

Université de la Manouba

École Supérieure d'Économie Numérique



**Rapport
de projet de fin d'études**

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de
Licence Appliquée en Commerce Electronique

Sujet

**Développement et mise en place d'un système
d'aide à la décision**

Élaboré par:

Dhikra Ben Mahmoud

Organisme d'accueil
Green Safety Devolpement International

Encadré par

ESEN
Société

**Mme.Ikbel Daly
Mme.Amani Bouaziz**

Dédicaces

Je dédie ce travail,

À ma chère mère Chema,

Qui restera un modèle de labeur et de persévérance pour moi.

Pour ses sacrifices, sa tendresse, sa patience illimitée.

En témoignage, je t'offre ce modeste travail pour te remercier pour

l'affection dont tu m'as toujours entourée.

À mon cher père Ferjaní à qui je dois tout,

L'épaule solide, l'œil attentif compréhensif et la personne la plus digne de

mon estime et de mon respect.

Qui a cru en moi et m'a soutenue par ses précieux conseils, soutiens,

sacrifices et tous les efforts qu'il m'a fait pour mon éducation

À mon cher frère et mes belles-sœurs

*Pour tout l'amour, le soutien indéfectible et l'encouragement que vous m'avez
offert*

Puisse Dieu, le Tout Puissant, les garder en bonne santé ...

À tous ceux qui m'ont aidé à accomplir ce travail

Qui m'ont beaucoup supportée durant toute cette période.

Je vous souhaite le succès dans vos vies.

Remerciements

Au terme de ce projet de fin d'études, nous remercions en premier lieu, le bon Dieu de nous avoir donné la force et le courage de le mener à terme.

*Avant d'entamer ce rapport, nous adressons tout d'abord à Madame **Amani Bouaziz**, notre encadrante académique pour son aide et ses conseils tout au long de ce projet. Nous avons eu le grand plaisir de travailler sous votre direction.*

*Nos vifs remerciements s'adressent à Monsieur **Yosr**, le directeur général de *Green Safety Development International* pour avoir eu l'amabilité de m'accueillir au sein de son équipe.*

*Nous remercions également Madame **Ikbel Daly** mon encadrante professionnelle, pour nous avoir impliqués dans ce projet, pour le savoir-faire qu'ils nous ont transféré et pour leurs aides considérables.*

Nous remercions vivement Mesdames et Messieurs les membres du jury d'avoir accepté d'évaluer notre projet.

*« L'éducation est l'arme la plus puissante qu'on puisse utiliser
pour changer le monde »*

NELSON MANDELA

LISTE DES ACRONYMS

AS- Analysis Services

BI- Business Intelligence

CA- Chiffre d’Affaire

DWH- Data WareHouse

DAX- Data Analysis Expressions

ERP- Entreprise Resource Planning (Progiciel de gestion intégré)

ETL- Extract Transform Load

HT- Hors Taxes

TTC- Toutes Taxes Comprises

KPI- Key Performance Indicator

MDX- Multidimensional Expressions

OLAP- Online Analytical Processing

OLE DB- Object Linking and Embedding DataBase

SSIS- SQL Server Integration Services

SSAS- SQL Server Analysis Services

STG- Staging Area

SSMS- SQL Server Management Studio

SID- Système d’Information Décisionnel

SGBD- DataBase Management System

Sommaire

INTRODUCTION GENERALE.....	1
Chapitre I : CADRE GENERAL DU PROJET	3
Chapitre 2 Identification et analyses des besoins	14
Chapitre3 : Conception et Analyse des données	23
Chapitre 4 : Mise en œuvre.....	40
Conclusion générale	74
Webographie	76
Bibliographie.....	77
Table des matières	78

Liste ds tableaux

Tableau 1 : Les phases et les étapes de la méthode GIMSI.....	9
Tableau 2: Description du diagramme de cas d'utilisation global	20
Tableau 3 : Description du diagramme de cas d'utilisation de L'Administration	21
Tableau: 4 Description du diagramme de cas d'utilisation de décideur	22
Tableau : Choix des indicateurs de performance de l'activité « Vente »	26
Tableau : Formules de construction des indicateurs de performance de l'activité « Vente » ..	30
Tableau: Etude des données de la table DIM_Produit	32
Tableau: Etude des données de la table DIM_Societe	33
Tableau : Etude des données de la table DIM_Temps	34
Tableau : Etude des données de la table FACT_COMMANDE.....	35
Tableau : Avantages des Outils Business Intelligence	46

Liste des figures

Figure 4: Diagramme de cas d'utilisation de L'Administrateur	20
Figure 5 : Diagramme de cas d'utilisation de décideur	21
Figure : Les différents types de décisions.....	24
Figure : Les fonctions d'un rapport.....	27
Figure : Maquette du Suivi des commandes clients	28
Figure : Structure de la table Dim_Societe	33
FIGURE : Structure de la table Dim_Temps.....	34
Figure : Structure de la table FACT_COMMANDE	35
Figure : Modèle en étoile	36
Figure : Modèle en flocon	37
Figure : Modèle en constellation.....	37
Figure : Modèle de données en étoile de datamart des ventes	38
Figure : Architecture technique du système.....	41
Figure : Interface de gestion de connexions SSIS.....	47
Figure : Travail d'alimentation de la dimension Dim_Produit (Flux de données)	48
Figure : Travail d'alimentation des tables « STG_SOCIETE » et « STG_employee »	49
(Flux de données)	49
Figure : Travail de jointure des tables « STG_SOCIETE » et « STG_employee »	50
Figure : Travail d'alimentation de la dimension DIM_SOCIETE (Flux de données)	50
Figure : Travail de jointure des tables « STG_COMMANDE_CLIENT »	52
et « STG_DETAIL_COMMANDE_CLIENT »	52
Figure : Travail d'alimentation de la dimension STG_FACT_COMMANDE (Flux de données)	52
Figure : Travail d'alimentation de la dimension « Dim_Societe » (Flux de données)	54
Figure : création des tables « Param_Date » et « DWH_Temps »	54
.....	55
Figure : Travail d'alimentation de la dimension «DWH_Temps».....	55
Figure : Travail d'alimentation de la table de fait « DWH_FACT_COMMANDE_CLIENT_GSDI »	56
Figure : Package SSIS d'alimentation des dimensions (Flux de contrôle).....	57
.....	58
Figure : Package SSIS d'alimentation des faits de l'activité « Vente »	58

Figure : Package MASTER pour l'alimentation des packages FILS	58
Figure : Source de données du projet SSAS	60
Figure : La vue sur la source de données du projet pour l'activité « Vente »	61
Figure : L'assistant Business Intelligence de dimension «Dim_Temps».....	61
.....	62
Figure : Hiérarchie de la dimension « Dim_Temps »	62
Figure : L'assistant Business Intelligence de dimension «Dim_Produit»	62
Figure : L'assistant Business Intelligence de dimension «Dim_Societe»	63
Figure : Les mesures de cube OLAP des Ventes	64
Figure : Structure du cube OLAP de module ventes.....	64
Figure : Mesure calculée du gain de vente	65
Figure : Mesure calculée du taux de gain	65
Figure : Création d'un KPI pour le gain	66
Figure : Assistant de traitement de cube SSAS.....	67
Figure : choix des tables à charger	68
Figure : choisir la table de fait et les dimensions	69
Figure : Présentation de l'onglet « Modèle ».....	70
Figure : Rapport sur les commandes clients	71
Figure : Rapport sur les montants TTC et HT	71
Figure : Rapport sur les chiffre d'affaires.....	72
Figure : Rapport sur les gains	72

INTRODUCTION GENERALE

De nos jours, le succès d'une entreprise réside dans sa capacité à traiter, gérer et organiser les données de son système d'information. Elle doit être vigilantes, constamment attentives aux mouvements de leur environnement et la veille. Cela nécessite l'utilisation d'un outil permettant une exploitation efficace de ces données afin d'avoir une vision globale de ses activités

Pour ce faire, les dirigeants de l'entreprise doivent utiliser un outil de gestion et de pilotage pour prendre des décisions fondées, basées sur des informations claires, fiables et pertinentes afin de répondre à leur grande question : "Si je savais pourquoi, je serais quoi faire". C'est pour cela que l'information est considérée comme le moteur poussant et le cœur battant relative à chaque entreprise. En outre, elle représente les éléments significatifs pour la personne qui la reçoit et constitue une valeur réelle pour ses décisions et ses actions.

Actuellement, on ne parle plus d'une information quelconque, mais on parle plutôt de système d'information.

A cet égard, un « **système décisionnel** » a émergé. Ce dernier utilise un large éventail de techniques et de méthodes, dont les «**entrepôts de données** » est un facteur clé dans la mise en place d'un bon système d'aide à la décision.

➤ Comment utiliser les données pour des prises de décisions assez efficaces ?

L'informatique décisionnelle repose sur des outils et méthodes permettant de collecter, intégrer, modéliser et récupérer des données brutes, hétérogènes, matérielles ou immatérielles issues des systèmes transactionnels d'une entreprise. Fabricants des données telles que des tableaux de bord, **des rapports analytiques et prospectifs**, des rapports futurs et plus encore. Ce sont aujourd'hui des outils incontournables pour la stratégie d'entreprise et les systèmes d'aide à la décision.

Notre projet de fin d'études intitulé « Développement et mise en place d'un système d'aide à la décision » s'inscrit dans ce cadre de développement d'applications intégrées d'aide à la décision spécifiques à la vente.

Ce rapport résume tout le travail que nous avons effectué durant ce stage. Il se compose de quatre chapitres structurés :

- La première partie « Cadre général du projet » sera consacrée à l'établissement d'accueil, puis le projet sera présenté dans son cadre général, révélant la problématique, la solution proposée, fera aussi l'objet d'une étude et critique de l'existant et une élaboration du choix de la méthodologie à suivre tout au long du projet
- Le deuxième chapitre « Identification et analyse des besoins » comprend des études théoriques de l'entreprise d'accueil, une étude analytique du travail, tout en identifiant les acteurs ainsi que leurs cas d'utilisation et en présentant les besoins fonctionnels et non fonctionnels pour apporter une vision plus claire de ce tâches à accomplir et les tâches auxquelles nos solutions doivent répondre.
- Quant au troisième chapitre intitulé « Conception », nous aborderons les objectifs tactiques de notre projet et les différentes étapes que nous avons suivies pour concevoir des rapports pour nos clients finaux.
- Enfin, nous aborderons plus en détail le dernier chapitre intitulé « Mise en Œuvre », le cœur de l'implémentation de cet outil bien connu que nous appelons « outil d'aide à la décision » et l'environnement technologique et de développement qui nous permet d'implémenter notre solution. Ce travail est illustré par l'architecture technique du système et des captures d'écran illustrant les différentes interfaces graphiques de la solution.

Nous complétons le rapport par une conclusion générale, tout en précisant les points de vue qui s'inscrivent dans la continuité du projet et une synthèse de notre projet.

Chapitre I : CADRE GENERAL DU PROJET

L'étude d'un projet est une démarche importante et stratégique visant à organiser la bonne exécution d'un projet du début à la fin.

Ce chapitre présente l'organisme d'accueil où s'est déroulé notre projet au sein du GSDI, puis replace ce travail dans son cadre général.

Les sous-sections suivantes résumeront les enjeux qui ont mené à ce projet et aborde également notre solution proposée.

Ce chapitre se termine en spécifiant la méthodologie appropriée pour assurer le bon déroulement du processus de développement de la solution tout au long du projet

I. Présentation de l'organisme d'accueil

Nous entamons cette section par une présentation de l'entreprise d'accueil dont laquelle nous effectuons notre stage de fin d'études.

- **Green Safety Devolpement International** est une société est une entreprise opérante dans le domaine de la santé, sécurité au travail et l'environnement.
- fait recours à un réseau d'experts nationaux et internationaux qui se sont forgés une expérience pluridisciplinaire en management de la santé, sécurité au travail et de l'environnement.
- dispose également d'une équipe pluridisciplinaire de chefs de projets et conseillers qui sont à votre écoute pour comprendre vos besoins et vous proposer les solutions les plus adaptées.

II. MISSIONS

- propose une large gamme de peintures au sol disponible et capable de résister aux aléas du sol
- La Formation pratique accompagnée par des experts européens et locaux en matière de la sécurité machine
 - Mesure des ambiances chimiques
 - GSDI est votre partenaire expert en acoustique, vibration et thermique.
 - GSDI vous accompagne dans vos projets, dans vos Locaux pour la compréhension et la maîtrise de phénomènes multi-physiques.
 - GSDI s'appuie sur des moyens d'essais et de calculs performants et adaptables selon vos besoin.
 - L'Ergonomie dès la conception des locaux
 - Etudier le niveau du bruit de vos machines et équipements,
 - Signalisations de danger
 - Le calcul de l'éclairement moyen au niveau des postes de travail étudiés
 - La société GSDI mettra à votre disposition une gamme de filtres industriels pour capter les poussières et les polluants atmosphériques.

III. Présentation générale du projet

1. Cadre du projet :

Ce travail s'inscrit dans le cadre du projet de fin d'études (PFE) qui vient pour achever notre formation en Business Intelligence à l'École Supérieure de l'Économie Numérique (ESEN), présenté en vue de l'obtention du diplôme de Licence en Business Computing en Business Intelligence. En effet, tout étudiant doit finaliser son parcours universitaire par un stage en entreprise, et c'est dans ce sens que nous avons effectué dans la société **Green Safety Development International**. La durée de ce stage est de trois mois consacrés au développement et mise en place d'un système d'aide à la décision. En effet, notre contribution dans ce projet touche essentiellement au métier : vente

2. Problématique

La concurrence est l'un des principaux dangers auxquels les entreprises peuvent être confrontées. La compétitivité d'une entreprise dépend de sa capacité à développer de nouvelles technologies qui lui permettent de faire face à cette concurrence et de se démarquer.

Face à cette situation, l'entreprise a décidé de changer les outils traditionnels limités des services commerciaux et achats, qui devenaient une tâche ardue pour l'entreprise.

En effet, il ne peut réaliser une analyse fiable et valable au bon moment sans y consacrer des moyens importants sur un plus ou moins long terme. Les principales difficultés rencontrées peuvent être résumées comme suit :

- ✓ **Avancement continu des données** : Il est difficile d'analyser et de visualiser en temps réel les évolutions d'excellentes ressources.
- ✓ **Difficultés d'élaboration des rapports d'activité** : Les données ne sont ni sécurisées ni étendues et centralisées dans des bases de données
- ✓ **Le volume d'information** : la quantité des données est devenue de plus en plus très importante d'où l'accès à ses données est devenu plus complexe donc l'analyse effectuée sur ces données deviennent de plus en plus délicate

IV. Analyse de l'existant :

1. Etude de l'existant :

L'étude de l'existant est une étape importante dans tout projet d'aide à la décision pour mieux expliquer les objectifs et les fonctions des systèmes actuels. De plus, la solution peut détecter les pannes, traiter les activités de surveillance et le manque de flexibilité de l'entreprise.

Tout travail organisé doit d'abord se baser sur une analyse des faits, c'est-à-dire celui qui veut réaliser un travail pertinent doit au premier lieu recueillir toutes les informations nécessaires à la réalisation de son travail

Les données sur lesquelles portera notre analyse sont issues de la base de données SQL Server de l'ERP Dolibarr .C'est un progiciel de gestion intégré open source pour gérer les activités professionnelles ou connexes ((GRC, PGI, POS, GFAO, Factures, Commandes, Produits, Services, Inventaire, Agenda, Projets, Enquêtes, Fabrication...).Ainsi,Dolibarr est une application Web basé sur PHP qui est libre d'utiliser, de modifier et de distribuer. La base de données en question contient plus de 250 tables.

2. Critique de l'existant :

Face à des sources d'information massives, les sources d'information deviennent de plus en plus grandes et la structure des données devient de plus en plus complexe. Les décideurs à différents niveaux ont du mal à analyser ce qui existe déjà

De plus, le processus de prise de décision à tout niveau repose essentiellement sur des rapports manuels extraits des système à partir du systèmes transactionnels, ou une variété d'outils limités traditionnels tels que des fichiers Excel, des documents papier... pauvres en statistiques descriptives, ce qui se traduit par un manque de qualité et de visibilité des informations, perte de temps, utilisateurs insatisfaits et, dans de nombreux cas, incohérences des données. Pour conclure, il est intéressant de signaler que le groupe, ne dispose d'aucun système d'aide à la décision automatique ou semi-automatique.

En effet, le besoin réel d'intégrer, d'archiver et d'analyser les données est essentiel pour pouvoir avoir une vision globale des activités et optimiser le patrimoine informationnel d'une organisation.

3. Solution proposée

Pour résoudre les problèmes ci-dessus, l'entreprise a initié les projets suivants : Mettre en place des outils de décision stratégique et même des systèmes d'information décisionnels (SID) qui ont posé un défi fondamental pour centraliser les données et fournir des rapports interactifs et faciles à utiliser pour la prévision et l'approfondissement de l'analyse des données, tout en fournissant aux décideurs un support fiable pour une meilleure prise de décision.

Pour ce faire, nous utilisons la modélisation multidimensionnelle, procédé à l'extraction des informations brutes à partir de la base de données d'un système opérationnel, stocker ces données, appliquer les transformations nécessaires, puis charger dans l'entrepôt de données et effectuer l'analyse, et enfin représenter les résultats (tableaux de bord, rapports, etc.), qui ne peut être mise en œuvre sans clés indicateurs. Par conséquent s'annoncent la nécessité d'établir des KPI (indicateurs clés de performance).

Notre objectif est de répondre aux besoins des entreprises en utilisant des technologies liées aux bases de données, à l'entreposage de données et à l'informatique décisionnelle.

V. Méthodologie adoptée

L'efficacité et l'adéquation des méthodes de gestion de projet sont des facteurs critiques pour la réussite et la réalisation de tout projet professionnel. Par ailleurs, le choix de l'approche projet est une étape déterminante dans l'organisation méthodique et pas à pas du travail, avec une identification claire des différentes phases et finalités de l'élaboration du système décisionnel, dans le but de mener à bien le projet dans le respect des bonnes pratiques.

- *Quelles méthodes ont été retenues pour la gestion décisionnelle du projet ?*

1. Etude comparative des principales méthodologies

Deux approches sont les plus couramment utilisées dans la mise en œuvre de projets décisionnels: **Ralph Kimball** et **GIMSI** proposent deux approches distinctes.

Les deux approches s'affrontent, chacune s'adaptant à son environnement d'ensemble et présentant ses forces et ses faiblesses.

- *Quelle est la meilleure approche pour développer notre solution BI ?*

Nous ferons un tour d'horizon et une analyse comparative des deux approches afin de proposer l'approche la mieux adaptée à notre type de projet et répondant aux exigences de notre travail.

2. Présentation de la méthodologie de Ralph Kimball

Ralph Kimball a établi un processus de conception d'implémentation avec des étapes bien définies et des points de contrôle prédéfinis.

La vision de Ralph Kimball d'un monde décisionnel repose sur la mise en place de magasins de données dédiées par secteur d'activité et sur l'utilisation d'un système de processus ascendant, également appelé BOTTOM-UP.

Le système est le résultat d'une étude des axes de l'entreprise et d'une analyse de modélisation des besoins métiers pertinents.

▪ Cycle de vie de la méthodologie de Ralph Kimball

L'approche de Kimball est basée sur des techniques de modélisation dimensionnelle des plus simples aux plus avancées, ainsi que d'autres améliorations aux techniques créées et entièrement nouvelles lors de la réalisation du projet.

La figure 1 montre une série de tâches de haut niveau liées à la conception, au développement et au déploiement d'un entrepôt de données.

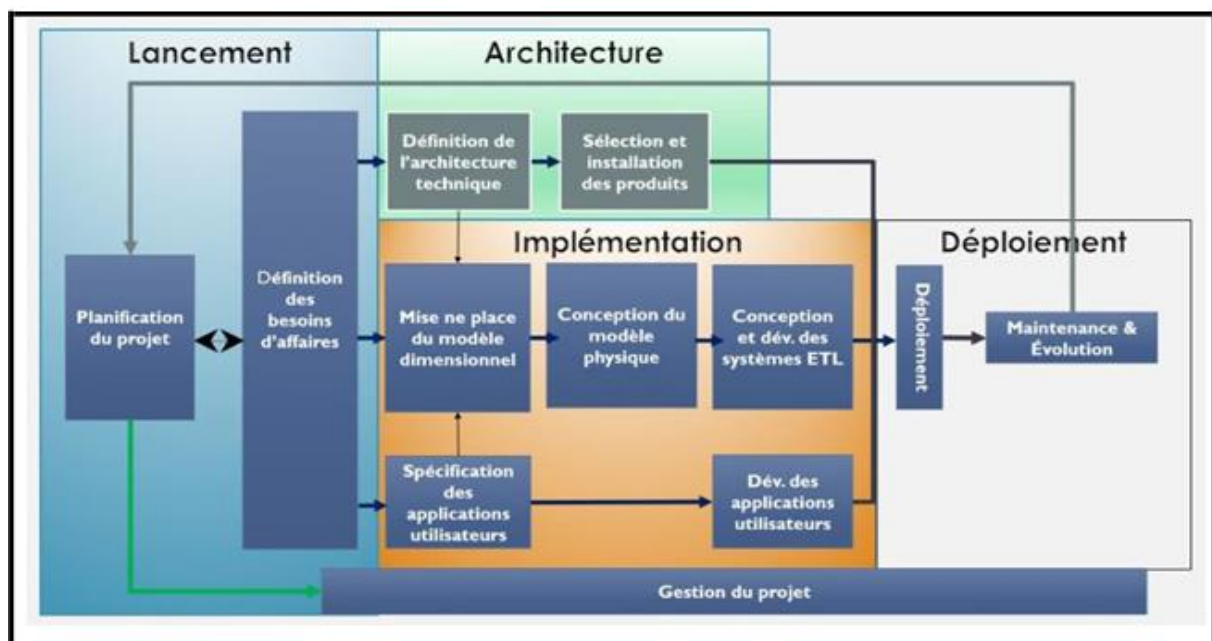


Figure 1 : Phases et étapes d'un projet avec la méthodologie de Ralph Kimball

3. Présentation de la méthodologie GIMSI

GIMSI signifie la **G**énéralisation de l'accès aux **I**nformations décisionnelles en s'appuyant sur une **M**éthodologie d'inspiration **S**ystémique facilitant l'expression des **I**ndividualités de l'entreprise.

Il s'agit d'une approche collaborative de conception de systèmes d'aide à la décision centrée sur des problèmes de « tableau de bord », inventée par Alain Fernandez et publiée pour la première fois en 1998. Reconnu depuis sa création pour accompagner les grands projets décisionnels.

Selon Alain Fernandez, il est important de mesurer ce que nous contrôlons, pas ce que nous mesurons, en donnant la bonne réponse à la question suivante:

- *Comment favoriser la prise de conscience du risque dans des situations incertaines afin de prendre sur place les meilleures décisions possibles ?*

Ensuite, nous planifions les interactions avec les futurs acteurs de ce domaine et développons des solutions en connaissant le marché. Ceci explique pourquoi GIMSI couvre tous les aspects du projet « méthodologie complète pour concevoir et réaliser un projet en totalité » qui favorise la collaboration entre ces décideurs en plaçant les hommes de terrain au centre des intérêts du projet et en soutenant la prise de décision distribuée.

Cette méthodologie se compose de 10 phases consécutives, regroupées en 4 phases thématiques, chacune répondant à une préoccupation spécifique du projet, comme indiqué dans le tableau 1 suivant :

Tableau 1 : Les phases et les étapes de la méthode GIMSI

N° Phase	Phase	N° Etape	Etape
1	Identification Quel est le contexte ?	1	Environnement de l'entreprise
		2	Identification de l'entreprise
2	Conception Que faut-il faire ?	3	Définition des objectifs
		4	Conception du tableau de bord
		5	Choix indicateurs
		6	Collecte des informations
		7	Système de tableau de bord
3	Mise en œuvre	8	Choix des progiciels

	Comment le faire ?	9	Intégration et déploiement
4	Amélioration permanente Le système correspond- il toujours aux attentes ?	10	Audit du système

4. Choix de la méthodologie adoptée

Après avoir présenté deux méthodes, Ralph Kimball et GIMSI, pour parvenir à une meilleure solution BI, nous avons choisi l'approche GIMSI car elle était la plus adaptée à notre projet.

