriculture, l'immobilier ou encore l'industrie.

Le groupe à travers ses 30 différentes filiales dont 4 filiales à l'étranger, est devenu pionnier du secteur de la distribution notamment sa connaissance des spécificités du marché Marocain, sa maîtrise du processus d'approvisionnement son savoir-faire dans les métiers de logistique et de commercialisation.

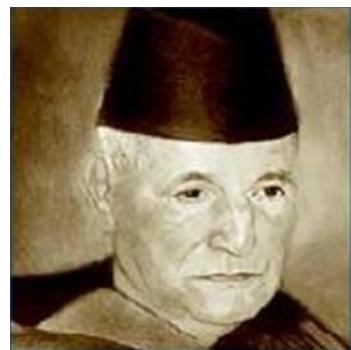


Figure 1: Hadj Hassan Raji,  
Fondateur du Group T-Man  
Holding

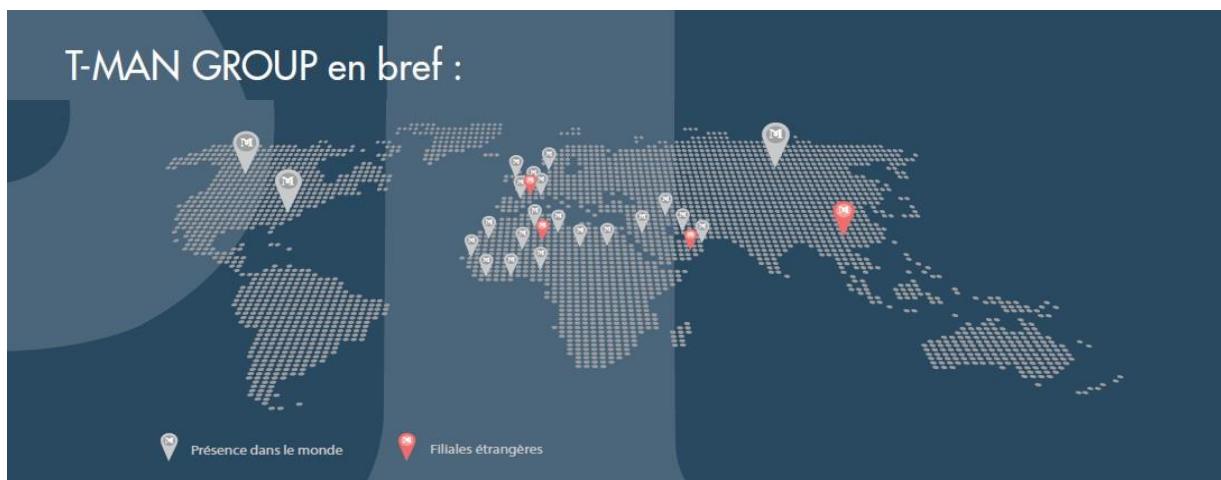


Figure 2: Division de T-MAN Group

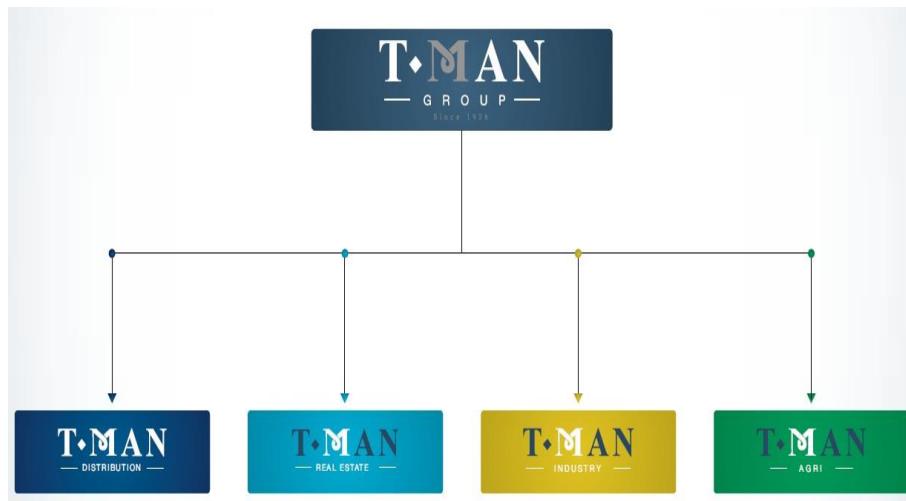


Figure 3: Les secteurs d'activités du Groupe T-Man Holding

T-MAN Group possède ainsi la première usine du thé vert au monde. Aujourd'hui, les thés et infusions de T-MAN Group trouvent des débouchés sur le marché national ainsi qu'à l'export, notamment en Afrique, en Europe, au Canada, aux États-Unis et aux Émirats Arabes Unis. Ils sont commercialisés sous les marques Sultan, Boston et Moul Ataï.

Le T-MAN holding opère sous plusieurs filiales commercialisant plusieurs gammes de produits dont les principales marques sont détaillées ci-après :



Figure 4: Les produits du groupe T-Man Holding

## 1.2- LE THE AU MAROC

Le Maroc est considéré comme le premier importateur de thé vert dans le monde. Ces importations couvrent 99% des besoins marocains en thé, estimés à 2 kg par personne et par an. Quelque 400 marques sont commercialisées au Maroc par une centaine d'opérateurs.

---

### 1.3- LE MARCHE DU THE AU MAROC

- 27% des exportations chinoises qui s'élèvent à 220 000t sur une production globale de 1,8 million de tonnes par an.
- 400 marques sont commercialisées par une centaine d'opérateurs. Les plus importantes sont la Marocaine des thés et infusions (Sultan), Somathes, le groupe Belhassan, Asta, le groupe Belakhdar, le groupe Belafqih et le groupe Bichra. Sultan revendique 30% du marché avec une large gamme de thé vert très demandés au Maroc, à savoir le grain (Gunpowder) et le filament (Chunmee).
- Le marché marocain du thé est estimé à 1,2 milliard de DH par an dont 50 millions pour les infusions.[1]

## 2- PRESENTATION DE LA MAROCAINE DES THES ET INFUSIONS

La marocaine des thés et Infusions (MATHEI) est une SARLAU spécialisée dans le conditionnement, l'emballage et l'exportation des thés et infusions.

Appartenant au groupe T-Man Holding, MATHEI été créée en 2005 afin de partager la passion du thé de la famille RAJI entreprise depuis 1936 à travers la marque Sultan.

Dans un environnement de plus en plus laborieux, MATHEI s'est doté d'une équipe professionnelle de 320 personnes ainsi que la plus grande usine de thé située à BOUSKOURA, dans les faubourgs de Casablanca, l'outil industriel a une capacité de production de 20 000 tonnes par an. Contenant plus de 20 lignes de production différentes et performantes permettant de transformer, conditionner et proposer des produits dans des emballages conçus de la forme la plus traditionnelle et la plus innovante.

Fondée sur un historique plein de passion, recherches et compétitivité Sultan est devenu la marque leader du marché de thés au Maroc en commercialisant des thés de qualité supérieure répondant aux exigences et aux besoins des amateurs de thés.

Les produits Sultan sont aujourd'hui internationalisés et commercialisés sur 4 marchés : l'Europe, via une filiale du groupe basée à paris depuis 1999, l'Amérique du nord, le moyen orient, le Canada et l'Afrique.

Présent dans une dizaine de pays, Sultan réalise un chiffre d'affaires de plus de 30 millions DHS hors Maroc.



Figure 5: Carte de Thé SULTAN dans le monde

Leaders sur le marché du thé vert au Maroc et fidèles à l'identité marocaine, les thés Sultan valorisent un patrimoine essentiel de la culture collective et populaire, et devient également un repère des valeurs ancestrales de convivialité.

En quête de développement et d'innovation, LA MAROCAINE DES THES ET INFUSIONS ne se limite pas à commercialiser le thé en filaments ou en grains. Elle est toujours à la recherche de nouvelles conquêtes, LA MAROCAINE DES THES ET INFUSIONS a la volonté de faire du thé vert menthe à la Marocaine une « Succes Story » au même titre que l'expresso italien.

Raison sociale	MAROCAINE DES THES ET INFUSIONS
Forme juridique	S.A.R.L.A.U
Activité	Emballage et conditionnement des thés et infusions
PDG	M. Hamid RAJI
Siège sociale	Lot 37-38 de Bouskoura, Casablanca 27182
Effectif	+ 300 salariés
Capital	11 000 000,00 MDH
Tél / Fax	+212 529031799
IF	1960387
RC	14433

Tableau 1: Fiche technique de la Marocaine des Thés et Infusions

### 3- L'ORGANIGRAMME DE MATHEI

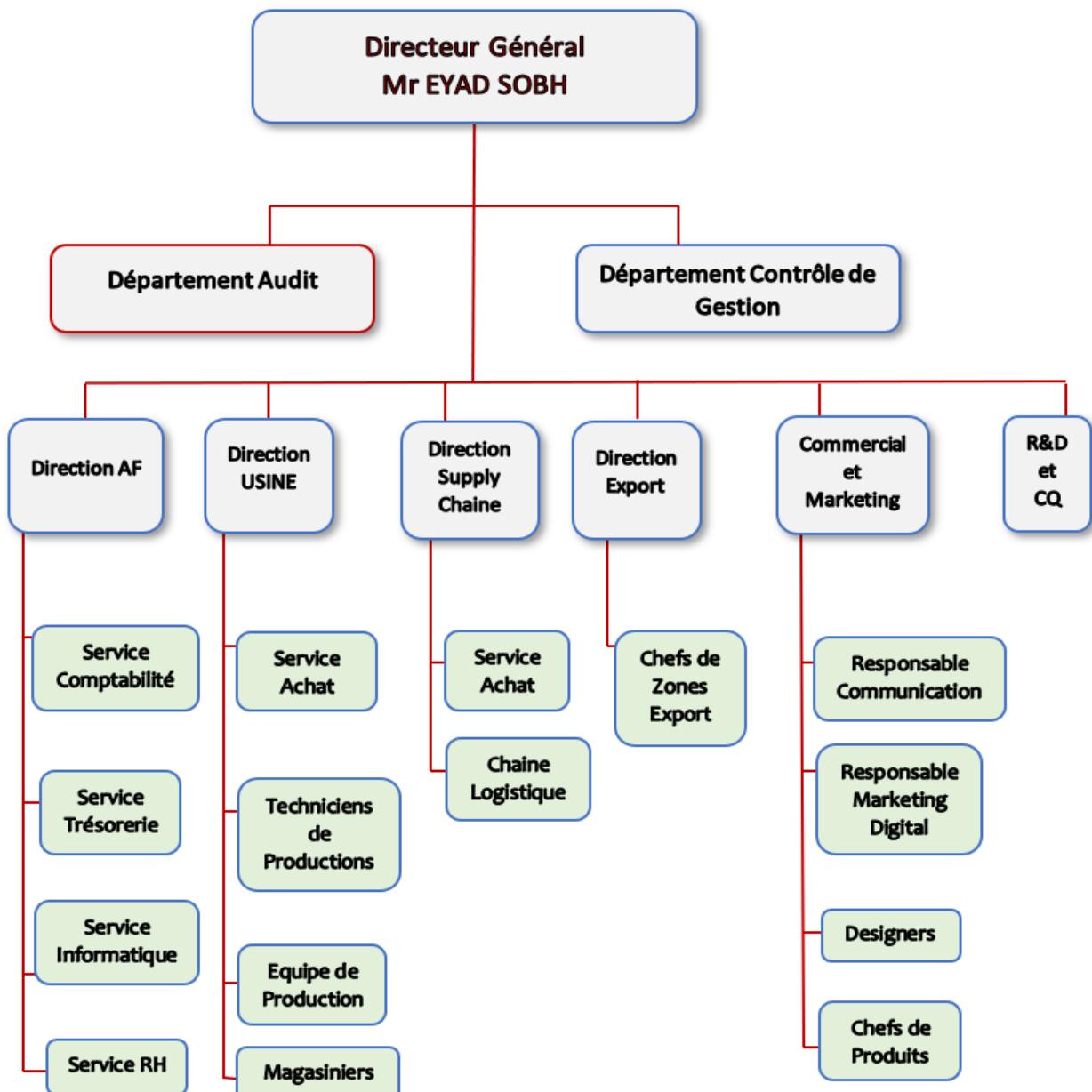


Figure 6: L'organigramme de MATHEI

## 4- SYSTEME DE PILOTAGE à MATHEI

A partir du 27 Mai Courant la société MATHEI a migré vers une autre solution de la famille des produits MICROSOFT depuis NAVISION à BUSINESS CENTRAL qui est une amélioration de ce dernier, c'est une amélioration qui a été nécessaire pour la vision future de MATHEI

### 4.1- MICROSOFT DYNAMICS NAV (NAVISON)

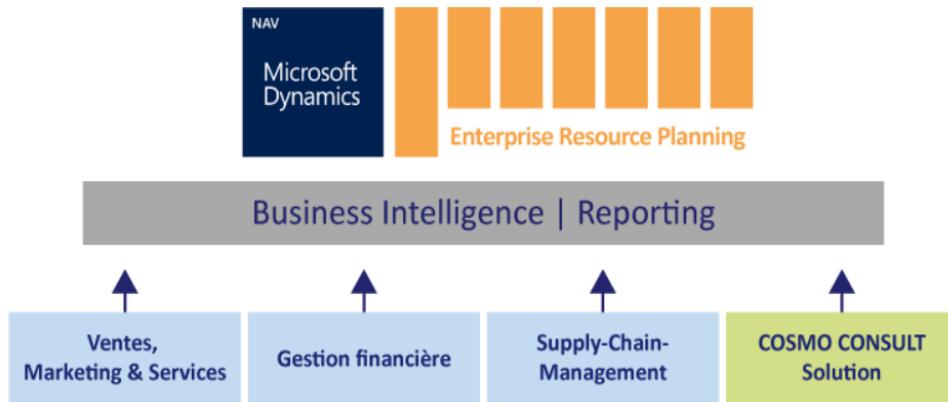


Figure 7: ERP Microsoft Dynamics Nav [2]

NAVISON est un progiciel de gestion intégrée (ERP/PGI), conçu pour les structures de 20 à 500 employés, sociétés autonomes et filiales de groupes, des secteurs de l'industrie, du négoce et des services.

Rapide à déployer, adapter, enrichir et connecter, Microsoft Dynamics NAV (NAVISON) a permis à un réseau mondial de partenaires, dont Delphisoft est l'un des acteurs majeurs, de créer de nombreuses solutions puissantes qui répondent aux besoins des PME dans un large éventail de secteurs d'activité très spécifiques. Il apparaît comme une solution :

- **Complète**
  - Finance (comptabilité générale, analytiques multiaxes, débiteurs/créanciers, immobilisations, trésorerie)
  - Logistique (achats, ventes, entrepôts et stocks, production, projets)
  - Relation clients (suivi commercial, marketing)
  - RH (ressources humaines, salaires et paie)
  - Reporting & business intelligence (tableaux de bord, pilotage, analyses).
- Les données sont stockées dans une base de données centralisée ce qui permet aux différentes équipes de l'entreprise de travailler rapidement et efficacement, ce qui contribue au développement de l'activité de l'entreprise.
- **Simple à utiliser**

La solution est facile à maîtriser et simple à utiliser. La communication, la collaboration et le partage des informations entre les différentes solutions Microsoft.
- **Rapide à mettre en œuvre**

NAVISON s'appuie sur les solutions d'infrastructure Microsoft, notamment Microsoft Office,

SharePoint et SQL Server. Les bénéfices sont multiples pour les PME, qui peuvent ainsi capitaliser sur des standards technologiques et profiter d'innovations applicatives, pour plus d'efficacité dans l'entreprise.

#### 4.2- MICROSOFT BUSINESS CENTRAL

Comme j'ai mentionné auparavant la société a migré vers cette Solution pour suivre l'évolution de la concurrence, ça ne voulait pas dire que Dynamics NAV n'était pas performant, Bien qu'il est un produit qui s'opère sur place et non sur cloud [3].

La différence entre l'ancien Système et le nouveau ne se trouve pas tant au niveau des applications ou de la raison d'être de la solution, mais plutôt par rapport à la plateforme qui est utilisée.

NAV de son côté, s'implante et s'opère directement sur place, elle est installée sur des serveurs. Alors que de l'autre côté, Dynamics 365 Business Central se trouve plutôt sur le Cloud. Business Central comprend donc toutes les applications que nous retrouvions dans NAV, mais elles ont été repensées pour travailler de façon fluide et cohérente sur le Cloud. [Voir la figure suivante]

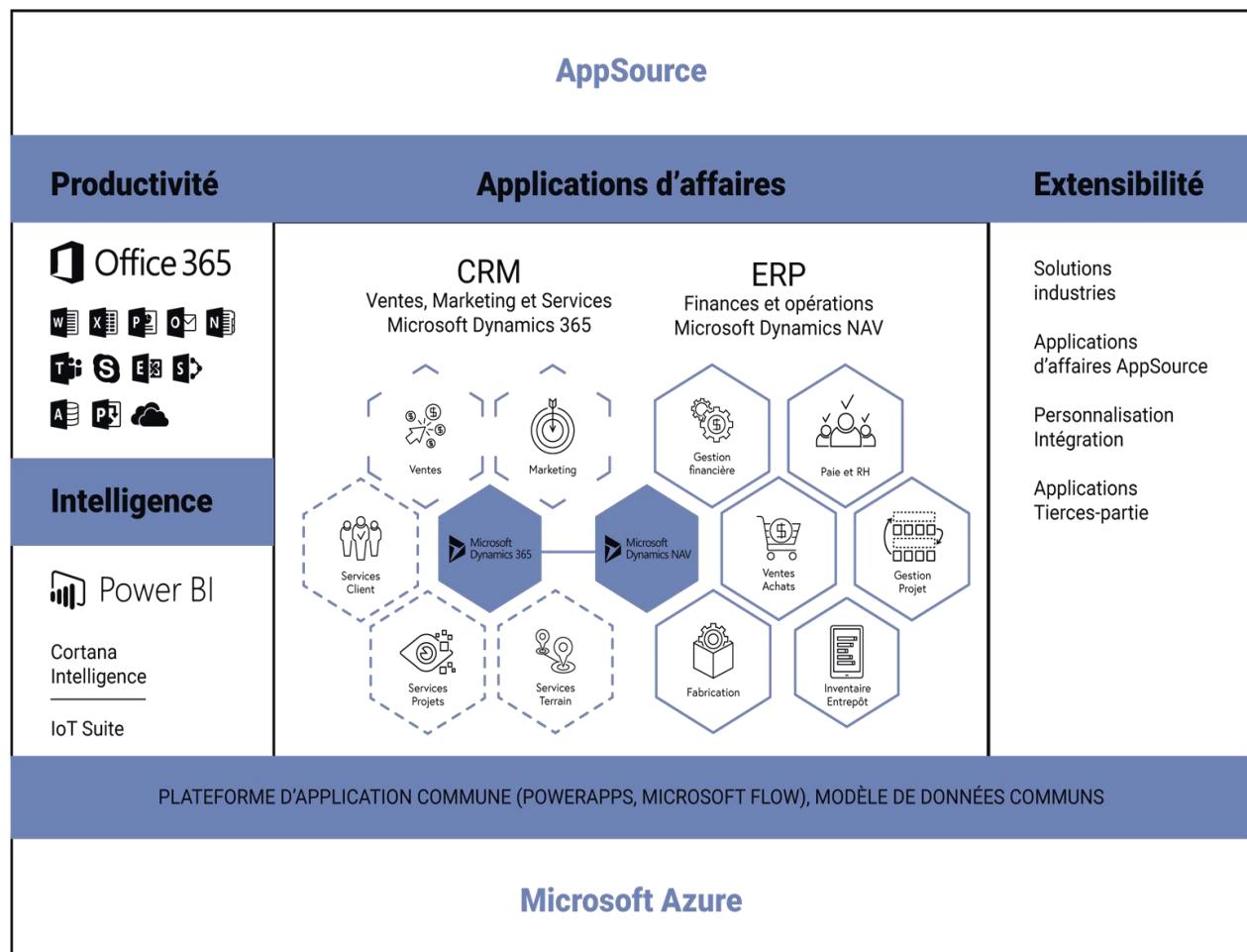


Figure 8:Dynamics 365 Business central[3]

Enfin, Business Central est une Solution :

- **Sans silo** : qui permet d'unifier l'entreprise et de simplifier le flux de travail. En plus d'offrir l'automatisation des tâches et l'intégration d'outils comme Office et Outlook, Donc Business Central propulse l'entreprise et améliore son efficacité.
- **Prêt à évoluer** : il est devenu encore plus facile de mettre en place les solutions ERP/CRM et d'étendre ses fonctions au rythme de votre croissance. Il permet donc une adaptation sans effort.
- **Pleine d'informations importantes** : avec ses données et sa vision complète de l'entreprise, il génère un accès privilégié à des analyses qui aident à la décision, car il englobe l'ensemble des entités de l'entreprises et contient plusieurs modules comme le GPAO pour la gestion automatisée du processus de la production.

