

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et
de la Recherche Scientifique



Ecole Nationale Polytechnique
Département de Génie Industriel
Option : Management de l'innovation

Mémoire de Projet de Fin d'Etudes

Pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'Etat en Management de l'Innovation

Thème

**Contribution à l'amélioration de la qualité des données
décisionnelles par la mise en place d'un système de
Business Intelligence**

Application : NUMIDIS filiale de CEVITAL

M. Idir BENAMEUR, et Mlle Mounia FERGUENE

Sous la direction de M. Iskander ZOUAGHI

Présenté et soutenu publiquement le (16 / 06 / 2016)

Composition du Jury :

Président	Mme .Fatima NIBOUCHE, MCA, ENP
Promoteur	M .Iskander ZOUAGHI, MCB, ENP
Examineur	M .Ali BOUKABOUS, MCC, ENP
Invité	M .Karim BELKALEM, RD, NUMIDIS

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et
de la Recherche Scientifique



Ecole Nationale Polytechnique
Département de Génie Industriel
Option : Management de l'innovation

Mémoire de Projet de Fin d'Etudes

Pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'Etat en Management de l'Innovation

Thème

**Contribution à l'amélioration de la qualité des données
décisionnelles par la mise en place d'un système de
Business Intelligence**

Application : NUMIDIS filiale de CEVITAL

M. Idir BENAMEUR, et Mlle Mounia FERGUENE

Sous la direction de M. Iskander ZOUAGHI

Présenté et soutenu publiquement le (16 / 06 / 2016)

Composition du Jury :

Président	Mme .Fatima NIBOUCHE, MCA, ENP
Promoteur	M .Iskander ZOUAGHI, MCB, ENP
Examineur	M .Ali BOUKABOUS, MCC, ENP
Invité	M .Karim BELKALEM, RD, NUMIDIS

Dédicaces

Je dédie ce mémoire,

A Toutes les personnes qui me sont chères : Ma famille, mes amis, et particulièrement ma mère et mon fiancé, pour leur support, confiance, et patience.

À tous ceux et toutes celles, qui m'ont accompagnée et soutenue tout au long de ma formation.

Mounia

Je dédie ce travail,

A la mémoire de ma mère,

A mon père,

A mes sœurs,

A tous mes amis,

Ainsi que toutes les personnes qui m'ont encouragé.

Idir

Remerciements

Louange à ALLAH clément et miséricordieux.

Nos profonds remerciements s'adressent à notre promoteur ; Monsieur ZOUAGHI Iskander qui s'est toujours montré disponible et à l'écoute tout au long de l'élaboration de ce mémoire. Vos compétences, Vos conseils, et le temps incommensurable que vous avez bien voulu nous consacrer ont toujours suscités notre profond respect. Veuillez trouver ici, l'expression de nos gratitude et notre grande estime.

Nos chaleureux remerciements s'orientent vers nos encadreur à NUMIDIS Messieurs BELKALEM Karim et MESSAOUI Yacine pour leurs judicieux conseils et support permanent, ainsi que tout le personnel de NUMIDIS pour leur accueil et encouragements, en particulier Monsieur BOUARIFI Brahim.

Nos remerciements s'adressent à vous madame et monsieur les jurys ; NIBOUCHÉ Fatima et BOUKABOUS Ali enseignants à l'ENP qui avez bien voulu évaluer et examiner ce travail.

Une pensée particulière est adressée aux étudiants que nous avons côtoyés quotidiennement durant nos années d'études au département Génie Industriel

Enfin, nous tenons à remercier chaleureusement, tous nos proches, amis et tous ceux qui, de près ou de loin, nous ont toujours soutenus et encouragés au cours de la réalisation de ce mémoire, pour leur confiance, leur support inestimable et leurs sollicitudes pour accomplir ce travail.

À toutes ces personnes, nous présentons nos remerciements, notre respect et notre gratitude.

BENAMEUR Idir
FERGUENE Mounia

ملخص

الهدف من هذا العمل هو تحسين نوعية البيانات اللازمة لعمليات اتخاذ القرارات من مديري الشركة "نوميديس" من خلال إنشاء نظام معلوماتي قادر بمحاذاة أعضاء المنظمة على مؤشرات أداء الأعمال متاحة، محدثة ومنسقة.

ولهذه الغاية، تمت المباشرة في نهج إدارة مشروع، والذي سمح، من خلال مراحل المختلفة، على التعرف على احتياجات المديرين من حيث تحليل البيانات ومؤشرات الأداء، على تصميم نموذج البيانات (مستودع البيانات) قادرة على تلبية هذه الاحتياجات، وتحقيق لوحة مؤشرات تشغيلية وحيوية كوسيلة لدعم عملية صنع القرارات.

كلمات مفتاحية: نوعية البيانات، اتخاذ القرارات، نظام معلوماتي، مستودع البيانات، لوحة مؤشرات.