Il y a plusieurs raisons à cela :

- ✓ GIMSI s'adapte mieux aux stratégies de l'entreprise qui sont importantes pour la réalisation de notre projet.
- ✓ GIMSI répond parfaitement aux exigences de fonctionnement des unités autonomes.
- ✓ GIMSI fournit les clés nécessaires et basiques pour construire un tableau de bord pour les professionnels de la conduite. C'est idéal pour les besoins de notre projet.
- ✓ Le GIMSI est une méthode orientée « terrain » de mettre l'accent sur la motivation et l'implication des acteurs de terrain.
- ✓ GIMSI peut être utilisé pour augmenter la fiabilité des informations après la collecte des données.
- ✓ GIMSI encourage l'identification et la construction des indicateurs les plus pertinents qui sont les plus adaptés à un contexte exclusif et à un objectif spécifique.
- ✓ Le GIMSI s'intéresse aux aspects de développement durable du système

La section suivante détaille les quatre phases principales du GIMSI.

5. Les phases de la méthodologie GIMSI

La méthodologie de GIMSI est divisée en quatre phases principales composées de 10 étapes. Nous allons détailler chaque étape pour mieux comprendre la méthodologie :

Phase 1. Identification : Cette phase aide à analyser la réalité de l'environnement concurrentiel, les forces et les faiblesses de l'organisation, et à identifier les axes stratégiques et les points d'intervention. Il ne contient que les deux premières étapes 1 et 2 de la méthodologie, explorant séquentiellement l'environnement de l'entreprise en termes de

marché (clients, concurrence, produits, etc.) et de stratégie (réduction des coûts, etc.), puis, les structures de l'entreprise afin de répondre à la question « *quel est le contexte du projet ?* ».

Étape1 « Environnement de l'entreprise » : Est basé sur une enquête sur les détails de l'entreprise, les produits, la gestion, l'économie et l'environnement concurrentiel. Cette étude procède à un examen logique du point de vue de l'approche stratégique adoptée et du type de gestion mis en œuvre pour définir le périmètre et l'envergure du projet.

Étape 2 « Identification de l'entreprise » : Consiste en une enquête détaillée sur les secteurs et les activités de l'entreprise afin d'identifier les principaux processus, activités et parties impliquées qui sont les cibles du projet. Cette phase de la méthodologie retenue est décrite au chapitre 2 du rapport.

Phase 2. Conception : La mission de cette phase est de répondre aux questions suivantes : « *Que faut-il faire ?* ». Dans ce cas, il s'agit de définir les objectifs tactiques de chaque équipe en fonction de la stratégie globale, puis de définir le rapport de chaque équipe, puis de sélectionner les indicateurs, et enfin de collecter les informations sur le terrain. Pour construire un système de tableau de bord, les cinq étapes de cette phase de conception sont décrites ci-dessous.

Etape3 « Définition des objectifs » : Permettra de sélectionner des objectifs tactiques (locaux) pour chaque équipe en fonction du processus et de l'activité. Il est très important de travailler ensemble pour faciliter la réalisation de cette étape.

Etape 4 « Construction du tableau de bord » : Utilisé pour enquêter sur le tableau de bord de chaque équipe. Un nombre limité d'indicateurs sont inclus pour éviter une information excessive.

Étape5 « Choix des indicateurs » : Permettra de définir les indicateurs de performance en fonction de l'objectif, du contexte et des parties prenantes impliquées.

Étape 6 « Collecte d'informations » : Concentrez-vous sur la recherche et l'identification des informations essentielles à la construction de indicateurs, une tâche effectuée en collaboration avec les décideurs. Cette étape de collecte des informations décisionnelles est couverte techniquement par une solution technique comme ETL.

Étape7 « Système de tableau de bord » : Construire un système de tableau de bord pour assurer la cohérence globale entre les différents tableaux de bord et assurer le partage des

connaissances pour les processus décisionnels efficaces des décideurs. Cette phase est couverte au chapitre 3 de notre rapport

Phase3.Mise en œuvre : Il s'agit de l'avant-dernière phase de la méthodologie GIMSI et consiste à répondre aux questions suivantes : « *Comment le faire ?* » Cela comprend deux phases qui se concentrent sur le choix de la bonne technologie et le déploiement et l'intégration des solutions de BI dans l'environnement de l'entreprise. L'objectif de cette dernière étape de la partie technique du projet est de mettre la technologie à la disposition des utilisateurs finaux sur le terrain.

Étape 8 « Sélection du progiciel » : Étudier les exigences techniques liées à l'intelligence d'affaires et appliquer la méthode de sélection des outils de BI appropriés pour mesurer la performance afin de mettre en place une solution d'aide à la décision efficace. En particulier, l'outil de choix peut fournir un système complet d'aide à la décision qui passe par trois étapes :

- **Intégration** : Combiner les données et utiliser les outils ETL (Extraire, Transformer, Charger) pour collecter des informations.
- **Analyse et restauration** : Analyse OLAP (Online Analytical Processing) de données multidimensionnelles.
- **Déploiement** : Générer des tableaux de bord et des rapports graphiques dans le portail Power BI Desktop

Étape 9 « Intégration et déploiement » : Intégration et déploiement : Nous devons assurer l'intégration de la solution, la configuration du produit, le déploiement et la mise en œuvre sur le terrain.

Phase4.Amélioration permanente : Il s'agit de la dernière étape de l'approche GIMSI et vise à répondre à la question « Le système fonctionne-t-il toujours comme prévu ? ». Le but principal de cette phase est de s'assurer que le système réalisé répond aux exigences du décideur.

Étape10 « Audit du système » Il s'agira notamment de comprendre si nos systèmes décisionnels répondent toujours aux attentes et aux besoins des décideurs. Dans ce cas, des méthodes d'audit régulières et un suivi permanent du système doivent être mis en place pour s'assurer que la performance de notre système de management reste pérenne face à l'évolution du marché

Conclusion:

Dans ce chapitre, nous commencerons la partie introductive de notre rapport, qui présente la mise en place de l'organisme d'accueil, une compréhension du cadre général de notre projet, pour exprimer la problématique de l'ouvrage, et la proposition de solution proposée.

Nous présentons également l'état de l'art du projet et les différents concepts qui lui sont associés, qui définissent notre domaine de recherche, puis faisons une critique de l'existant, tout en présentant l'approche de notre système d'aide à la décision tout au long du projet.

Compte tenu de cela, nous appliquerons la première partie de GIMSI, l'identification, dans le chapitre suivant, et nous nous consacrerons à l'analyse des besoins de notre projet

Chapitre 2 Identification et analyses des besoins

La première section de ce chapitre commence à retracer la première phase de la méthodologie adoptée GIMSI appelée « Identification ».

Passons d'abord à l'analyse de l'environnement du projet.

Ensuite, nous essayons d'identifier l'entreprise en examinant son domaine d'activité et le métier transmis par notre projet.

Enfin, il présente les acteurs réactifs du système, analyse les besoins et les fonctionnalités associées, et les projette dans un diagramme de cas d'utilisation global et sophistiqué pour clarifier les bases de l'évaluation des besoins en solutions BI.

I. GSDI L'organisme d'accueil :

Dans cette section, nous commencerons par situer l'organisation dans un cadre général, présenter l'environnement et identifier les activités

II. Environnement de GSDI

La direction générale est le responsable du suivi, de la cohérence et du développement du Système d'Information Global (SI) de l'université. L'orientation stratégique et les priorités du SI sont déterminées par le Comité de Pilotage du SI. Il est responsable de la maîtrise d'ouvrage des projets définie par ce comité et rend compte de l'avancement des travaux en amont. Nous assurons également l'accompagnement à la maîtrise d'ouvrage de cette institution, de la direction et des instances universitaires.

Dans ce cadre, elle est responsable d'élaborer et de mettre en œuvre des plans directeurs, d'assurer la cohérence entre les initiatives et les projets menés par les différents intervenants et d'utiliser les ressources techniques et humaines à la disposition du corps professoral .

GSDI L'organisation a continué des stratégies de croissance basées sur l'innovation et la numérisation depuis sa création.

III. Identification de l'organisme

Cette deuxième étape de la méthodologie GIMSI est consacrée à l'examen de la structure de l'entreprise à travers la présentation d'un organigramme.

Les organigrammes sont le meilleur moyen de représenter la structure interne d'une entreprise.

Figure 2 montre l'organigramme du GSDI.

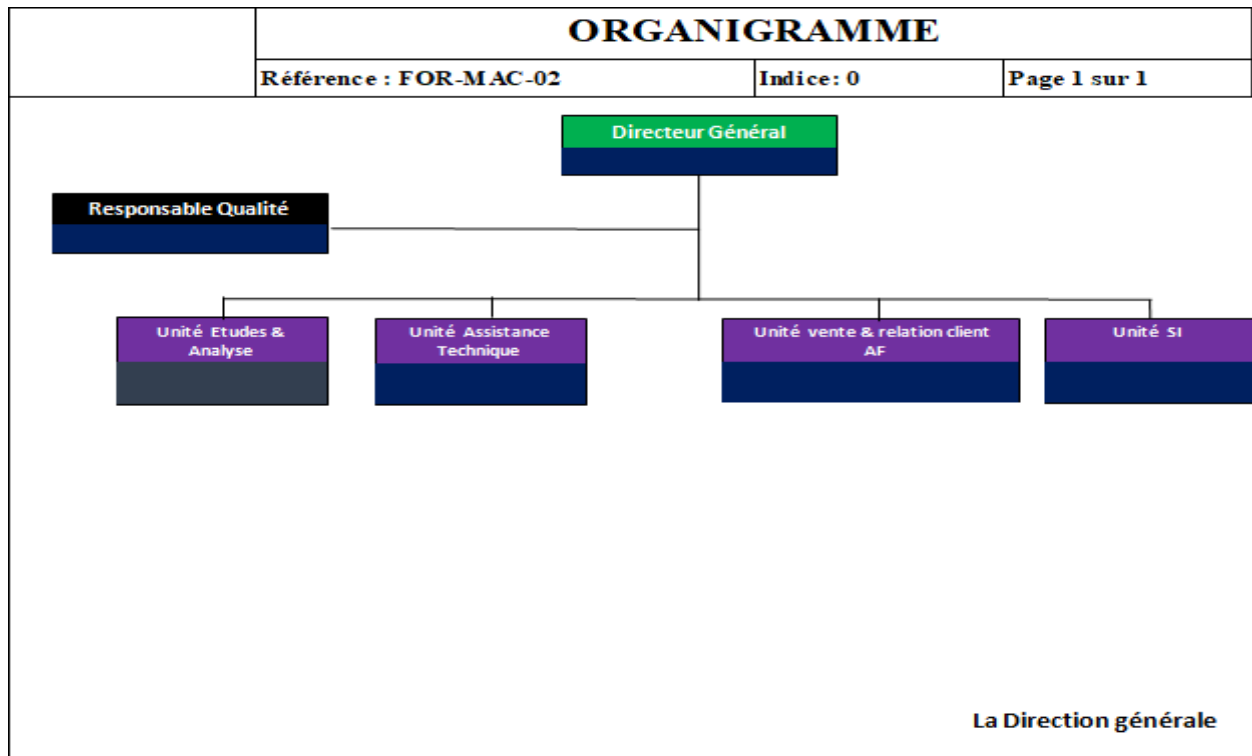


Figure 2: Organigramme de l'entreprise GSDI

IV. Enoncé du besoin

Les exigences spécifiées par la société sont les suivantes : « Développement et mise en place de système d'aide à la décision liés aux transactions de vente. Nous serons en mesure de suivre cette dernière situation grâce à la création de rapports »

La solution proposée répond aux exigences fonctionnelles exécutées par le système et aux exigences non fonctionnelles qui répondent à la qualité logicielle du système.

1. Identification des acteurs

Commençons cette partie de la branche de fonctionnalité en identifiant les acteurs de notre projet. Ensuite, nous clarifions les spécifications fonctionnelles et non fonctionnelles.

Un acteur représente le rôle joué par un individu ou une entité qui interagit avec le système. Donc nous allons présentés les acteurs dans notre projet

Administrateur :

- ✓ Analyser les besoins des clients.
- ✓ Conception de l'architecture logicielle du projet.

- ✓ La gestion de ETL, par l'extraction des données sources : résolution des problèmes d'intégration et qualité des données depuis la source vers la cible, la transformation des données par élimination des doublons et réalisation des jointures etc...
- Et enfin le chargement des données par la validation des règles d'insertion, d'intégrité et de conformité des données et la correction des erreurs pour passer à la phase du reporting.
- ✓ Créer de nouveaux rapports avec des KPI

Décideur :

- ✓ Son rôle consiste à analyser la situation ainsi que les difficultés auxquelles fait face son entreprise.
- ✓ Il gère les rapports pour réagir et prendre des décisions concernant la situation actuelle.
- ✓ Il modifie les rapports de visualisation ainsi qu'il choisit un axe d'analyse où il applique les filtres pour détailler les résultats obtenus.

Une fois l'acteur identifié, nous présentons une variété de besoins fonctionnels et non fonctionnels.

2. Spécification des besoins fonctionnels

Se sont les caractéristiques de base que les futurs systèmes doivent pouvoir fournir. Notre solution doit répondre systématiquement aux exigences fonctionnelles suivantes :

- Outils d'extraction, de transformation et de chargement (ETL) qui fournissent des informations sur la synchronisation, le nettoyage des données et le suivi des transactions
- Modélisation des données mise à jour et flexible
- Module de retour basé sur un rapport dynamique. Génération des connaissances pertinentes et à jour sur les aspects de vente. Cela donne une vue d'ensemble de votre entreprise et permet aux décideurs de prendre des mesures correctives au besoin.

- L'indicateur en temps réel fournit des informations transparentes sur les activités de l'entreprise en identifiant et en analysant clairement diverses opérations effectuées selon L'axe suivant :

3. Analyse des ventes

Le but de l'analyse des ventes est d'afficher dynamiquement des statistiques sur les détails des opérations de vente effectuées. Par exemple, chiffre d'affaire, commande client, liste des produits vendus etc...

V. Spécification des besoins non fonctionnels

Les exigences non fonctionnelles sont des limitations, des caractéristiques et des lacunes qui peuvent empêcher une solution de fonctionner de manière efficace. Ce sont des facteurs de succès importants pour le projet.

Notre solution doit répondre aux exigences suivantes :

- **Évolutivité** : la solution doit être évolutive pour fournir d'autres améliorations et permettre un développement futur.
- **Performances** : les solutions doivent réduire les temps de réponse pour garantir des vitesses d'exécution optimisées
 - ✓ le rapport se charge et s'ouvre assez rapidement.
 - ✓ Temps d'accès aux données acceptable avec un temps de réponse très court à la requête.
- **Ergonomie et apparence** : les rapports créés sur le système doivent fournir aux utilisateurs une interface attrayante, facile à lire, intuitive et complète.
- **Intégrité des données** : Toutes les données doivent être accessibles et faciles à trouver.
- **Qualité** : Les outils d'aide à la décision doivent garantir l'exactitude, la traçabilité, la cohérence, la pertinence et l'exactitude des données et des résultats.
- **Disponibilité** : Critère important pour la stabilité des systèmes d'information décisionnels.

Après avoir expliqué les exigences fonctionnelles antérieures , nous utilisons l'outil PowerAMC pour présenter la modélisation des exigences de la solution sous la forme d'un diagramme de cas d'utilisation global et sophistiqué pour augmenter la visibilité de toutes les fonctionnalités fournies par le projet.

VI. Modélisations des besoins

Le diagramme de cas d'utilisation est basé sur une représentation des interactions entre différents acteurs et systèmes. Leur recherche vise à déterminer ce que chaque utilisateur attend du système.

Tout d'abord, voici un diagramme de cas d'utilisation général. Ainsi, quelques cas à travers des explications textuelles.

1. Diagrammes de cas d'utilisation global du système décisionnel

Ce diagramme de cas d'utilisation global est une compilation de tous les acteurs du système. Figure 3 montre un diagramme de cas d'utilisation de haut niveau d'une solution d'aide à la décision.

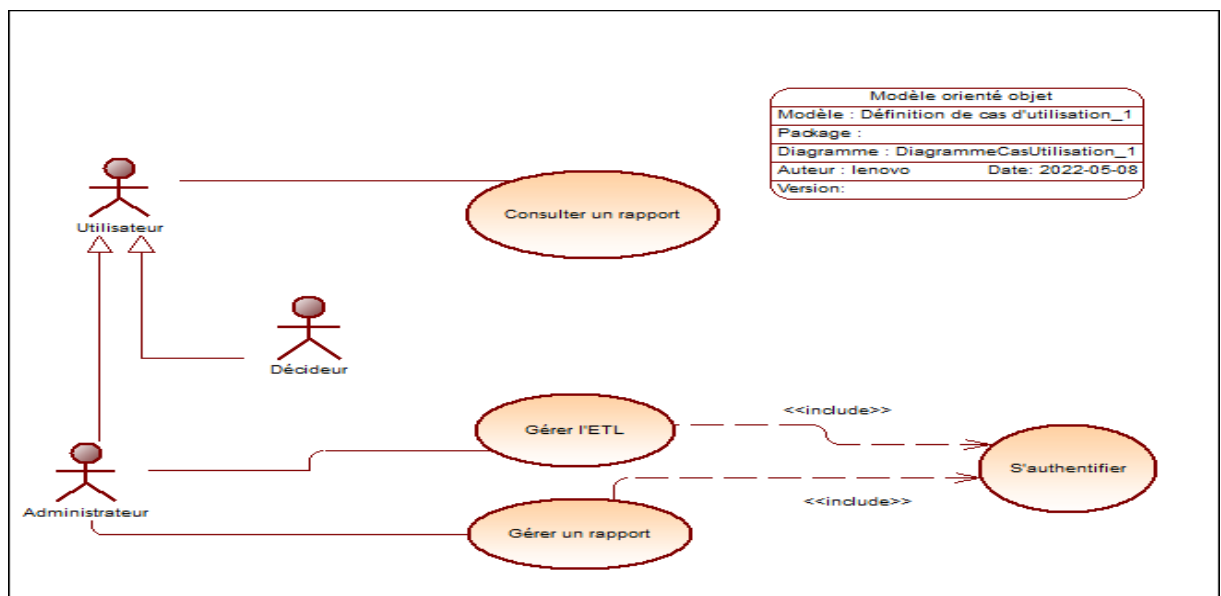


Figure 3. Diagramme de cas d'utilisation global

Acteur	Action	Description
Administrateur	Gérer l'ETL	-Extraction, transformation, et chargement de données) -Déploiement et la mise à jour des données pour avoir un modèle adapté au besoin du client
Administrateur	Gérer un rapport	-Choisir les données à analyser : Préciser le sujet d'analyse, les dimensions et les mesures. - Visualiser les données sous forme de courbes selon les besoins.

Décideur/Administrateur	Consulter un rapport	-Faire des analyses et visualisée un rapport
Décideur/Administrateur	Modifier un rapport	-Modifier rapport selon les besoins de client
Décideur/Administrateur	Authentification	Le décideur et l'administrateur doivent s'authentifier pour accéder à la solution

Tableau 2: Description du diagramme de cas d'utilisation global

VII. Diagramme de cas d'utilisation raffiné

1. Description du cas d'utilisation de l'Administrateur :

La figure ci-dessous montre la description de diagramme de cas d'utilisation de l'Administrateur :

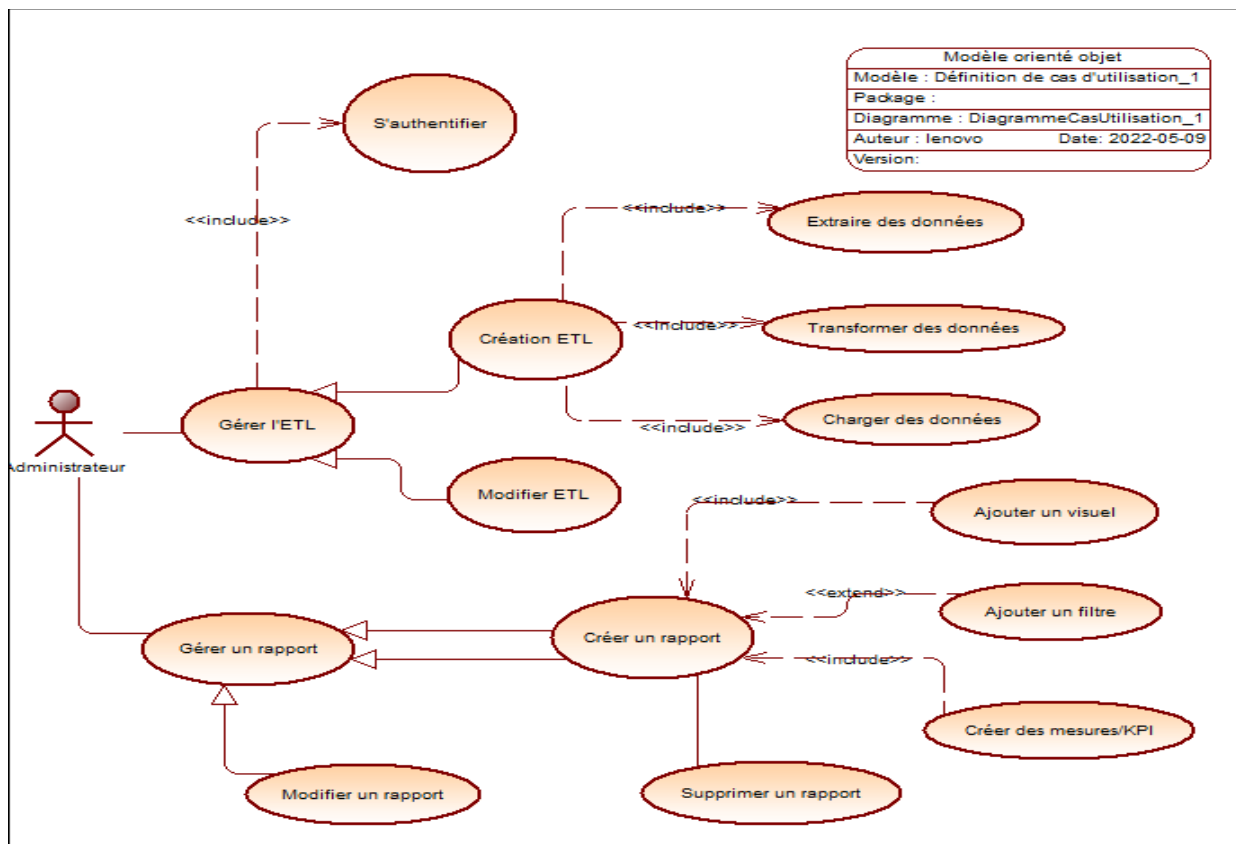


Figure 4: Diagramme de cas d'utilisation de L'Administrateur

Action	Description
Création ETL	<ul style="list-style-type: none"> -Collecter les données à partir du base de données ERP DOLIBARR -Nettoyer les données -appliquer les transformations (jointure, ajout colonne, suppression des lignes...) -Chargement des tables de fait et de dimensions dans le datawarehouse
Modifier ETL	-Modifier l'ETL lors d'une erreur par exemple type de donnée incorrecte ou bien il ya modification dans les données sources
Gérer un rapport	-Faire la création, la modification et la suppression d'un rapport
Créer un rapport	<ul style="list-style-type: none"> -Ajouter le type de visuel dans votre rapport -Créer les mesures/KPI existant dans le table de fait selon notre Besoin -Appliquer les filtres dans les rapports

Tableau 3 : Description du diagramme de cas d'utilisation de L'Administration

2. Description du cas d'utilisation de décideur :

Le diagramme de cas d'utilisation ci-dessous détaille le cas d'utilisation de décideur

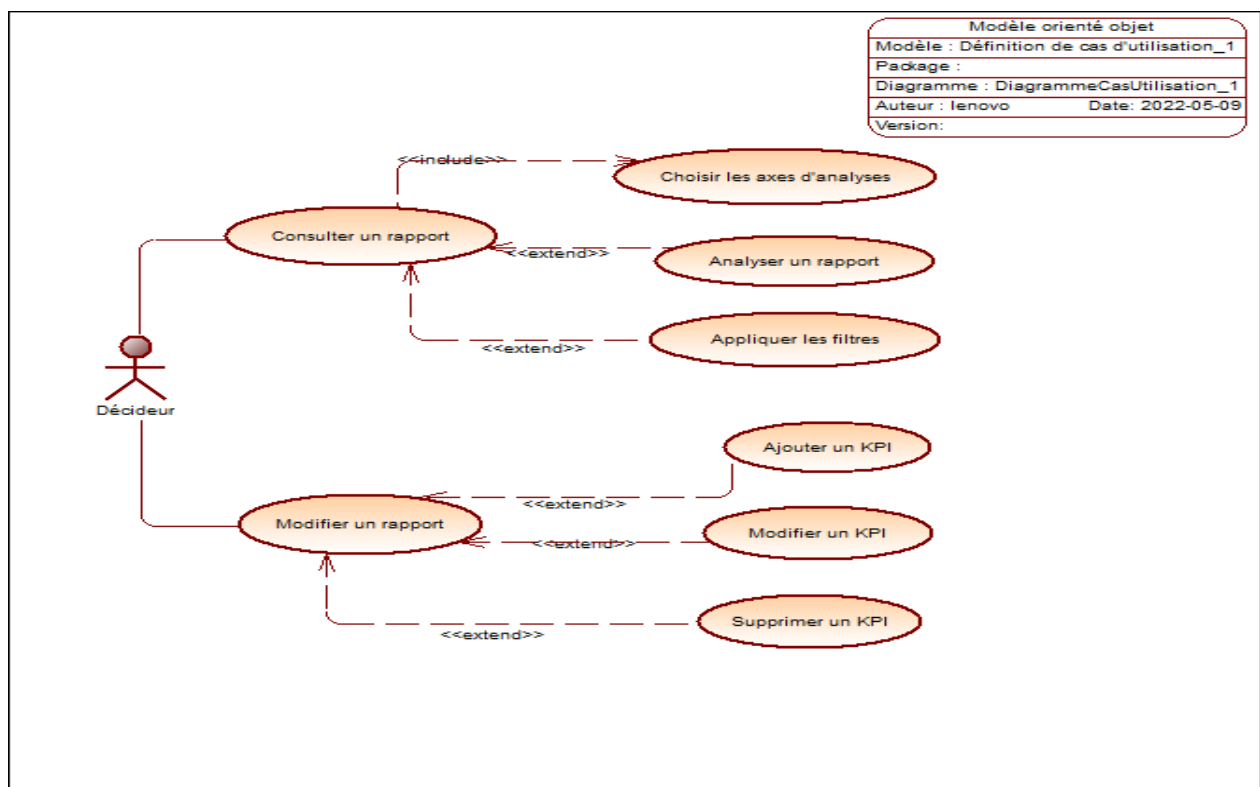


Figure 5 : Diagramme de cas d'utilisation de décideur

Action	Description
Choisir les axes d'analyse	Déterminer les dimensions à analyser
Analyser un rapport	Faire les analyses des rapports selon des critères prédéfinies
Appliquer les filtres	Choisir les filtres convenables selon le besoin
Ajouter, Modifier, Supprimer un KPI	Ajouter, Modifier, Supprimer un indicateur de performance selon le besoin

Tableau 4 : Description du diagramme de cas d'utilisation de décideur

Conclusion :

Ce chapitre décrit les deux premières étapes de la méthode GIMSI : identifier une entreprise et son environnement. Par conséquent, nous avons passé du temps à analyser les besoins fonctionnels et non fonctionnels identifiés dans l'étude analytique.