---

#### 4.3- ARCHITECTURE RESEAU DE MATHEI

##### 4.3.1- Avant l'amélioration

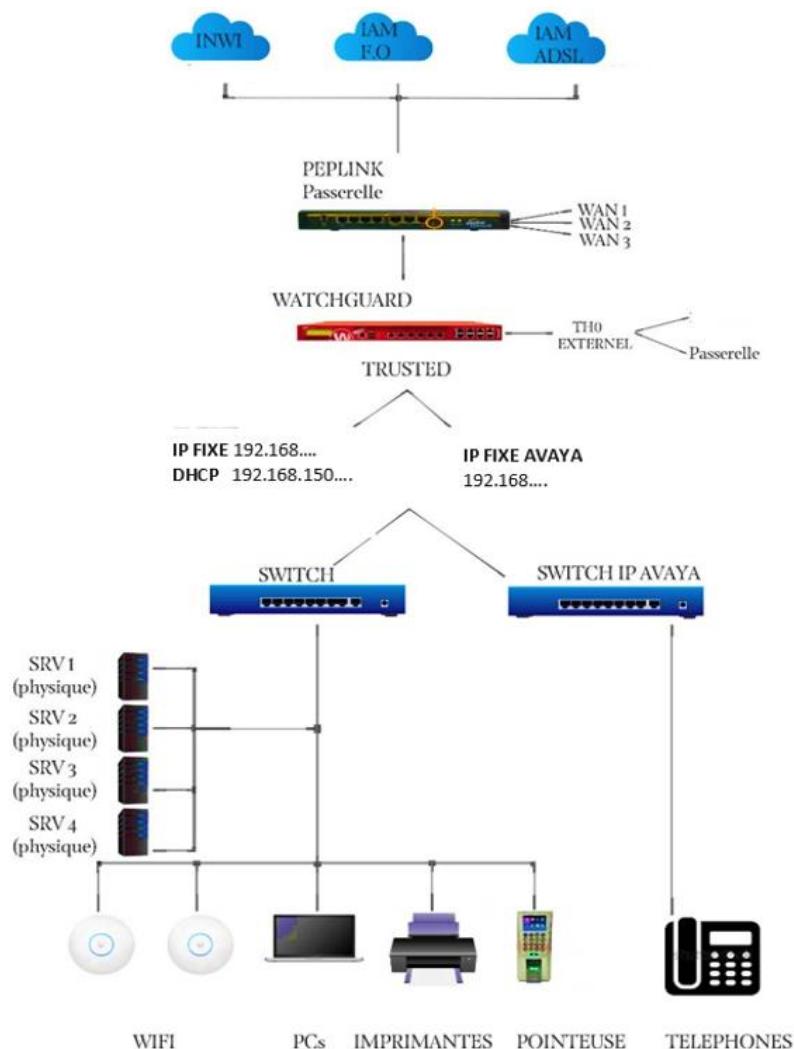


Figure 9 : Architecture Réseau MATHEI avant l'amélioration

	<b>Operating System</b>	<b>CPU</b>	<b>System Memory (MB)</b>	<b>Version OS</b>
SRV1	WINDOWS SERVER 2012 R2 STD 64 bits	CPU E3-1220 V5 @3.00GHz	14 Go	Version 9600
SRV2	WINDOWS SERVER 2012 R2 STD 64 bits	CPU E3-1220 V5 @3.00GHz	6 Go	Version 9600
SRV3	WINDOWS SERVER 2008 R2 STD 64 bits	CPU E3-1220 V5 @3.00GHz	6 Go	Version 7601
SRV4	WINDOWS SERVER 2012 R2 STD	CPU E5606 @2.13GHz	6 Go	Version 9600

Tableau 2: Serveurs installés

L'architecture ancienne était très simple 4 serveurs qui sont liés avec 2 commutateurs permettant la communication entre les différentes entités de la société, et après on trouve Watch Guard ou le pare-feu pour la sécurité ce dernier est connecté à une passerelle pour que le réseau interne puisse accéder à l'internet et notamment au T-man Group.

#### 4.3.2- Après l'amélioration

Pour assurer le bon fonctionnement T-Man a implémenté l'infrastructure hyperconvergée qui intègre de façon étroitement liée les composants de traitement, de stockage, de réseau et de virtualisation permettant une consolidation importante au niveau du Datacenter de T-MAN avec une **infrastructure virtualisée hautement disponible et redondante**

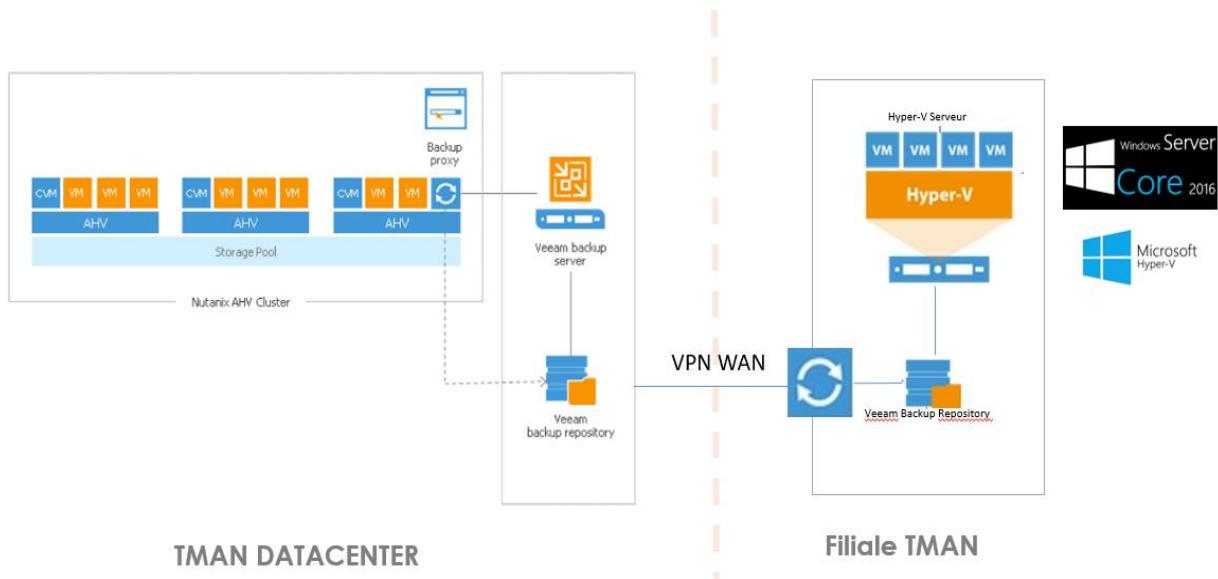


Figure 10: La nouvelle architecture réseau

La société utilise les solutions **Veeam Software**, cette dernière est spécialisée en technologies de l'information et en développement de logiciels de sauvegarde (backup), de reprise d'activité et d'administration des environnements virtualisés[4]

## II- GENERALITES SUR LES SID

### INTRODUCTION

Toutes les entreprises du monde disposent d'une masse de données plus ou moins considérable. Ces informations proviennent soit de sources internes (générées par leurs systèmes opérationnels au fil des activités journalières), ou bien de sources externes web, partenaire...

Cette surabondance de données, et l'impossibilité des systèmes opérationnels de les exploiter à des fins d'analyse conduit, inévitablement, l'entreprise à se tourner vers une nouvelle informatique dite décisionnelle qui met l'accent sur la compréhension de l'environnement de l'entreprise et l'exploitation de ces données à bon escient. En effet, les décideurs de l'entreprise ont besoin d'avoir une meilleure vision de leur environnement et de son évolution, ainsi, que des informations auxquelles ils peuvent se fier. Cela ne peut se faire qu'en mettant en place des indicateurs « business » clairs et pertinents permettant la sauvegarde, l'utilisation de la mémoire de l'entreprise et offrant à ses décideurs la possibilité de se reporter à ces indicateurs pour une bonne prise de décision.

Le « Data Warehouse », « Entrepôt de données » en français, constitue, dans ces conditions, une structure informatique et une fondation des plus incontournables pour la mise en place d'applications décisionnelles.

Le concept de Data Warehouse, tel que connu aujourd'hui, est apparu pour la première fois en 1990. L'idée consistait alors à réaliser une base de données destinée exclusivement au processus décisionnel. Les nouveaux besoins de l'entreprise, les quantités importantes de données produites par les systèmes opérationnels et l'apparition des technologies aptes à sa mise en œuvre ont contribué à l'apparition du concept « Data Warehouse » comme support aux systèmes décisionnels.[5]

### 1- LE SYSTEME DECISIONNEL

La raison d'être d'un entrepôt de données, comme évoqué précédemment, est la mise en place d'une informatique décisionnelle au sein de l'entreprise. Pour cela il serait assez intéressant de définir quelques concepts clés autour du décisionnel.

Afin de mieux comprendre la finalité des systèmes décisionnels, je dois les placer dans leurs contextes et rappeler ce qu'est un système d'information.

*" Le système d'information est l'ensemble des méthodes et moyens de recueil de contrôle et de distribution des informations nécessaires à l'exercice de l'activité en tout point de l'organisation. Il a pour fonction de produire et de mémoriser les informations, de l'activité du système opérant (système opérationnel), puis de les mettre à disposition du système de décision (système de pilotage) " [Le Moigne, 1977].*

Les différences qui existent entre le système de pilotage et le système opérationnel, du point de vue fonctionnel ou des tâches à effectuer, conduit à l'apparition des « systèmes d'information décisionnels » (S.I.D). Ces différences seront clairement illustrées un peu plus loin dans ce document.

Les origines des SID remontent au début de l'informatique et des systèmes d'information qui ont, tous deux, connu une grande et complexe évolution liée notamment à cette évolution. Cette évolution se poursuit à ce jour [lien].

Parmi les différentes définitions du décisionnel « business intelligence B.I. » qui ont été données on trouve :

*"Le Décisionnel est le processus visant à transformer les données en informations et, par l'intermédiaire d'interrogations successives, transformer ces informations en connaissances."* [Dresner, 2001].

#### 1.1- LA PLACE DU DECISIONNEL DANS L'ENTREPRISE

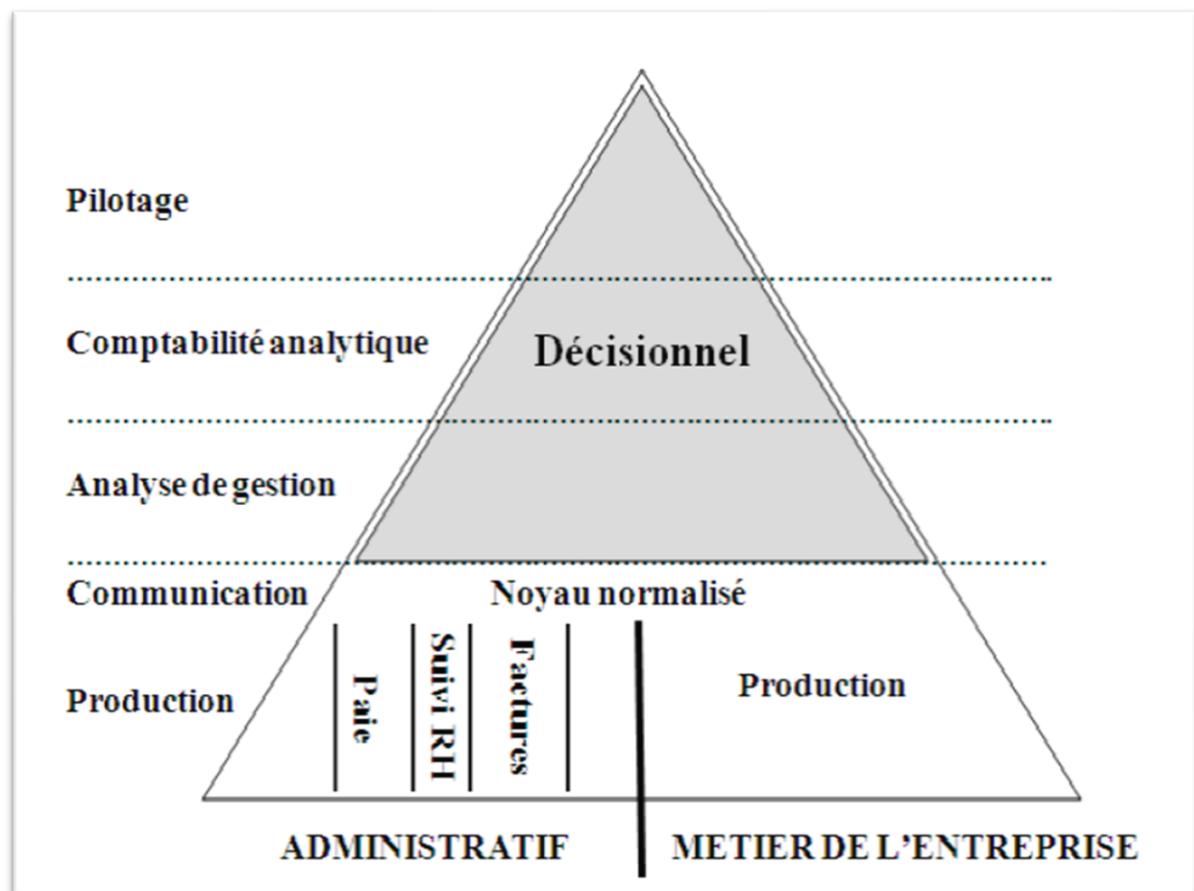


Figure 11 : le décisionnel au sein du système d'information [Goglin, 1998]

La figure ci-dessus illustre parfaitement la place qui revient au décisionnel au sein d'une entreprise. Cette place, comprend plusieurs fonctions clés de l'entreprise. Les finalités Décisionnelles, étant différentes selon le poste et la fonction occupée d'engendrer plusieurs composantes.

---

## 1.2- LES COMPOSANTS DU DECISIONNEL

En relation étroite avec les nouvelles technologies de l'information et des télécommunications, le système décisionnel se manifeste à différents niveaux selon leurs utilités et leurs missions principales, comme expliqué dans la figure suivante :

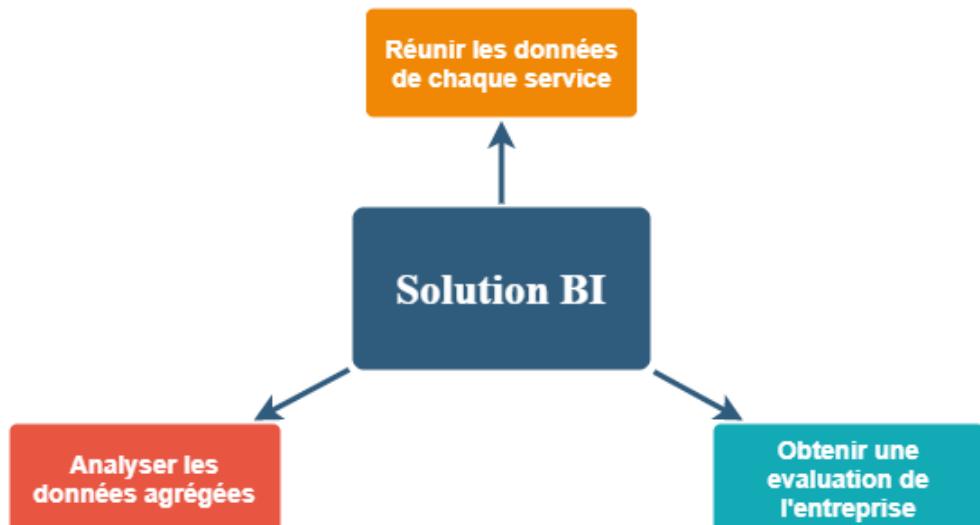


Figure 12: Solution BI

Chaque système décisionnel d'une entreprise possède deux composants, les indicateurs, et les agrégats en addition des données détaillées.

Chaque service possède son tableau de bord, ce qui lui permet de mesurer ces indicateurs de performance (Chiffre d'affaires, calculs des bénéfices, etc.). Cependant, chaque service a bien souvent sa façon de stocker ses informations (Excel, base de données relationnelle, etc.) et sa manière de calculer des indicateurs, avec ses critères. Ainsi, si l'on veut considérer les données de l'entreprise dans son ensemble, la tâche s'avère rude. Pourtant, cela constituerait une utilité évidente et un réel apport à la société. Une mise en relation et une analyse de toutes les données permettraient de réaliser des études et des prévisions sur le comportement et la « santé » de l'entreprise. Cette surabondance de données et l'impossibilité des systèmes opérationnels de les exploiter à des fins d'analyse conduisent, inévitablement l'entreprise à se tourner vers une nouvelle informatique dite décisionnelle qui met l'accent sur la compréhension de l'environnement de l'entreprise et l'exploitation de ces données à bon escient.

---

### 1.3- DECISIONNEL VS TRANSACTIONNEL

Le tableau suivant résume de façon non exhaustive les différences qu'il peut y avoir entre les systèmes transactionnels et les systèmes décisionnels selon les données et l'usage fait des systèmes.

Systèmes transactionnels	SID
Orienté applications	Orienté thèmes et sujets
Situation instantanée	Situation historique
Donnée détaillées et codées non redondantes	Informations agrégées cohérentes souvent avec redondance
Données changeantes constamment	Informations stables et synchronisées dans le temps
Pas de référentiel commun	Un référentiel unique
Assure l'activité au quotidien	Permet l'analyse et la prise de décision
Pour les opérationnels	Pour les décideurs
Mises à jour et requêtes simples	Lecture unique et requêtes complexes transparentes
Temps de réponse immédiats	Temps de réponse moins critiques
Faibles volumes à chaque transaction	Large volume manipulé
Conçu pour la mise à jour	Conçue pour l'extraction
Usage maîtrisé	Usage aléatoire

*Tableau 3: Comparaison entre le système transactionnel et le système décisionnel*

Les déférences Motionnées dans le tableau font ressortir la nécessité de mettre en place une base de données décisionnel répondante aux besoins. Cette base n'est rien d'autre que l'entrepôt de données ou le « Data Warehouse ».

## 2- ARCHITECTURE D'UN SYSTEME D'INFORMATION DECISIONNEL (SID)

Un système d'information décisionnel a pour fonction première d'extraire des données des sources opérationnelles afin de transformer ces dernières en information accessibles et pertinentes pour faciliter les prises de décision. Les besoins d'analyse des utilisateurs en vue de ces prises de décision requièrent des modèles qui présentent le sujet d'analyse suivant différents axes. Les modèles de données adaptés et reconnus sont le schéma en étoile et son extension, le schéma en constellation[nbr]. Le modèle Entité-Association utilisé par le système d'information est inadapté au développement des SID [Kimball,2004].

L'informatique décisionnel se compose d'une famille d'outils informatiques et de progiciels assurant le bon fonctionnement de la chaîne de traitement de l'information. Les éléments et outils composant la chaîne décisionnelle peuvent être regroupés en quatre catégories à savoir :

- ❖ La collecte, le nettoyage et consolidation des données.
- ❖ Le stockage, la centralisation des données structurées et traitées afin qu'elles soient disponibles pour un usage décisionnel.
- ❖ La distribution ou plutôt facilitation de l'accès des informations selon les fonctions et les types d'utilisation.
- ❖ L'exploitation ou comment assister du mieux possible l'utilisateur afin qu'il puisse extraire la substance de l'information des données stockées à cet usage.

La figure suivante illustre les quatre fonctions.

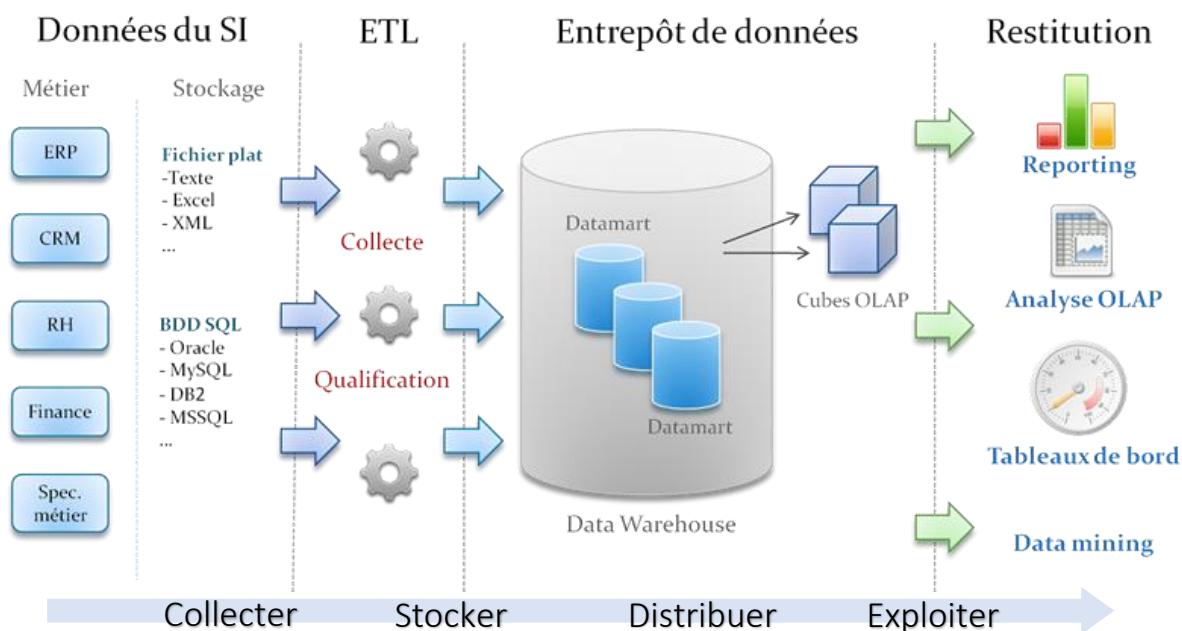


Figure 13: Processus d'un système décisionnel

### 3- LES OUTILES DECISIONNELS

Contrairement aux autres applications s'intégrant à d'autres fonctions de l'entreprise, comme par exemple les Supply Chain qui gèrent la chaîne logistique ou les CRM qui s'occupent de la relation client, l'Informatique Décisionnelle est composée de plusieurs outils qui, imbriqués les uns aux autres ou utilisés séparément, conduisent à créer un véritable système décisionnel. Je vous présente donc ici les différents composants de ce domaine, en partant de la couche la plus visible de l'iceberg jusqu'à sa partie la plus visible.