Abstract

The objective of this work is to improve the data quality needed for decision making of managers of the company NUMIDIS through the establishment of a system of Business Intelligence able to align the entire organization on available, updated and consistent key performance indicators.

To this end, a project management approach was initiated which allowed, through its different phases, to identify the needs of managers in terms of data analysis and performance indicators, to design a data model (Data Warehouse) capable of answer these needs, and realize an operational and dynamic dashboard serving as a support for decision making.

Keywords: Data quality, Decision making, Business Intelligence (decision-making system), Data warehouse, Dashboard.

Résumé

L'objectif de ce travail est d'améliorer la qualité des données nécessaires pour la prise de décision des managers de l'entreprise NUMIDIS à travers la mise en place d'un système de Business Intelligence apte à aligner l'ensemble de l'organisation sur des indicateurs de performance métier disponibles, à jour et cohérents.

A cet effet, une démarche de conduite de projet a été entreprise et qui a permis, à travers ses différentes phases : d'identifier les besoins des managers en termes d'analyse des données et d'indicateurs de performance, de concevoir un modèle de données (Entrepôt de données) capable de répondre à ces besoins, et de réaliser un tableau de bord dynamique et opérationnel servant de support pour la prise de décision.

Mots clés : Qualité des données, Prise de décision, Business Intelligence (Système décisionnel), Entrepôt de données, Tableau de bord.

Table des matières

Liste des tableaux	7
Liste des figures	8
Liste des abréviations	9
Introduction générale	10
Chapitre I : Etat de l'art	13
Introduction	13
1. La qualité des données dans la prise de décision	13
1.1. Donnée, information, connaissance	13
1.2. La prise de décision au sein des organisations	15
1.3. La qualité des données	17
1.4. L'impact de la qualité des données sur la prise de décision	19
2. Business intelligence : un outil d'aide à la décision	20
2.1. Définition et architecture de la Business Intelligence	20
2.2. Qualité des Données et Business Intelligence	21
2.3. ETL (Extract, Transform, Load) : Intégration des données	22
2.4. Data Warehouse : des concepts de base aux méthodes	23
2.5. Outils de restitution des données BI	31
2.6. Démarche de mise en œuvre d'un système décisionnel par l'approche « Bottom-Up »	34
Conclusion	39
Chapitre II : Etude de l'existant	41
Introduction	41
1. Présentation de l'entreprise	41
1.1. Présentation du Groupe CEVITAL	41
1.2. Présentation de NUMIDIS	42
2. Analyse de l'existant décisionnel	49
2.1. Les systèmes d'information de NUMIDIS	49
2.2. Analyse du processus de prise de décision	50
2.3. Evaluation de la qualité des données de NUMIDIS	53
3. Résultat de l'analyse et problématique	56
4. Solution proposée	56
Conclusion	59

Chapitre III : Conception du système décisionnel avec la démarche « Bottom-.....	61
Introduction	61
1. Le choix de l'approche de modélisation	61
2. Définition des besoins de l'entreprise :	62
2.1. Conduite d'entretiens	62
2.2. Résultats des entretiens et découpage des besoins en thèmes/sujets :.....	64
2.3. Hiérarchisation des besoins	65
3. Modélisation dimensionnelle	67
3.1. Processus de modélisation dimensionnelle	67
3.2. Construction des modèles dimensionnels	77
Conclusion.....	84
Chapitre IV : Réalisation du système décisionnel en utilisant la Self-Service BI	86
Introduction	86
1. Le choix du Data Mart à réaliser	86
2. Installation et sélection des produits de la Self-Service BI.....	88
3. Conception et développement des éléments de la zone de préparation des données en utilisant l'ETL « Power Query »	90
3.1. Extraction	90
3.2. Transformation	90
3.3. Chargement et mise à jour.....	92
4. Construction du modèle des données sur « Power Pivot »	93
4.1. Création des relations	93
4.2. Création des mesures.....	94
5. Développement de l'application utilisateur « Tableau de bord ».....	95
5.1. Construction des cubes d'analyse	95
5.2. Design du tableau de bord	98
6. Déploiement, maintenance et croissance	102
6.1. Scénario d'utilisation.....	103
6.2. Apport de la solution	105
6.3. Maintenance et croissance.....	106
Conclusion.....	106
Conclusion générale	107
Bibliographie.....	110
Annexes	113