De plus, nous avons modélisé ces besoins à l'aide d'acteurs associés à des diagrammes de cas d'utilisation. Nous avons ensuite formalisé cette analyse avec une description textuelle de quelques cas d'utilisation.

Dans le chapitre suivant, nous passerons en revue les résultats de cette section pour une étude conceptuelle détaillée des solutions BI, la deuxième phase de la méthodologie GIMSI.

Chapitre3 : Conception et Analyse des données

Ce chapitre décrit la troisième phase la plus importante au cœur de l'approche GIMSI. Il s'agit d'une conception qui aide à répondre à la question « Que faut-il faire ? ».

Cette phase se concentre d'abord sur la définition des objectifs tactiques du projet et la sélection des indicateurs nécessaires à la conception du rapport.

Ensuite, collectons et modélisons ce dont nous avons besoin. Informations connexes pour la création de rapport

I. Définition des objectifs de GSDI

Cette étape de sélection des objectifs est essentielle « Pas de pilotage sans objectifs », ce qui est considéré comme la pierre angulaire des projets décisionnels.

Une entreprise est un lieu de décision et de fait, oriente ses activités à travers plusieurs décisions afin d'atteindre les objectifs fixés. Par conséquent, la prise de décision nécessite la présence d'un ou plusieurs objectifs.

Avant de définir les objectifs d'une entreprise, nous devons d'abord comprendre les types de décisions.

La figure 6 distingue les trois modèles pyramidaux hiérarchiques au niveau de la décision qu'une entreprise doit créer. Il s'agit d'une classification des décisions selon le niveau du problème à traiter, proposé par Igor ANSOFF en 1960.

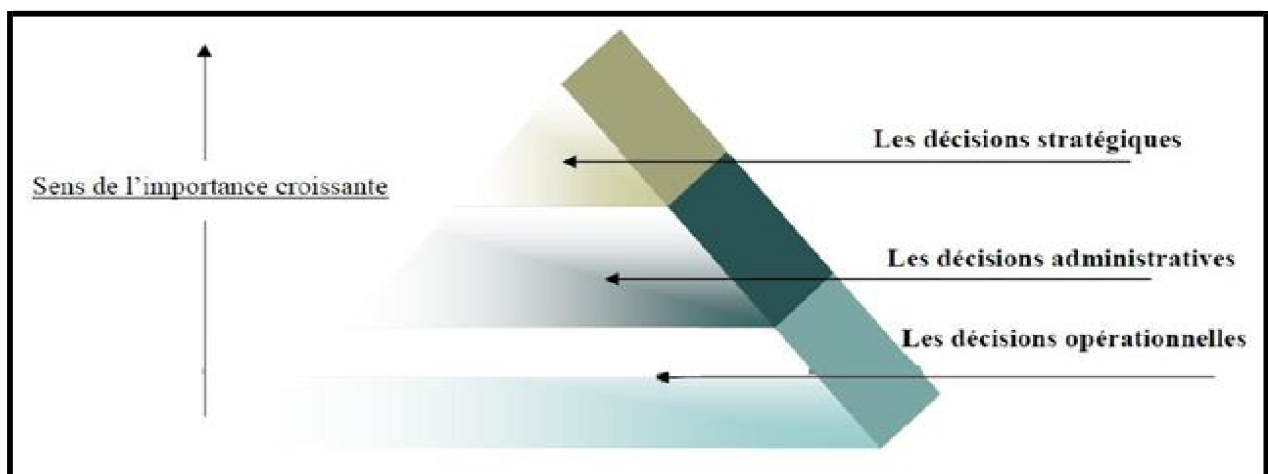


Figure 6: Les différents types de décisions

La section suivante décrit les différents types de décisions illustrés à la figure 6.

- **Décisions stratégiques** : Ce sont des décisions prises par la direction et impliquant des décideurs. Ils sont uniques, irréversibles, dangereux et immobilisent l'entreprise pendant longtemps (plus de 5 ans).
- **Décisions tactiques (ou administratives)** : Il s'agit de décisions prises par la haute direction. Ils sont rares et imprévisibles. Ils s'inscrivent dans la continuité des décisions stratégiques et engagent l'entreprise à moyen terme (2 à 5 ans).

▪ **Décisions opérationnelles** : Il s'agit des décisions prises par l'exécuteur. Ils sont fréquents, très prévisibles et engagent l'entreprise à court terme (moins de 2 ans).

Pour que l'entreprise puisse mener à bien sa stratégie, des décisions sont prises dont le type est présenté. Chaque entreprise définit un certain nombre d'objectifs globaux, et toutes les parties prenantes de ce domaine utilisent ces objectifs pour définir des objectifs locaux.

Dans le cadre de notre projet, l'objectif global de GSDI repose sur un suivi et une analyse des ventes totaux pour améliorer la qualité de gestion. Pour atteindre cet objectif, elle doit atteindre les objectifs locaux :

- Analyser le volume global des ventes
- Suivi de l'évolution du chiffre d'affaires
- Suivi des quantités des produits commandés
- Suivi de l'évolution des gains

Dans cet esprit, nous sommes responsables de la création du module de flux de données en premier. Ensuite, nous commençons par la mise en place d'un module de modélisation des données qui facilite l'analyse et l'accès aux informations pertinentes. Enfin, nous abordons le design, le rapport décisionnel et la représentation graphique pour répondre aux exigences du client d'une « solution intégrée qui s'adapte à la nouvelle vision de l'entreprise ». Une fois les objectifs tactiques sélectionnés et validés, passez à la sélection des indicateurs clés de performance et construisez un rapport pour notre projet.

1. Choix des indicateurs de performance

Le but de cette étape est de sélectionner les indicateurs les plus pertinents, en tenant compte des objectifs mentionnés ci-dessus, en fonction des activités entreprises et des besoins spécifiques du décideur. Avant de commencer à introduire les indicateurs identifiés à ce stade de notre projet, nous devons d'abord définir le terme KPI, ce qu'il fait, et une liste de ses caractéristiques

Les indicateurs clés de performance, appelés le plus souvent KPI (en anglais « Key Performance Indicator »), sont des mesures qui permettent d'évaluer les facteurs clés de succès des activités d'une organisation.

La mesure représente l'indicateur qui permet d'évaluer la performance d'où le terme « indicateur de performance ». Chaque indicateur a pour rôle de mesurer une situation et de déclencher une réaction du décideur en fonction de l'objectif ciblé.

Dans notre cas, pour assurer la cohérence entre les indicateurs de notre tableau de bord et les objectifs locaux que nous avons identifiés pour atteindre les objectifs globaux de l'entreprise, nous utiliserons les indicateurs présentés dans le tableau ci-dessous :

Thème d'analyse	Indicateurs et mesures selon les axes d'analyse
Commandes clients	<ul style="list-style-type: none"> • Quantité par produit • Top 10 villes par quantité commandée • Total gain par trimestre • Prix d'achat par société
Montant TTC et HT	<ul style="list-style-type: none"> • Montant TTC par société • Somme montant HT par mois • Somme montant HT par ville • Montant TTC par produit
Chiffre d'affaires	<ul style="list-style-type: none"> • Top 5 premiers villes par CA • Top 10 premiers produits par CA • CA par année • Comparaison entre le chiffre d'affaires et l'objectif • CA par CA-1
Gains	<ul style="list-style-type: none"> • Taux de gain par mois • Taux de gain par produit • Taux de gain par société • Pourcentage de gain par année

Tableau 5 : Choix des indicateurs de performance de l'activité « Vente »

II. Construction du tableau de bord

Cette étape de l'approche GIMSI est parallèle à l'étape de sélection des indicateurs dans la phase de conception. Il s'agit d'identifier la structure du rapport du décideur, notamment la relation entre les informations de l'entreprise et les indicateurs efficaces d'aide à la décision. Comme toute aide à la décision, le rapport vise à fournir aux acteurs une vision globale du système en fonction des objectifs qu'ils ont choisis.

Le rapport est un outil d'aide à la décision Le système du rapport doit vérifier les critères suivants :

- ✓ Intégration des décideurs dans l'organisation
- ✓ Partage des connaissances
- ✓ Échange entre inter-rapport
- ✓ Cohérence du système du rapport

1. La perception d'un tableau de bord

Un rapport est un moyen permettant aux utilisateurs d'un système décisionnel d'interagir avec celui-ci, et il représente les différents indicateurs nécessaires au pilotage des activités. Il est important de comprendre la fonctionnalité d'un rapport avant de commencer à construire un rapport, qui peut être résumé dans le schéma ci-dessous.

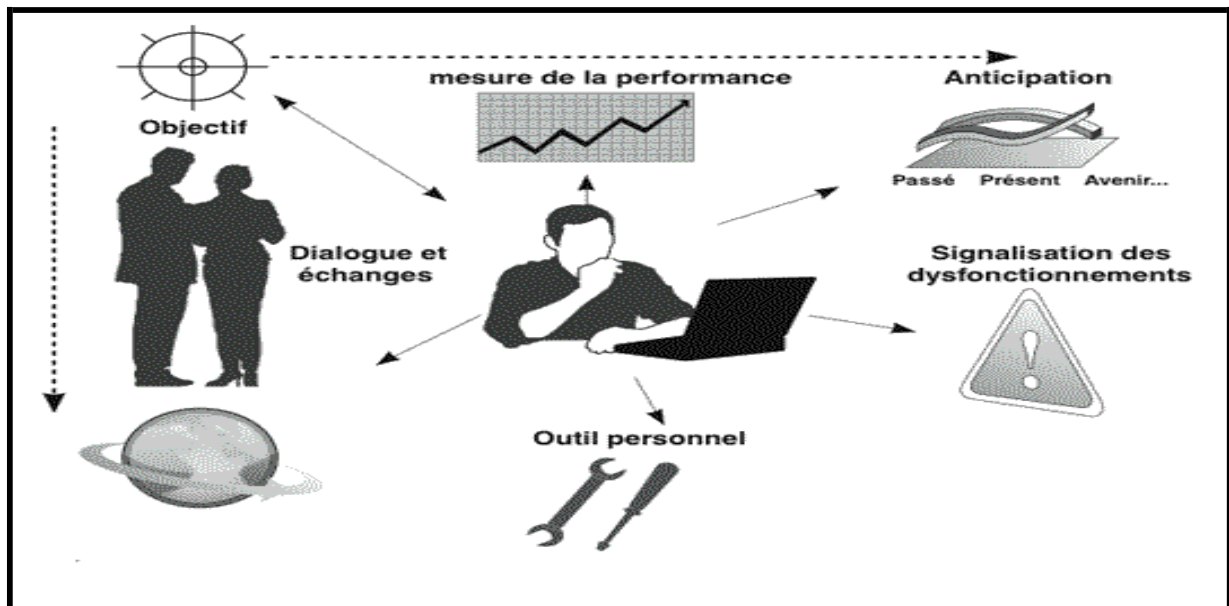


Figure 7: Les fonctions d'un rapport

Pour mieux concevoir et utiliser le rapport, il est utile de comprendre les cinq rôles importants d'un rapport

- ✓ Réduire l'incertitude
- ✓ Faciliter la communication
- ✓ Assurer la stabilisation de l'information
- ✓ Dynamiser la réflexion
- ✓ Maîtriser les risques

2. Prototypes :

Il est important de créer un modèle graphique, de le proposer au comité de pilotage et de sélectionner un modèle qui pourra être développé plus avant au cours du développement.

Voici le modèle primitif du projet.

3. Maquettes des ventes

➤ Suivi des commandes clients

La figure 8 représente les données relatives aux commandes des clients. Elle illustre la quantité par produit, les le prix d'achat par société et le total de gain par trimestre etc...

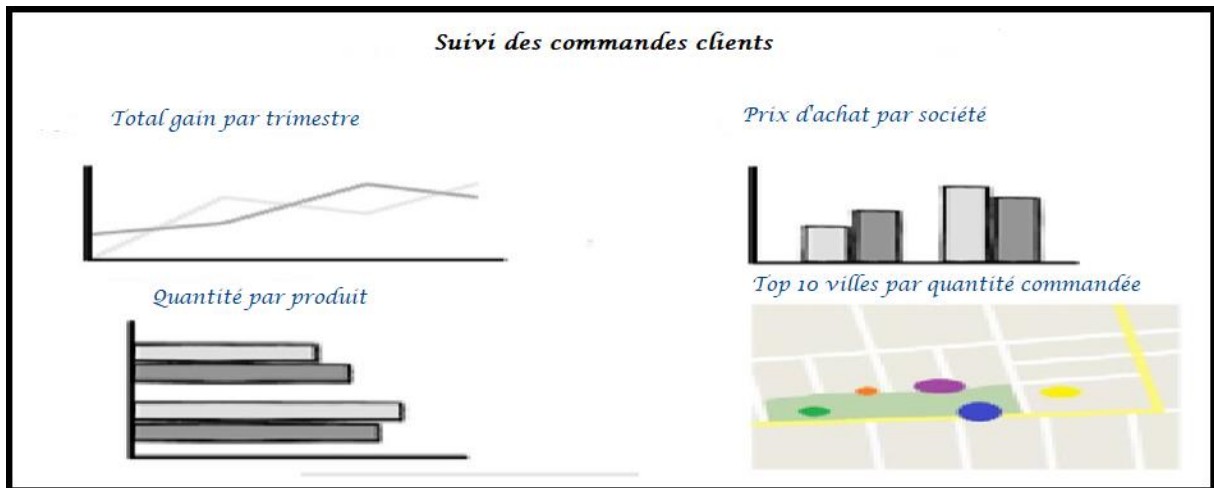


Figure 8: Maquette du Suivi des commandes clients

➤ Suivi des chiffres d'affaires

La figure 9 représente les données relatives aux chiffres d'affaires, elle illustre le chiffre d'affaires et sa croissance en fonction du chiffre d'affaires de l'année précédente et les top 5 premiers villes par CA...

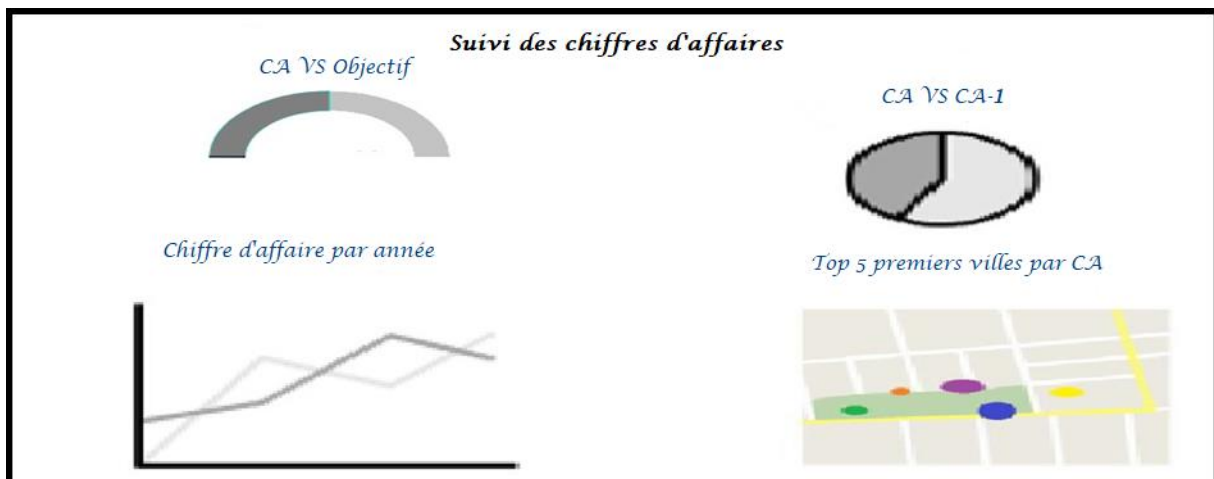


Figure 9: Maquette du Suivi des chiffres d'affaires

➤ Suivi des gains

La figure 10 représente les données relatives aux gains. Elle illustre le taux de gain par mois, taux de gain par société, taux de gain par produit et pourcentage de gain par année

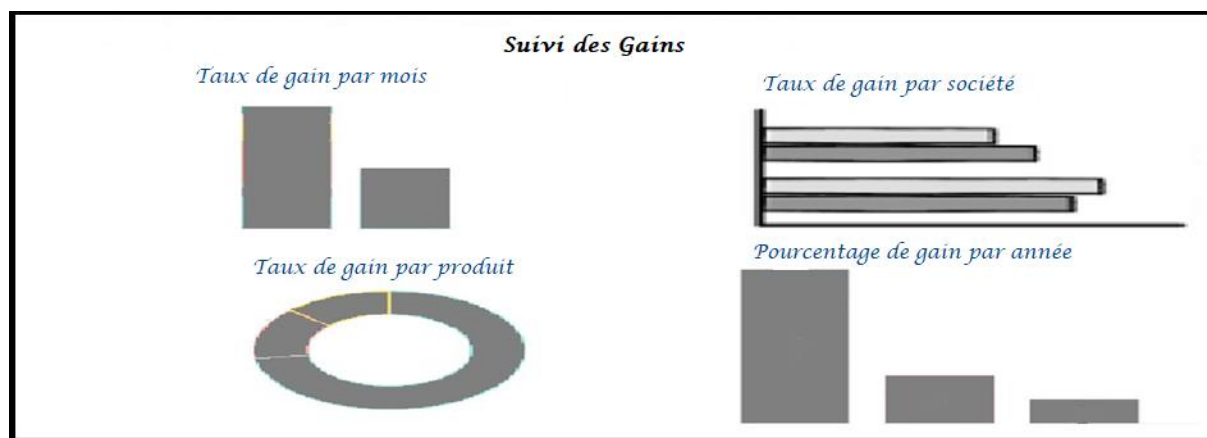


Figure 10: Maquette du Suivi des Gains

III. Collecte des informations

Dans cette étape, nous déterminons la source de données principale pour mettre en place le cœur du système de reporting. Les indicateurs définis ci-dessus nécessitent l'accès à des sources pour signaler ou suivre des situations spécifiques.

Notre entreprise cliente utilise un système opérationnel pour gérer toutes ses activités. En effet, les informations générées par ce système sont stockées dans la base de données SQL, qui est le point d'entrée des projets d'aide à la décision. Ensuite nous sélectionnons les informations requises dans la base de données relationnelle pour créer le rapport.

Le tableau 6 contient les formules des indicateurs de performance et des mesures utilisées dans l'enquête précédente.

Tableau 6: Formules de construction des indicateurs de performance de l'activité « Vente »

Mesure	Description	Formule DAX
Nombre de commandes	Fonction qui calcule le nombre total de commandes	Nombre de commandes = COUNT(DWH_FACT_COMMANDE_CLIENT_GSDI[CA_Ligne])
Nombre produits	Calcul de nombre des produits commandés	Nombre Produits = DISTINCTCOUNT(DWH_FACT_COMMANDE_CLIENT_GSDI[FK_PRODUCT])
CA-1	Calcul du chiffre d'affaire de l'année précédente	CA-1 = CALCULATE([CA], SAMEPERIODLASTYEAR(DWH_Temps[Jour]))
Gain en pourcentage	Calcul du gain en pourcentage	GAIN en % = SUM(DWH_FACT_COMMANDE_CLIENT_GSDI[TAUX GAIN])
Nombre de société	Calculer le nombre de sociétés dans tous les commandes	Nombre Société = DISTINCTCOUNT(DWH_FACT_COMMANDE_CLIENT_GSDI[FK_SOC])
Quantité totale	Fonction qui retourne rapidement la somme des quantités des produits commandées	Quantité Totale = CALCULATE(SUM(DWH_FACT_COMMANDE_CLIENT_GSDI[QTY]))
Somme montant HT	Calculer la somme des montants hors taxe	Somme Montant (HT) = CALCULATE(SUM(DWH_FACT_COMMANDE_CLIENT_GSDI[TOTAL_HT]))
Somme montant TTC	Calculer la somme des montants TTC	Somme Montant (TTC) = SUM(DWH_FACT_COMMANDE_CLIENT_GSDI[TOTAL_TTC])
Objectif	Fixer un objectif	Objectif = 1100000000
Total de gain	Calculer la somme des gains	Total GAIN = CALCULATE(SUM(DWH_FACT_COMMANDE_CLIENT_GSDI[GAIN]))
Total prix d'achat	Calculer la somme des prix d'achats	Total Prix d'achat = CALCULATE(SUM(DWH_FACT_C

		OMMANDE_CLIENT_GSDI[PRIX_ACHAT]))
Chiffre d'affaire	Calculer la somme des chiffres d'affaires	CA = CALCULATE(SUM(DWH_FACT_C OMMANDE_CLIENT_GSDI[CA_Li gne]))
Chiffre d'affaire en 2019	La fonction filtrer retourne le chiffre d'affaire en 2019	CA 2019 = CALCULATE([CA],FILTER(DW H_Temps,DWH_Temps[Annee]=2 019))
Chiffre d'affaire en 2020	Filtrage chiffre d'affaire en 2020	CA 2020 = CALCULATE([CA],FILTER(DW H_Temps,DWH_Temps[Annee]=2 020))
Chiffre d'affaire en 2021	Filtrage chiffre d'affaire en 2021	CA 2021 = CALCULATE([CA],FILTER(DW H_Temps,DWH_Temps[Annee]=2 021))

IV. Modélisation multidimensionnelle

La modélisation est une étape critique du développement et elle représente la pierre angulaire de l'informatique décisionnelle. Il s'appuie sur des concepts pour optimiser la récupération des données, selon les différents axes métiers de l'entreprise. Conceptuellement, cette modélisation donne des notions de faits mesurés par des indicateurs et des dimensions.