#### 3.1- ETL - EXTRACT, TRANSFORM, LOAD

Un ETL est utilisé pour alimenter le Data Warehouse à partir des bases de données de production. Comme son nom l'indique, ETL signifie :

- Extract : Extrait les données à partir de différentes sources ;
- Transform : Transforme ces dernières afin de les unifier sous un même format ;
- Load : Charge les données dans le Data Warehouse ;

Les intérêts d'un ETL sont multiples :

- Il peut prendre en charge différentes natures de sources (SGBD relationnels, flux XML, fichiers CSV etc.), que ce soit en entrée comme en sortie ;
- L'intégration d'un nouveau flux ne nécessite pas de développement spécifique, une configuration interactive, par le biais d'interface graphique, des trois étapes vues précédemment suffit.
- L'intégration d'outil de planification, au sein même des ETL, permet d'éviter le développement de programmes batch spécifiques, ainsi que leur maintenance. [6]

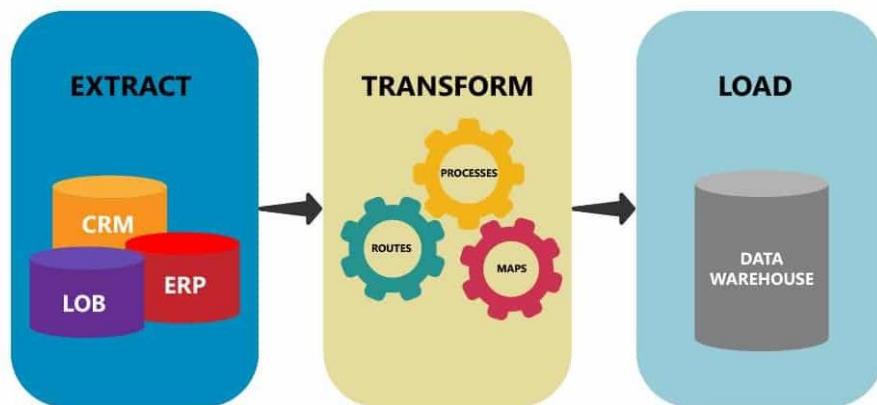


Figure 14: Processus ETL – Extract, Transform, Load

---

### 3.2- DATA WAREHOUSE OU ENTREPOT DE DONNEES

Inmon dans [Inmon, 2002], définit l'entrepôt de données comme étant : « *une collection de données thématiques, intégrées, historisées, et non-volatiles pour supporter le processus de prise de décision d'une organisation* ».

En ce sens, elle est alimentée en données depuis les bases de production à l'aide d'outils de type ETL. Il doit donc répondre à quatre caractéristiques essentielles :

- **Orienté sujet** : les données sont organisées par thème.
- **Intégré** : les données provenant de sources hétérogènes utilisent chacune un type de format. Elles doivent donc être intégrées avant d'être proposées à utilisation.
- **Non volatile** : les données ne disparaissent pas et ne changent pas au fil des traitements, au fil du temps.
- **Historisé** : les données sont horodatées, afin de visualiser l'évolution dans le temps d'une valeur donnée.

Le degré de détail de l'archivage est bien entendu relatif à la nature des données. Toutes les données ne méritent pas d'être archivées. Il existe plusieurs natures de Data Warehouse possibles (bases relationnelles, bases OLAP, bases hybrides etc.). Nous ne les recenserons pas ici mais je mets en avant le tableau suivant en décrivant les caractéristiques différenciant les Data Warehouse et les bases de données relationnelles classiques.

	Base de données	Data Warehouse
<b>Opération</b>	Gestion courante. Production.	Analyse. Support à la décision
<b>Modèle de données</b>	Entité / relation 3NF	Etoile, Flocon de neige ou mixte
<b>Normalisation</b>	Fréquente	Plus rare dans les Datamarts
<b>Données</b>	Actuelles. Brutes	Historisées. Parfois agrégées.
<b>Mise à jour</b>	Immédiate. Temps réel	Souvent différée
<b>Niveau de consolidation</b>	Faible	Elevé
<b>Perception</b>	Bidimensionnelle	Multidimensionnelle
<b>Opérations</b>	Lecture, Mises à jour et Suppressions.	Lectures, Analyses croisées et Rafraîchissements
<b>Taille</b>	En Giga-Octets	>= Téraoctets

Tableau 4: Comparatif entre Base de Données et Data Warehouse

---

### 3.3- LES CUBES

Le OLAP, ou Online Analytical Processing, est une technologie de traitement informatique (computer processing). Elle permet à un utilisateur de consulter et d'extraire facilement les données pour les comparer de différentes façons. C'est un outil inscrit dans analysis services d'aide à la décision bien pratique pour une entreprise. Les données OLAP sont stockées sur une base multidimensionnelle, aussi appelées Cubes OLAP, pour faciliter ce type d'analyses. Un serveur OLAP est nécessaire.

Les bases de données multidimensionnelles considèrent chaque attribut d'une donnée comme une dimension « séparée ». Le logiciel peut ensuite localiser l'intersection des dimensions et les afficher. Il est ainsi possible d'analyser et de comparer les données de différentes façons. Les attributs peuvent aussi être séparés en plusieurs sous-attributs. Les bases de données multidimensionnelles s'opposent aux bases de données relationnelles à deux dimensions.[7]

### III- PRESENTATION DU PROJET

#### 1- CONTEXTE DU PROJET

##### 1.1- PROBLEMATIQUE

Nous sommes à l'ère du Thé vert avec les marques Sultan au Maroc – C'est très clair. D'après Media Marketing Sultan revendique 30% du marché avec une large gamme de thé vert très demandés au Maroc, mais chaque année, des nouvelles marques apparaissent, afin de garder son niveau à son tour cherche à s'améliorer, commençant par la digitalisation passant à l'amélioration de son flux de production.

A cet égard, MATHE migra vers Business Central qui inclus un Module GPAO (gestion de la production assistée par ordinateur), ce module consiste à organiser et coordonner toutes les activités liées à la production allant de la conception des produits, la planification des ressources nécessaires jusqu'à l'ordonnancement des tâches et des ressources, ce qui génère diverses informations à traiter.

Comme la Société continue de prospérer, le volume de données augmente aussi et surtout dans la production qui est le cœur de MATHE. Le volume monstre produit par les données Du Système d'information et le module GPAO (en gammes et nomenclatures) passant par Supply Chain, nécessite une couche afin de collecter et d'analyser ces dernières, parce qu'elles vont être utiles à la décision.

La société a du mal à suivre l'afflux de ses données. Elle risque de prendre du retard, deux problèmes principaux s'aggravant.

Premièrement, La société a des problèmes à justifier les pertes dans la consommation de la matière première et d'emballage, chaque mois 25% des pertes... donc les décideurs ont besoin d'un suivi de ces informations afin d'éviter ou limiter ce problème.

Deuxièmement, l'anomalie des retards entre la création de la commande vente et le délai de la livraison ainsi que le mouvement de stock tout au long de la production qui est aussi un facteur dans ce phénomène, dans le but de faire face contre toute rupture de stock qui peut générer des retards, et trouver des solutions pour aider la supply chain à gérer ces problèmes.

La société MATHEI est consciente de ces problèmes et des progrès sont en cours pour améliorer la situation.

Le diagramme d'activité ci-dessous illustre les différentes étapes qui passe une commande depuis sa création jusqu'à la livraison.

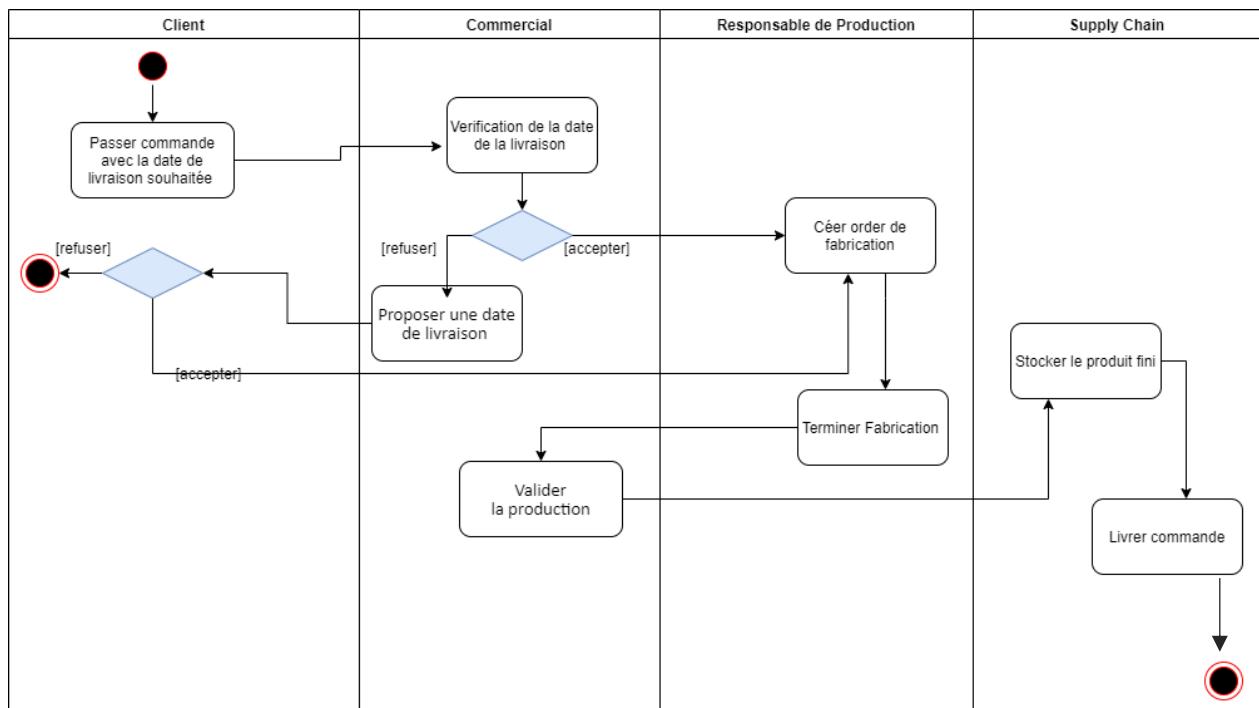


Figure 15 : Diagramme d'activité d'une commande

Premièrement, le client passe la commande avec la date de livraison souhaitée. Le commercial vérifie la date, si elle est convenable, il envoie la commande au responsable pour qu'il crée l'ordre de fabrication, sinon il propose une date au client.

Après que la fabrication s'achève, le responsable notifie le commercial qui déclare au service Supply Chain qui gère le stockage et la livraison du produit fini.

---

## 1.2- OBJECTIFS

Afin de pallier aux problèmes précédemment cités, la société MATHEI a initié le présent projet. Ce projet a pour but d'introduire, en premier lieu, une informatique décisionnelle au sein de la société, tout en conférant aux décideurs un support fiable pour une meilleure prise de décision. Ainsi, les principaux objectifs assignés au projet sont :

- Offrir des informations claires et fiables, cohérents et pertinentes, contenant la logique business souhaité.
- Un rapport optimisé décrivant l'état de stock permettant la description de son état, en addition d'une vue prévisionnelle pour éviter toute rupture.
- Un rapport PDP pour les retards entre la création d'une commande et la livraison.
- Offrir aux décideurs une vision claire à propos du processus de la production, en vue d'éviter les pertes.

---

## 1.3- SOLUTION

Pour gérer les données et l'ensembles des pertes et des retards dans l'entité production, j'ai créé ce système décisionnel pour collecter les données intervenantes dans les pertes et les retards injustifiables, afin de les traiter pour les afficher quotidiennement ou mensuellement dans le but de suivre ces soucis, permettant une plus grande transparence et une identification plus efficace des aspects de la production.

Le système permettra d'apporter une valeur ajoutée aux décideurs grâce à une analyse de données accrue, afin d'assurer une compréhension équitable.

Il offrira également aux décideurs une vue prévisionnelle du stock, afin d'assurer la flexibilité et la disponibilité du stock.

---

## 2- APERÇU GENERAL DE L'ARCHITECTURE

---

### 2.1- CONTEXTE DE SYSTEME

Le diagramme de contexte du système représente Ma solution entourée par les acteurs qui interagissent avec elle. Il existe deux types d'acteurs :

- Les acteurs en tant que personnes humaines étant soit des personnes physiques, soit des rôles ;
- Les acteurs en tant que systèmes informatiques externes.

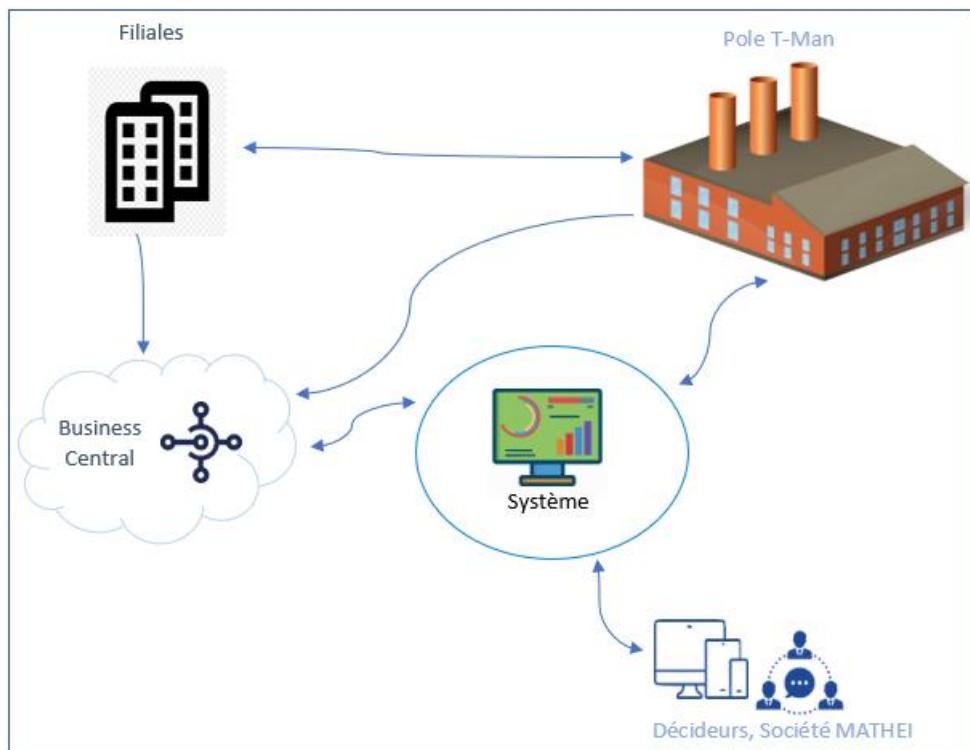


Figure 16: Le Contexte Système de la Solution

## 2.2- L'APERÇU DE L'ARCHITECTURE

La figure ci-dessous illustre l'architecture de mon système décisionnel :

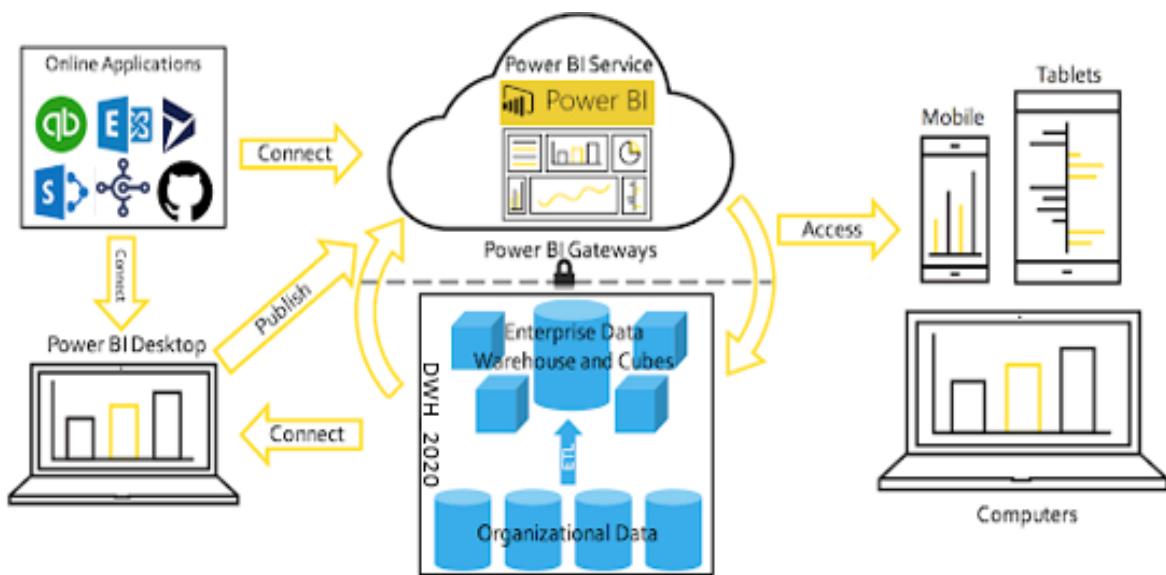


Figure 17: Aperçu de l'architecture du nouveau Système Décisionnel

L'architecture générale du Système repose sur des sous-ensembles :

- **Power BI Gateway** : une passerelle permettant de se connecter en direct à, par exemple, une base de données située sur un serveur distant.
- **Power BI desktop** : logiciel d'édition de données. Il permet d'effectuer des requêtes de mise en forme, d'analyser et de modéliser des données.
- **Power BI Service** : Le service Microsoft Power BI ([app.powerbi.com](http://app.powerbi.com)), parfois appelé Power BI en ligne, est la partie SaaS (*logiciel en tant que service*) de Power BI.
- **Online Application** : power bi peut se connecter aux différentes applications en ligne et surtout la large gamme des produits Microsoft 365.[8]

## IV- ANALYSE ET CONCEPTION

### 1- ETUDE DE L'EXISTANCE

La société MATHEI a commencé déjà l'application des solutions BI il y a deux ans. Il y a donc un Data Warehouse et un nombre de rapports qui ont été créé. Vous trouverez ci-dessous l'architecture décisionnelle de MATHEI.

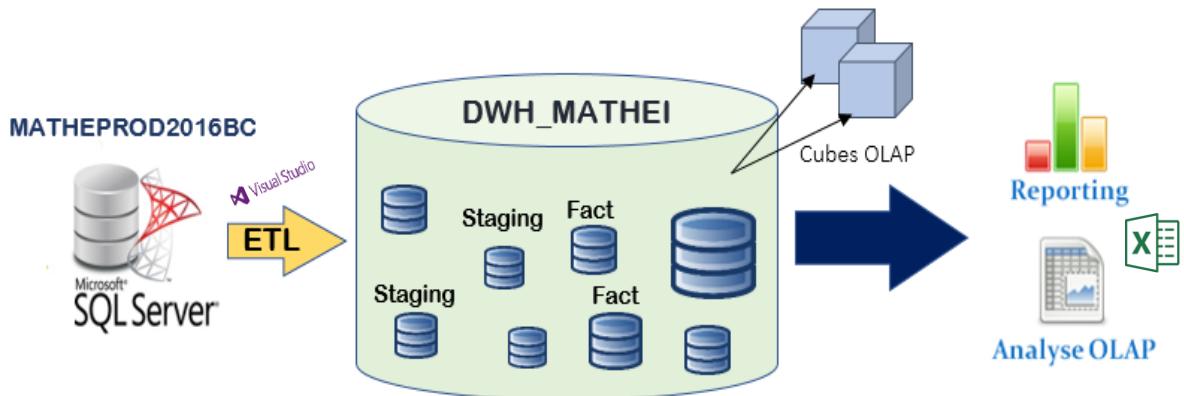


Figure 18: Architecture décisionnelle au sein de MATHEI

La remarque c'est qu'il n'existe pas une base intermédiaire ou ce qu'on appelle une base Staging ou ODS entre la Source et le Data Warehouse.