Liste des tableaux

Tableau I-1 : Comparatif entre le SGBD et le Data Warehouse	24
Tableau I-2 : Comparaison entre les entretiens et les réunions de concertation	35
Tableau II-1 : La nomenclature des produits de NUMIDIS.....	43
Tableau II-2 : Récapitulatif de l'évaluation de la qualité des données	55
Tableau III-1 : Liste des personnes questionnées.....	63
Tableau III-2 : Découpage des besoins en thèmes/sujets	64
Tableau III-3: Justificatif de la hiérarchisation des besoins	66
Tableau III-4 : Choix du système à modéliser	68
Tableau III-5 : Affectation des Business Process aux thèmes	72
Tableau III-6 : Processus retenus pour la modélisation	72
Tableau III-7 : Déclaration de la granularité des processus	73
Tableau III-8 : Choix des dimensions	74
Tableau III-9 : Mesures de base des processus	75
Tableau III-10 : Mesures dérivées des processus	76
Tableau III-11 : Matrice de bus du Data Warehouse	78
Tableau IV-1 : Récapitulatif des modifications apportées au modèle des données	87
Tableau IV-2 : Formules des mesures de la table Vente	94
Tableau IV-3 : Outils d'analyse Suivi du CA.....	95
Tableau IV-4 : Outils d'analyse Suivi des Clients.....	96
Tableau IV-5 : Outils d'analyse Suivi de la Marge	97
Tableau IV-6 : Outils d'analyse Suivi des Promotions.....	97
Tableau IV-7 : Outils d'analyse Suivi des Ventes	98
Tableau IV-8 : Outils d'analyse Suivi des Références.....	98
Tableau IV-9 : Comparatif avant et après implémentation du système décisionnel.....	105

Liste des figures

Figure I-1 : Processus de génération de la connaissance	14
Figure I-2: Complexité de l'environnement de l'entreprise	15
Figure I-3 : Modèle de prise de décision IMC	17
Figure I-4 : Architecture de la Business Intelligence	20
Figure I-5 : Illustration de l'approche "Top-Down"	24
Figure I-6 : Fil conducteur de la mise en oeuvre du système décisionnel	25
Figure I-7 : Illustration de l'approche "Middle-Out"	25
Figure I-8 : Architecture en magasins de données indépendants	26
Figure I-9 : Architecture en bus de magasins de données	26
Figure I-10 : Architecture Hub and Spoke	27
Figure I-11 : Architecture en entrepôt de données centralisé.....	27
Figure I-12 : Architecture fédérée	28
Figure I-13 : Considération d'un sujet d'analyse comme un cube à plusieurs dimensions	28
Figure I-14 : Schéma en étoile	30
Figure I-15 : Schéma en flocon de neige.....	30
Figure I-16 : Schéma en constellation.....	30
Figure I-17 : Hiérarchisation des besoins.....	36
Figure I-18 : Processus de modélisation dimensionnelle	36
Figure II-1 : Les actifs du groupe CEVITAL.....	42
Figure II-2 : Organigramme de NUMIDIS	45
Figure II-3 : Processus de prise de décision chez NUMIDIS	51
Figure II-4 : Processus d'élaboration des rapports	51
Figure II-6 : Diagramme GANTT du projet Système décisionnel.....	58
Figure III-1 : Fil conducteur de la conception du système décisionnel (Partie 1)	62
Figure III-2 : Hiérarchisation des besoins (thèmes)	66
Figure III-3 : Cartographie niveau 1 des processus de NUMIDIS	68
Figure III-4 : Cartographie niveau 2 des processus de NUMIDIS.....	69
Figure III-5 : Processus de la boucle fermée de la grande distribution.....	70
Figure III-6 : L'architecture en bus décisionnel du Data Warehouse	77
Figure III-7 : Schéma Data Mart Vente	79
Figure III-8 : Schéma Data Mart Commande.....	80
Figure III-9 : Schéma Data Mart Réception.....	81
Figure III-10 : Schéma Data Mart Gestion des Stocks.....	82
Figure III-11 : Schéma du Data Warehouse.....	83
Figure IV-1 : Fil conducteur de la réalisation du système décisionnel (Partie 2)	88
Figure IV-2 : Architecture du système décisionnel avec la Self-Service BI.....	89
Figure IV-3 : Requêtes sur Power Query	91
Figure IV-4 : Modèle de données sur Power Pivot	93
Figure IV-5 : Design du Tableau de Bord.....	99
Figure IV-6 : Niveaux de présentations des indicateurs	100
Figure IV-7 : Niveau de prospection.....	102
Figure IV-8 : Onglets d'analyse.....	103
Figure IV-9 : Segment d'analyse	104
Figure IV-10 : Cubes d'analyse Suivi du CA	104
Figure IV-11 : Prospection suivi du CA.....	104

Liste des abréviations

BI : Business Intelligence

CA : Chiffre d’Affaire

CD : Code

CAVAR : Completeness, Accuracy, Validity, Availability, Restricted access

DD : Dimension Dégénérée

DW : Data Warehouse

ERP : Entreprise Resource Planning

ETL : Extract, Transform, Load

GPAO : Gestion de Production Assistée Par Ordinateur

HT : Hors Taxe

ID : Identifiant

IMC : Intelligence, Modélisation, Choix

OLAP : Online Analytical Processing

SGBD : Système de Gestion de Base de Données

TCD : Tableau Croisé Dynamique

TPV : Terminal du Point de Vente

TTC : Toutes Taxes Comprises

WMS : Warehouse Management System

Introduction générale

Dans un environnement fortement concurrentiel où l'innovation fait la différence, l'entreprise, quel que soit le domaine d'activité, se doit d'être attentive à sa performance, toujours faire preuve d'imagination et de créativité afin d'être en phase avec les attentes de ses clients, tout en maintenant une longueur d'avance sur ses concurrents actuels et potentiels.