Après avoir terminé la partie collecte d'informations, Nous avons distingué que pour implémenter le rapport souhaité, nous aurons besoin d'un ensemble de tables de fait et de dimension . D'une part, nous présentons les tables de dimension et du fait et d'autre part, nous présentons le modèle multidimensionnel le plus connu de notre projet et un modèle de données adapté à une analyse future.

Notre entrepôt de données se compose de 1 table de fait et de 3 tables de dimension.

Identification des tables de dimensions

Chaque table de dimension contient les attributs de cette dimension et une clé primaire qui est indépendante de ces attributs. Les axes d'analyse à insérer dans le modèle sont :

- ★ Dim_Produit
- ★ Dim_Societe
- ★ Dim_Temps

Dim_Produit :

Cette dimension contient les informations nécessaires liées au produit :


	Nom de la colonne	Type de données
	ID_PROD	numeric(18, 0)
	DATEC	datetime
	FK_Product_Type	numeric(18, 0)
	REF_PROD	varchar(50)
	DESCRIPTION	varchar(100)

Figure 11 : Structure de la table Dim_Produit

Nom de la table	Attributs	Désignation
Dim Produit	ID_PROD	La clé primaire du produit
	DATEC	La date de création de produit
	FK_Product_Type	Le type de produit
	REF_PROD	La référence du produit
	DESCRIPTION	Le nom du produit

Tableau 7: Etude des données de la table DIM_Produit

Dim_Societe :

Cette dimension contient les informations nécessaires liées à la société:


	Nom de la colonne	Type de données
	ID_SOC	numeric(18, 0)
	Nom_soc	varchar(50)
	DateC	date
	ID_SOC_peo	numeric(18, 0)
	Nom	varchar(50)
	CIVILITE	varchar(50)
	Prenom	varchar(50)
	Ville	varchar(50)

Figure 12 : Structure de la table Dim_Societe

Nom de la table	Attributs	Désignation
Dim Societe	ID_SOC	La clé primaire de la société
	Nom_soc	Le nom de la société
	Datec	La date de création de la société
	ID_SOC_peo	La clé étrangère de l'employé
	Nom	Le nom de l'employé
	CIVILITE	La civilité de l'employé
	Prenom	Le prénom de l'employé
	Ville	La ville de la société

Tableau 8: Etude des données de la table DIM_Societe

Dim_Temps :

Cette dimension contient les informations nécessaires liées au temps:


	Nom de la colonne	Type de données
	Jour	date
	Annee	numeric(18, 0)
	Mois	numeric(18, 0)
	Nom_Mois	varchar(50)
	Trimestre	numeric(18, 0)
	Nom_Trimestre	varchar(50)

Figure 13: Structure de la table Dim_Temps

Nom de la table	Attributs	Désignation
Dim Temps	Jour	La clé primaire de la dimension temps
	Annee	L'année de la dimension temps
	Mois	Le mois de la dimension temps
	Nom_Mois	Le nom du mois de la dimension temps
	Trimestre	La trimestre de la dimension temps
	Nom_Trimestre	Le nom de trimestre de dimension temps

Tableau 9: Etude des données de la table DIM_Temps

4. Identification des tables de fait

La table de fait contient l'ensemble des mesures relatives aux informations de l'activité à analyser ainsi que toutes les clés primaires des dimensions correspondantes. Notre entrepôt de données est composé d'une seule table de fait. La structure de base dans notre cas se présente comme suit :




	Nom de la colonne	Type de données
	FK_SOC	numeric(18, 0)
	DATEC	date
	FK_PRODUCT	numeric(18, 0)
	QTY	numeric(18, 0)
	REMISE	numeric(28, 2)
	TOTAL_HT	numeric(28, 4)
	TOTAL_TTC	numeric(28, 4)
	PRIX_ACHAT	numeric(28, 4)
	CALigne	numeric(38, 6)

Figure 14: Structure de la table FACT_COMMANDE

Nom de la table	Attributs	Désignation
FACT COMMANDE	FK_SOC	La clé étrangère de la table Dim_Societe
	DATEC	La clé étrangère de la table Dim_Temps
	FK_PRODUCT	La clé étrangère de la table Dim_Produit
	QTY	La quantité de chaque produit vendue
	REMISE	La remise de chaque produit
	TOTAL_HT	La prix de vente hors taxe
	TOTAL_TTC	Prix de vente TTC
	PRIX_ACHAT	Prix d'achat du produit
	CALigne	Le chiffre d'affaire par ligne de commande

Tableau 10: Etude des données de la table FACT_COMMANDE

5. Architectures dimensionnelles des modèles d'un entrepôt de données

On distingue trois représentations schématiques de modélisation couramment utilisées dans la modélisation des entrepôts de données. :

➤ **Modèle en étoile :**

Il s'agit d'un graphique représenté par une table de fait centrale avec des dimensions tournées. Ceux-ci ne sont pas liés les uns aux autres. Le principe est que les dimensions sont directement liées aux faits (généralement elles ressemblent à des étoiles).

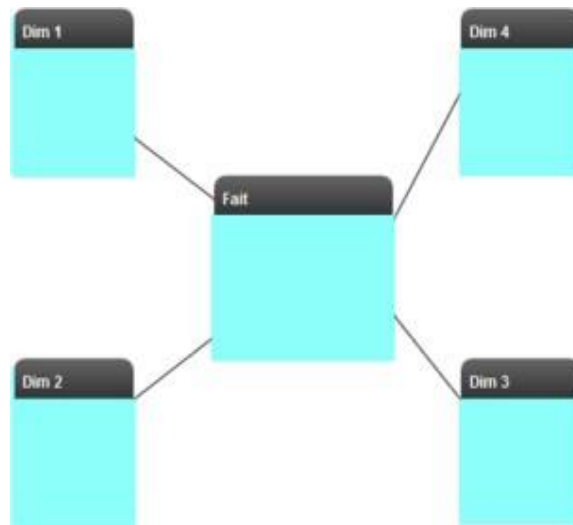


Figure 15 : Modèle en étoile

➤ **Modèle en flocon :**

Il s'agit d'un graphique représenté par une seule table de fait centrale avec des dimensions tournées. Ceux-ci ont une relation hiérarchique. Le principe est de créer une hiérarchie de dimension pour réduire le nombre de lignes de dimension

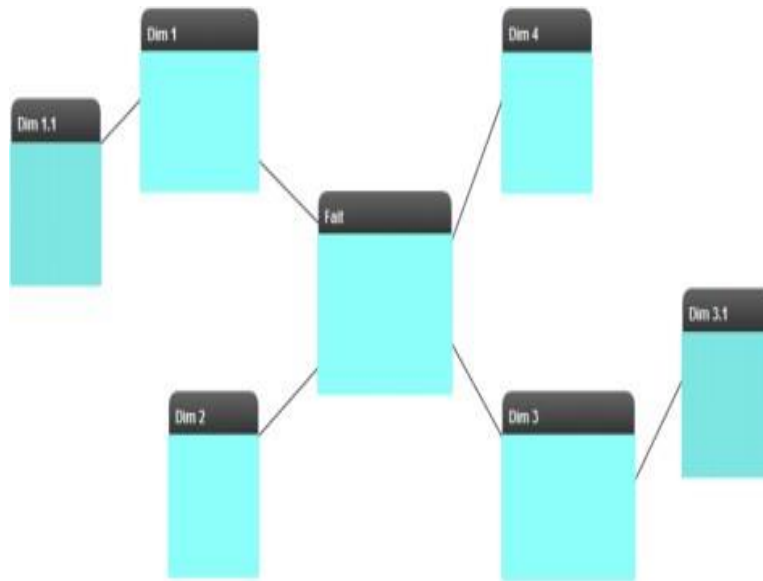


Figure 16 : Modèle en flocon

➤ **Modèle en constellation :**

C'est un schéma constitué d'une série d'étoiles ou de flocons où les tables de fait se partagent certaines tables de dimension. Il est basé sur la fusion d'un ensemble des modèles en étoiles utilisant des dimensions communes et plusieurs tables de fait.

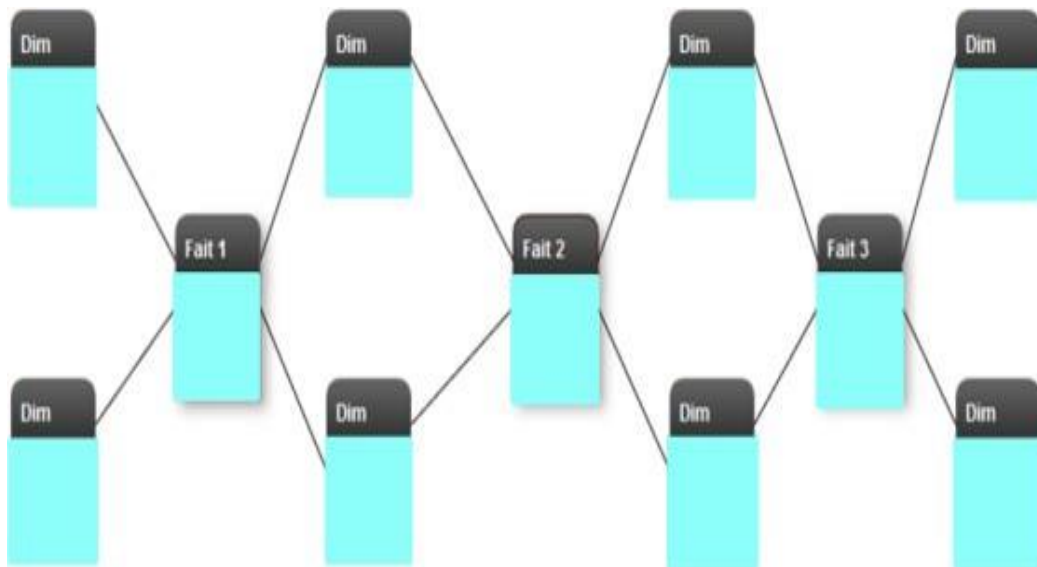


Figure 17: Modèle en constellation

6. Choix du modèle multidimensionnel : Modèle en étoile

Nous avons fait recours au modèle en étoile comme modèle de données, il s'avère le plus adéquat dans notre projet vu que nous aurons besoin d'une seule table de fait avec trois tables de dimensions qui fournissent un schéma flexible pour la mise en place de notre modèle de données.

7. Modèle Physique de Datawarehouse du module ventes

Dans notre cas, le Datawarehouse semble à un datamart concernant le module « ventes ». Le modèle de la figure suivante se focalise essentiellement sur tout ce qui rapporte les ventes. Il concerne notamment l'appartenance des produits, les sociétés et les dates de leurs ventes, etc.

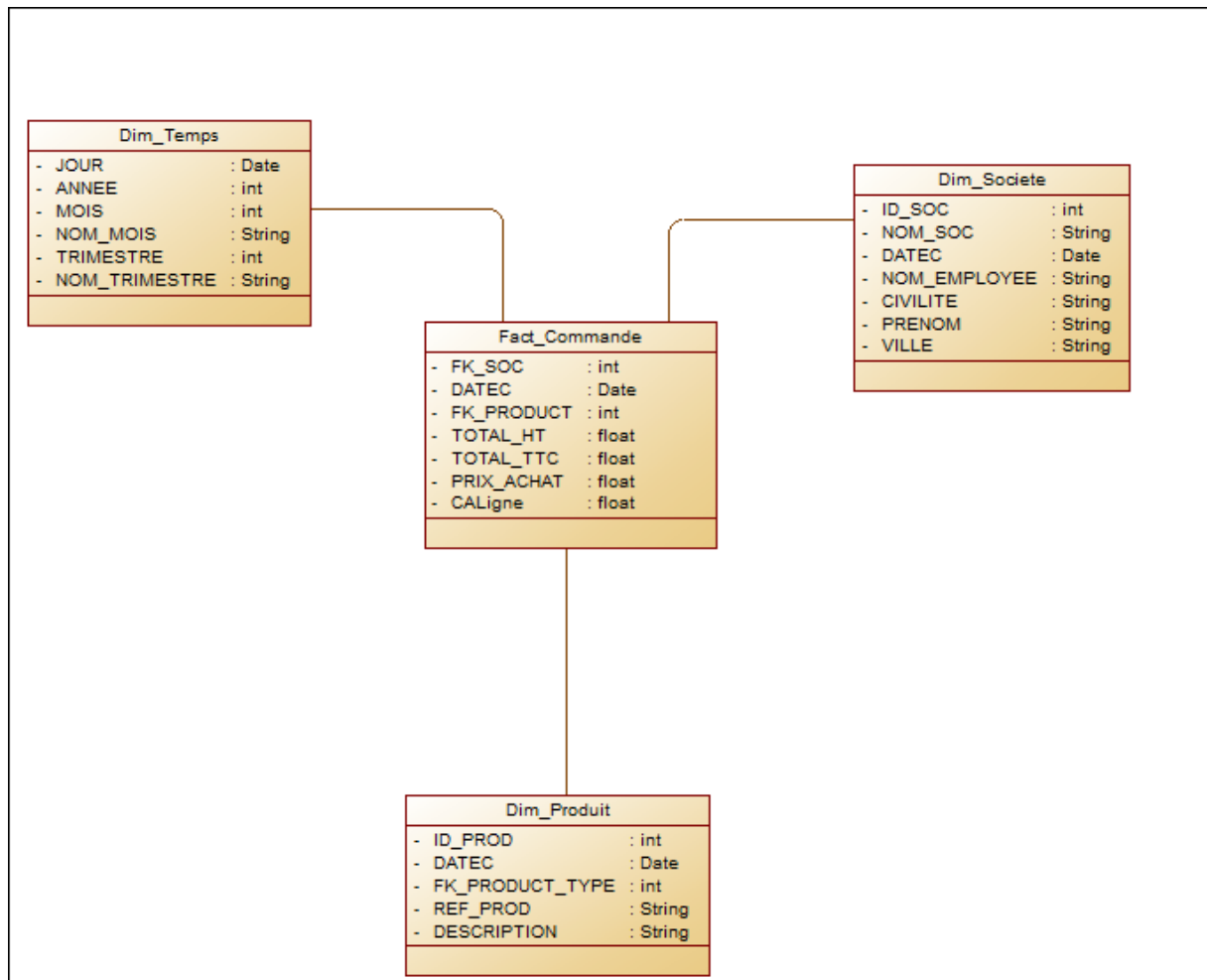


Figure 18: Modèle de données en étoile de datamart des ventes

V. Système du tableau de bord

La démarche GIMSI donne une grande importance au partage de la connaissance et prise de la décision décentralisée, d'où, nous avons eu l'idée de créer des rapports destinés aux personnels participant dans le processus de résolution des incidents. Les données restituées seront disponibles spécifiquement pour les décideurs.

Conclusion :

En conclusion, dans ce chapitre de la deuxième phase de GIMSI, nous présentons différents aspects conceptuels de notre projet. Dans un premier temps, nous commençons par la définition des objectifs, la sélection des indicateurs de performance et la construction des maquettes des rapports. Enfin, nous modélisons le magasin de données (datamart) en mettant l'accent sur les dimensions sélectionnées et les tables de faits.

Dans le chapitre suivant, nous commencerons la phase d'implémentation, comprenant la sélection des outils de travail et de l'architecture de notre solution d'aide à la décision, et présenterons l'implémentation technique de notre projet au travers des interfaces.

Chapitre 4 : Mise en œuvre

Après avoir terminé la phase de conception, nous passons maintenant à la phase « Mise en œuvre » de la démarche GIMSI en répondant « comment faire ? »

Ce chapitre traite bien des étapes finales du rapport, qui présente les tâches pour accomplir notre mission. Il montre d'abord l'architecture du système décisionnel, puis l'environnement et les différentes technologies utilisées. Cela nous a permis de construire notre solution.

À la fin de ce chapitre, nous détaillerons les différentes phases de réalisation du système, notamment l'intégration, l'analyse et la récupération des données, pour enfin passer à la création du rapport

I. Architecture technique de la solution décisionnelle

La phase de recherche technique, comme la recherche fonctionnelle, est le pilier fondamental de notre projet. Le choix de l'architecture affecte pratiquement toutes les composantes du projet. Tout changement à cet égard entraînera nécessairement des changements majeurs dans l'ensemble du projet. Partant de ce constat, il est nécessaire de construire une architecture cohérente capable de gérer toutes les contraintes auxquelles nous devons faire face. Le schéma ci-dessous illustre les différentes étapes de notre projet.

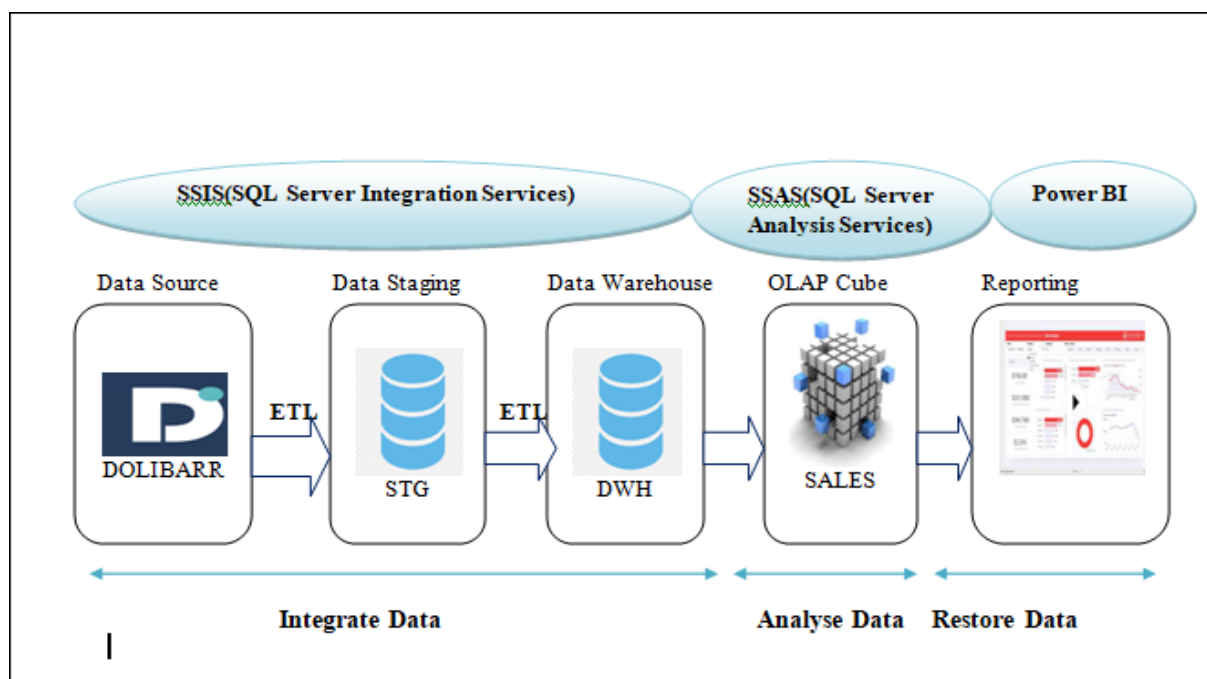


Figure 19: Architecture technique du système

Nous s'intéressons à cette architecture d'outils BI qui peuvent intégrer les informations de l'entreprise pour créer des rapports.

Avant de commencer à discuter de cette architecture technique, nous concentrons sur la terminologie BI pour bien comprendre cette recherche technique.

▪ Data Warehouse

Le Data Warehouse (DWH) ou entrepôt de données est une base de données consacrée au stockage de l'ensemble des informations intégrées périodiquement à l'entrepôt et utilisées dans le contexte de l'analyse décisionnelle. C'est une base centralisée et non classique permettant d'agrégier des données thématiques, intégrées, non volatiles et historiques, dans un but de faciliter la prise de décision.

- **Data Mart**

Le Datamart ou magasin de données est un sous-ensemble du Data Warehouse orienté sujet ou bien métier. Il contient des données ciblées et regroupées pour répondre à des besoins d'un secteur particulier de l'entreprise. Il est plus facile à comprendre, à manipuler ainsi le temps de réponse est plus réduit par rapport à un entrepôt de données.

- **Cube OLAP**

Un cube OLAP est une structure multidimensionnelle, optimisée pour les applications d'entrepôt de données et de traitement analytique en ligne (OLAP, OnLine Analytical Processing). En effet, les systèmes OLAP mettent en œuvre des technologies permettant de rassembler, stocker, gérer, traiter, présenter et offrir un accès rapide aux données sous forme multidimensionnelle et interactives par une ou plusieurs personnes du métier.

- **Staging Area**

Le staging area (abréviation STG) est un ensemble de tables qui représente une copie conforme de la source de données et qui sont purgées et réalimentées à chaque exécution de l'ETL : c'est une zone d'attente. L'avantage d'utiliser cette zone temporaire est de ne pas faire des transformations minimales en même temps que les extractions, ce qui a moins d'impact sur les systèmes sources.

- **ETL (Extract, Transform, Load)**

L'outil ETL permet d'extraire les données à partir des sources hétérogènes et opérationnelles de les nettoyer et les standardiser et enfin les charger et centraliser dans une base de données particulière appelée Data Warehouse ou Datamart, c'est-à-dire vers le système décisionnel.

L'architecture technique de notre solution comporte 3 parties :

- Intégration des données : Dans la première partie de la construction du système, nous collectons des informations à partir de la base de données source de production SQL Server. Après cela, nous appliquons les transformations et les nettoyages nécessaires aux données et les chargeons dans une base de données intermédiaire entre la base de données source et un entrepôt de données appelé STG. Enfin, nous les intégrerons dans notre entrepôt de données à l'aide d'une gamme d'outils ETL

- **L'analyse des données** : Cette deuxième partie est réservée à la construction de notre cubes OLAP (cubes, dimensions, mesures). En premier temps, nous créons les mesures, les hiérarchies et les clés de performances nécessaires pour répondre aux besoins de l'entreprise afin de générer les tableaux de bord à partir de l'analyse multidimensionnelle.

- **La restitution des données** : Dans cette dernière partie, nous réalisons une connexion vers notre cube OLAP afin de créer tous les rapports à partir des données analysées. La restitution se base sur des outils qui présentent les données, conformément aux besoins demandés par l'entreprise. Cette partie se réalise grâce Power BI Desktop.

La section suivante montre la sélection des outils utilisés pour mettre en œuvre la solution.

II. Choix des progiciels

Cette étape est cruciale car le marché de la business intelligence est en pleine expansion et il existe de nombreux outils disponibles sur le marché, tels que Pentaho, QlikSence, Talend, Microsoft Business Intelligence, QlikView, etc. Il convient d'utiliser les options offertes par le marché pour sélectionner et mettre en œuvre la véritable aide à la décision la mieux adaptée aux besoins exprimés. Lors de la phase de développement, nous avons choisi d'utiliser les environnements logiciels suivants :

- Système de gestion de base de données (SGBD) : **SQL Server 2019**
- Outil d'extraction, transformation et chargement de données (ETL) : **Visual Studio 2019 de la suite Microsoft Business Intelligence (SSIS/SSAS)**
- Outil de reporting : **Power BI Desktop**

➤ Microsoft SQL Server2019:



C'est un système de gestion de base de données utilisé tout au long du projet. Ce système fournit une interface SQL Server Management Studio (SSMS) qui fournit l'accès, la configuration et la gestion à tous les objets SQL Server. L'environnement SSMS permet de gérer d'autres composants de la suite Microsoft, utiliser des requêtes SQL pour inspecter les données transactionnelles et des requêtes MDX (Multidimensional Expressions) pour

inspecte les données analytiques.

➤ **Microsoft Visual Studio 2019 :**



Visual Studio est un ensemble complet d'outils de développement pour créer des applications Web ASP.NET, des services Web XML, des applications de bureau et des applications mobiles. Tous utilisent le même environnement de développement intégré, ce qui facilite le partage d'outils et la création de solutions. Vous pouvez utiliser ce produit pour créer des bases de données, des tables, des vues, des fonctions, etc.