Il faut signaler que la filiale dispose d'un système décisionnel semi-automatique, des grands rapports sont déjà créés, Mais l'accès est lent. Aussi, tout processus d'analyse et de prise de décision à tous les niveaux se base essentiellement sur le responsable qui fait toujours les filtres d'une manière manuelle ce qui prend du temps afin de l'attribuer au décideur ou demandeur.

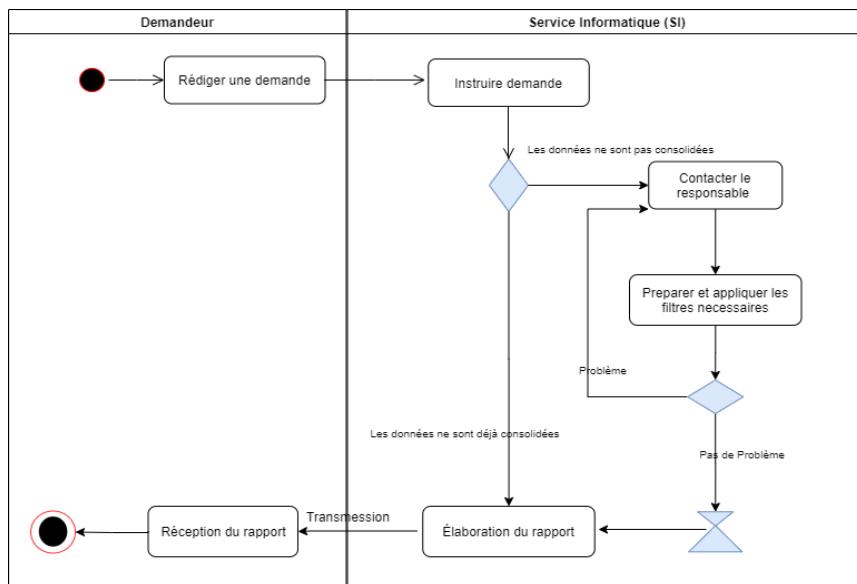


Figure 19: Diagramme d'activités du processus de la demande d'un rapport

## 2- ARCHITECTURE EXPLOITEE

Le choix de la méthode de conception appropriée est souvent un facteur déterminant dans le succès ou l'échec de la mise en place d'un entrepôt de données. Quelle méthodologie adoptée pour la mise en place de l'entrepôt de données ?

Après étude, j'ai écarté l'approche d'Inmon, car parmi mes objectifs est de créer un nouveau Data Warehouse plus fiable que l'ancien c'est un objectif à long terme, par conséquent, le data Warehouse doit être extensible. Donc, Ce qui différencie l'approche d'Inmon et Kimball peut être décrit comme la distinction entre l'extensibilité et puissance contre la rapidité et la simplicité.

Selon Inmon, il faut forcément créer l'entrepôt de données au complet en premier pour ensuite pouvoir délivrer des datamart. L'inconvénient est que la création d'un entrepôt de données est un travail conséquent, la livraison du premier datamart se fera donc attendre. L'avantage est qu'une fois l'entrepôt au complet créé, n'importe qu'elle datamart puisse être rapidement construite, y compris des besoins qui n'ont pas été exprimés au démarrage du projet.

L'approche Kimball permet quant à elle de réduire la durée globale du projet décisionnel, donc de diminuer son coût. Les utilisateurs voient plus rapidement arriver les premiers tableaux. Par contre, les données non intégrées au datamart ne sont pas historisées dans l'entrepôt de données. Ici ce sont des structures dimensionnelles qui sont créées sans avoir besoin de créer entièrement l'entrepôt de données.

Inmon	Kimball
Commence par la conception du modèle de DWH	Commence par la conception du modèle dimensionnel pour les datamarts
Architecture composé d'un staging area permanent, d'un DW et de datamarts dépendants	Architecture qui consiste en un staging area et de datamarts, le DWH physique n'existe pas
Le DWH est orienté entreprise et les datamarts sont orientés processus	Les datamarts contiennent les données atomiques et agrégées
Le DWH contient les données atomiques ; les datamarts et les données agrégées	Les datamarts peuvent fournir une vue entreprise ou processus
Le DWH utilise un modèle normalisé de toute l'entreprise ; les datamarts utilisent des données dimensionnelles orientés sujet	Les datamarts sont implantés de façon incrémentale et intégrée en utilisant les dimensions conformes
Les utilisateurs peuvent effectuer des requêtes sur DWH et les datamarts	

Tableau 5: Les caractéristiques Majeures des approches Inmon et Kimbal

Vous trouverez dans le tableau suivant, les avantages et les inconvénients des 2 approches.

	Inmon	Kimball
Construction	Couteux en temps	Rapide
Maintenance	Facile	Difficile redondance à gérer
Coût	Coût initial élevé	Coût initial modéré
Durée mise en œuvre	Long	Court si mode incrémental
Compétence utiles	Equipe Spécialisé	Equipe généraliste
Intégration des données	Au niveau entreprise	Par domaine métier

Tableau 6: Avantages et inconvénients des approches Inmon et Kimball

### 3- MODELISATION DE LA SOLUTION ‘Conception de l’entrepôt’

#### 3.1- LA MODELISATION DE L’ACTIVITE ACHATS

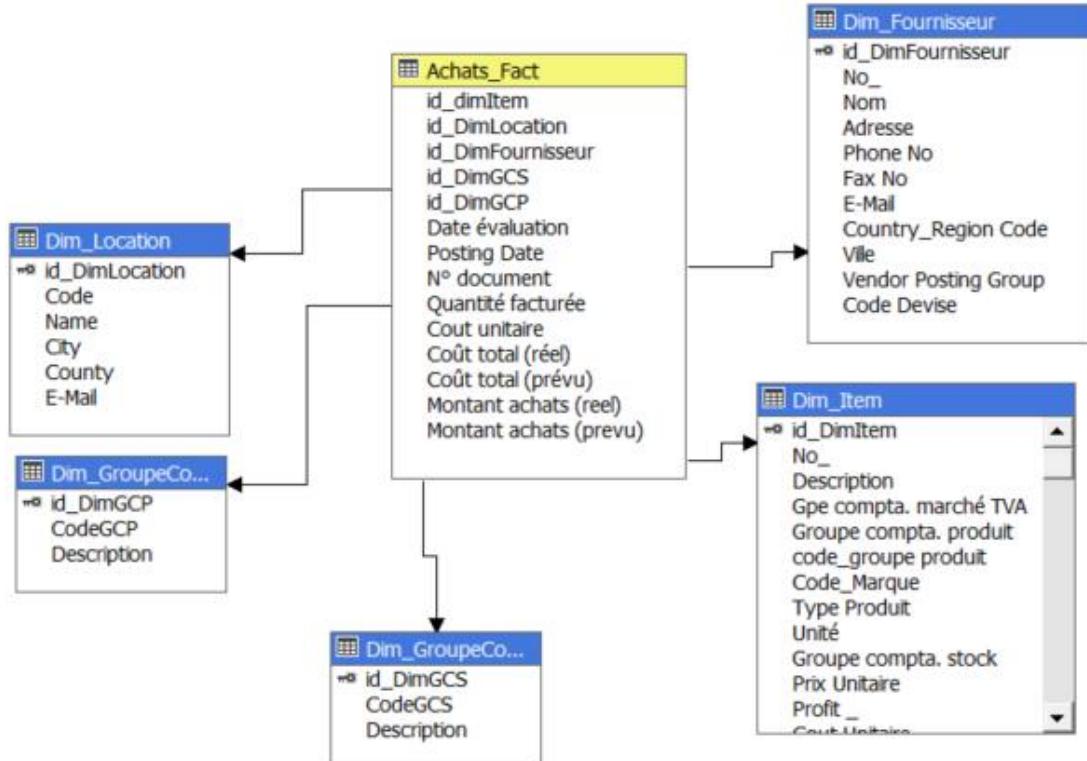


Figure 20: Datamart Achats\_Fact

### 3.2- LA MODELISATION DE L'ACTIVITE PRODUCTION

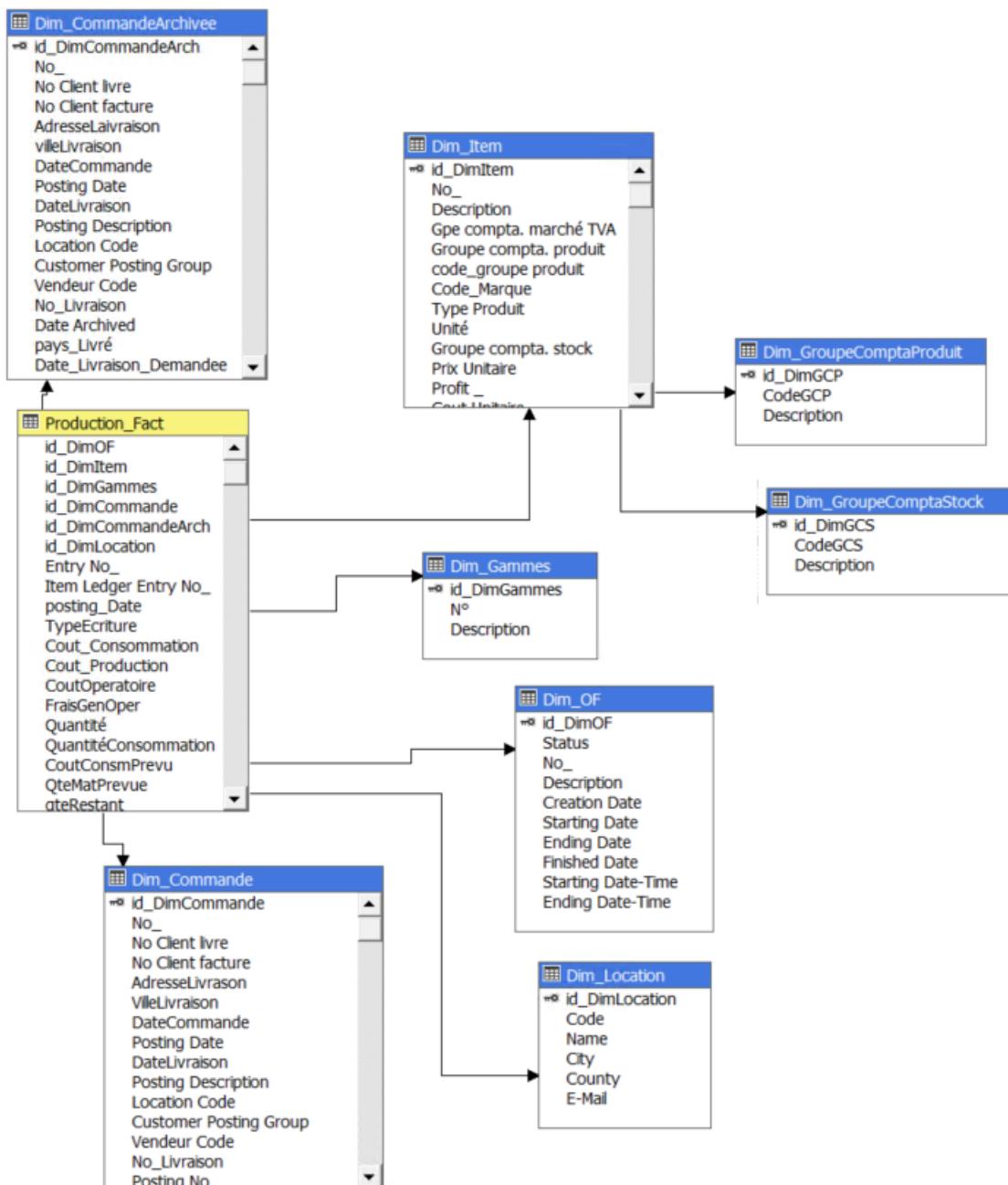


Figure 21: Datamart Production\_Fact

---

### 3.3- LA MODELISATION DE L'ACTIVITE STOCK

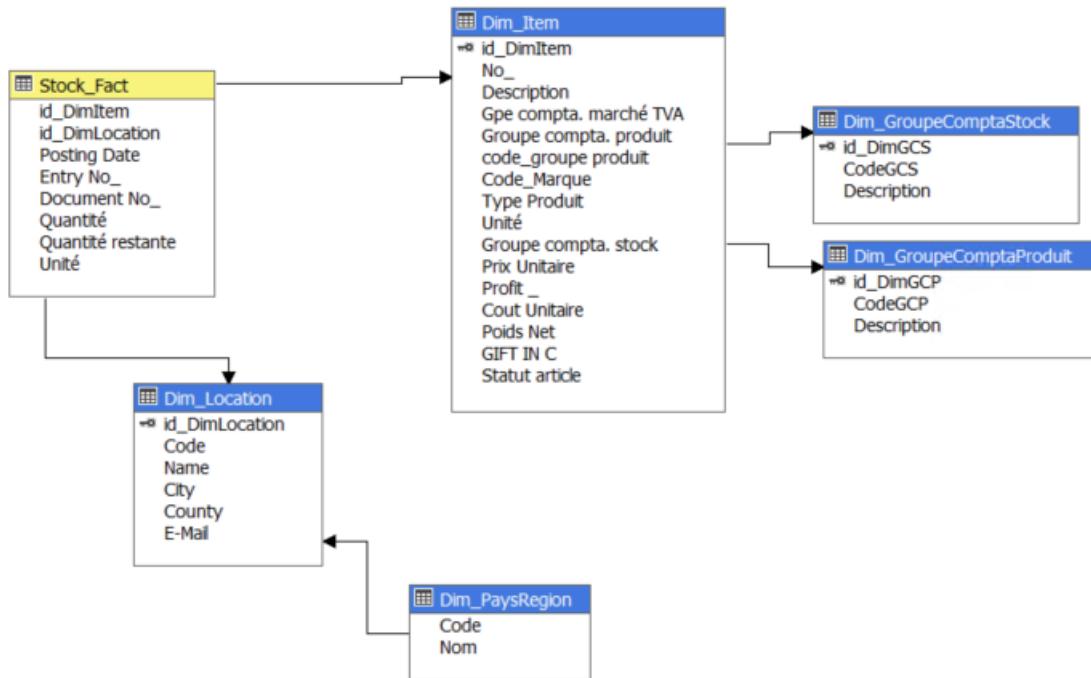


Figure 22: Datamart Stock\_Fact

---

### 3.4- DICTIONNAIRE DES DONNEES :

On détaillera dans cette partie le contenu de chaque table des schémas de modélisation en dressant le dictionnaire de données. Nous allons lister les champs de chaque table, déterminer leurs types et donner une description adéquate à chacun de ces champs.

Dans la page suivante, on va voir les différents dictionnaires :

## Tables de Fait :

➤ *La table Achats\_Fact*

Champs	Désignation
id_DimItem	Clé artificielle de la table Dim_Item
id_DimLocation	Clé artificielle de la table Dim_Location
id_DimFournisseur	Clé artificielle de la table Dim_Fournisseur
id_DimGCP	Clé artificielle de la table Dim_GroupComptaProduit
id_DimGCS	Clé artificielle de la table Dim_GroupComptaStock
date evaluation	Date d'application de l'achat
Posting date	Date de comptabilisation
Quantite facturee	Quantité facturée en Kg
Coût unitaire	Coût unitaire de chaque article
Cout total	Coût total de chaque article
Montant achats (réel)	Montant Achat réel
Montant achats (prévu)	Montant achat estimé par les commerciaux

Tableau 7: Dictionnaire de la table Achats\_Fact

➤ *La table Stock\_Fact*

Champs	Désignation
id_DimItem	Clé artificielle de la table Dim_Item
id_DimLocation	Clé artificielle de la table Dim_Location
Posting Date	Date de comptabilisation
Document No_	Numéro de document
Quantité	Quantité de stock
Quantité restante	Quantité de stock restante
Unité	Unité de mesure (Kg ou Piece)

Tableau 8: Dictionnaire de la table Stock\_Fact

➤ *La table Production\_Fact*

Champs	Désignation
id_DimOF	Clé artificielle de la table Dim_OF
id_DimItem	Clé artificielle de la table Dim_Item
id_DimGammes	Clé artificielle de la table Dim_Gammes
id_DimCommandes	Clé artificielle de la table Dim_Commandes
id_DimCommandeArch	Clé artificielle de la table Dim_CommandeArch
id_DimLocation	Clé artificielle de la table Dim_Location
Posting_Date	Date de comptabilisation
TypeEcriture	Type d'écriture
Cout_Consumption	Coût de consommation
CoutOperatoire	Coût opératoire
Quantité	Quantité de stock
QuantitéConsommation	Quantité de consommation
CoutConsmPrevu	Quantité de consommation prévue
QteMatPrevue	Quantité du matériel prévue
qteRestant	Quantité restante

Tableau 9: Dictionnaire de la table Product\_Fact

## Tables de dimension :

➤ *La table Dim\_Location*

Champs	Désignation
id_DimLocation	Clé Artificielle
Code	Code
Name	Nom de la location
City	Ville de la location
County	Pays
Email	Adresse email

Tableau 10: Dictionnaire de la table Dim\_Location

➤ *La table Dim\_Fournisseur*

Champs	Désignation
id_DimFournisseur	Clé Artificielle
No_	Numéro fournisseur
Nom	Nom du fournisseur
Adresse	Adresse du fournisseur
Phone No	Numéro de téléphone portable du fournisseur
Fax No	Numéro de téléphone fixe du fournisseur
E-Mail	Adresse email du fournisseur
Country_Region Code	Code de la région du fournisseur
Ville	Ville du fournisseur
Vendor Posting Group	Fournisseur (local, étranger)
Code Devise	Euro   Dirham

Tableau 11: Dictionnaire de la table Dim\_Fournisseur

➤ *La table Dim\_GroupeComptaStock*

Champs	Désignation
id_DimGCS	Clé Artificielle
CodeGCS	Code de désignation du groupe Comptabilité et Stock
Description	Description du groupe Comptabilité et Stock

Tableau 12: Dictionnaire de la table Dim\_GroupeComptaStock

➤ *La table Dim\_GroupeComptaProduit*

Champs	Désignation
id_DimGCP	Clé artificielle
CodeGCP	Code de désignation du groupe Comptabilité et Produit
Description	Description du groupe Comptabilité et Produit

Tableau 13: Dictionnaire de la table Dim\_GroupeComptaProduit

➤ *La table Dim\_PaysRegion*

Champs	Désignation
Code	Code du pays/région
Nom	Nom du pays/région

Tableau 14: Dictionnaire de la table Dim\_PaysRegion

➤ *La table Dim\_OF*

Champs	Désignation
id_DimOF	Clé Artificielle
Status	Statut d'Ordre de Fabrication (Lancé   Terminé)
No_	Numéro OF
Description	Descprition OF
Creation Date	Date de création de l'OF
Starting Date	Date de début de l'OF
Ending Date	Date de fin de l'OF
Finished Date	Code de la région du fournisseur
Starting Date-Time	Date et heure de début de l'OF
Ending Date-Time	Date et heure de fin de l'OF

Tableau 15: Dictionnaire de la table Dim\_OF

➤ *La table Dim\_Gammes*

Champs	Désignation
id_DimGammes	Clé Artificielle
N°	Numéro de la gamme
Description	Description de la gamme

Tableau 16: Dictionnaire de la table Dim\_Gammes

## 4- CONCEPTION DE LA ZONE « ALIMENTATION »

L'ETL, ou l'alimentation du Data Warehouse, est une étape des plus importantes dans un projet Data Warehouse, elle représente 80% de la charge de travail. Cette étape a pour objectif d'assurer l'acheminement des données des systèmes sources jusqu'à l'entrepôt de données, en passant par les différentes phases de nettoyage et de transformations nécessaires.

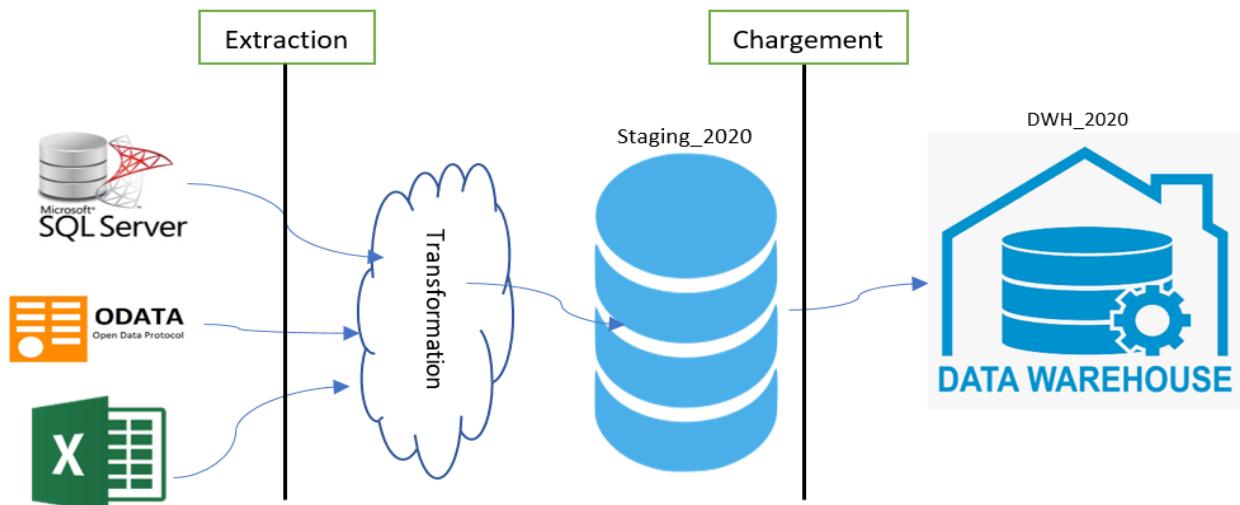


Figure 23: Architecture globale du processus ETL

Dans la zone de préparation « Staging\_2020 » les données sont extraites à partir des sources de données. Ensuite, j'ai les transformé afin de les préparer pour le chargement final. Après chaque chargement, une mise à jour doit être faite.