A l'instar de la plupart des secteurs industriels en Algérie, la grande distribution marque ses premiers grands pas vers l'évolution, avec la création de grandes marques nationales et l'arrivée des grandes enseignes prestigieuses internationales, qui s'implantent par le biais des franchises ou de partenariats. Le groupe algérien CEVITAL est, dans ce cadre, pionnier en créant son propre label, à travers sa filiale NUMIDIS, qui s'est lancée dans une telle aventure pour mieux répondre aux attentes des familles algériennes en leur offrant un accès à la modernité et au confort, avec son réseau implanté dans plusieurs villes du pays.

Malgré sa position de leader, NUMIDIS n'est pas épargnée de la concurrence accrue de ces enseignes qui n'hésitent pas à créer leur propre réseau à travers non seulement des supermarchés mais aussi des chaînes d'hypermarchés. A ceci, se rajoutent les contraintes administratives imposées par l'état et la pression du commerce illégal.

Cette pression concurrentielle, tout comme l'incertitude ambiante, font que tout responsable, quel que soit son rôle, puisse à tout moment se retrouver en situation de décision, pour cela, apprendre à naviguer à vue et se tenir prêt à effectuer les bons choix lorsqu'ils se présenteront, tout en s'appuyant sur des informations fiables, est une nécessité pour chaque manager. Les données générées par l'activité journalière de NUMIDIS étant complexes et volumineuses, représentent une source précieuse d'informations, qui permettrait d'améliorer de façon significative le processus de prise de décision si elles sont bien exploitées. Cependant, la croissance exponentielle de la quantité des données et d'informations qui résulte de l'expansion de l'activité de NUMIDIS, rend les problématiques liées à la qualité des données nécessaires à la prise de décisions par les managers de plus en plus importantes, surtout en ce qui concerne l'effort et le temps requis, ainsi que la cohérence et la pertinence dans la mesure des indicateurs de performance entre les différents départements de l'entreprise.

Cette problématique de qualité des données décisionnelles fait partie des premières préoccupations des chercheurs du domaine, c'est d'ailleurs à cet effet que les concepts et technologies dans ce contexte ne cessent d'évoluer permettant non seulement de l'évaluer et de prévoir son impact sur le pilotage de la performance de l'entreprise, mais aussi de mettre en œuvre des outils capables de l'améliorer. Choses qui nous ont conduits à formaliser notre problématique de la manière suivante :

Comment améliorer la qualité des données nécessaire à la prise d'une décision efficace ?

Ce projet de fin d'étude a pour objectif de répondre à cette problématique, par la mise en œuvre d'un système de Business Intelligence apte à fournir aux managers un ensemble de données et d'informations sous forme d'un groupement d'indicateurs de performances disponibles, cohérents, et mis à jour régulièrement avec le moindre effort. Etant donné que la mise en œuvre d'un tel système requiert une méthode de conduite de projet, ayant comme résultat la proposition et l'adoption à l'intérieur de l'entreprise NUMIDIS d'un nouvel outil d'aide à la décision inexistant auparavant, nous avons entrepris la démarche de mise en œuvre, proposée par Ralph Kimball, expert confirmé dans le domaine.

Pour réaliser un tel projet une recherche bibliographique a été menée pour affiner la source de la problématique, l'analyser puis en proposer une solution. Cette recherche dont les résultats sont résumés dans le premier chapitre du rapport, concerne principalement le concept de prise de décision et les facteurs qui puissent l'influencer, notamment la qualité des données décisionnelles. Puis présente la Business Intelligence, avec ses concepts et méthodes comme outil idéal pour répondre à la problématique de la qualité des données nécessaire à la prise de décision.

Le deuxième chapitre, quant à lui, décrit l'ensemble des actifs et directions de NUMIDIS filiale du groupe CEVITAL, dans le but de comprendre son activité et son mode de fonctionnement et mieux appréhender l'importance de la décision dans ce secteur. Suivi d'une analyse de l'existant décisionnelle de cette entreprise basée sur des observations sur terrain pour décrire et analyser le processus de prise de décision en évaluant la qualité des données nécessaire à la prise de décision. A la fin, ce chapitre mettra en avant la problématique détectée liée principalement à la qualité des données décisionnelles, puis présentera la solution proposée consistant en la mise en place d'un système décisionnel, ainsi que la planification du projet de mise en œuvre de ce système sous forme d'un diagramme de GANTT.

Une fois la problématique et la solution identifiées, le troisième chapitre abordera le déroulement de la première partie de la démarche, ayant pour objectif la conception du modèle de données du Data Warehouse de notre système en utilisant l'approche « Bottom-Up », et ce à travers les deux phases : identification des besoins des utilisateurs et modélisation dimensionnelle.