Après une étude, nous décrivons ci-dessous chaque composant dans lesquelles nous avons utilisés de la suite Microsoft Business Intelligence :

- **SQL Server Intégration Services (SSIS) :** c'est un d'un outil ETL de la suite Microsoft Business Intelligence qui intègre des données de différentes sources et les stocke dans un entrepôt central (entrepôt de données), en ajoutant des modules pour chaque processus d'extraction, de transformation et de chargement de données. En fait, le package SSIS est un fichier XML avec l'extension.dtsx. Il comprend un ensemble de connexions, de contrôles, d'éléments de flux de données, de gestionnaires d'événements, de variables et de configurations. Chaque paquet nécessite un flux de contrôle composé d'un ou plusieurs flux de données.

Flux de contrôle : consiste en un ou plusieurs conteneurs qui structurent un package ou une tâche. Cela vous donne le contrôle et l'ordre des tâches effectuées par le package.

Flux de données : se compose d'un ensemble de composants de flux de données connectés qui sont la source de l'extraction et de la transformation des données et les chargés dans les bases destinataires.



- **SQL Server Analysis Services :** C'est le moteur OLAP de la suite Microsoft Business Intelligence qui permet d'analyser les données grâce à des fonctions d'analyse multidimensionnelle. Parmi les rôles de cet outil de stockage et de restitution, la

création de notre cube multidimensionnel OLAP avec des données agrégées et des calculs avancés, des indicateurs clé de performance (KPI) et des mesures en utilisant le langage DAX, des hiérarchies dans les dimensions et des relations entre les attributs



- **Power BI :** C'est un outil de Business Intelligence proposée par Microsoft. Ce pack d'instruments est basé sur un module d'extraction, de transformation, de modélisation et de visualisation des données dans des rapports interactifs en provenance de sources multiples. Cet outil est accessible à l'utilisateur métier via Power BI Service. Ce service Cloud va permettre de centraliser des rapports et des tableaux de bord interactifs via un navigateur web et fonctionne étroitement avec le client lourd Power BI Desktop..

Le tableau ci-dessous représente les avantages de chaque composant

Outils	Avantages
SSIS(SQL Server Integration Services)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ L'interface utilisateur graphique intuitive facilite son utilisation. ✓ Possibilité de créer de nouveaux modules. ✓ Un outil de développement entièrement intégré à Visual Studio. ✓ Disponibilité de nombreux connecteurs (Excel, HTTP, Oracle, OLEDB, etc.). ✓ Documentation produit très bien présentée et support communautaire.
SSAS(SQL Server Analysis Services)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Couche sémantique simple à mettre en place. ✓ Performances élevées et accès intuitifs aux données. ✓ Outil de développement complètement intégré dans Visual Studio.

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Accès par requêtes MDX pour les cubes OLAP. ✓ Connexion native à un cube Excel.
Power BI Desktop	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Gain de temps garanti. ✓ Utilisation de tous types de sources de données. ✓ Cet outil est rapide et facile à utiliser et à configurer. ✓ Il offre des possibilités de nettoyage, de transformation, de fusion et de modélisation des données. ✓ Fournit une analyse avancée des données. ✓ Utilisation des vues optimisées pour les écrans tactiles. ✓ Création des rapports interactifs et personnalisés selon les besoins du métier. ✓ Exploitation des données localement ou sur Cloud.

Tableau 11: Avantages des Outils Business Intelligence

Après avoir présenté les choix d'outils de votre projet, nous aborderons le travail préparatoire effectué dans l'environnement SQL Server Management Studio 2019 et passerons à la section intégration et déploiement.

III. Intégration et déploiement

1. Phase d'intégration des données

Cette phase consiste à élaborer le processus d'ETL. En fait notre source de données vient de l'ERP Dolibarr. Il s'agit de mettre en place l'architecture d'une solution d'aide à la décision basée sur les outils fournis par SSIS. Dans un premier temps, nous aborderons la réalisation des différents packages STG et DWH. Ensuite, nous définissons la mise en œuvre de l'orchestration des paquets et de la planification ETL.

2. Staging Area (STG)

Cette étape consiste, dans un premier temps, de créer une base de données STG sous SSMS nommé « PROJET_STG » ayant les mêmes structures des tables que le système

opérationnel. Après la création de la base STG, nous devons maintenant alimenter les tables de cette base.

3. Les packages d'alimentation de la base STG

Dans cette étape, nous avons exploité l'outil SSIS pour alimenter les tables STG à partir des données sources. De ce fait, nous avons créé deux packages SSIS « Load fait commande » et « load_dimensions ». Dans notre projet, nous disposons de 3 tables de dimension et 1 table de fait. La figure 20 illustre les différentes connexions dans SSIS

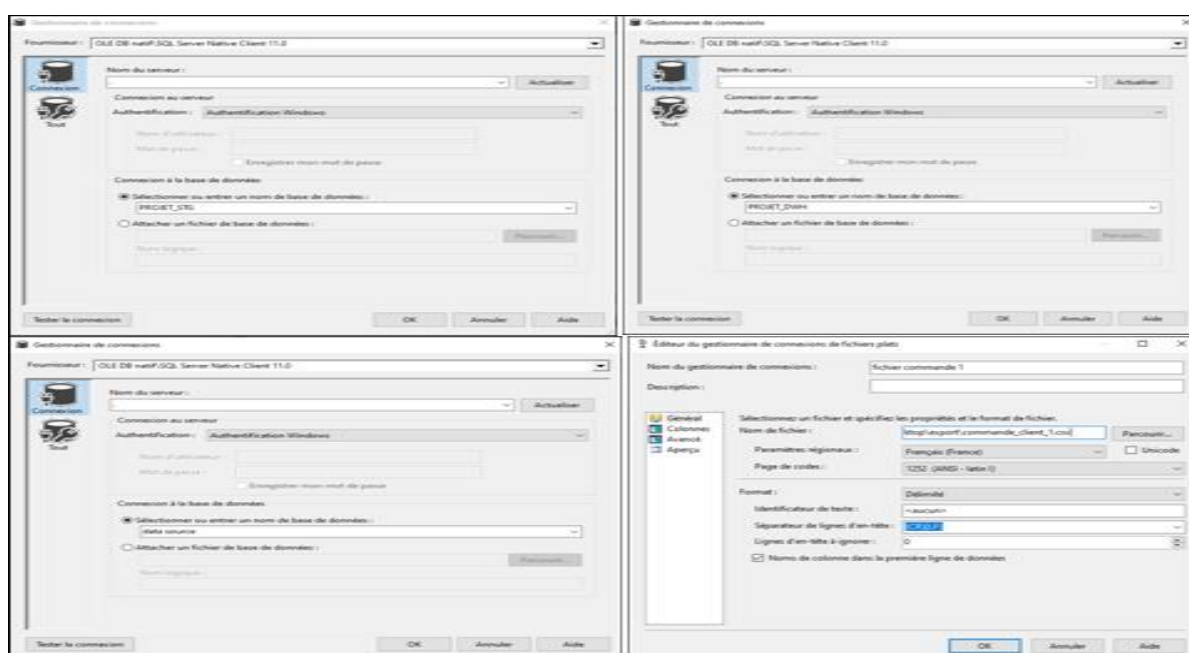


Figure 20: Interface de gestion de connexions SSIS

4. Alimentation de la dimension Produit :

La figure 21 illustre la partie flux de données de la table STG_Dim_Produit.



Figure 21 : Travail d'alimentation de la dimension Dim_Produit (Flux de données)

- **Source produit** : C'est un composant de type « OLE DB Source » dont lequel nous définissons la connexion vers la base de données source. Après, nous sélectionnons les colonnes de la table produit nécessaires pour extraire les données de cette base.
- **Transformation des données** : C'est un composant de type « Conversion de données » qui permet de convertir les types de données des colonnes de la table source produit.
- **Destination produit** : C'est un composant de type « OLE DB Destination » avec lequel nous configurons la connexion avec la table STG_Dim_Produit de la base de données destinataire et nous mappons les colonnes déjà sélectionnées.

5. Alimentation de la dimension Societe :

Au cours de cette alimentation nous appliquons les deux étapes suivantes :

- Importer les deux tables sources « societe » et « socpeople » dans « STG_SOCIETE » et « STG_employee »
- Faire la jointure de ces deux tables dans « STG_DIM_SOCIETE »

La figure 22 illustre la partie flux de données de la table « STG_SOCIETE » et « STG_employee »

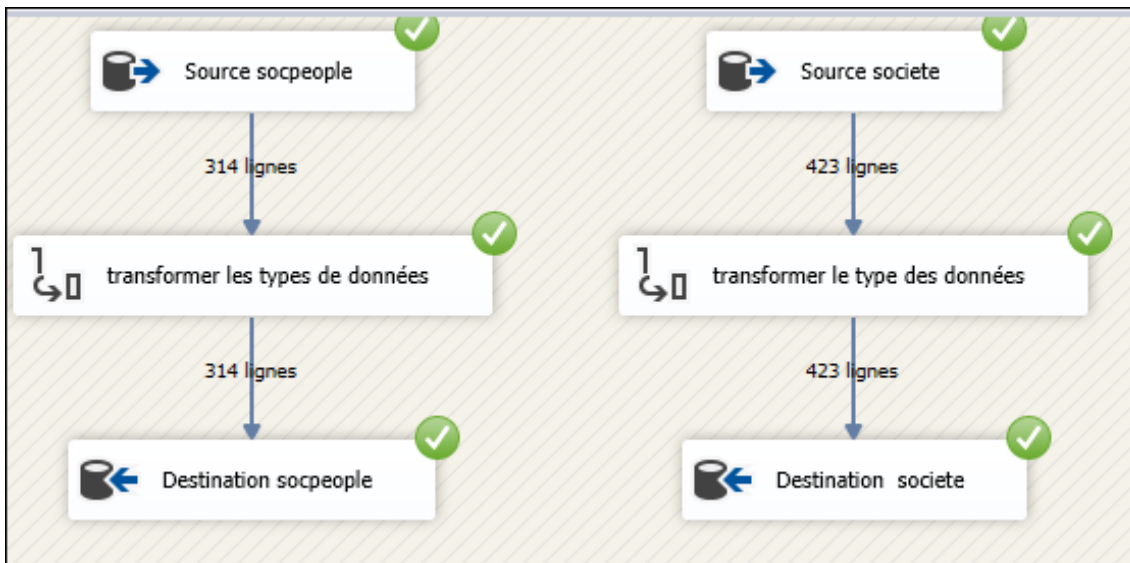


Figure 22: Travail d'alimentation des tables « STG_SOCIETE » et « STG_employee »
(Flux de données)

- La figure 23 illustre la partie jointure des deux tables « STG_SOCIETE » et « STG_employee »

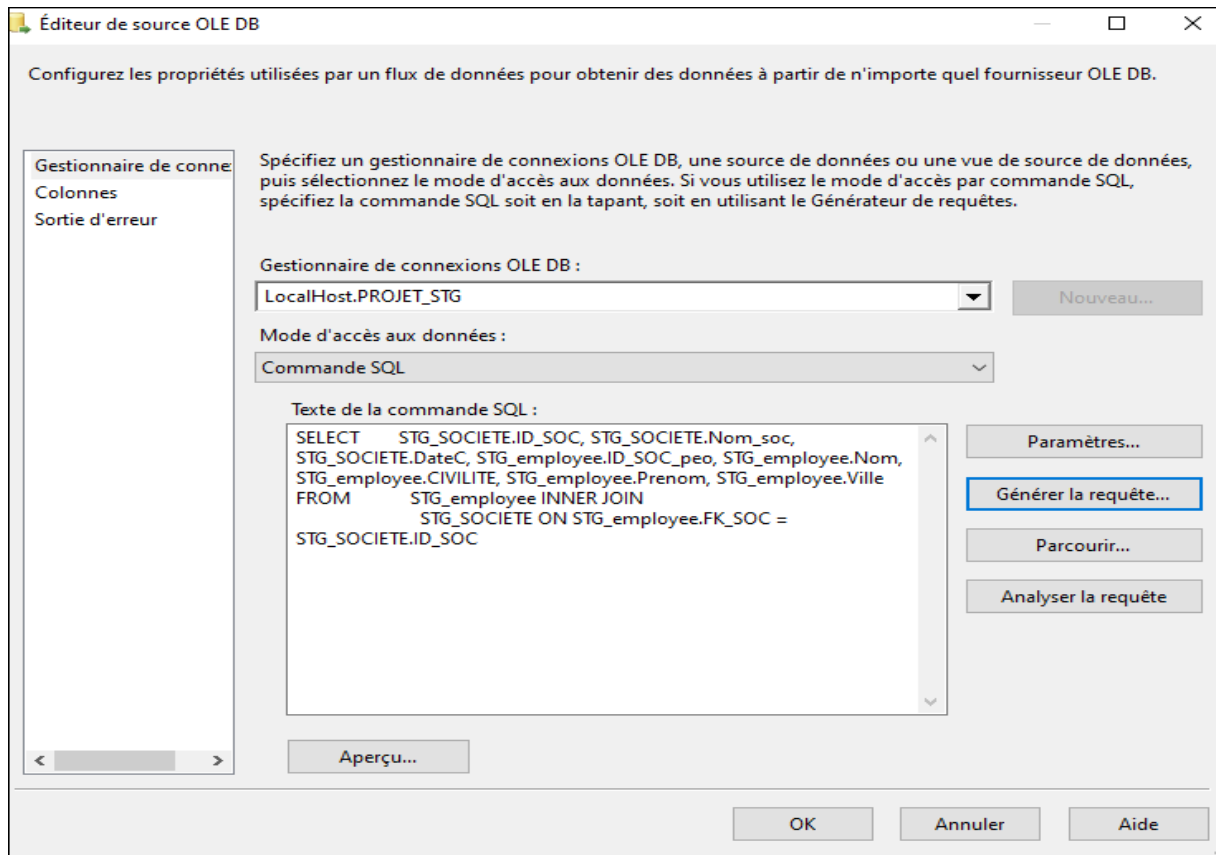


Figure 23: Travail de jointure des tables « STG_SOCIETE » et « STG_employee »

- La figure suivante illustre la partie flux de données de la table « STG_DIM_SOCIETE »



Figure 24: Travail d'alimentation de la dimension DIM_SOCIETE (Flux de données)

6. Alimentation de table de fait

Au cours de cette alimentation nous appliquons les deux étapes suivantes :

- Importer des deux tables sources « commande_client » et « detail_commande_client » dans « STG_COMMANDE_CLIENT » et « STG_DETAIL_COMMANDE »
 - Faire la jointure de ces deux tables dans « STG_FACT_COMMANDE » et « STG_DETAIL_COMMANDE_CLIENT »
 - Créer une nouvelle colonne qui contient le chiffre d'affaires de chaque ligne de commande
- La figure suivante illustre la partie flux de données de la table « STG_COMMANDE_CLIENT » et « STG_DETAIL_COMMANDE_CLIENT »

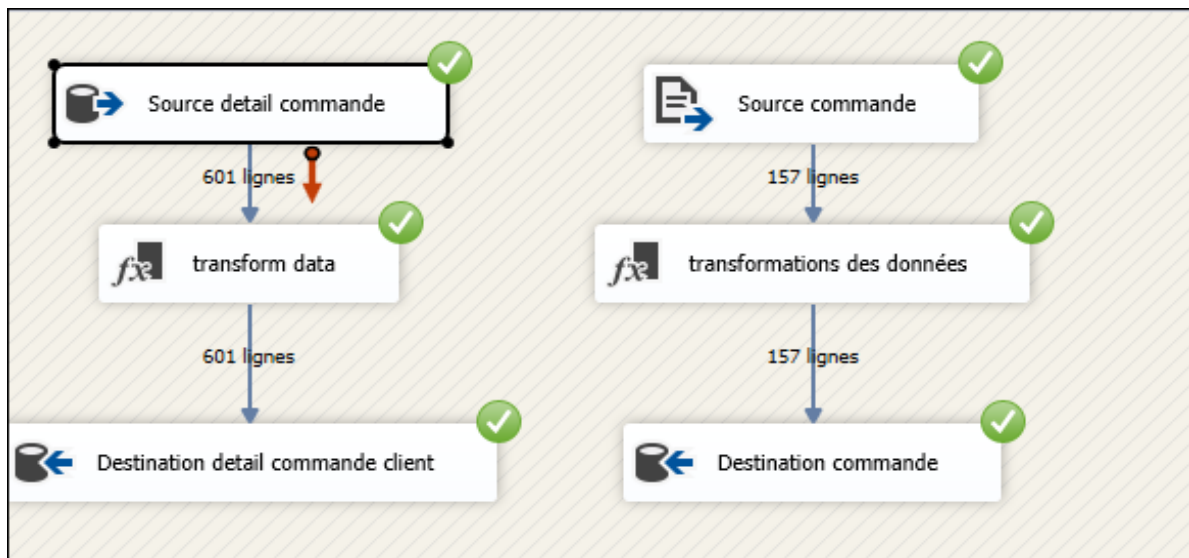
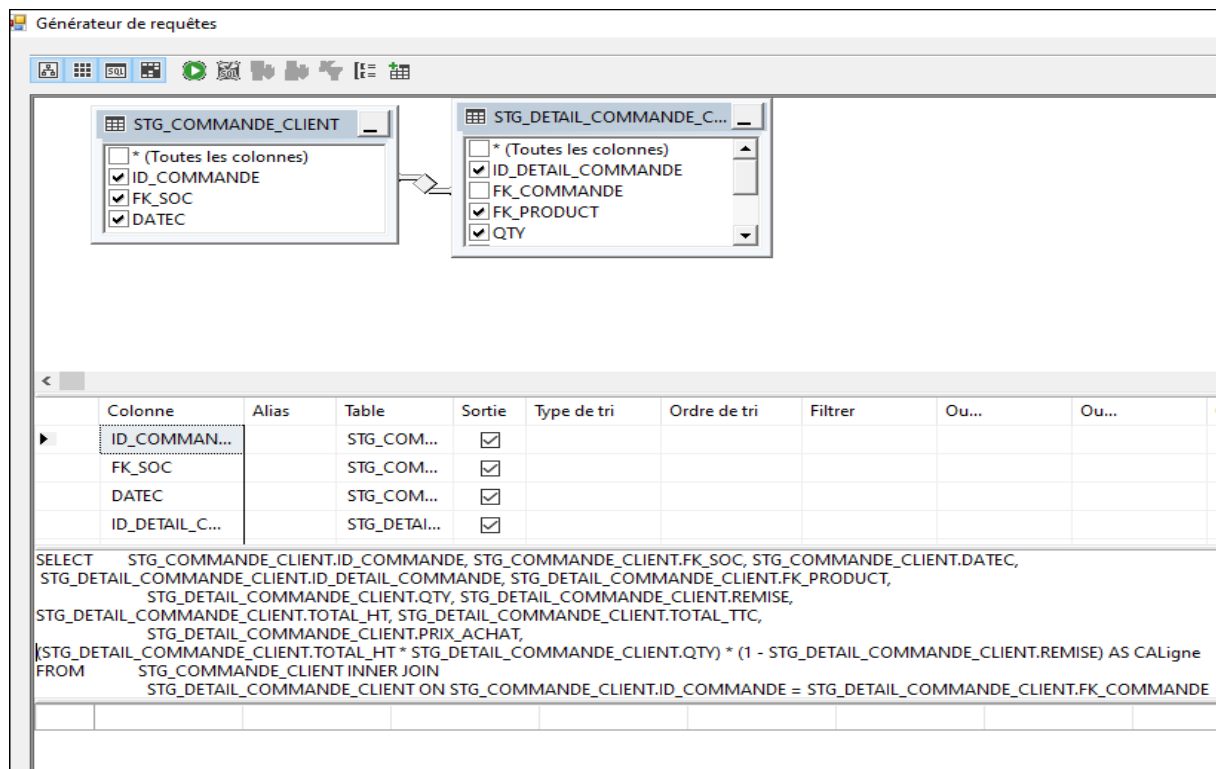


Figure 25: Travail d'alimentation des tables « STG_COMMANDE_CLIENT » et « STG_DETAIL_COMMANDE_CLIENT » (Flux de données)

- La figure 26 illustre la partie jointure des deux tables « STG_COMMANDE_CLIENT » et « STG_DETAIL_COMMANDE_CLIENT »



**Figure 26: Travail de jointure des tables « STG_COMMANDE_CLIENT »
et « STG_DETAIL_COMMANDE_CLIENT »**

- La figure 27 illustre la partie flux de données de la table « STG_FACT_COMMANDE »

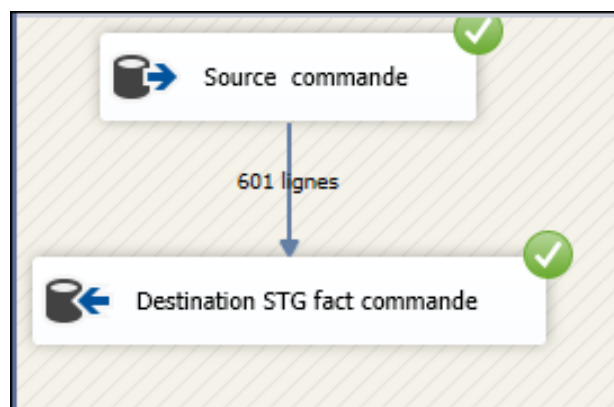


Figure 27: Travail d'alimentation de la dimension STG_FACT_COMMANDE (Flux de données)

7. Data Warehouse (DWH)

Après avoir rempli toutes les tables de la base de données STG, nous passons à la création d'une base de données « PROJET_DWH » sous le SGBD SQL Server. Il s'agit du niveau le plus complexe du module de performance DWH. Tout d'abord, nous devons alimenter les différentes tables de dimension. Ensuite, alimenter la table de fait.

8. Alimentation des tables de dimension

La figure 28 représente la partie flux de données du package « load_dimensions » de la table DWH_Dim_Produit :

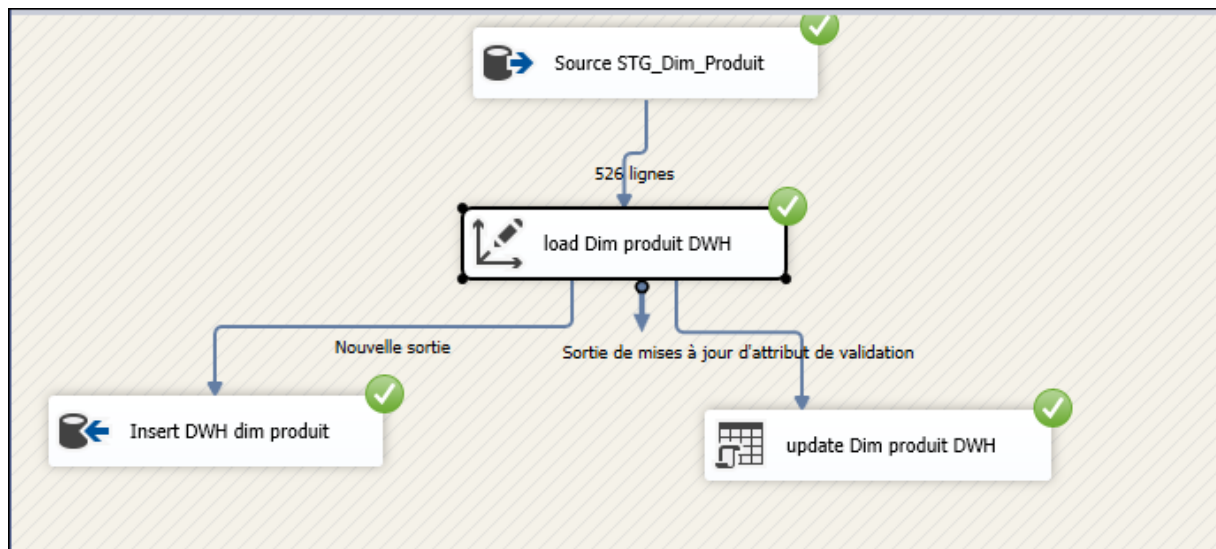


Figure 28: Travail d'alimentation de la dimension « Dim_Produit » (Flux de données)

Cette partie de flux de données contient 4 composants :

-Source STG_Dim_Produit : Ce composant source OLE DB permet d'extraire les données de la table « STG_Dim_Produit » et de sélectionner les colonnes nécessaires grâce à une connexion établie avec la base STG.