### 4.1- SOURCES DES DONNEES

Comme vous voyez dans la figure ci-dessus, Jai collecté les données depuis 3 sources :

- **SQL Server** : depuis une base de données local MATHEPROD2016BC qui contient diverses données et informations
- **Fichiers Excel**
- **Odata** : pour attaquer directement ERP

**OData** est un protocole qui est l'équivalent pour le web de la norme SQL pour les bases de données. De la même manière que SQL est un langage qui permet de requêter de la donnée filtrée, triée, projetée, depuis un SGBD, OData est une syntaxe qui permet les mêmes opérations, mais sur des sources de données rendus disponibles par le biais du protocole HTTP.

#### 4.2- LE PROCESSUS D'ALIMENTATION GENERAL DE DWH

Le diagramme d'activités suivant décrit le processus général de l'alimentation de l'entrepôt de données dès sa mise en service.

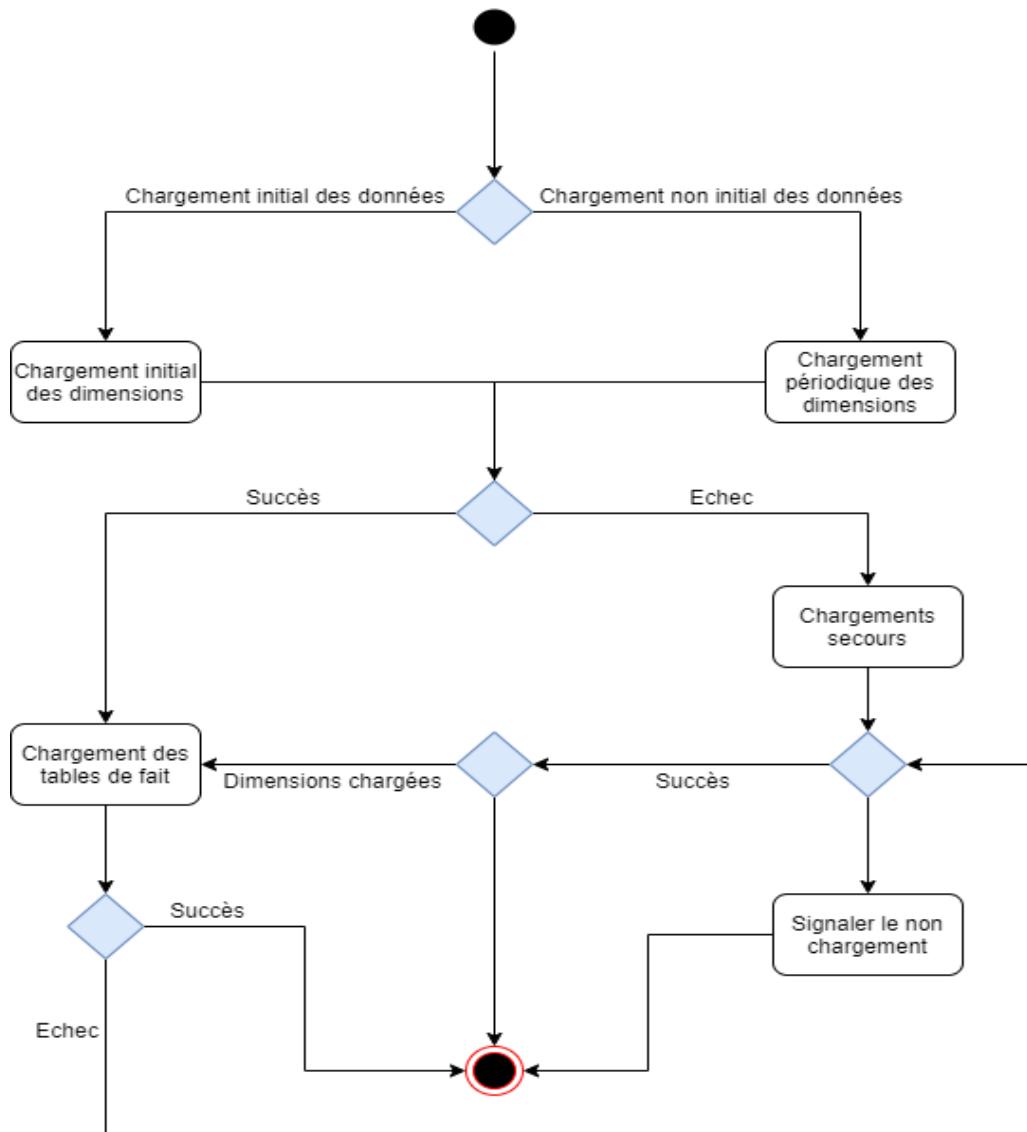


Figure 24: Diagramme d'activité du processus d'alimentation

Dans l'entrepôt de données on trouve deux types de tables « faits, dimensions ». Elles doivent être distingués. Chaque type de table diffère dans les informations qu'il contient, et d'où donc l'adoption de deux processus de chargement.

La stratégie d'extraction adoptée consiste à comparer des chargements successifs afin de détecter les changements. Cette stratégie, étant la plus fiable, est incontournable pour la capture des changements pour des raisons de non fiabilité. Cette détection se fait au niveau de la zone de préparation.

#### 4.3- LE PROCESSUS DE CHARGEMENT DE DIMENSION

Les tables de dimension constituent le contexte de la table de faits. Une dimension est généralement constituée : d'une clé artificielle, d'une clé naturelle et des attributs.

Le processus de chargement doit assurer :

- **La gestion des clés artificielles** : affectation des clés et mise en correspondance avec les clés naturelles.
- **La gestion de l'évolution de la dimension** : gérer les changements qui affectent les dimensions :
  - **Update « Mise à jour »** : consiste à mettre à jour l'attribut subissant un changement, ou écraser un nouvel enregistrement avec des nouvelles attributs.
  - **Insert « création d'un nouvel enregistrement »** : consiste à créer un nouvel enregistrement et l'ajouter à la dimension concernée.

La stratégie adoptée pour la détection des changements en se basant sur la notion de cache, une fois les enregistrements sont insérés la première fois, ils se sauvegardent dans un cache pour la comparaison entre le dernier chargement et le chargement actuel.

Vous trouverez dans la page suivante diagramme d'activités qui décrit toutes ces étapes de chargement de dimension.

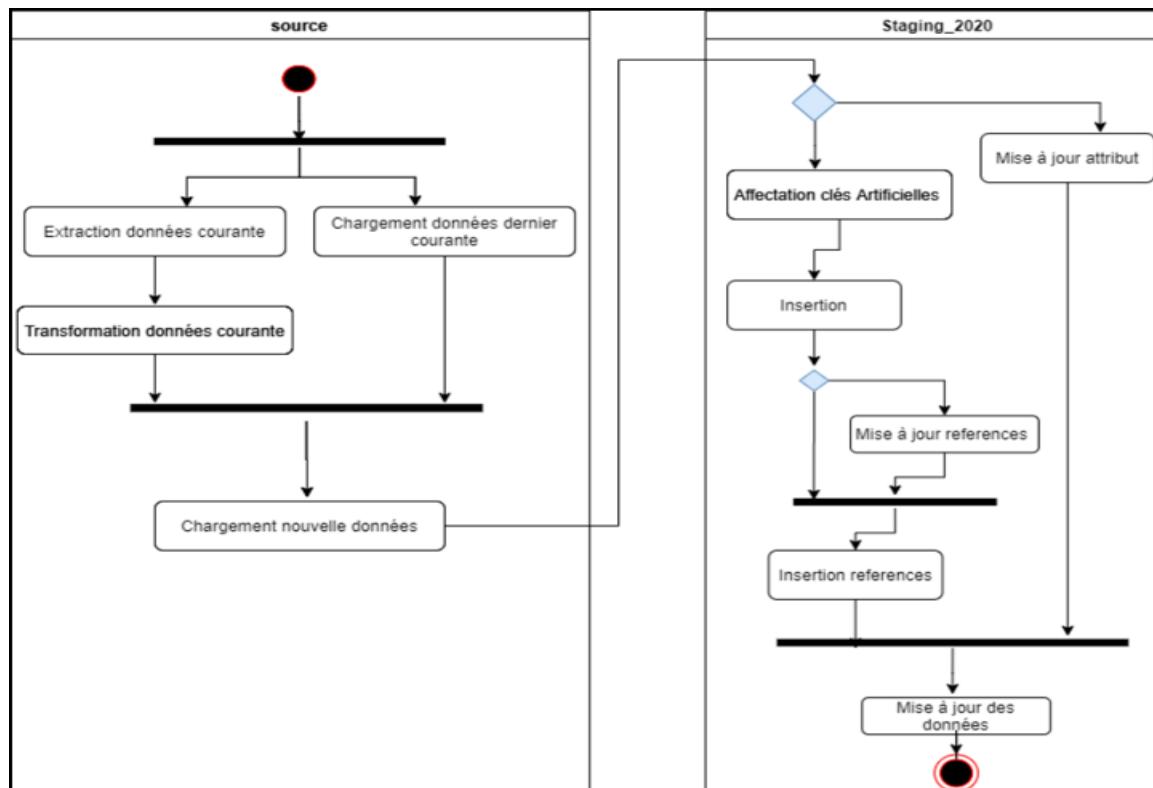


Figure 25: Diagramme d'activité du processus d'alimentation

#### 4.4- LE PROCESSUS DE CHARGEMENT DE TABLE DE FAIT

L'extraction de fait se fait avec les clés naturelles utilisées dans la source. L'étape qui précède le chargement de la table des faits consiste à remplacer les clés naturelles par les clés artificielles. La substitution peut se faire directement par les clés traditionnelles des tables de dimension, ce qui est correct mais très lent.

Voici le diagramme d'activité qui illustre le chargement de la table de fait

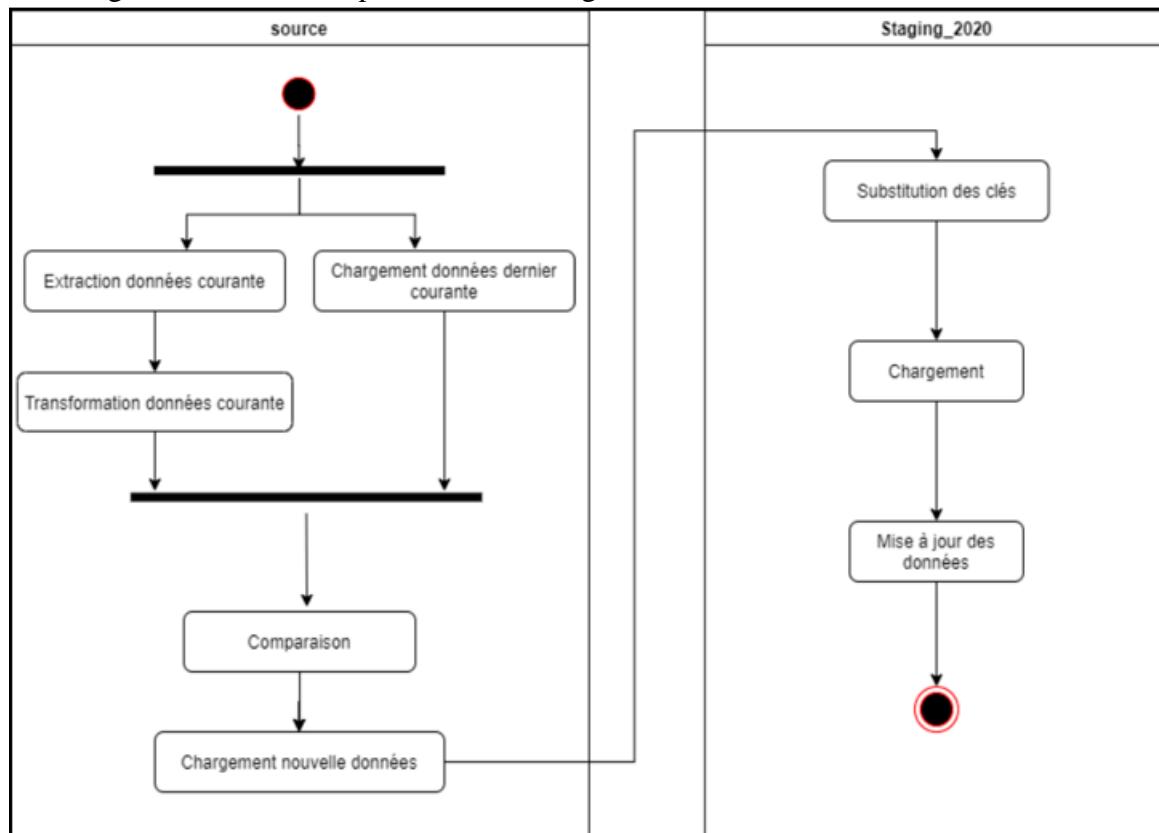


Figure 26: Diagramme d'activité du processus d'alimentation

## V- ETUDE TECHNIQUE

### 1- LES OUTILS ‘MATERIELS’

Tout au long de ce travail, le travail est appliqué sur une Session RDP à distance [Session Stagiaire] en accédant avec tunnel VPN, avec une base Teste SQL Server identique à la réelle, vous trouverez dans le tableau ci-dessous les principales caractéristiques de la session ;

Processeur	CPU E3-1220 v5 @ 3.00GHz
Mémoire	14.6 Go
Quota	250 Go
Système d’exploitation	Windows Server 2012r2

Tableau 17: les caractéristiques de ma session virtualisée

### 2- LES OUTILS ‘LOGICIELS’

Ici on présente les logiciels utilisés dans le cadre de la mise en place de l’entrepôt de données jusqu’à le reporting.

#### Sql server

Microsoft propose une offre de solutions de Business Intelligence riche et adaptable à de nombreux scénarios, quelles que soient la taille du projet et l’architecture choisie. Le choix de SQL Server pour l’ETL est dû au fait qu’il contient SQL Server Integration Services (SSIS) permettant la mise en place de solutions d’intégration pour de **grosses volumes de données à hautes performances**, Il comprend également un **large choix des tâches prédefinies**.



#### SSDT Sql server data tools – visual studio

Visual Studio est la plateforme qui nous aide à utiliser les outils BI de Microsoft d’une façon simple et plus efficace. Avec SSDT, on peut manipuler, concevoir et déployer tout type de données avec la même facilité que lorsqu’on développe une application dans Visual studio.



## PowerBI

**Power BI** est une suite d'outils décisionnels (BI) dans la famille MICROSOFT axée sur la visualisation de données interactives et le partage d'information.

Il est accessible à l'utilisateur métier via le **Power BI Service**. Ce service cloud nous a permis de centraliser les rapports et des tableaux de bords interactifs via le navigateur web. [Meyer, 2019]



Le power BI est un outil stratégique, en un coup d'œil, un décisionnaire peut analyser l'état de santé de son entreprise.

L'intégration de Power BI à l'écosystème Microsoft est un autre point fort. Il est possible de déclarer les membres d'un groupe de travail depuis la suite collaborative Office 365.

Comme indiqué précédemment, MATHEI a migré vers Microsoft Business Central qui inclus le Power BI, par conséquent, elle a acheté une licence Power BI Premium, avec cette dernière on a la possibilité de stocker 10Go et de publier 200Mo de données.

## Language Dax

Le langage DAX est un langage de formules utilisé dans les vues Donnée et Rapport de Power BI pour le formatage, mais surtout pour la programmation de données. DAX se retrouve également dans d'autres produits Microsoft, tels que Power Pivot et SSAS.

DAX est conçu pour fonctionner avec des tables. Il utilise la surcharge d'opérateur, ce qui signifie que des types de données peuvent être combinés dans les calculs, et que les résultats changent en fonction du type de données utilisé dans les entrées. [9]

## Language M

M est l'outil de requête pour Power BI Desktop. Ses fonctions et sa syntaxe sont très différentes des fonctions de la feuille de calcul Excel. M est utilisé pour interroger une multitude de sources de données. Il contient des commandes permettant de transformer des données et peut renvoyer les résultats de la requête et des transformations vers un tableau Excel ou le modèle de données Excel ou Power BI.[10]

## VI- REALISATION DE LA SOLUTION

La société MATHEI dispose de plusieurs informations dans la base de données principale MATHEPROD2016DC. Faire une sauvegarde chaque soir des données arrivant de l'ERP est primordial. La difficulté étant que la plupart des tables, soit ils n'ont pas les mêmes noms comme dans SI, soit les entêtes et les tables sont sauvegardées en anglais.



Type	ID	Name	Caption	Modifié	Liste versions	Date	Heure	Compiled	V
Table	3	Payment Terms	Conditions de paiement	NAVW114.00	24/03/19 12:00:00				
	4	Currency	Devise	NAVW114.01	22/05/19 12:00:00				
	5	Finance Charge Terms	Conditions intérêts de retard	NAVW114.00	24/03/19 12:00:00				
	6	Customer Price Group	Groupe prix client	NAVW114.00	24/03/19 12:00:00				
	7	Standard Text	Texte standard	NAVW114.00	24/03/19 12:00:00				
	8	Language	Langue	NAVW114.00	24/03/19 12:00:00				
	9	Country/Region	Pays/région	NAVW114.00,NAVFR14.00	24/03/19 12:00:00				
	10	Shipment Method	Conditions de livraison	NAVW114.00,NAVFR14.00	24/03/19 12:00:00				
	11	Country/Region Translation	Traduction par pays/région	✓ NAVW111.00	27/01/20 10:15:11				
	13	Salesperson/Purchaser	Vendeur/Acheteur	NAVW114.00	24/03/19 12:00:00				
	14	Location	Magasin	NAVW114.00	24/03/19 12:00:00				
	15	G/L Account	Compte général	NAVW114.00,NAVFR14.00	24/03/19 12:00:00				
	17	G/L Entry	Écriture comptable	NAVW114.03,NAVFR14.03	23/07/19 12:00:00				
	18	Customer	Client	✓ NAVW114.05,NAVFR14.05	13/05/20 14:44:55				
	19	Cust. Invoice Disc.	Remise facture client	NAVW114.00,NAVFR14.00	24/03/19 12:00:00				
	21	Cust. Ledger Entry	Fournisseur	NAVW114.05,NAVFR14.05	04/09/19 12:00:00				
	23	Vendor	Remise facture fournisseur	NAVW114.00	24/03/19 12:00:00				
	24	Vendor Invoice Disc.	Écriture comptable fournisseur	NAVW114.00,NAVFR14.00	24/03/19 12:00:00				
	25	Vendor Ledger Entry	Article	✓ NAVW114.03	27/01/20 10:31:42				
	27	Item	Traduction article	NAVW114.00	24/03/19 12:00:00				
	30	Item Translation	Tampon d'image article	NAVW114.00	24/03/19 12:00:00				
	31	Item Picture Buffer	Écriture comptable article	NAVW114.04,NAVFR14.04	23/08/19 12:00:00				
	32	Item Ledger Entry	En-tête vente	✓ NAVW114.05	27/01/20 10:33:58				
	36	Sales Header							

Figure 27: Aperçue des tables des données dans Business Central

### 1- LA CREATION DES PACKAGES

La première chose, avant d'attaquer les données le faut préparer l'environnement et les connexions sous Visual Studio, comme vous voyez dans la figure suivante.

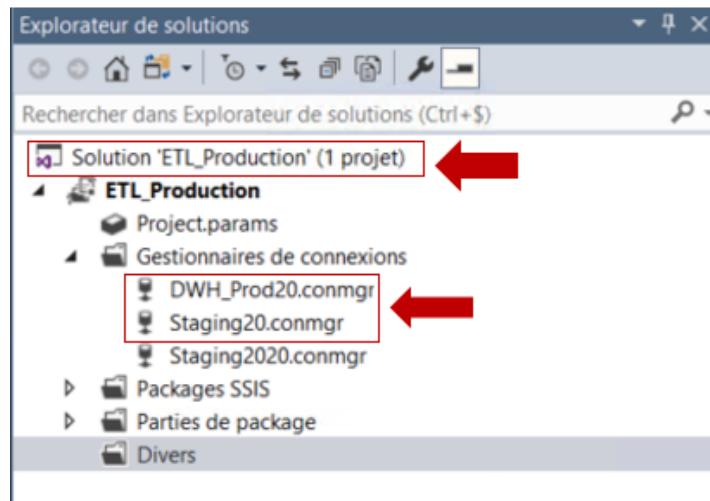


Figure 28: Gestionnaire de connexions

- ETL\_Production : Nom du Projet ETL.
- DWR\_Prod20.conmgr : la connexion Avec le Data Warehouse.
- Staging20.conmgr : la connexion Avec la base intermédiaire Staging.