Le quatrième et dernier chapitre est consacré au choix du premier Data Mart à réaliser et le déroulement de la deuxième partie de la démarche, qui a pour but de finaliser la mise en œuvre de notre solution, allant de la phase du choix et de l'installation des produits de la Self-Service BI jusqu'à la phase de maintenance et croissance de notre système décisionnel, tout en passant par les différentes phases d'extraction, de stockage et d'exploitation des données à travers le tableau de bord opérationnel, ainsi que son déploiement en proposant un scénario d'utilisation type.

A la fin, une conclusion récapitulative résumera les étapes suivies lors de l'élaboration du présent travail, ses principaux apports ainsi que les perspectives futures.

Chapitre I : Etat de l'art

Introduction

L'environnement de l'entreprise devient de plus en plus complexe, la pression des concurrents et les contraintes internes et externes imposent sur l'ensemble de l'organisation de prendre des décisions efficaces, au moment opportun. Cependant, les recherches dans ce domaine-là ne cessent d'avancer, de nouveaux concepts ont été développés et des technologies fascinantes apparaissent du jour au lendemain, permettant non seulement d'expliquer les facteurs qui puissent influencer la décision mais aussi ceux qui permettent de l'améliorer. Ce chapitre a justement pour but de montrer le lien entre le facteur de la qualité des données de l'entreprise et l'efficacité de ses décisions, puis la nécessité de basculer vers un nouveau mode d'exploitation des données pour qu'elles soient de qualité.

Ainsi, la première partie abordera le concept de la prise de décision au sein des organisations, tout en mettant en avant son importance et l'impact de la qualité des données sur son efficacité.

La deuxième partie traitera la Business Intelligence, un outil qui aide à définir des données de qualité pour de meilleures décisions, ses approches et son implémentation.

1. La qualité des données dans la prise de décision

Le concept de la prise de décision au sein d'une organisation est fortement corrélé avec la qualité de ses données et ses informations. Pour cela, avant d'expliquer le lien entre ces deux concepts, commençons d'abord par définir les trois notions de base : donnée, information, et connaissance.

1.1. Donnée, information, connaissance

Une prise de décision efficace doit absolument se baser sur ces trois concepts qui constituent la clé de voute de la stratégie d'une entreprise. Cependant, ces notions au cœur de la théorie de l'information se recoupent et les spécialistes ne s'accordent toujours pas sur leurs définitions. Les définitions que nous avons citées sont les suivantes :

Donnée : Selon Dr Donald Hawkins, consultant en technologie de l'information et chroniqueur chez Information Today : « les données sont des faits et des statistiques qui peuvent être quantifiées, mesurées, comptées, et stockées. » (Guédri, et al., 2011).

Une autre définition : « Valeurs à l'état brut représentant des événements qui ont eu lieu à l'intérieur ou en dehors des organisations. Elles n'ont pas encore été organisées de façon à ce que les utilisateurs puissent les comprendre et s'en servir. » (Laudon, et al., 2006).

Si la donnée est susceptible d'être stockée dans une base de données suivant un modèle clair, elle est dite structurée. Si par contre elle est structurée mais d'une manière implicite et sans un schéma fixe (ex les pages web), elle est dite semi-structurée. Sinon, les autres données qui n'ont aucune structure et ne peuvent jamais être stockées dans une base de données (tels que les emails, les images, les documents de l'entreprise, etc.) sont dites données non structurées.

Information : Selon Dr H.M. Gladney, de HMG Consulting : « une information est un ensemble de données organisées selon une ontologie qui définit les relations entre certains sujets. L'information peut être communiquée » (Guédri, et al., 2011).

Une autre définition : « Des données qui sont présentés sous une forme utile et utilisable par les personnes » (Laudon, et al., 2006).

Connaissance : Selon Dr H.M. Gladney, de HMG Consulting « une connaissance est un ensemble de structures conceptuelles présentes dans le cerveau humain et imparfaitement représentées par des informations pouvant être communiquées » (Guédri, et al., 2011).

« Ce en quoi les individus croient et valorisent sur la base d'une accumulation significative et organisée d'informations à partir d'expérience, de communication ou d'inférence » (Kakabadse, et al., 2003).

Le cycle de vie de la donnée

Ces définitions montrent que l'information dépend des données auxquelles elle ajoute de l'intelligence. Quant à la connaissance, elle est de nature beaucoup plus subjective et peut être capitalisée et partagée au moyen de l'information. La chaîne logique unissant les trois peut être représentée sous la forme de ce schéma :