Load Dim produit DWH : Ce composant est de type « Dimension à variation lente » qui fait la configuration du gestionnaire de connexion, choisir la dimension que nous allons l'alimenter, importer les colonnes nécessaires en choisissant la clé d'entreprise et définir le type de chargement des attributs. Ce composant comprend en output deux flux avec type de chargement « Modification d'attribut » qui sont :

- ✓ **Insert Destination :** C'est un composant qui fait la vérification des valeurs dans les lignes à insérer, s'il existe des nouvelles lignes, donc, il les insère.
- ✓ **OLE DB Command :** C'est un composant qui fait la vérification des valeurs dans les

lignes à modifier, s'il y a une modification faite pour une ligne déjà insérée il la modifie.

- La figure suivante représente la partie flux de données du package « load_dimensions » de la table DWH_Dim_Societe. C'est le même travail que la dimension produit

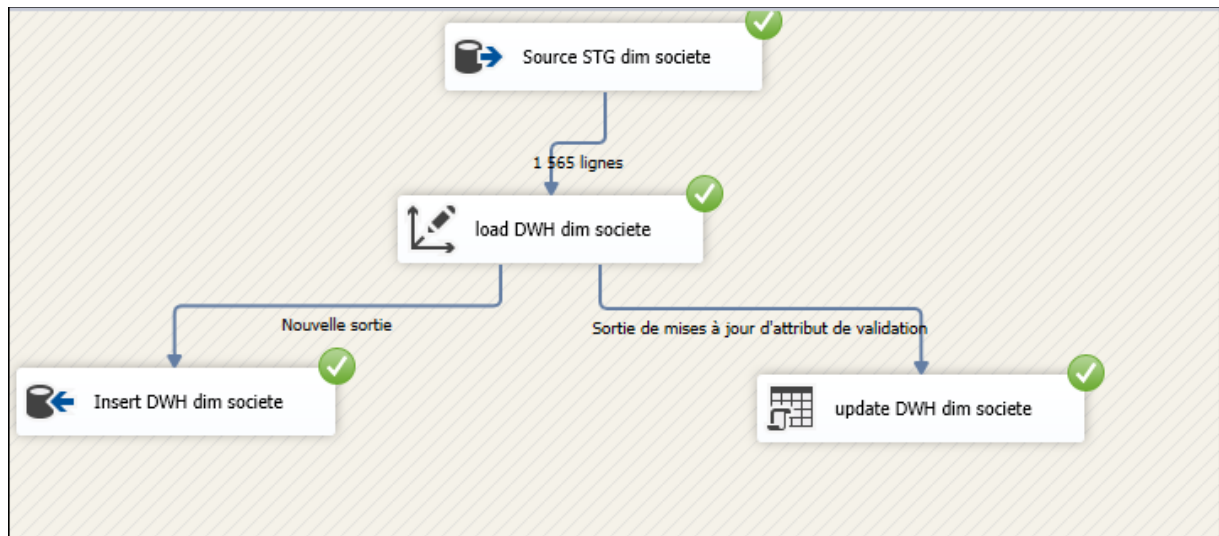


Figure 29: Travail d'alimentation de la dimension « Dim_Societe » (Flux de données)

Pour la dimension temps on commence tout d'abord par la création d'une table « DWH_Temps » dans SSMS composée de six attributs, par la suite nous avons créé une deuxième table « Param_Date » composée de deux attribut date début et date fin cette table nous permettons de créer une date de prévision (future)

La figure suivante représente la création des deux tables « Param_Date » et « DWH_Temps »

DESKTOP-H0AO1U0...- dbo.DWH_Temps ➡ ✕		
	Nom de la colonne	Type de données
?	Jour	date
	Annee	numeric(18, 0)
	Mois	numeric(18, 0)
	Nom_Mois	varchar(50)
	Trimestre	numeric(18, 0)
	Nom_Trimestre	varchar(50)
DESKTOP-H0AO1U0...- dbo.Param_Date ➡ ✕		
	Nom de la colonne	Type de données
	dt_deb	date
	dt_fin	date

création des tables « Param_Date » et « DWH_Temps »

- La figure 30 représente l'alimentation directe de la dimension temps dans « DWH_Temps » en utilisant le langage transact SQL pour la création d'une requête puis l'alimentation dans le PROJET_DWH

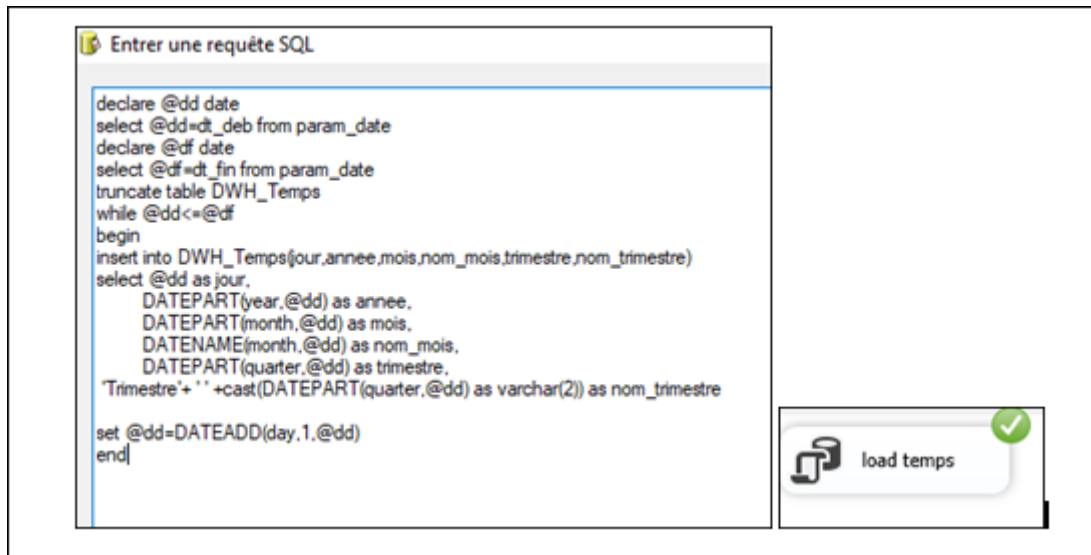


Figure 30 : Travail d'alimentation de la dimension «DWH_Temps»

« **load temps** » Ce un composant de type «Tâche d'exécution de requêtes SQL» permet l'alimentation de dimension temps dans le base « PROJET_DWH »

9. Alimentation de la table de fait :

Une fois toutes les dimensions alimentées, une autre opération est immédiatement déclenchée pour alimenter la table de fait. Le principe de l'alimentation consiste à extraire les données de la table dans la base STG, à trouver la relation correspondante avec la dimension et à charger les données dans la table de fait dans la base de données DWH.

- Nous illustrons dans la figure ci-dessous, la partie flux de données d'alimentation de la table de fait du package « Load fait commande » :

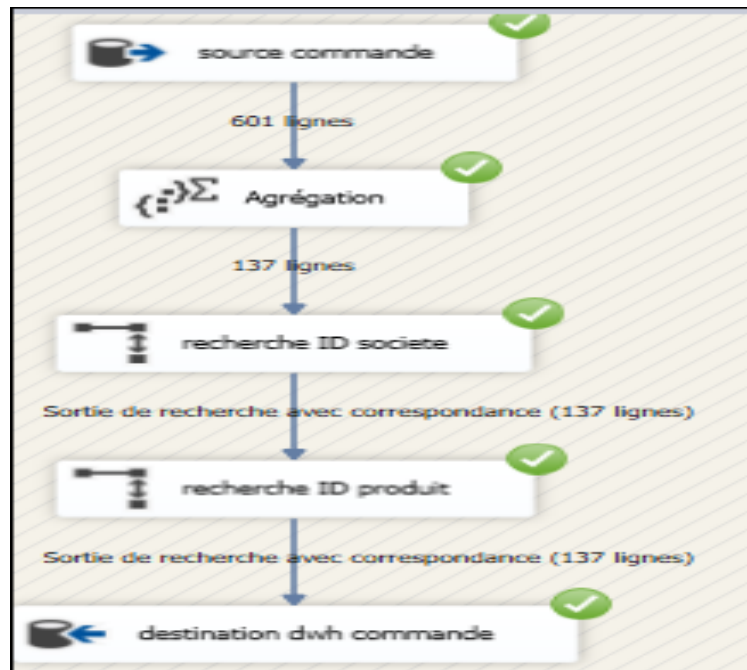


Figure 31: Travail d'alimentation de la table de fait « DWH_FACT_COMMANDE_CLIENT_GSDI »

L'alimentation de la table « DWH_FACT_COMMANDE_CLIENT_GSDI » comporte cinq composants :

- **Source commande** : C'est un composant OLE DB source qui fait la connexion avec la table STG des ordres d'achat et choisir les colonnes nécessaires.
- **Agrégation** : C'est un composant de type « Agrégation » il applique des fonctions d'agrégation, telles que Moyenne, aux valeurs de colonne et copie les résultats dans la sortie de la transformation. Outre les fonctions d'agrégation, la transformation fournit la clause GROUP BY, que vous pouvez utiliser pour spécifier les groupes à agréger.
- **recherche ID societe et recherche ID produit** : Ce sont deux composants qui font les jointures avec les dimensions sélectionnées pour récupérer et rajouter leurs clés primaires dans la table de fait (les clés primaires des dimensions seront considérées comme des clés étrangères dans la table de fait).
- **destination dwh commande** : Ce composant destinataire OLE DB permet de charger les données de la table de fait en correspondance avec les dimensions de la base DWH avant de les transférer à la table de fait «DWH_FACT_COMMANDE_CLIENT_GSDI ».

Après avoir créé la base de données et entré les tables, nous passons à montrer le contenu des différents packages SSIS de notre projet.

IV. Packages SSIS du processus ETL :

Pour chaque package qui exécute une requête SQL, j'ai utilisé un composant de type « Tâche d'exécution de requêtes SQL » pour tronquer la table de base de données STG temporaire utilisée pour stocker les données avant de l'utiliser dans chaque opération d'exportation. Suppression et chargement de la table en mode rechargement La figure 32 montre une vue des différents packages SSIS.

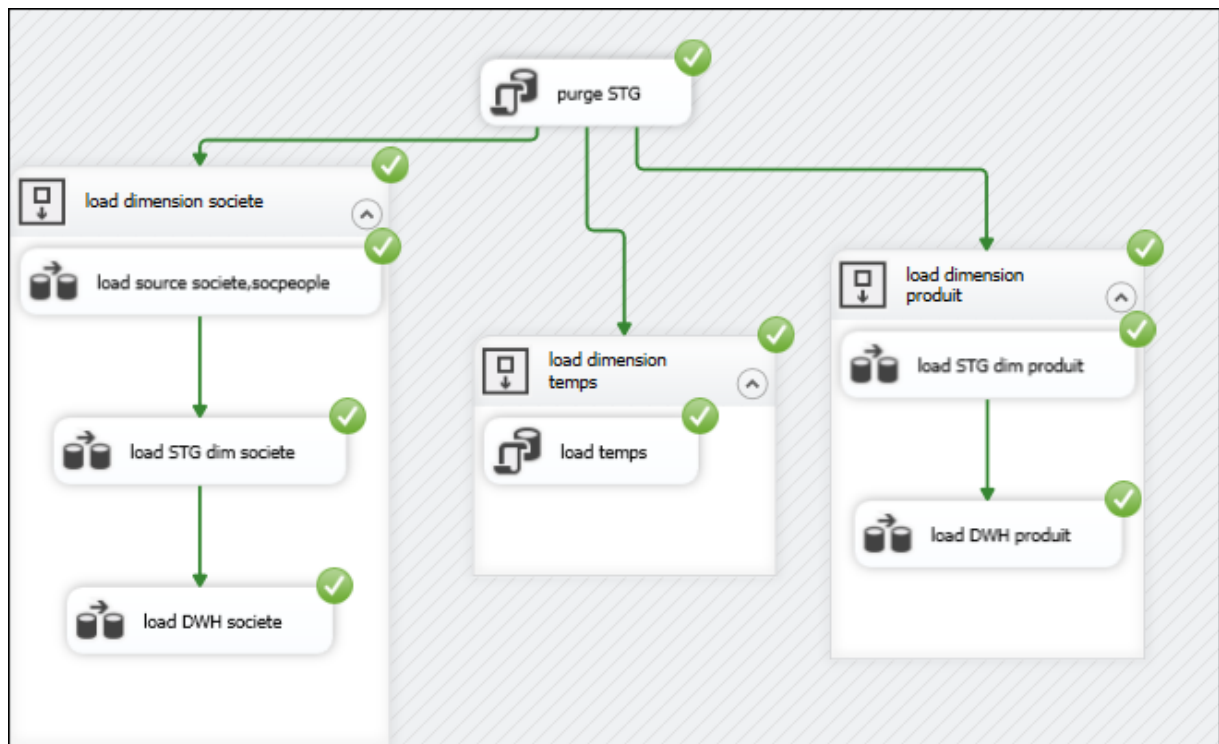


Figure 32: Package SSIS d'alimentation des dimensions (Flux de contrôle)

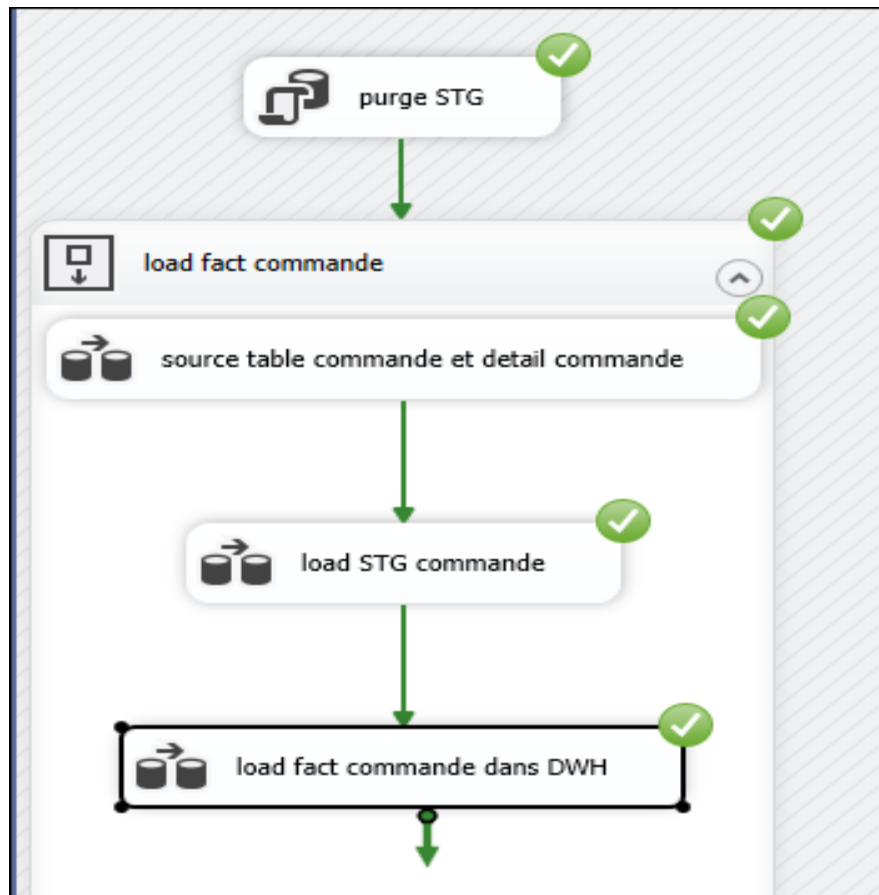


Figure 33: Package SSIS d'alimentation des faits de l'activité « Vente »

1. Orchestration des packages

Un autre package très important pour les projets de pièces STG et DWH est le package MASTER. Ce package, appelé « main », agit comme un chef d'orchestre qui déclenche et organise l'exécution de différents packages fils (dimensions du package et tables de faits).

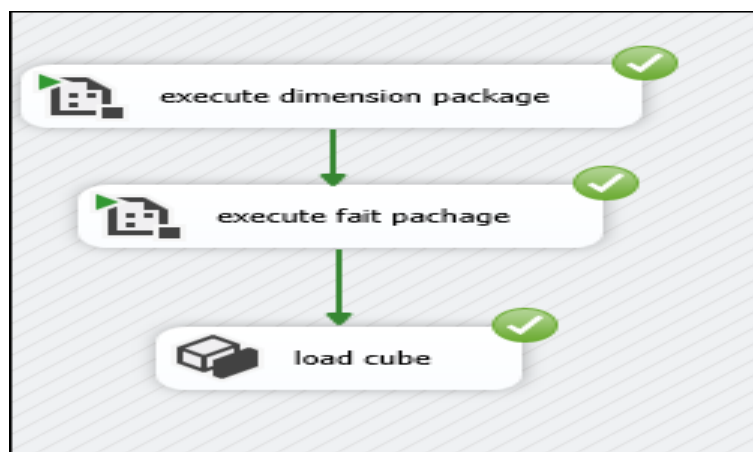


Figure 34: Package MASTER pour l'alimentation des packages FILS

- **execute dimension package et execute fact package:** Se sont deux composants de type «Tâche d'exécution de requêtes SQL» permet l'alimentation des dimensions successivement dans les bases STG et DWH.

2. Préparation des livrables de production

Il s'agit de la dernière étape de la phase d'intégration des données et d'une mise en œuvre concrète pour préparer les services nécessaires au démarrage en production. Ces résultats seront mis à la disposition de l'équipe de test. L'équipe de test effectue le travail terminé dans l'environnement de réception avant de passer à l'environnement de production. La préparation des résultats consiste à collecter les éléments suivants :

- Script de création des tables de bases de données STG et DWH
- Package SSIS à partir des flux STG et DWH
- Spécifications techniques comprenant diverses jointures appliquées aux tables dans diverses bases de données sources STG et DWH
- Documents rédigés contenant tous les détails des différentes étapes réalisées

Dès que nous avons terminé la première partie de ce chapitre, nous entrons dans la phase du mode multidimensionnel. Ceci est également connu sous le nom de mode d'historique SSAS.

3. Phase d'analyse multidimensionnelle :

Le but de l'entrepôt de données est d'obtenir une vue multidimensionnelle représentée sous la forme d'un cube OLAP dans SQL Server Analysis Services (SSAS). Ce dernier est une solution totalement fiable et robuste sur le marché.

Le but du placement du cube est de fournir une représentation abstraite des informations multidimensionnelles à des fins analytiques. Par conséquent, il est important que ces cubes soient correctement conçus et bien définis pour une utilisation intuitive. Cette phase décrit le processus de création d'un cube OLAP complet.

4. Création d'une source de données

Dans un projet SQL Server Analysis Services, une source de données représente une connexion à la source utilisée pour extraire les données. Cela inclut le nom du serveur et de la base de données où résident les données source, ainsi que d'autres propriétés de connexion.

La figure 35 montre la source de données du projet, l'entrepôt qui a été alimenté lors de la phase d'intégration des données.

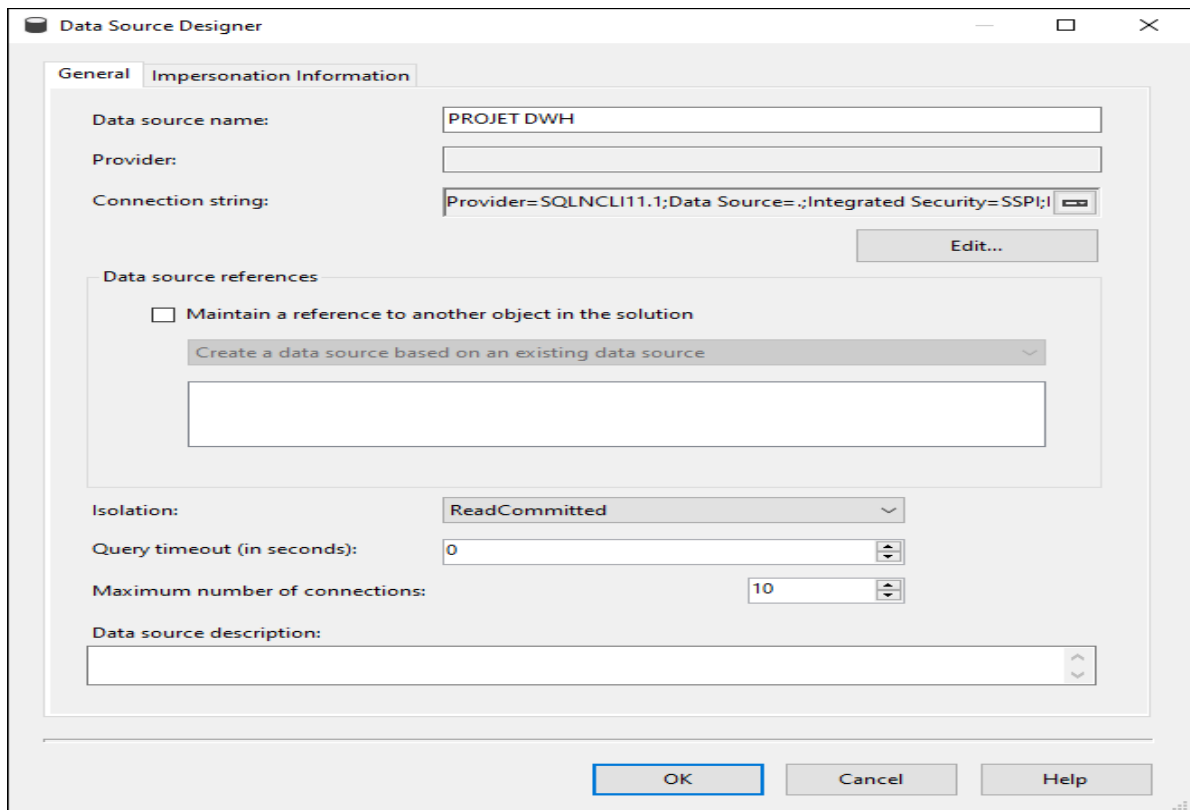


Figure 35: Source de données du projet SSAS

Ensuite, nous intéressons à la création d'une vue de la source de données. Correspond au deuxième module SSAS.

5. Création des vues de source de données :

La vue de source de données est un modèle logique du schéma utilisé par les objets de base de données multidimensionnels Analysis Services et se compose de cubes, de dimensions, de hiérarchies, etc. qui peuvent être interrogés à l'aide de requêtes MDX.

En tirant parti de cette abstraction de source de données, nous pouvons sélectionner des données appartenant à un projet particulier, créer des relations entre des tables, renommer des colonnes et structurer les données sans modifier directement la source de données. Nous pouvons la modifier.

Dans notre cas, nous avons créé une vue sur la même source de données et nous avons construit cette vue en fonction de la configuration requise pour une solution différente afin d'élaborer le modèle de vue.

La figure 36 montre la création d'une vue pour un projet SSAS.

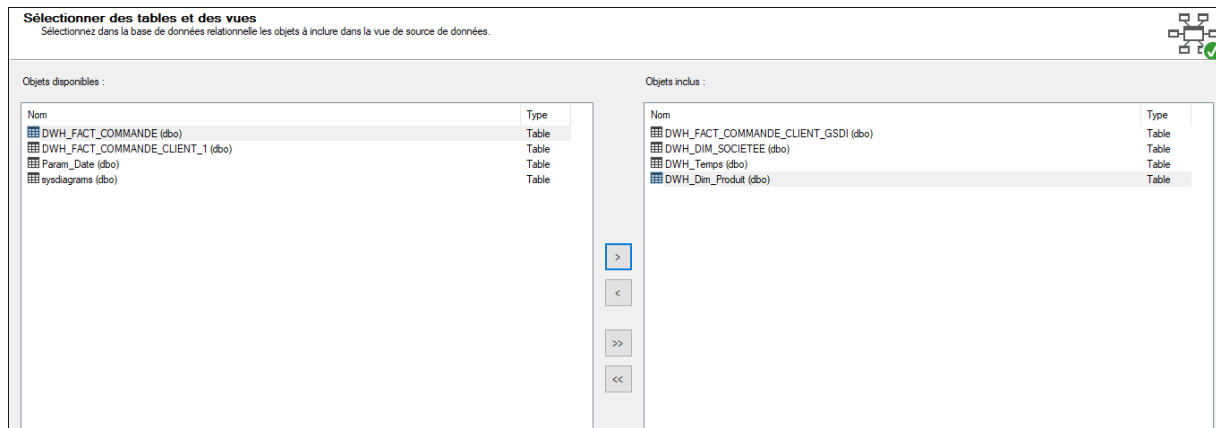


Figure 36: La vue sur la source de données du projet pour l'activité « Vente »

6. Création des dimensions : attributs, hiérarchies et relations des attributs

Au cours du projet, nous avons préparé toutes les dimensions SSAS requises en fonction de la connexion à la vue créée. Pour chaque dimension, nous avons identifié et organisé les attributs pertinents qui doivent être affichés dans le rapport en fonction de la hiérarchie et des relations.