Ensuite, la création des packages nécessaires pour collecter les données et les transformer afin d'alimenter le DWH, la figure suivante illustre l'ensemble des packages créés.

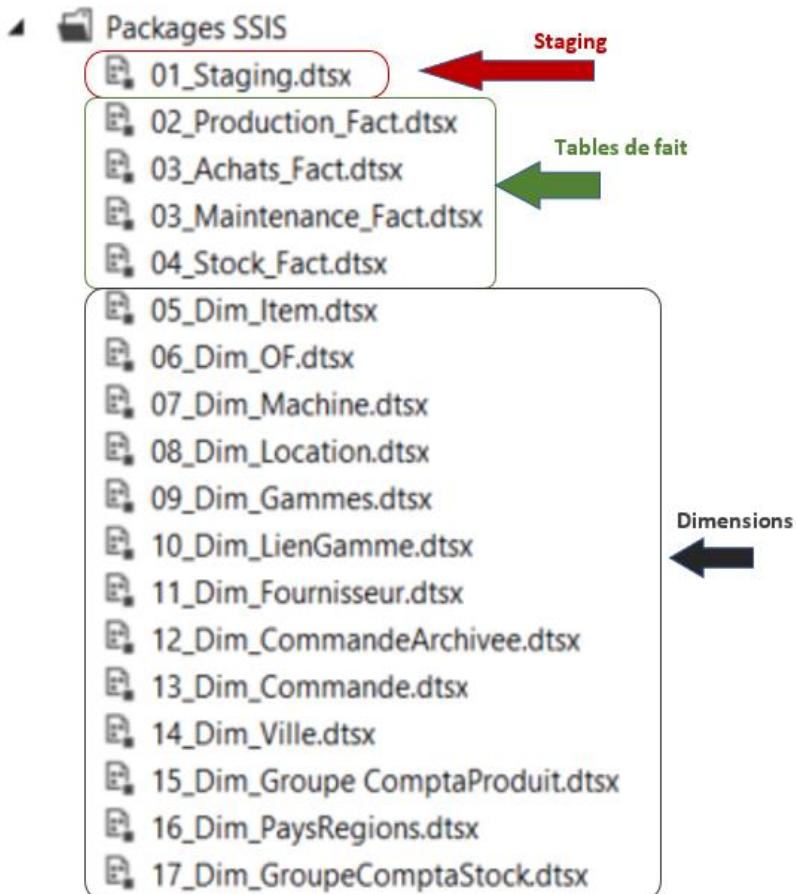


Figure 29: Packages du Projet ETL\_Prod

Chaque package contient 2 éléments principaux :

- **Flux de contrôle** : c'est là où on décrit les différentes tâches principales d'un package.
- **Flux de données** : c'est comme le flux de contrôle mais il est dédié aux données, typiquement, dans un Flux de données, nous retrouverons, dans cet ordre, des étapes de lecture, de modification et enfin d'écriture des données [11]

## 2- L'EXTRACTION ET LA COLLECTION DES DONNEES :

La collection des données s'applique dans le package Staging.dtsx, c'est d'ici où on a commencé l'ETL.

Dans la page suivante, nous trouvons une figure explicative de cette phase.

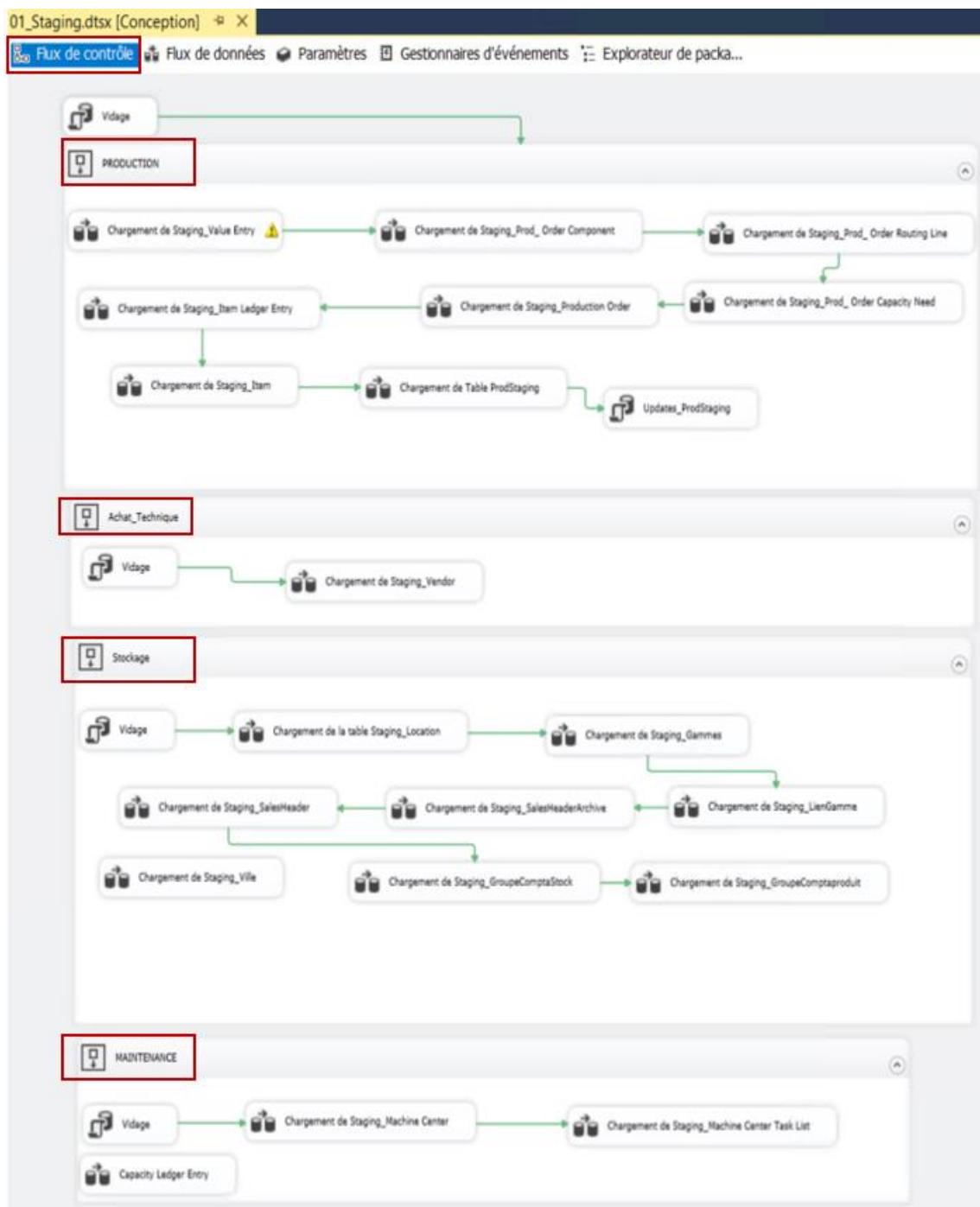


Figure 30: Package Staging.dtsx

Dans ce package, on a collecté les différentes données pour les transformer et les mettre dans la base Staging avant d'alimenter le data Warehouse.

Dans le même package, il existe aussi 4 conteneurs. Chaque conteneur comprend ses propres tâches.

Je veux mentionner que le conteneur Maintenance n'est pas complet, donc il est importé dans les améliorations futures de la société MATHEI.

Chaque conteneur débute avec une tâche d'exécution de requêtes SQL, dont son rôle est de vider les tables collectées dans Staging à chaque job lancé.

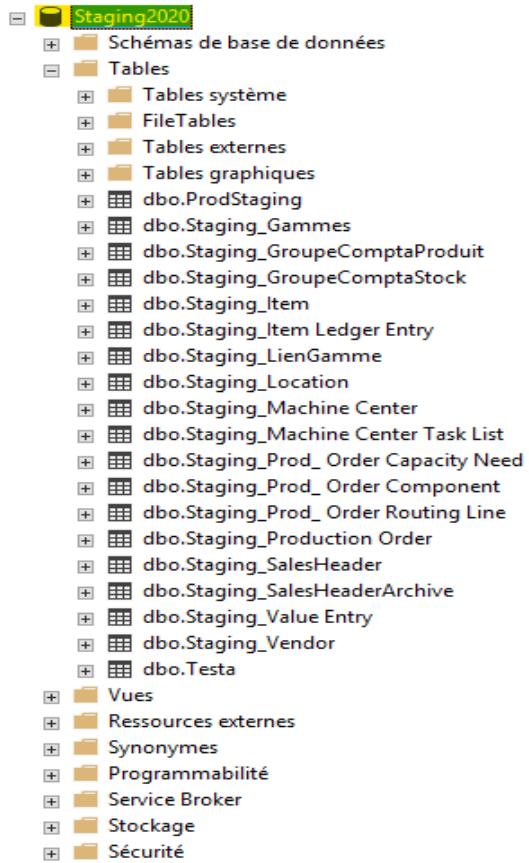


Figure 31: La base Staging après l'exécution du package Staging.dtsx

### 3- L'ALIMENTATION DES TABLES DIMENSIONS

Après le nettoyage et l'application des transformations nécessaires, l'alimentation se fait d'une façon incrémentielle en utilisant l'outil **Dimension à variation lente**. Cet outil coordonne la mise à jour et l'insertion d'enregistrements dans des tables de dimension d'entrepôts de données.

A chaque alimentation de la dimension, cet outil vérifie s'il y a un nouvel enregistrement ou une mise à jour pour les appliquer.

Les figures suivantes illustrent l'alimentation des différentes Dimensions :

### 3.1- DIMENSION 'Dim\_Item'

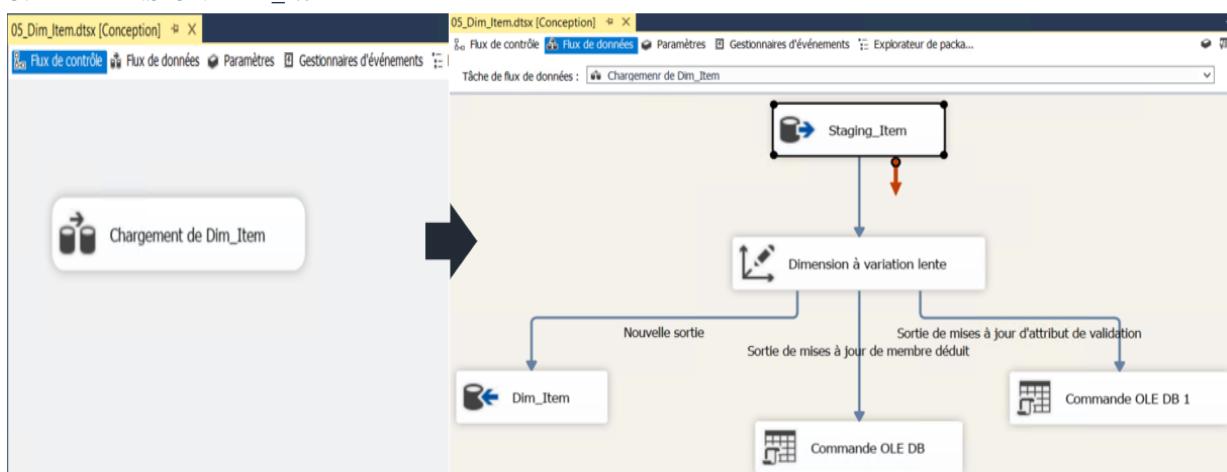


Figure 32: Alimentation de la Dimension Dim\_Item

Dans cette dimension, on a extrait les attributs nécessaires de l'article

#### 1.1- DIMENSION 'Dim\_OF'

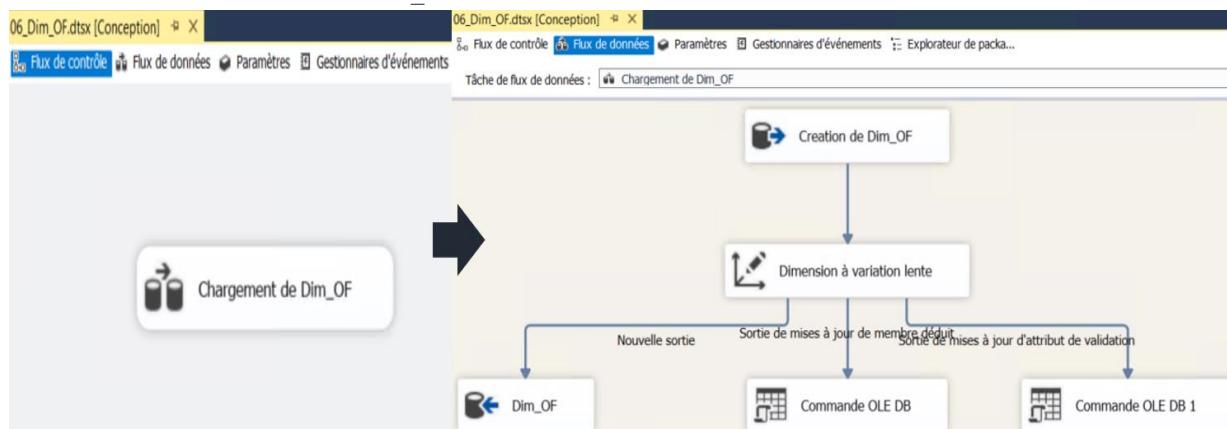


Figure 33: Alimentation de la Dimension Dim\_OF

Elle contient les ordres de fabrication (Lancés & Terminés)

### 3.2- DIMENSION 'Dim\_Location'

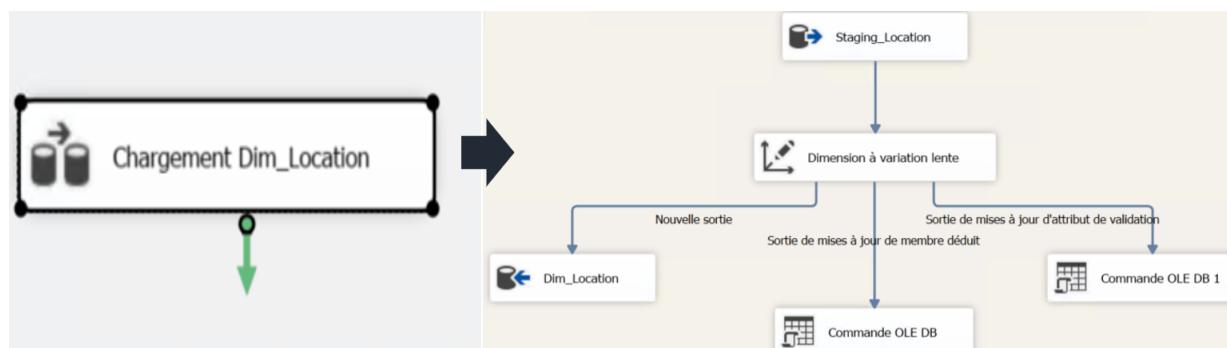


Figure 34 : Alimentation de la Dimension Dim\_Location

---

### 3.3- DIMENSION ‘Dim\_Commande’

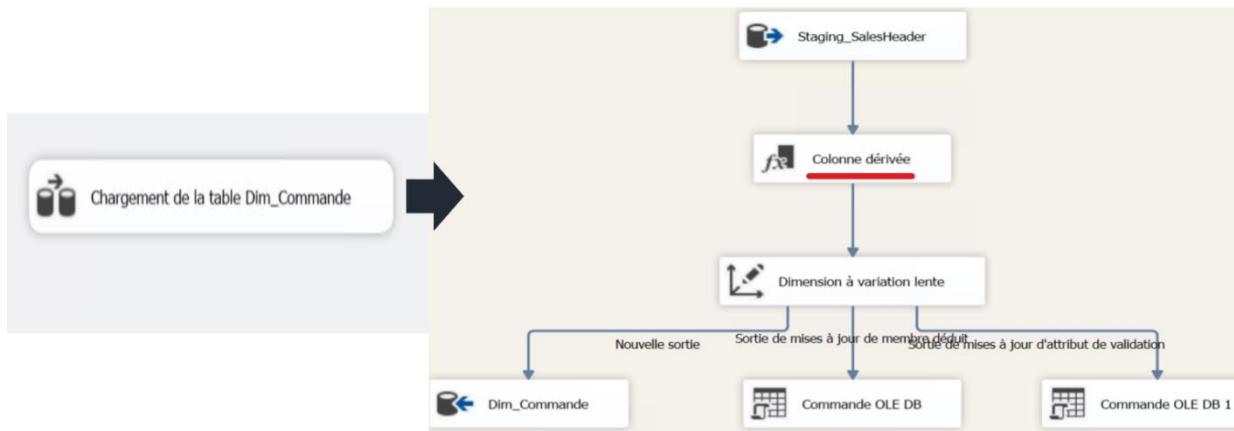


Figure 35 : Alimentation de la Dimension Dim\_Commande

Ici, avant l'alimentation, on a utilisé l'outil souligné en vue de fusionner deux colonnes Description1 et description2 en une seule colonne.

---

### 3.4- DIMENSION ‘Dim\_Fournisseur’

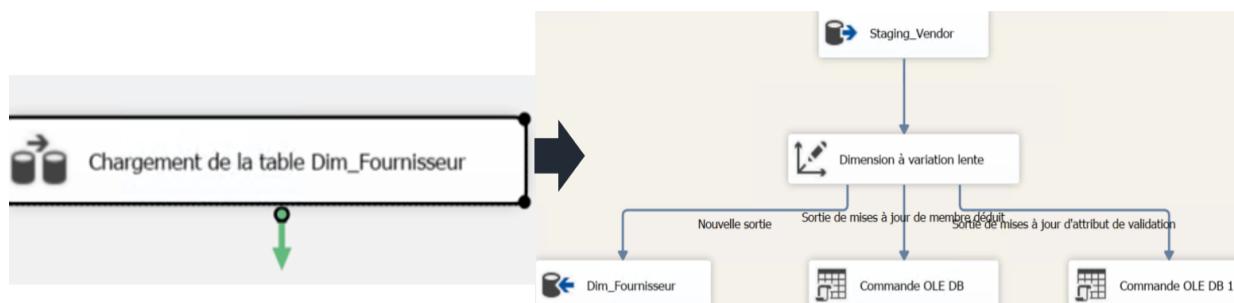


Figure 36 : Alimentation de la Dimension Dim\_Fournisseur

## 4- L'ALIMENTATION DES TABLES DES FAITS

Chaque table de fait s'alimente en prenant en considération les clés de substitution qu'on crée dès la création des tables de dimension.

Dans cette phase, on utilise l'outil **lookup** qui aide à appliquer un **upsert** ce qui signifie une mise à jour ou un ajout d'un nouvel enregistrement.

Chaque **lookup** contient la clé artificielle de la table dimension qu'on doit la mapper avec la clé étrangère correspondante.