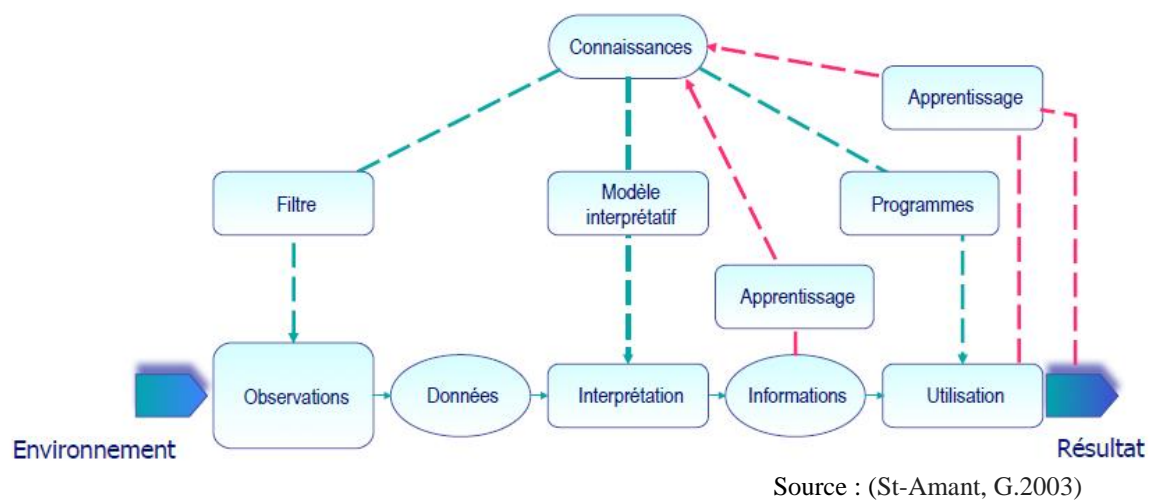


Figure I-1 : Processus de génération de la connaissance

Une fois générées et capturées, les processus de l'entreprise agissent sur les données à travers une multitude de systèmes et d'acteurs. Ceci comporte l'ajout d'autres données (les métadonnées et les données transactionnelles, référentielles). Le résultat de ce traitement est une donnée contextualisée : une information.

D'autres processus d'agrégation, de désagrégation, de sélection, d'analyse, de consolidation, d'interprétation et de communication constituent la connaissance.

Cet ensemble d'informations et des connaissances générées à la base des données de l'entreprise, va être utilisé au profit de l'entreprise et plus particulièrement pour la prise de décision en suivant le processus de prise de décision présenté par la suite.

1.2. La prise de décision au sein des organisations

Dans un environnement caractérisé par un marché de plus en plus complexe (Figure I-1), sous la pression des exigences accrues des clients, les caractéristiques des produits parfois difficilement maîtrisables (qualité, cout, cycle de vie ...), la concurrence rude ne laissant aucune place pour les faibles, le pouvoir des partenaires et fournisseurs, et face aux normes et réglementations imposées sur son activité, une entreprise se trouve dans l'obligation de prendre les bonnes décisions aux moments critiques, si elle veut contourner tout problème ou anomalie à terme, et transformer les opportunités, en succès.

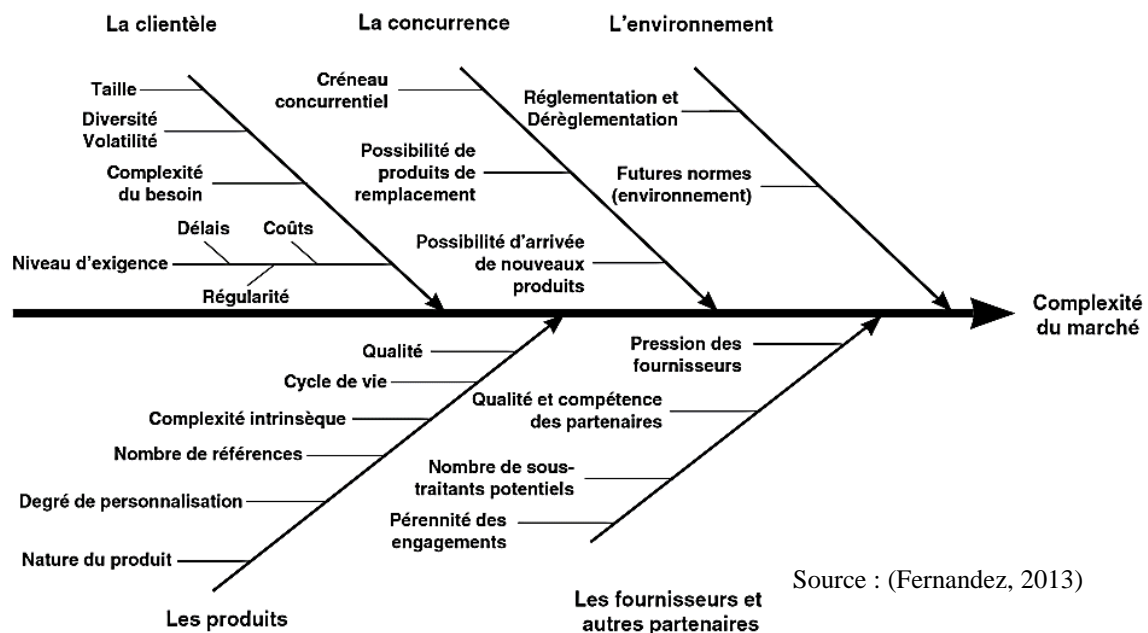


Figure I-2: Complexité de l'environnement de l'entreprise

Selon la typologie proposée par Igor ANSOFF, dans son livre Strategic Management (Ansoff, 2007), les décisions au sein d'une organisation peuvent être classées en trois niveaux :