▪ La dimension « Dim_Temps » :

La figure ci-dessous illustre le travail effectué sur le choix et le type des attributs de dimension temps.

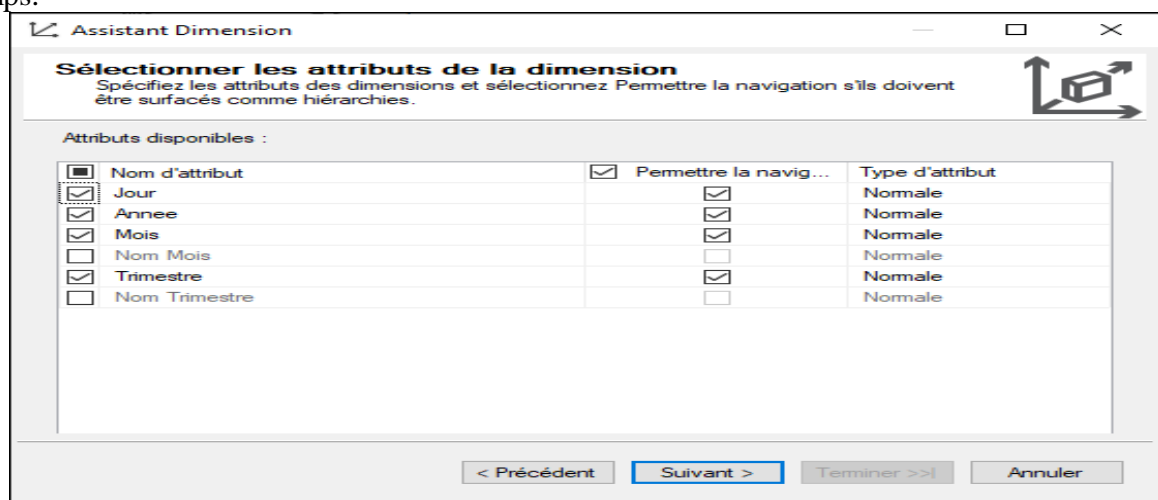


Figure 37: L'assistant Business Intelligence de dimension «Dim_Temps»

Une hiérarchie propose un ordonnancement des attributs d'une dimension afin de spécifier ses niveaux de granularité, la figure suivante représente un exemple des hiérarchies de la dimension temps.

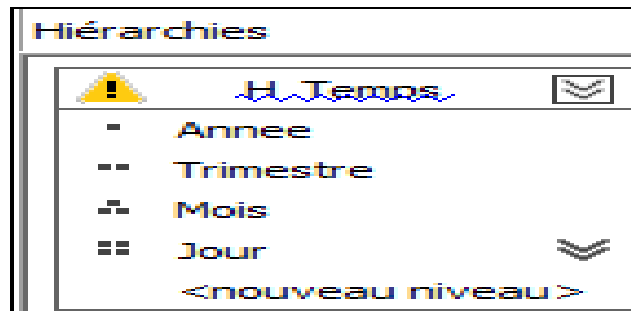


Figure 38 : Hiérarchie de la dimension « Dim_Temps »

▪ La dimension «Dim_Produit» :

La figure ci-dessous illustre le travail effectué sur le choix et le type des attributs de dimension produit.

Attributs disponibles :		
Nom d'attribut	Permettre la navig...	Type d'attribut
<input checked="" type="checkbox"/> ID	<input checked="" type="checkbox"/>	Normale
<input checked="" type="checkbox"/> ID PROD	<input checked="" type="checkbox"/>	Normale
<input checked="" type="checkbox"/> DATEC	<input checked="" type="checkbox"/>	Normale
<input type="checkbox"/> FK Product Type	<input type="checkbox"/>	Normale
<input type="checkbox"/> REF PROD	<input type="checkbox"/>	Normale
<input type="checkbox"/> DESCRIPTION	<input type="checkbox"/>	Normale

< Précédent Suivant > Terminer >> Annuler

Figure 39: L'assistant Business Intelligence de dimension «Dim_Produit»

▪ La dimension «Dim_Societe» :

La figure ci-dessous illustre le travail effectué sur le choix et le type des attributs de dimension produit.

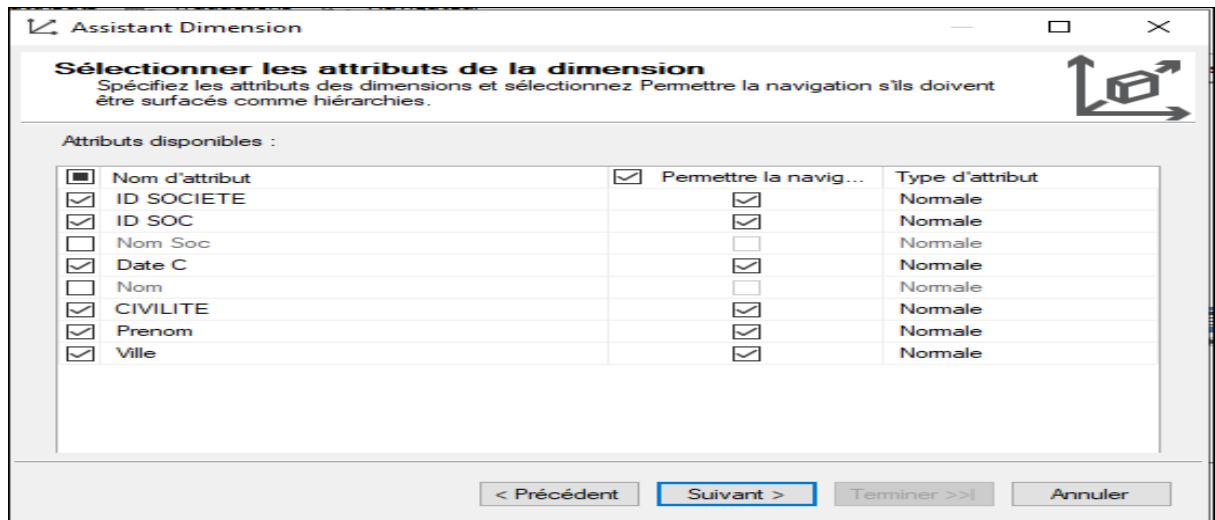


Figure 40: L'assistant Business Intelligence de dimension «Dim_Societe»

Nous allons passer à la deuxième étape de choix des mesures qui fait partie de la construction des cubes OLAP

7. Création des cubes OLAP :

Il s'agit d'une base de données multidimensionnelle composée d'un ensemble de mesures, également appelées indicateurs, et de dimensions, également appelées axes d'analyse. En effet, il organise les données contenues dans l'entrepôt de données sous forme de cubes ou d'hypercubes. Chaque cube OLAP possède les propriétés suivantes :

- ✓ Utiliser des fonctions d'agrégation traditionnelles ou spéciales (minimum, comptage, somme, etc.).
- ✓ Accès facile et rapide aux données.
- ✓ Une fonction pour exploiter des données agrégées selon différentes dimensions.

La figure 41 représente trois groupes de mesures de notre cube qui sont à la base la table de fait de notre entrepôt de données.

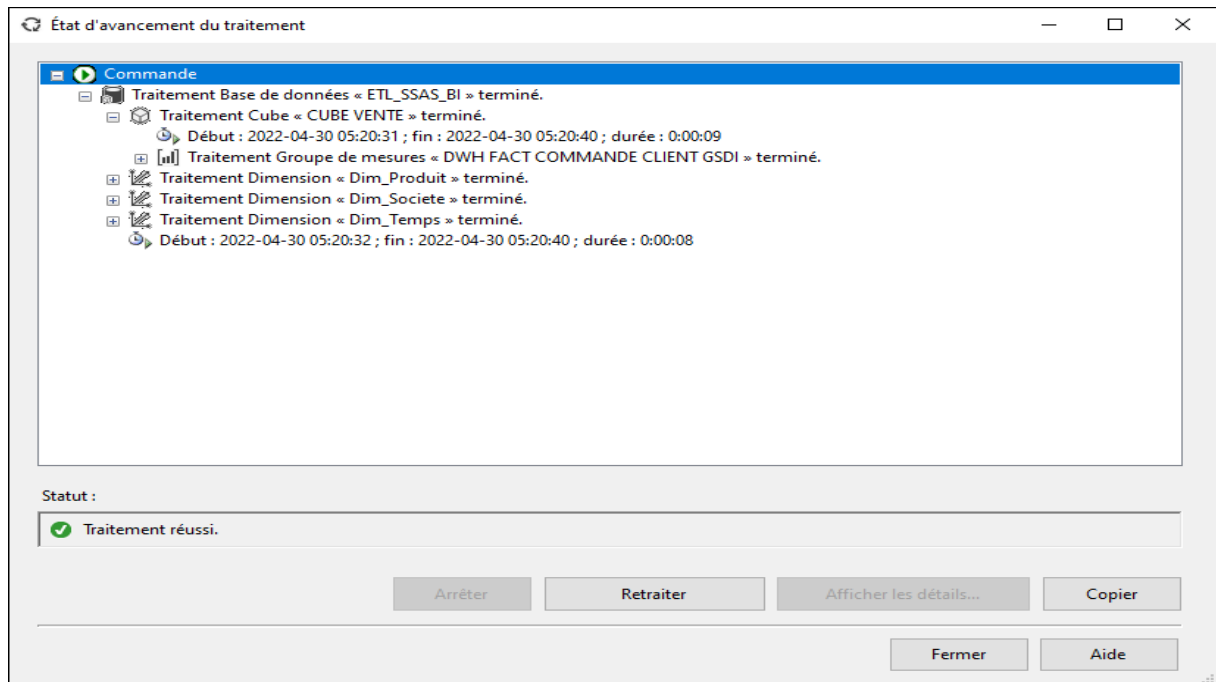


Figure 41: Les mesures de cube OLAP des Ventes

La figure 42 représente la structure des cubes OLAP générés :

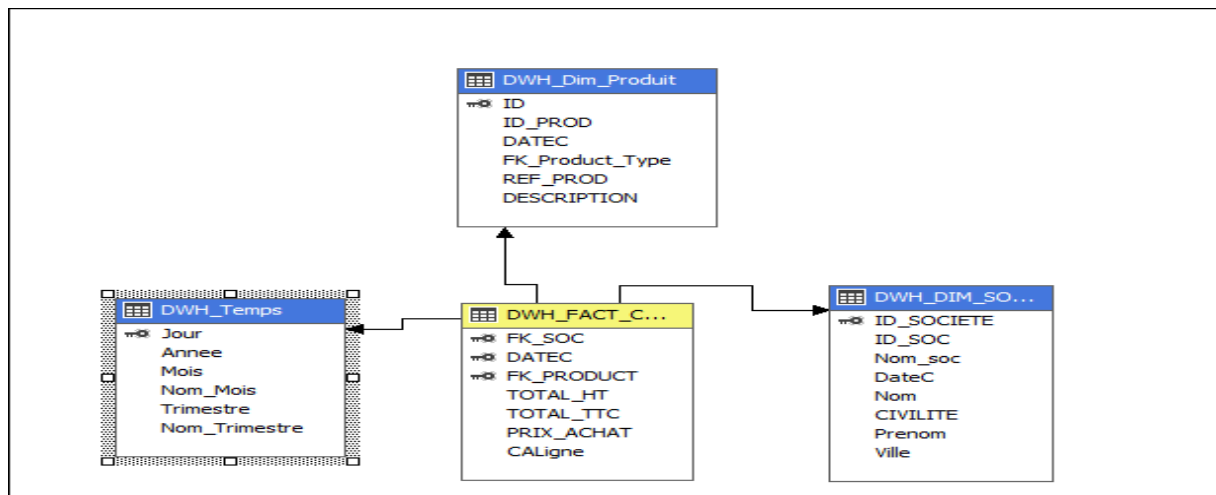


Figure 42: Structure du cube OLAP de module ventes

8. Création des mesures calculées et KPI

Durant cette partie, nous avons ajouté des mesures calculées et KPI dans SSAS. Ces mesures effectuent des calculs dynamiques qui dépendent des conditions appliquées au cube à un instant donné à l'aide du langage MDX, qui signifie en anglais « Multidimensional Expressions » et permet de manipuler et interroger des données multidimensionnelles mémorisées dans les cubes. Les résultats de calcul de ces mesures ne seront pas stockés dans la base multidimensionnelle.

Nous illustrons dans la figure ci-dessous un exemple d'une mesure calculée pour le GAIN VENTE

The screenshot shows a configuration window for a measure named '[GAIN VENTE]'. It includes sections for 'Propriétés parentes' (Parent Properties) with a hierarchy dropdown set to 'Measures', 'Expression' with the formula '[Measures].[CHIFFRE AFFAIRE] - [Measures].[PRIX DE VENTE HT]', and 'Propriétés supplémentaires' (Additional Properties) with a format string '###0.00;-# #'. A 'Modifier' button is located on the right.

Nom : [GAIN VENTE]

Propriétés parentes

Hiérarchie parente : Measures

Membre parent : []

Expression

[Measures].[CHIFFRE AFFAIRE] - [Measures].[PRIX DE VENTE HT]

Aucun problème détecté Lig. : 1 Car. : 59 SPC CRLF

Propriétés supplémentaires

Chaîne de format : ###0.00;-# #

Modifier

Figure 43: Mesure calculée du gain de vente

Nous illustrons dans la figure ci-dessous un exemple d'une mesure calculée pour le TAUX DE GAIN

The screenshot shows a configuration window for a measure named '[TAUX DE GAIN]'. It includes sections for 'Propriétés parentes' (Parent Properties) with a hierarchy dropdown set to 'Measures', 'Expression' with the formula '([Measures].[CHIFFRE AFFAIRE]/[Measures].[PRIX DE VENTE HT]) - 1', and 'Propriétés supplémentaires' (Additional Properties) with a format string '###0.00;-# #'. A 'Modifier' button is located on the right.

Nom : [TAUX DE GAIN]

Propriétés parentes

Hiérarchie parente : Measures

Membre parent : []

Expression

([Measures].[CHIFFRE AFFAIRE]/[Measures].[PRIX DE VENTE HT]) - 1

Aucun problème détecté Lig. : 1 Car. : 63 SPC CRLF

Propriétés supplémentaires

Chaîne de format : ###0.00;-# #

Modifier

Figure 44: Mesure calculée du taux de gain

Nous avons défini dans la figure 45, un KPI qui permet d'évaluer le chiffre d'affaires hors taxe par rapport à l'objectif attendu en fonction du temps.

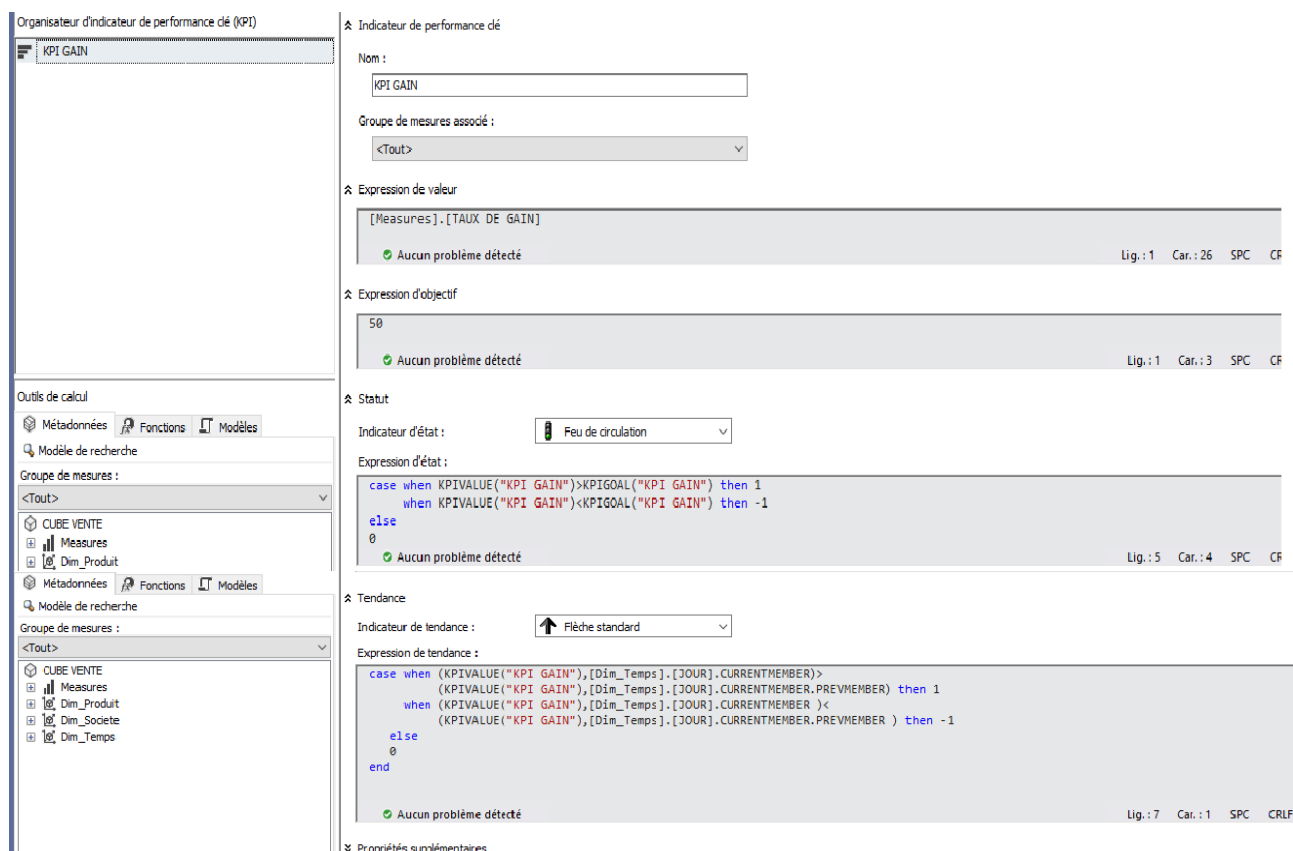


Figure 45: Création d'un KPI pour le gain

Maintenant que tout est prêt, il ne nous reste plus qu'à déployer nos cubes sur un serveur d'analyse pour qu'ils seront disponibles à nos utilisateurs finaux

9. Publication de cube

Pour pouvoir exploiter les données des cubes, nous devons les publier. Cette étape comporte trois phases :

- **La génération** : vérification de la structure du projet et création des fichiers des locaux.
- **Le déploiement** : envoi des fichiers générés au serveur Analysis Services (AS).
- **Le traitement** : lecture des données à partir de la source et alimentation de la structure de cube et des dimensions dans le serveur AS.

La figure ci-dessous représente la publication du cube OLAP de notre projet « ETL_SSAS_BI » :

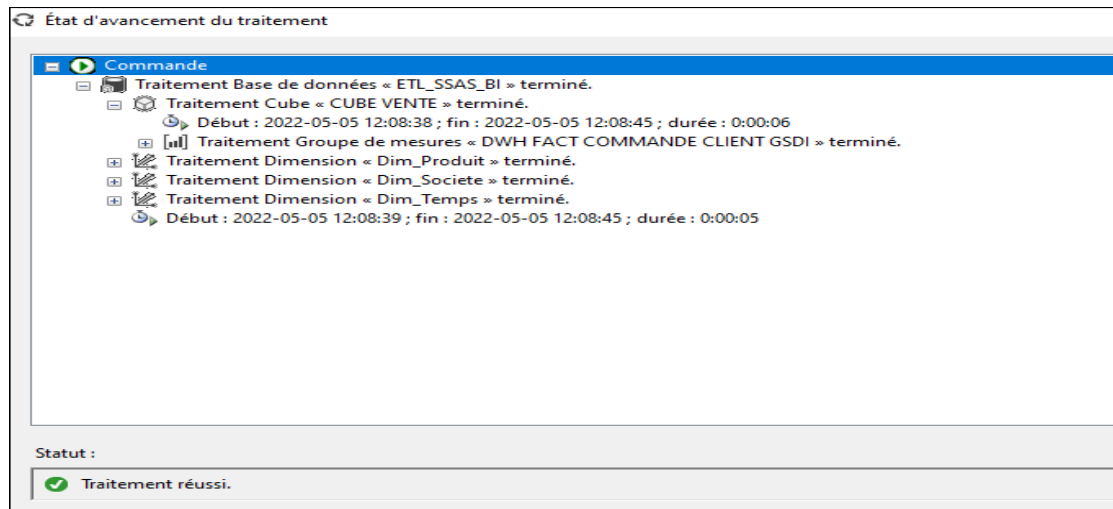


Figure 46: Assistant de traitement de cube SSAS

Après avoir terminé la partie modélisation des données, il est temps de créer des rapports et tableaux de bord visuels qui seront disponibles sur plusieurs supports.

10. Phase de restitution de données

La phase technique finale de notre projet représente l'élément le plus important dans l'architecture du système de décision de l'utilisateur, car elle correspond aux aspects visibles du système. Nous constatons que les spécifications fonctionnelles que nous avons vues, les objectifs identifiés par les décideurs, les modèles précédemment schématisés et l'approche GIMSI, deviendront le socle de base pour la mise en œuvre d'interfaces plus complexes.

• Réalisation et publication de rapports et tableaux de bord

Suivant les principales maquettes présentées au chapitre III, l'interface créée ci-dessous décrit les fonctionnalités d'analyse des ventes. Cette couche de rapport est configurée à l'aide de l'outil Power BI Desktop. Cet outil est proposé aux utilisateurs sous forme de solution clé en main.