Ci-dessous l'illustration du chargement des tables de fait

### 3.1- LA TABLE 'Production\_Fact'

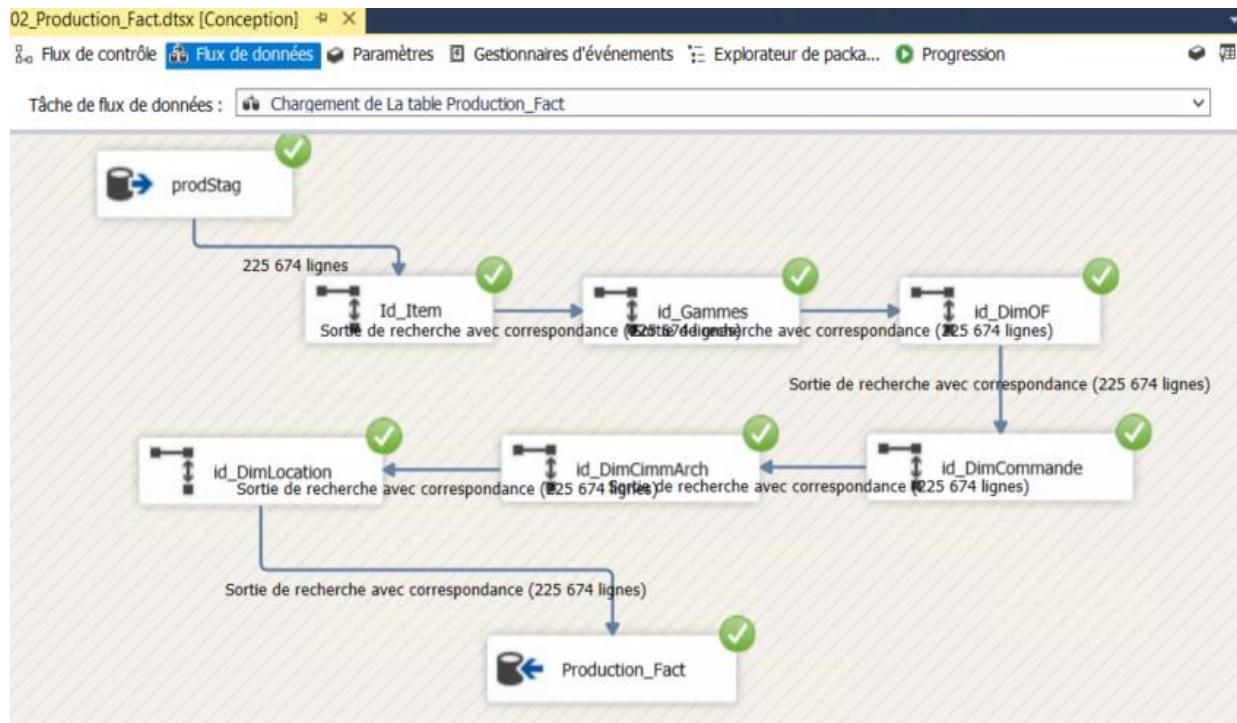


Figure 37: Chargement de la table Production\_Fact

---

### 3.1- LA TABLE ‘Stock\_Fact’

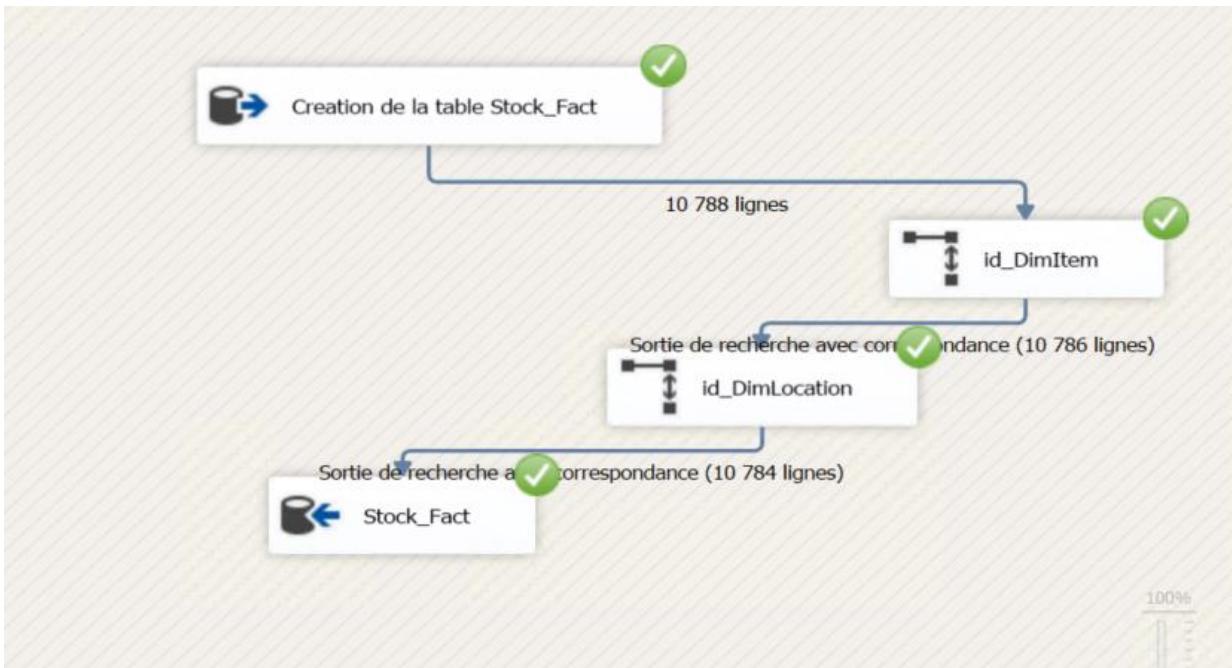


Figure 38: Chargement de la table Stock\_Fact

---

### 3.1- LA TABLE ‘Achats\_Fact’

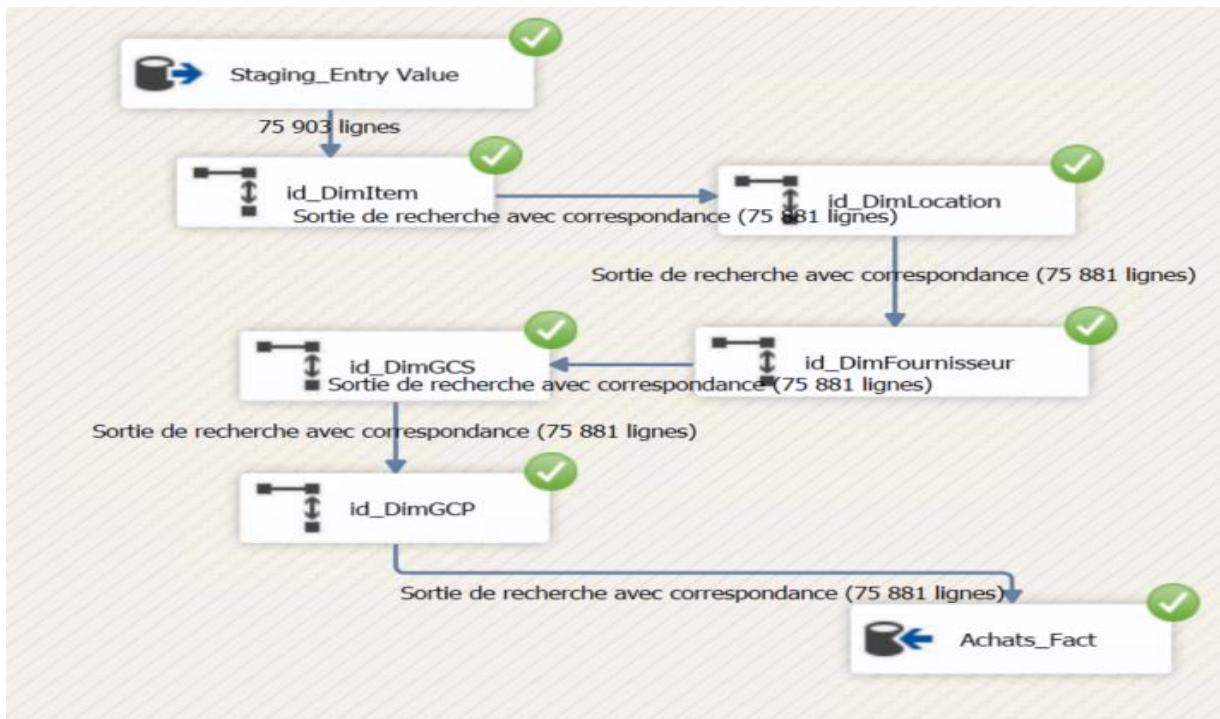


Figure 39: Chargement de la table Achats\_Fact

## 5- RESULTATS

La dernière phase du projet, et qui constitue en l'occurrence la dernière étape de tout projet décisionnel, consiste en l'élaboration des rapports qui offriront aux utilisateurs finaux la possibilité d'accéder de manière autonome et interactive aux informations. Les rapports présentés aux décideurs contiennent des tableaux et graphes simples et claires.

Ces fonctionnalités seront assurées par le fameux outil que on a choisi d'utiliser pour cette étape, à savoir MICROSOFT Power BI.

### 5.1- CONNEXION DE POWER BI AVEC DWH

On accède au DWH créé dans le serveur, depuis power Query de Power BI. Ensuite, en choisi les tables à traités, comme vous allez voir dans la figure suivante :

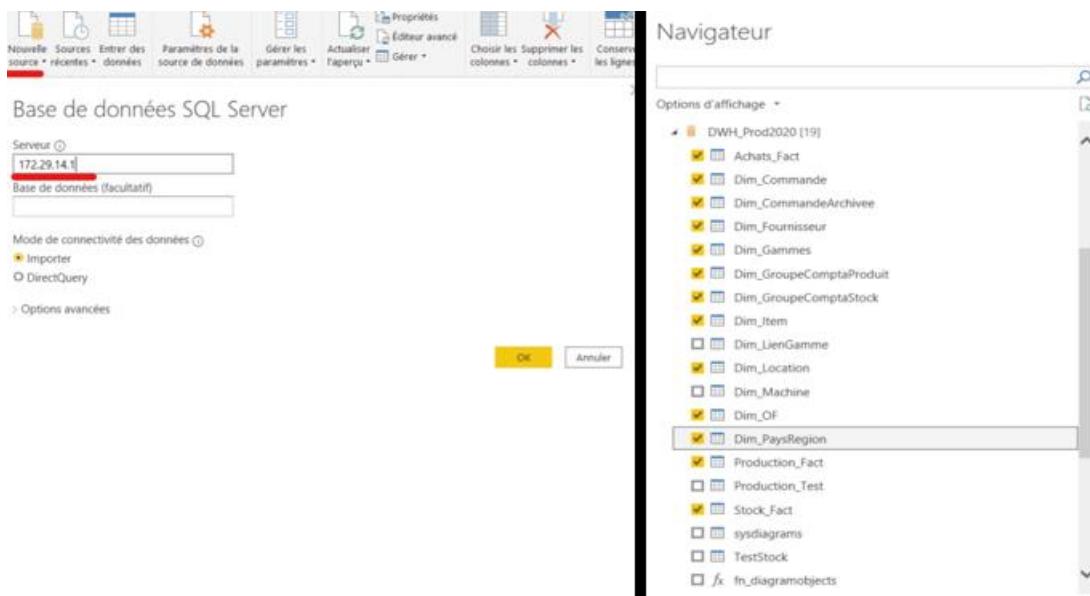


Figure 40 : Connexion Power BI avec SQL Server

Après, il ne reste que la création d'une dimension Date, c'est une dimension indispensable dans tout un projet BI, elle est Créeée avec le langage de manipulation des sources M, elle contient un calendrier jusqu'à le 12-31-2020, dont on trouve les champs : Date, jour de mois, Année, Mois, Jour semaine, Mois libellé, etc.



Figure 41 : Dimension Date créée en Power BI

## 5.2- Rapports

### a. Planning de Production – PDP:



Figure 42: Rapport de planning de production

Ce rapport nous donne une vue générale sur la santé de la production au sein de la société, on trouve les différentes informations concernant le total des ordres de fabrication ainsi que l'écart des ordres terminés par rapport aux lancés.

Trois KPIs en décrivant les coûts par rapport aux coûts standards ou prévus dont ils sont déjà calculés par les spécialistes financiers.

Il nous donne aussi une vision de la satisfaction des clients en calculant le taux de livraison à temps.

Il décrit le coût total de production et les coûts d'exécution qui sont des coûts supplémentaires générés par la production.

Dans les deux tables, on suit le taux des retards des OF non pas terminés, ainsi que les retards entre le temps de saisi de la commande et le temps de livraison car tout mal saisi se reflète sur le taux de production.

Mesure	Formule
<b>OF_Lancé</b>	<code>CALCULATE(COUNTROWS(Production_Fact),Dim_OF[Status]="Lancé")</code>
<b>OF_Terminé</b>	<code>CALCULATE(COUNTROWS(Production_Fact),Dim_OF[Status]="Terminé")</code>
<b>Total_OF</b>	<code>COUNTROWS(Production_Fact)</code>
<b>Nbr_retard_OF Lancé</b>	<code>CALCULATE(COUNT(Production_Fact[OF_Retard_Lancé]),Production_Fact[OF_Retard_Lancé] &gt; 231)</code>
<b>Les jours retard</b>	<code>OF_Retard_Lancé = DATEDIFF(RELATED(Dim_OF[Creation Date]),TODAY(),DAY)</code>
<b>% des retards OF lancé</b>	<code>([Nbr_Retard_OF_Lancé]/[OF_Lancé])</code>
<b>Nbr des jours retard saisi</b>	<code>DATEDIFF(RELATED(Dim_Commande[DateLivraison]),Production_Fact[posting_Date],DAY)</code>
<b>%retard_Saisi</b>	<code>([Nbr_Retard_Saisi]/[OF_Terminé])</code>
<b>Nbr livraison à temps</b>	<code>CALCULATE(COUNT(Production_Fact[IFG]),Production_Fact[IFG]="Good")</code>
<b>%nbrLivAttemps</b>	<code>[Nbr_LivAttemps] / [OF_Terminé]</code>

Tableau 18 : Tableau des mesures Crées pour le PDP

- **OF\_Lancé:** nombre des OF entrain d'exécution
- **OF\_Terminé:** nombre des OF terminés
- **Total\_OF:** nombre total des OF
- **Nbr\_retard\_OF\_Lancé :** nombre des OF Tardifs
- **Les jours retard :** les jours retards des OF Lancés
- **% des retards OF lancé :** taux de retards des OF Lancés
- **Nbr des jours retard saisi :** la différence entre la date de comptabilisation et la date de livraison pour les OF terminés
- **%retard\_Saisi :** taux de retard de la saisie
- **Nbr livraison à temps :** pour tester la satisfaction des clients
- **%nbrLivAttemps:** le taux de satisfaction des clients

## b. Achats

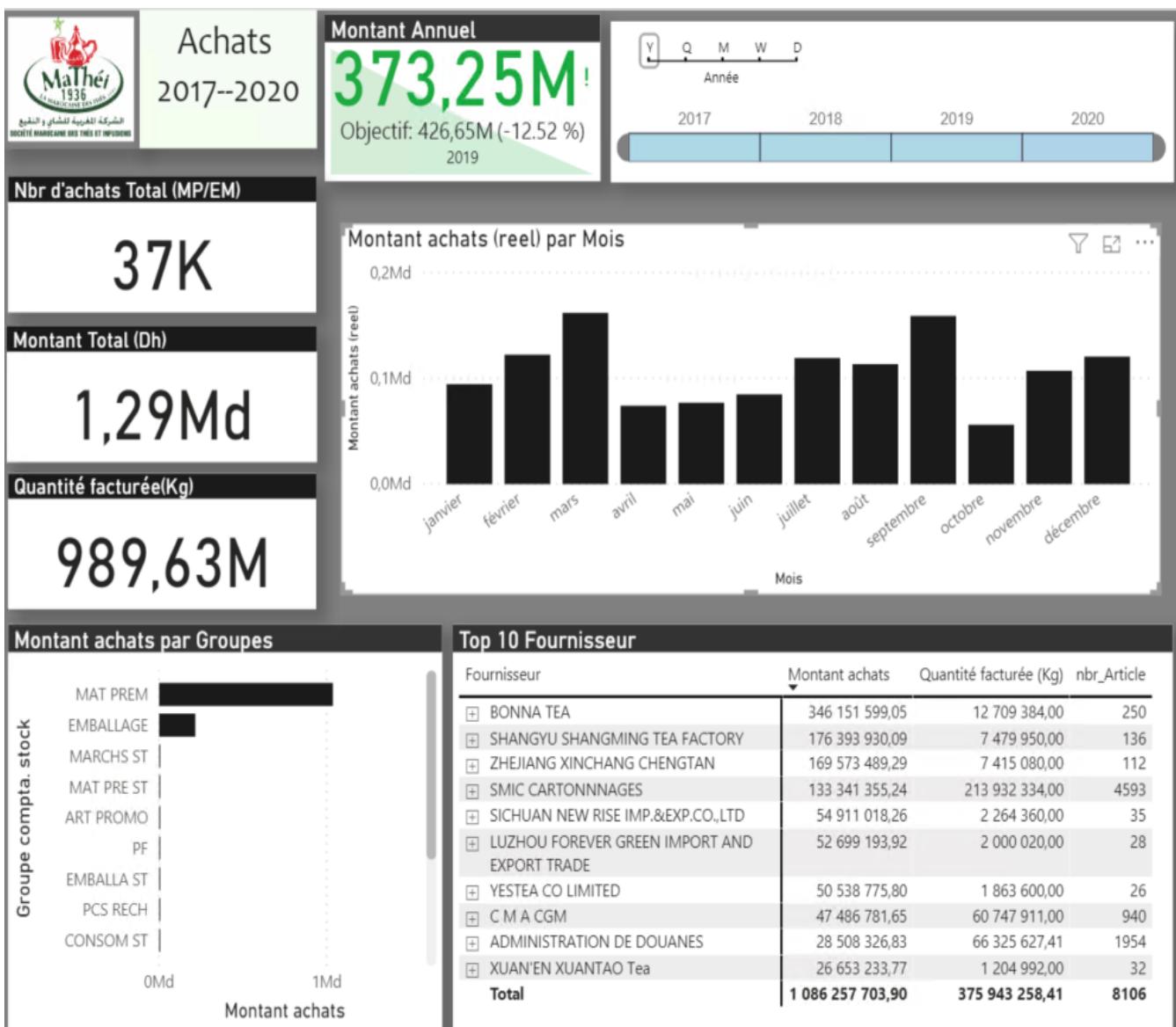


Figure 43: Rapport de suivi d'achats [2017----2020]

Dans ce 2ème rapport, on trouve plusieurs informations qui entourent le volet Achat

- Un graphique à barre compilée qui figure le montant d'achat par rapport aux groupes Stock de chaque article.
- Un histogramme de Montant mensuel.
- Un indicateur de performance de Montant Annuel par rapport à l'année précédente.

Ces rapports répondent parfaitement à la problématique posée pour suivre les anomalies des retards et les pertes dans la matière première.

Les 2 rapports suivants sont des missions particulières que j'ai réalisé en parallèle avec mon projet principal. J'ai attaqué directement le DWH de la société afin de les créer.

c. Suivi des Ventes mois décembre 2019 :

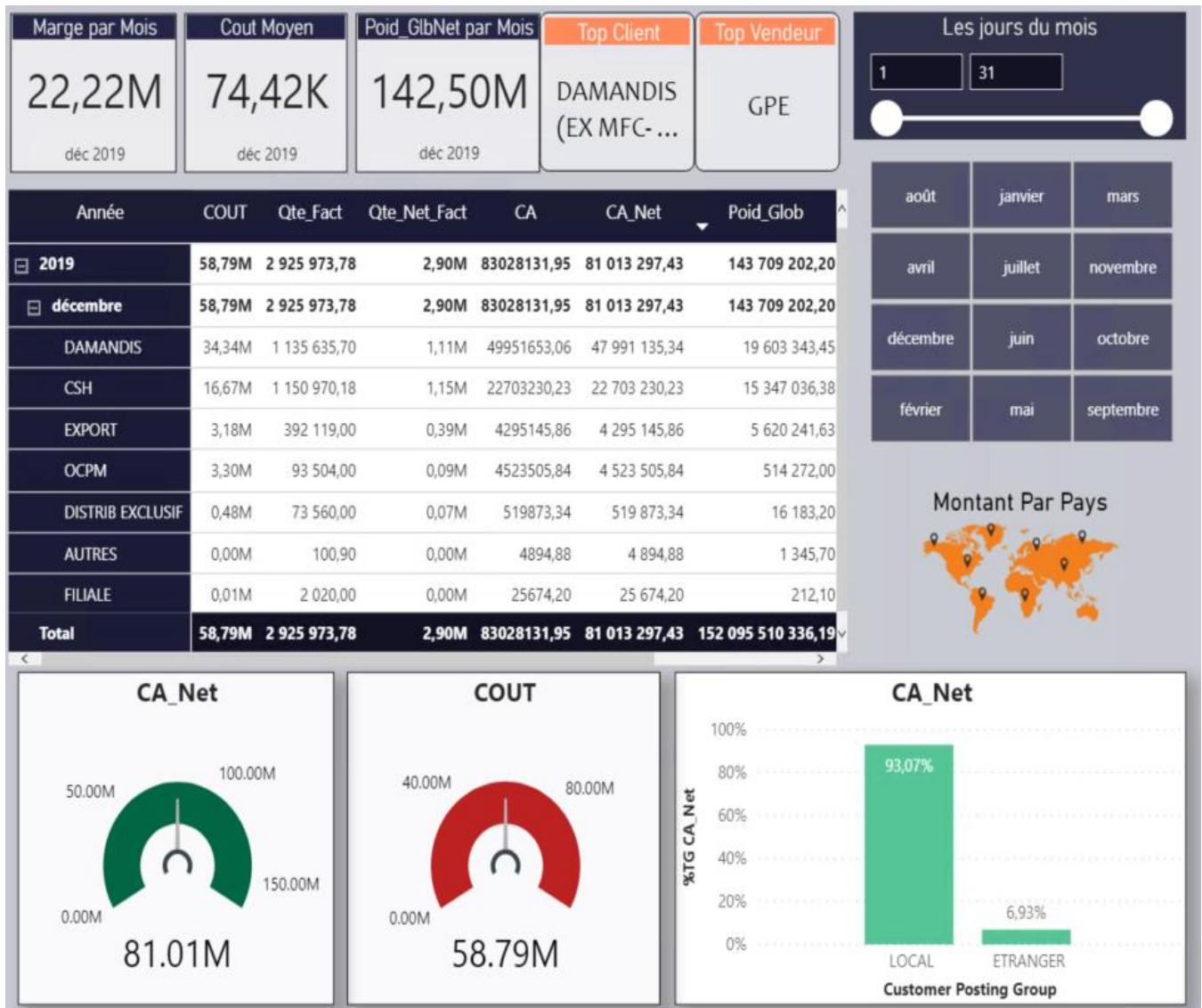


Figure 44: Rapport de suivi des ventes mois décembre 2019

- Dans ce rapport, on a deux gauges : coût total et chiffre d'affaire net.
- Un histogramme comparant CA\_Net en local et étranger.
- Une matrice significative filtrée par distributeur.