- Décision d'ordre stratégique :

Ce sont les décisions les plus importantes. Elles déterminent l'orientation générale de l'activité de l'entreprise et parfois même sa survie (ex : un investissement majeur, le lancement d'un nouveau produit, etc.). Elles ont les caractéristiques suivantes :

- Elles proviennent toutes seulement de la part du top management ;
- Elles ont une longue portée avec un caractère non répétitif, engageant l'entreprise à long terme ;
- Elles sont incertaines, car les données provenant de l'environnement externe sont généralement difficiles à connaître parfaitement.

- Décision d'ordre tactique :

Ce sont des décisions de moyenne importance. Elles concernent généralement la gestion des ressources d'entreprise. Leurs caractéristiques sont :

- Elles engagent l'entreprise à moyen terme ;
- Elles concernent les directions fonctionnelles et sont prises par les responsables du middle management ;
- Elles peuvent être basées sur des modèles mathématiques (tels que le modèle de Wilson pour la gestion des stocks, méthode des moindres carrées pour les prévisions des ventes, etc.).

- Décision d'ordre opérationnel

Ce sont des décisions liées à la gestion courante de l'entreprise, dont le but est d'assurer en permanence un fonctionnement régulier et efficace de l'activité. Ces décisions sont caractérisées par :

- Elles sont simples, et n'engagent l'entreprise que sur le court terme ;
- Elles sont répétitives, vu que leur effet apparaît immédiatement et leurs résultats sont connus avec certitude.

Peu importe leur niveau, la majorité des décisions ne sont pas instantanées, l'individu prend un temps de réflexion avant de décider. Sa réaction face à une telle situation et son explication, ont toujours été au centre des préoccupations des chercheurs, et ont fait l'objet de plusieurs études qui avaient pour but de modéliser ce processus crucial, qui est le processus décisionnel. Plusieurs modèles ont été proposés, parmi lesquels le plus reconnu est celui d'Herbert Simon¹ sous le nom du modèle IMC, qui lui a procuré la possibilité de gagner un prix Nobel en économie en 1973.

Le modèle IMC (Intelligence, Modélisation, Choix), illustré par la Figure I-2, part du principe qu'un individu ne peut jamais être complètement rationnel dans sa décision. Ainsi, sa décision ne sera pas parfaite, elle sera juste satisfaisante²:

« Un agent recherche, non pas l'action qui donne le meilleur résultat dans des conditions données, mais une action qui conduit à un résultat jugé satisfaisant, relativement à un certain niveau d'aspiration » (Herbert Simon, 1957).

Les phases du modèle IMC sont :

- Phase I « Intelligence »

Au cours de cette phase, le décideur va devoir analyser le problème posé et les informations disponibles.

¹ Herbert Alexander Simon (1916-2001), économiste et sociologue américain, prix Nobel d'économie en 1978. Il s'est d'abord intéressé à la psychologie cognitive et la rationalité limitée qui constitue le cœur de sa pensée (Wikipédia, 2016)

² Concept de la rationalité limitée (Wikipedia, 2016)

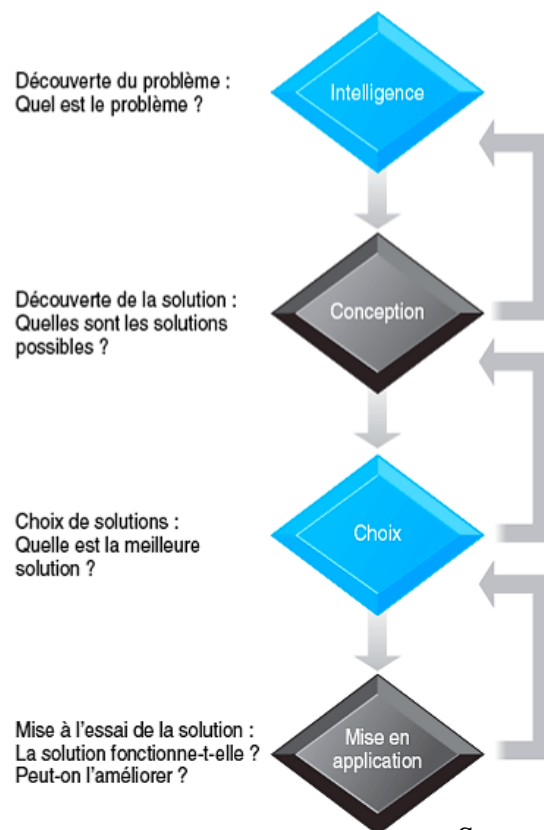
- Phase M « Modélisation »

C'est la phase de conception des solutions. Le décideur doit formuler et évaluer toutes les solutions qui s'offrent à lui.