Outil de reporting Power BI Desktop

Connexion avec datawarehouse:

On commence par la connexion du power bi desktop avec le DWH, on suit les étapes suivantes « Obtenir les données », « SQL server », saisir le nom du serveur puis nous

sélectionnons les dimensions et la table de fait où nous avons besoin de les charger dans POWER BI Desktop.les figures 48,49 montrent les étapes de connexions :

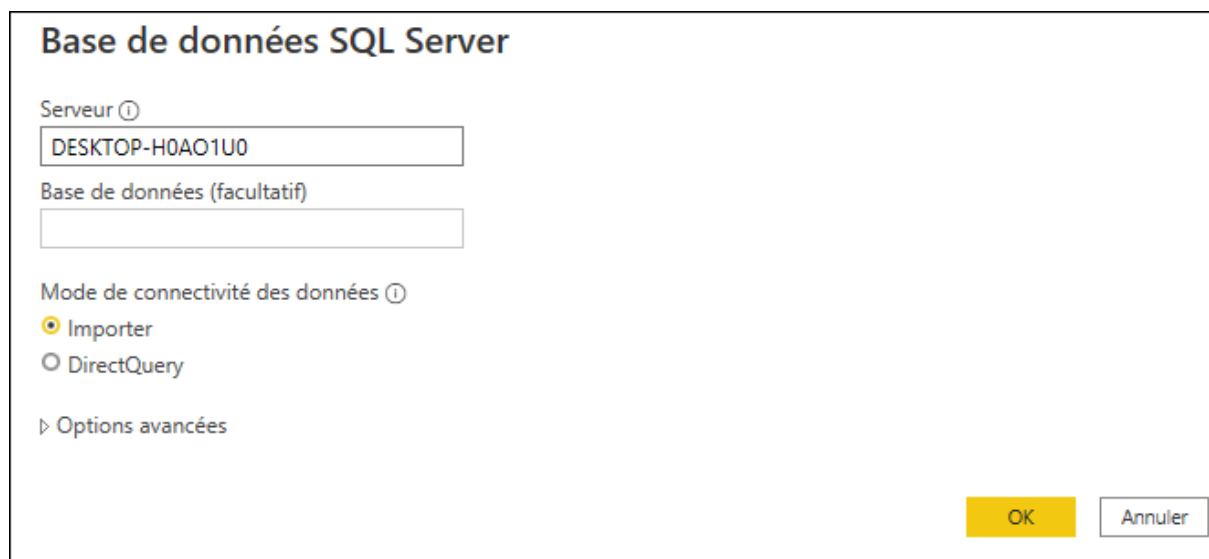


Figure : Connexion vers SQL Server Management Studio

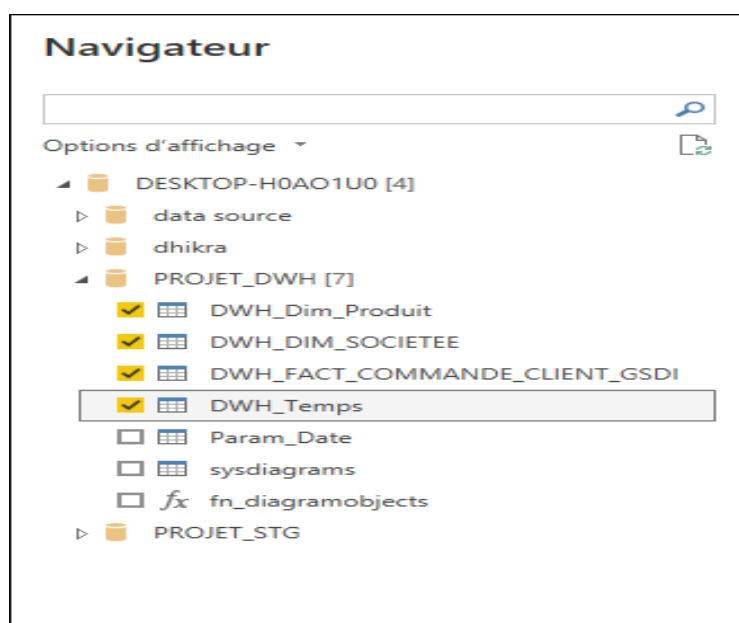


Figure 47 : choix des tables à charger

11. Connexion Cube OLAP :

Pour la connexion avec le cube OLAP c'est la même démarche que celle du DWH mais au lieu de choisir « SQL » server on met « Analysis Services ». La figure suivante montre la connexion :

Base de données SQL Server Analysis Services

Serveur ①

DESKTOP-H0AO1U0

Base de données (facultatif)

☒ Importer
☐ Connexion directe

▸ Requête MDX ou DAX (facultatif)

OK Annuler

Figure 48: connexion vers SQL Server Analysis Services

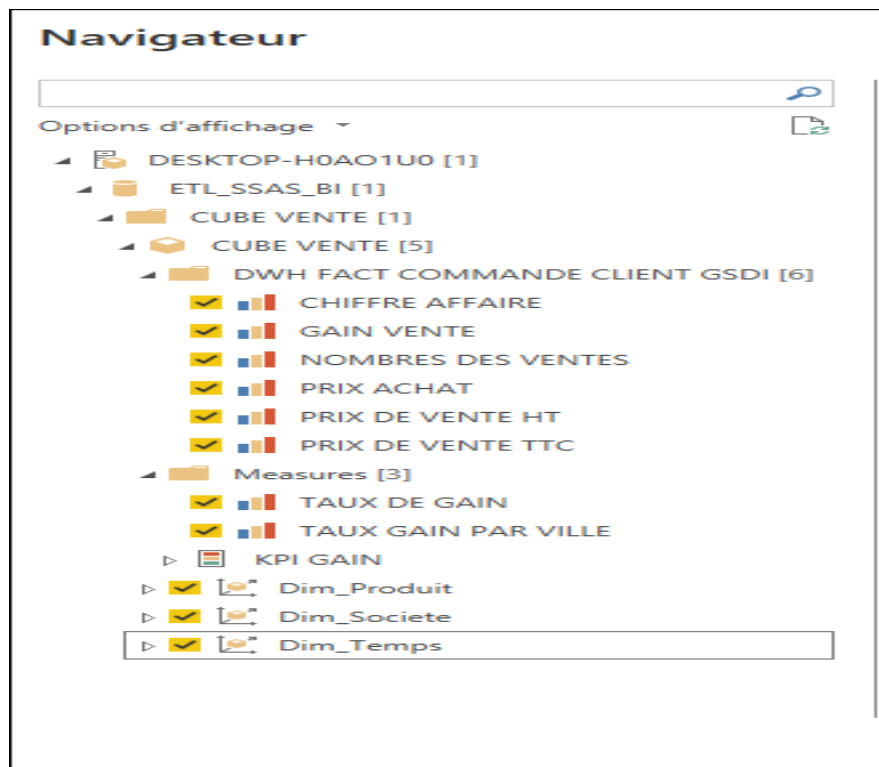


Figure 49: choisir la table de fait et les dimensions

Ensuite, nous choisissons l'onglet « Modèle » pour confectionner notre modèle physique

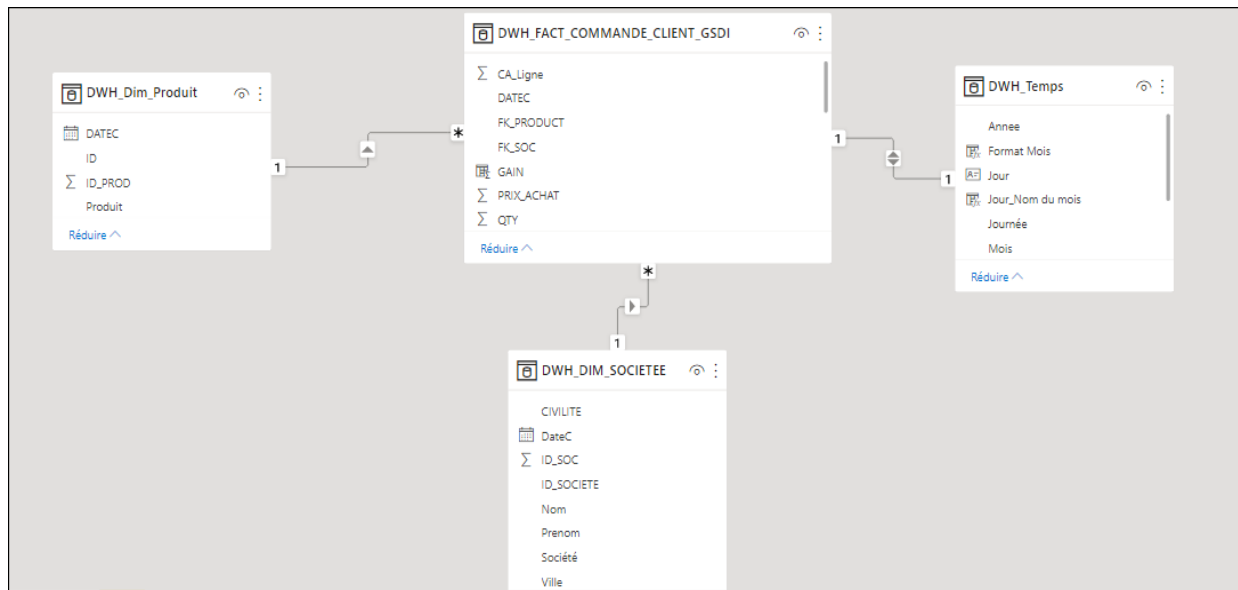


Figure 50: Présentation de l'onglet « Modèle »

Finalement, nous allons créer les rapports, notamment à l'aide de l'onglet « Rapport » qui nous permettra de choisir notre graphique

- Quelques rapports contiennent des filtres pour aider les usagers à une génération rapide des rapports dans n'importe quelle période.
- Le décideur peut consulter dans Power BI les détails du résultat en passant le curseur sur le graphe.
- L'affichage du rapport peut être filtré et zoomé selon le choix de l'utilisateur.
- La possibilité d'imprimer et de partager les rapports entre les usagers

V. Interfaces d'analyse des ventes

Onglet « Suivi des commandes clients » :

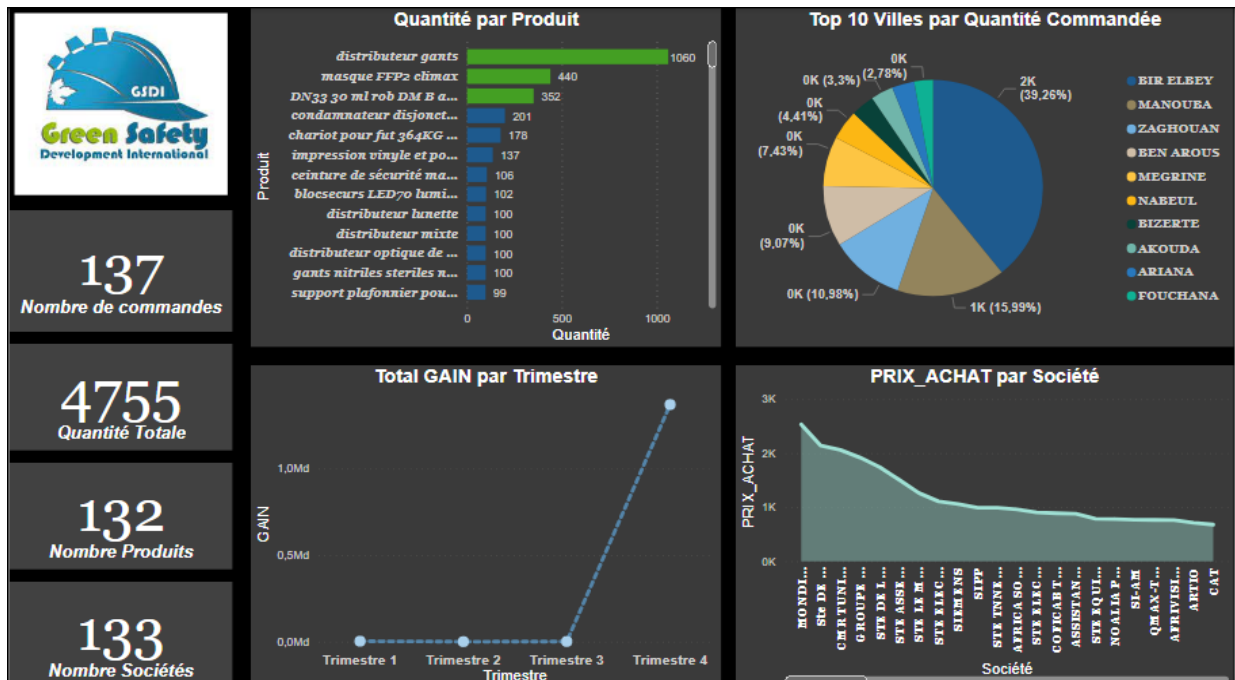


Figure 51: Rapport sur les commandes clients

Onglet « Suivi les montants HT et TTC » :

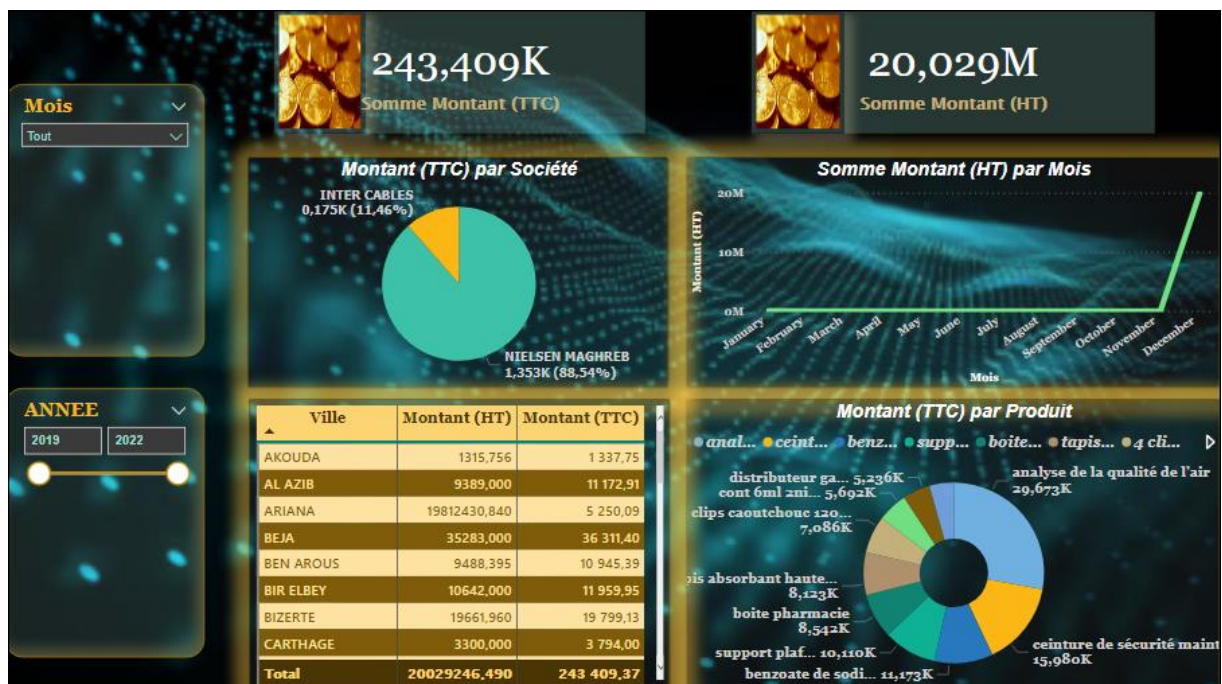


Figure 52 : Rapport sur les montants TTC et HT

Onglet « Suivi les chiffres d'affaires » :



Figure 53: Rapport sur les chiffre d'affaires

Onglet « Suivi des gains » :

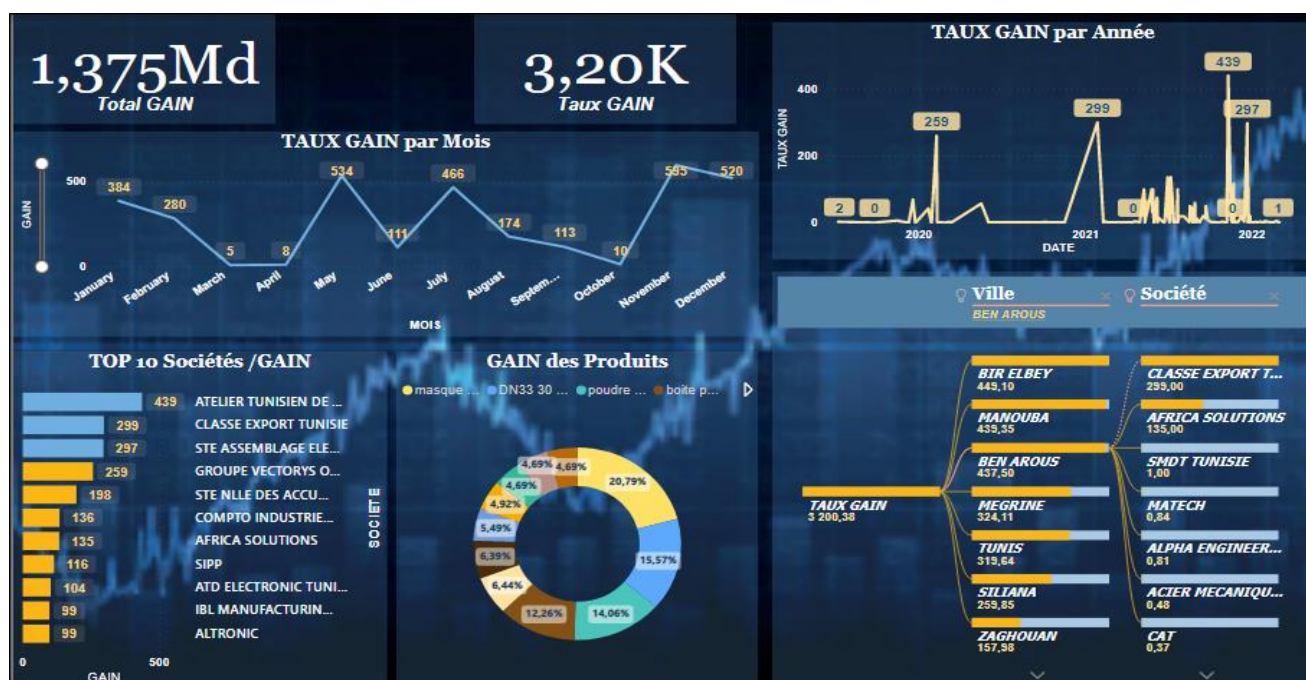


Figure 54: Rapport sur les gains

Conclusion :

Le dernier chapitre est l'occasion de détailler la troisième phase de la démarche GIMSI en introduisant la partie mise en œuvre de notre projet de fin d'études. Cela nous permet de préciser les différents outils et techniques utilisés pour mettre en place notre solution d'aide à la décision et d'expliquer les différentes étapes par lesquelles nous passons afin de concrétiser la mise en place de notre solution, également présentées au travers de l'interface

Conclusion générale et perspectives

Véritable arme stratégique, la business intelligence est aujourd'hui incontournable pour les entreprises, quel que soit leur domaine d'activité.

Face à une masse d'informations de plus en plus importante, l'existence de systèmes informatiques automatisés et de qualité assurant une restitution homogène, standardisée et correcte des données est l'objectif de tout décideur qui souhaite assurer la croissance d'une entreprise.

L'objectif de notre projet était de construire une solution d'aide à la décision pour les décideurs au sein de l'entreprise GSDI. Afin d'atteindre les objectifs de l'entreprise, nous nous appuyons sur divers outils pour fournir différentes fonctions. Tout d'abord, nous utilisons SQL Server pour créer nos bases de données possibles, STG et DWH, qui nous permettront d'unifier, de trier, de consigner et de stocker les données. Enfin, nous commençons la phase de récupération, qui nous permet de développer des rapports

Cette expérience est également bénéfique sur le plan technique, car nous sommes capables d'appréhender toute la chaîne de valeur d'un projet business intelligence en appréhendant un ensemble de concepts liés à la BI. à savoir « Microsoft Suite BI » et « Power BI ».

A l'issue de ces travaux, une vision a été envisagée incluant la réalisation de la quatrième phase de la démarche GIMSI intitulée « Amélioration Permanente » pour s'assurer que les systèmes que nous mettons en place répondent toujours aux attentes de nos clients.

Résumé :

Ce mémoire s'inscrit dans un projet de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de: Licence en Business Computing en Business Intelligence

Ce stage est réalisé dans la gestion des systèmes d'information de GSDI et consiste en la conception et la mise en place de solutions d'aide à la décision pour le suivi des ventes . Cette tâche est basée sur la méthodologie GIMSI.

Notre solution d'aide à la décision sont des entrepôts de données mis en œuvre par les outils SSIS, des cubes OLAP construits avec SSAS à des fins d'analyse décisionnelle et des rapports qui peuvent être utilisés pour visualiser les données via l'outil PowerBI Desktop

Mots clés : GIMSI, SSIS, Cube OLAP, SSAS, Power BI Desktop, Business Intelligence.

Webographie

GSDI

[R1] <https://gsdi-solutions.com> [Consulter le 10/02/2022]

Méthodologie GIMSI

[R2] <https://www.piloter.org/mesurer/methode/methode-GIMSI-phases.htm> [Consulter le 02/03/2022]

Microsoft SQL Server

[R3] <https://sqlserver.developpez.com/cours/> [Consulter le 20/03/2022]

Microsoft Business Intelligence

[R4] <https://www.lebigdata.fr/business-intelligence-definition> [Consulter le 25/03/2022]

SSIS, SSAS

[R5] <http://infodecisionnel.com/la-bi-en-generale/definitions> [Consulter le 30/03/2022]

Cube OLAP

[R6] <https://mcherif.wordpress.com/> [Consulter le 01/04/2022]

Staging Area (STG)

[R7] <https://decizia.com/blog/2006/09/23/staging-area-dans-le-processus-etl/> [Consulter le 05/04/2022]

Langages MDX

[R8] <https://docs.microsoft.com/en-us/analysis-services/multidimensional-models/mdx/mdx-query-fundamentals-analysis-services> [Consulter le 02/05/2022]

Langage DAX

[R9] <https://docs.microsoft.com/en-us/power-bi/desktop-quickstart-learn-dax-basics>
[Consulter le 03/05/2022]

Indicateurs clés de performance

[R10] <https://docs.microsoft.com/en-us/power-bi/visuals/power-bi-visualization-kpi>
[Consulter le 05/05/2022]

Power BI

[R11] <https://www.experts-powerbi.fr/power-bi/demonstration-power-bi/> [Consulter le 06/05/2022]

Rapport et Tableau de bord

[R12] <https://www.manager-go.com/finance/dossiers-methodes/guide-creation-tableau-de-bord> [Consulter le 08/05/2022]

Bibliographie

- Cours Microsoft « Analyzing and Visualizing Data With Microsoft POWER BI » (Daniil Maslyuk).
- Cours « Business Intelligence » (Sébastien FANTINI • Franck GAVAND).
- Cours informatique décisionnelle (BI), Ecole supérieure privée d'ingénierie et de technologie.
- Cours officiel de Microsoft « 20767C Implementing a SQL Data Warehouse ».
- Guide « Beginning Power BI (Dan Clark

Table des matières

INTRODUCTION GENERALE.....	1
Chapitre I : CADRE GENERAL DU PROJET	3
I. Présentation de l'organisme d'accueil.....	4
II. MISSIONS	4
III. Présentation générale du projet	5
1. Cadre du projet :	5
2. Problématique.....	5
IV. Analyse de l'existant :.....	6
1. Etude de l'existant :	6
2. Critique de l'existant :.....	6
3. Solution proposée	7
V. Méthodologie adoptée	7
1. Etude comparative des principales méthodologies.....	7
2. Présentation de la méthodologie de Ralph Kimball.....	8
3. Présentation de la méthodologie GIMSI	9
4. Choix de la méthodologie adoptée	10
5. Les phases de la méthodologie GIMSI	10
Conclusion:.....	13
Chapitre 2 Identification et analyses des besoins.....	14
I. GSDI L'organisme d'accueil :	15
II. Environnement de GSDI.....	15
III. Identification de l'organisme.....	15
IV. Enoncé du besoin.....	16
1. Identification des acteurs.....	16
2. Spécification des besoins fonctionnels	17

3. Analyse des ventes	18
V. Spécification des besoins non fonctionnels	18
VI. Modélisations des besoins	19
1. Diagrammes de cas d'utilisation global du système décisionnel.....	19
VII. Diagramme de cas d'utilisation raffiné	20
1. Description du cas d'utilisation de l'Administrateur :	20
2. Description du cas d'utilisation de décideur :	21
Conclusion :	22
Chapitre3 : Conception et Analyse des données	23
I. Définition des objectifs de GSDI	24
1. Choix des indicateurs de performance	25
II. Construction du tableau de bord	26
1. La perception d'un tableau de bord	27
2. Prototypes :	27
3. Maquettes des ventes	28
III. Collecte des informations	29
IV. Modélisation multidimensionnelle.....	31
Identification des tables de dimensions	31
4. Identification des tables de fait	34
5. Architectures dimensionnelles des modèles d'un entrepôt de données	36
6. Choix du modèle multidimensionnel : Modèle en étoile	38
7. Modèle Physique de Datawarehouse du module ventes	38
V. Système du tableau de bord	39
Conclusion :	39
Chapitre 4 : Mise en œuvre	40
I. Architecture technique de la solution décisionnelle	41
II. Choix des progiciels	43

III.	Intégration et déploiement	46
1.	Phase d'intégration des données	46
2.	Staging Area (STG)	46
3.	Les packages d'alimentation de la base STG	47
4.	Alimentation de la dimension Produit :	47
5.	Alimentation de la dimension Societe :	48
6.	Alimentation de table de fait	50
7.	Data Warehouse (DWH)	53
8.	Alimentation des tables de dimension	53
9.	Alimentation de la table de fait :	55
IV.	Packages SSIS du processus ETL :	57
1.	Orchestration des packages	58
2.	Préparation des livrables de production	59
	Phase d'analyse multidimensionnelle :	59
3.	Création d'une source de données	59
4.	Création des vues de source de données :	60
5.	Création des dimensions : attributs, hiérarchies et relations des attributs	61
6.	Création des cubes OLAP :	63
7.	Création des mesures calculées et KPI	64
8.	Publication de cube	66
	Pour pouvoir exploiter les données des cubes, nous devons les publier. Cette étape comporte trois phases :	66
9.	Phase de restitution de données	67
□	Réalisation et publication de rapports et tableaux de bord	67
10.	Connexion Cube OLAP :	68
V.	Interfaces d'analyse des ventes	71
	Conclusion :	73

Conclusion générale	74
Résumé :	74
Webographie	76
Bibliographie.....	77