Ce rapport est publié

#### d. Suivi des Ventes J-1 :

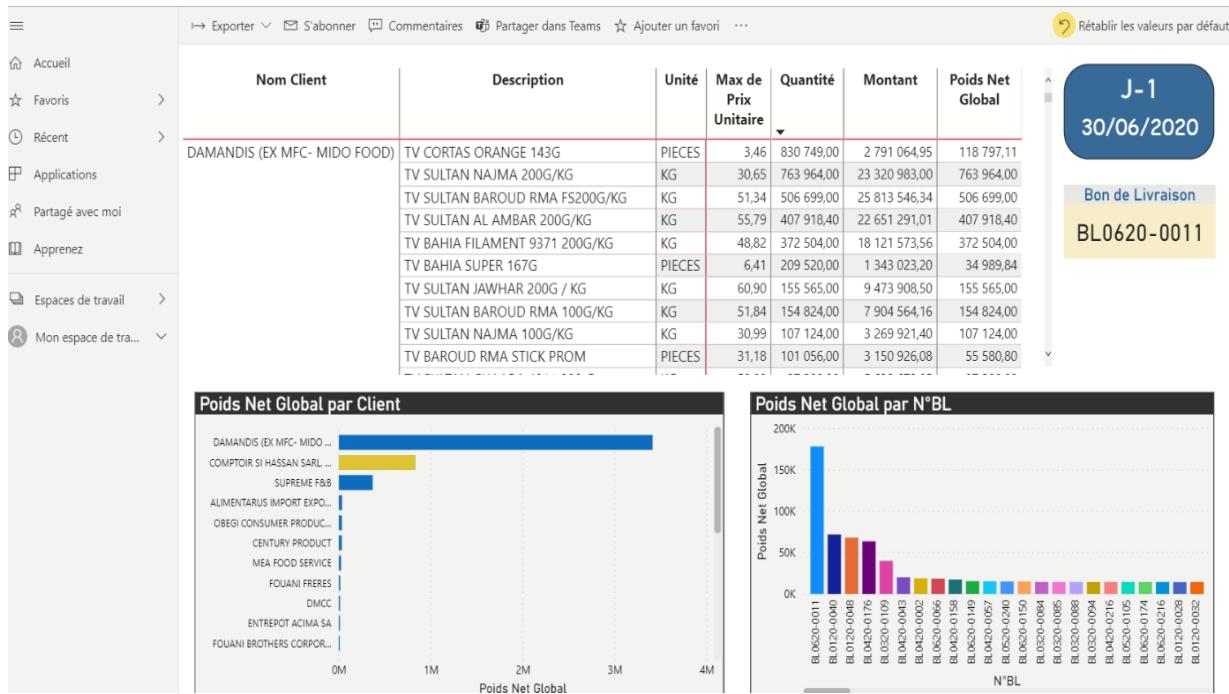


Figure 45: Rapport de suivi des ventes J-1

Ce rapport est un suivi quotidien qui affiche j-1 des ventes réalisées, il est programmé pour notifier toujours à 8 :00 le directeur commercial et la DG.

#### 5.3- LA SECURITE DES RAPPORTS

Après la création des rapports il faut attribuer à chacun des droits d'accès, les rapports créés pour que les gens de la production ne voient pas le rapport d'achats ou les données de la livraison car cette dernière elles appartiennent au service Supply Chaine qui gère le stock et la livraison en plus de suivre la production donc on peut dire que Supply Chain peut avoir tous les rapports pour assurer le bon fonctionnement de la production.

On peut sécuriser nos rapports par 2 niveaux : au niveau de power BI desktop et après la publication et on peut aussi appliquer.

**1- La première étape c'est la définition des rôles :** quand on publie sur Power BI, les définitions de rôles sont aussi publiées. Pour définir les rôles on clique sur gérer les rôles.



Figure 46 : Gestion des rôles

**2- Sous Rôles, on crée notre rôle en l'attribuant un nom, puis sous table, on sélectionne la table à laquelle on souhaite appliquer une règle Dax.**

Voici la liste des rôles qu'on a créé :

#### Gérer les rôles

Rôles	Tables	Expression DAX de filtre de table
Achats	Achats_Fact	
Magasinier BS MP	Date	
Magasinier BS MP GPAO	Dim_Commande	
Magasinier BS PF GPAO	Dim_CommandeArchivee	
Production	Dim_Fournisseur	
SupplyChaine	Dim_Gammes	
	Dim_GroupeComptaProduit	
	Dim_GroupeComptaStock	
	Dim_Item	
	Dim_Location	
	Dim_OF	
	MeasureSelect	
	Production_Fact	

Filtrez les données visibles par ce rôle en entrant une expression de filtre DAX qui retourne une valeur Vrai/Faux. Par exemple : [ID d'entité] = <> Valeur >

Figure 47 : les rôles créés

✓ Rôle Achats :

ce rôle a pour but d'empêcher l'entité Production d'y accéder aux données Achats, pour ce faire il suffit d'entrer dans l'expression Dax 'false' en filtrant par la table production Dax.

#### Gérer les rôles

Rôles	Tables	Expression DAX de filtre de table
Achats	Achats_Fact	false
Magasinier BS MP	Date	
Magasinier BS MP GPAO	Dim_Commande	
Magasinier BS PF GPAO	Dim_CommandeArchivee	
Production	Dim_Fournisseur	
SupplyChaine	Dim_Gammes	
	Dim_GroupeComptaProduit	
	Dim_GroupeComptaStock	
	Dim_Item	
	Dim_Location	
	Dim_OF	
	MeasureSelect	
	Production_Fact	

Figure 48 : Rôle Achats

✓ Rôles Magasinier :

On a créé ces rôles en vue de donner à chaque magasinier l'accès uniquement aux données concernant son magasin.

### Gérer les rôles

Rôles	Tables	Expression DAX c
Achats	Achats_Fact	[Code] = "BS MP"
<b>Magasinier BS MP</b>	Date	
Magasinier BS MP GPAO	Dim_Commande	
Magasinier BS PF GPAO	Dim_CommandeArchivee	
Production	Dim_Fournisseur	
SupplyChaine	Dim_Gammes	
	Dim_GroupeComptaProduit	
	Dim_GroupeComptaStock	
	Dim_Item	
	<b>Dim_Location</b>	

Figure 49 : Rôle Magasinier

✓ Rôles Production :

Ce rôle Empêche les gens de la production d'accéder aux rapports des Achats en plus des données de la livraison, car ces dernières appartiennent au service Supply Chain.

Rôles	Tables	Expression	Gérer les rôles	Tables	Expression DAX de filtre de table
Achats	Achats_Fact	false	Achats	Achats_Fact	[Measure] = "nbrLivAttemps"    [Measure] = "KnbrLivAttemps"
Magasinier BS MP	Date		Magasinier BS MP	Date	
Magasinier BS MP GPAO	Dim_Commande		Magasinier BS MP GPAO	Dim_Commande	
Magasinier BS PF GPAO	Dim_CommandeArchivee		Magasinier BS PF GPAO	Dim_CommandeArchivee	
<b>Production</b>	Dim_Fournisseur		<b>Production</b>	Dim_Fournisseur	
SupplyChaine	Dim_Gammes		SupplyChaine	Dim_Gammes	
	Dim_GroupeComptaProduit			Dim_GroupeComptaProduit	
	Dim_GroupeComptaStock			Dim_GroupeComptaStock	
	Dim_Item			Dim_Item	
	Dim_Location			Dim_Location	
	Dim_OF			Dim_OF	
	MeasureSelect			MeasureSelect	
	Production_Fact			Production_Fact	

Figure 50 : Rôle Production

### 3- Après les rôles, en cliquant sur voir Comme on accède à la fenêtre des rôles, Comme présenté ci-dessous :

The screenshot shows a ribbon menu with tabs: Accès, Nouveau paramètre, Gérer les rôles, Voir comme (highlighted in red), and Configuration de Question/réponses. Below the menu is a section titled 'Afficher comme rôles' with a checkbox for 'Aucune' which is checked. A list of roles follows:

- Aucune
- Autre utilisateur
- Achats
- Magasinier BS MP
- Magasinier BS MP GPAO
- Magasinier BS PF GPAO
- Production
- SupplyChaine

Figure 51 : Liste des rôles créés

## 4- Le rapport PDP après l'application du rôle Production :

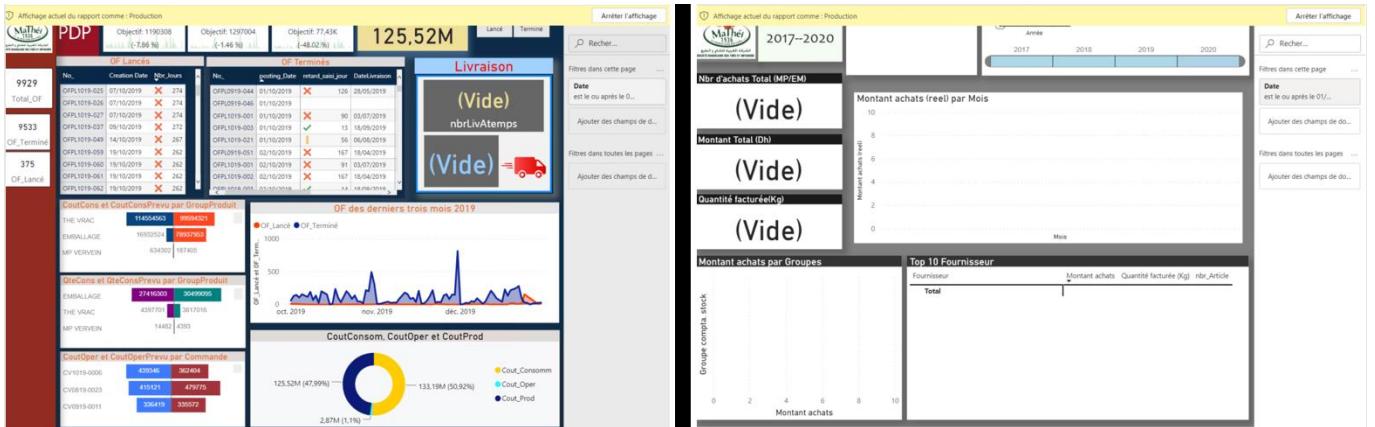


Figure 52 : les Deux rapports après l'application du rôle Production

Après l'affectation du rôle les données de la livraison ne s'affichent pas, en addition du rapport achats.

## 5- Le rapport Achats après l'application du rôle Achats :

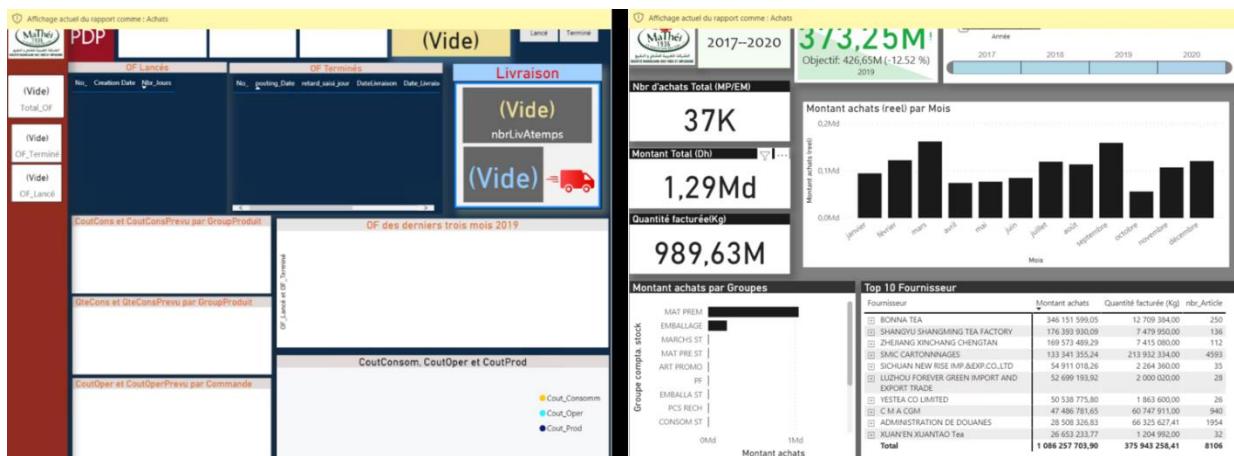


Figure 53 : Les deux rapports après l'application du rôle Achats

Seuls les gens de l'achats peuvent voir le rapport achats

## 6- Le rapport PDP après l'application du rôle Supply Chain :

Comme indiqué précédemment, le Supply Chain est le service global qui assure le suivi de la production jusqu'à la livraison. Donc les données de livraison sont affichées pour ce service.

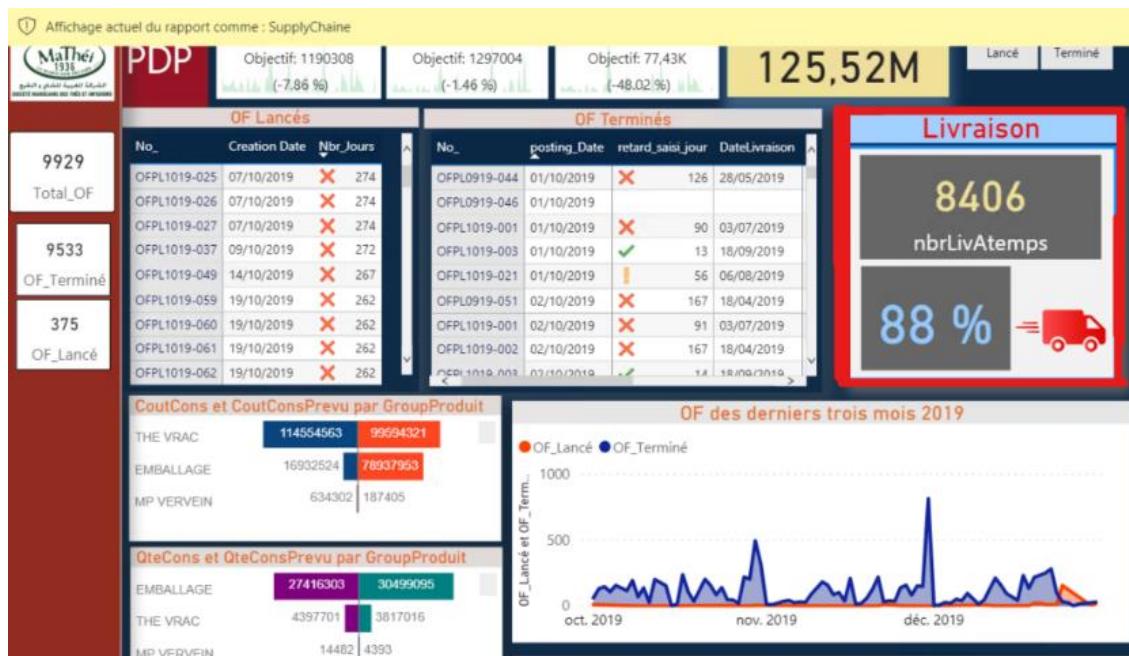


Figure 54 : PDP après l'application du rôle Supply Chain

# CONCLUSION

Pendant le déroulement de mon stage, j'ai eu l'occasion de travailler sur différents aspects du milieu professionnel de l'informatique, grâce au service dans lequel j'ai travaillé au sein de MATHI. Le travail réalisé durant cette période s'est avéré très enrichissant pour mon expérience professionnelle, aussi bien en ce qui concerne le domaine technique que l'aspect humain.

Ce stage m'a permis d'enrichir cette fois-ci mes connaissances en Business Intelligence. J'ai découvert à quel point le reporting et l'analyse de données sont importants dans la réponse que toute application apporte à ses clients.

Sur le plan personnel, j'ai compris que les petites structures se révèlent très dynamiques, conviviales et travailleuses. En effet, j'ai pu constater que les salariés sont très impliqués dans la vie de l'entreprise et du fait qu'ils se connaissent bien, la communication au sein de la société est réellement avantageuse. Même avec la contrainte de confinement

Même s'il m'a fallu du temps pour absorber le métier, du BI, du reporting et la contrainte du confinement et le télétravail qui ajoutent de la difficulté, peu à peu, je me suis adaptée et habituée à un nouvel environnement de travail et de nouvelles technologies.

Enfin, le stage fut valorisant car mes premières réalisations sont passées en production.

Au moment de rendu de ce rapport, le stage n'est pas encore terminé puisqu'il a commencé au début de Mai jusqu'à le 31 juillet 2020. Ce rapport illustre juste l'avancement du projet.

Puisque Ce projet n'est pas terminé, on peut citer les perspectives et les développements suivants :

- **Ajouter des modèles de la machine Learning :**  
on peut les utiliser pour appliquer une maintenance préventive des machines, gérer mieux le stock ou faire une analyse sur la vente pour explorer des stratégies des ventes afin d'améliorer le chiffre d'affaire.
- **Ajouter des solutions IOT,** en vue d'augmenter la collection des données et assurer le bon fonctionnement de la chaîne logistique ce qui reflète sur la fiabilité des données collectées.

# Webographie

- [1] [https://fr.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_Dynamics\\_NAV](https://fr.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Dynamics_NAV) (22-06-20)
- [3] <https://docs.microsoft.com/fr-fr/learn/modules/intro-dynamics-365-business-central> (22-06-20)
- [4] <https://fr.wikipedia.org/wiki/Veeam> (22-06-20)
- [5] [https://fr.wikipedia.org/wiki/Entrepôt\\_de\\_données](https://fr.wikipedia.org/wiki/Entrepôt_de_données) (26-06-20)
- [6] <https://www.piloter.org/business-intelligence/business-intelligence.htm> (26-06-20)
- [7] <https://www.lebigdata.fr/olap-online-analytical-processing> (26-06-20)
- [8] <https://data-flair.training/blogs/power-bi-tutorial/> (29-06-20)
- [9] <https://biworks.fr/programmation-de-requetes-en-langage-dax-dans-power-bi> (03-07-20)
- [10] [https://fr.wikipedia.org/wiki/M\\_\(langage\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/M_(langage)) (04-07-20)
- [11] <https://fablain.developpez.com/tutoriel/ssis/?page=environnement> (04-07-20)

# Bibliographie

- [Meyer,2019]** : « Power BI Desktop - De l'analyse de données au reporting », 10 juillet 2019
- [Le Moigne,1977]** : Le Moigne J.L., « La théorie du système général, théorie de la modélisation », P.U.F., 1977.
- [Dresner,2001]**: H. Dresner; « BI: Making the Data Make Sens »; Gartner Group 2001.
- [Inmon,2002]**: W. H. Inmon; « Building the Data Warehouse Third Edition»; Wiley Computer Publishing 2002.
- [Goglin,1998]** : J.F. Goglin ; « La Construction du Datawarehouse : du Datamart au Dataweb » ; Hermes 1998.

**Université Hassan II Casablanca**  
**École Nationale Supérieure d'Arts et Métiers Casablanca**

Nom : AFKIR

Prénom : Hicham

Filière : Master Big Data et Internet des Objets

Titre du rapport :

**« Application Business Intelligence Pour La Gestion De Production »**

**Résumé :**

*MATHEI, premier distributeur de thé vert au Maroc, comme toutes les autres entreprises cherche toujours l'amélioration, et surtout dans sa production qui est le cœur de la société. C'est pour cette raison qu'elle a passé à la digitalisation depuis presque deux ans, et a appliqué des stratégies pour booster sa chaîne logistique. Par conséquent, elle a migré vers un autre SI, à savoir Microsoft Business Central. Inclus dans ce système, on trouve le module GPAO qui permet de piloter globalement l'ensemble des activités de production de MATHEI.*

*Malgré toutes ces améliorations, MATHEI a rencontré des problèmes s'exposant dans les anomalies des pertes et des retards entre la création de la commande, le délai de livraison ainsi que le mouvement des stocks tout au long de la production.*

*L'objectif est de créer un système décisionnel BI pour fournir des données de gestion plus pertinentes dans des tableaux de bord simples, afin de prendre sans délai la décision appropriée et adapter rapidement à sa production.*

*Le projet débute par une analyse approfondie des différents aspects de BI, afin d'assurer le bon fonctionnement. Ensuite, après une étude générale de la société, on a passé à la conception du Data Warehouse qui est la partie la plus importante du projet. Et enfin, on a passé à la création des rapports avec l'outil Power BI en décrivant les soucis mentionnés auparavant.*

**Mots clés :**

*Système d'information décisionnel, BI, Supply Chain, Data Warehouse, Power BI, GPAO, tableaux de bord, MATHEI*