- Phase C « Choix »

Parmi les différentes solutions envisagées, l'individu choisit la plus satisfaisante. Cette phase se base généralement sur l'intuition, en faisant appel à la logique entrepreneuriale du décideur et son expérience.

Une fois la solution choisie, le processus doit être clôturé par la mise en œuvre concrète de cette solution.



Source : (Laudon, et al., 2006)

Figure I-3 : Modèle de prise de décision IMC

Dans chaque phase de ce processus de prise de décision, le décideur a besoin d'informations et de connaissances pour construire sa base de réflexion. Étant donné que les données sont à la base de construction de ces informations et connaissances, leur qualité devient un facteur crucial pour déterminer la qualité de la décision résultante de ce processus.

1.3. La qualité des données

Sous cette nouvelle ère où les données sont au cœur de la stratégie des entreprises, leur qualité est donc au centre des enjeux de pilotage et de décision, une donnée ne peut pas produire de la valeur, si elle n'est pas consommée convenablement.

La qualité des données peut être définie comme :

«L'aptitude de l'ensemble des caractéristiques intrinsèques des données (fraîcheur, disponibilité, cohérence fonctionnelle et/ou technique, traçabilité, sécurisation, exhaustivité) à satisfaire des exigences internes (pilotage, prise de décision...) et des exigences externes (réglementations par exemple) à l'organisation. » (Guédri, et al., 2011)

Ces critères sont appliqués dans les démarches normées d'audit également connues sous le nom de « CAVAR » (Completeness, Accuracy, Validity, Availability, Restricted access).

L'objectif de cet audit est d'évaluer la qualité des données d'une organisation en prenant en considération les critères suivants :

- La fraîcheur des données

La fraîcheur des données est essentielle pour avoir une bonne vision d'une situation à un instant t et pour prendre les bonnes décisions. C'est en effet sous deux aspects que la fraîcheur est importante :

- Un bref délai entre l'observation d'un phénomène (collecte de la donnée) et son analyse ;
- Un bref délai entre le reporting sur une donnée et l'action (optimisation, correction) qui en découle.

Les décisions doivent être prises sur l'instant, et les états de restitution doivent être conçus dans cette perspective. La posture d'analyse quant à elle, doit être laissée aux analystes de données qui disposent d'un temps d'investigation plus long.

Cependant, dans certains cas, la fraîcheur des données ne suffit même plus pour couvrir le besoin de prise d'une décision immédiate, des analyses en temps réel dans ce cas sont primordiales pour assurer l'efficacité de la décision.

- La disponibilité des données

Ce concept recouvre deux notions : l'accessibilité, d'une part, et d'autre part ce que les anglo-saxons appellent findability, littéralement la « trouvabilité ».

- o L'accessibilité

L'accessibilité des données dépend de plusieurs facteurs, parmi lesquels nous pouvons citer :

- La robustesse technique des supports de stockage et des réseaux : les temps d'interrogation des bases de données sont-ils suffisants ?
- La Présentation des données : est-elle claire et intelligible ?
- L'assistance aux utilisateurs : l'organisation met-elle à leur disposition les outils techniques et/ou l'accompagnement nécessaire ?

- o La trouvabilité ou aptitude à être trouvée

L'information peut être disponible, accessible grâce à des outils de requête et pourtant ne pas atteindre son destinataire ? Seulement parce qu'il ne connaît pas son endroit.

- La cohérence des données

Signifie l'homogénéité des informations entre les systèmes et les directions de l'entreprise.

- La traçabilité des données

La traçabilité permet de suivre le cheminement de l'information de sa collecte à sa restitution en passant par son traitement. Bien souvent, elle est associée à l'historique d'un processus ou d'un produit.

- La sécurisation

La sécurité est une des dimensions de la qualité de l'information, même si ce n'est pas forcément celle qui vient à l'esprit.

La sécurité recouvre plusieurs thématiques :

- La notion d'habilitation : autorisation d'accès aux données ;
 - Les mesures prises contre la perte d'information : la maîtrise des risques des « fuites » d'informations sensibles.
- L'exhaustivité

Une base de données exhaustive est une base qui contient toutes les informations requises pour le service que l'on attend. Cette notion d'exhaustivité est fortement liée à l'utilisation. Par exemple, un service commercial considérera que la base des ventes est exhaustive même s'il manque le chargement de la facturation de la semaine dernière alors que la direction comptable, en période de clôture, considérera cette base non exhaustive.

La procédure d'évaluation de la qualité des données de l'entreprise est devenue un élément crucial dans sa stratégie par le fait de son important impact sur la performance globale de l'activité. C'est pour cela que le référentiel précédemment décrit, met à la disposition de l'entreprise un moyen efficace pour évaluer en continue la qualité de ses données.

1.4. L'impact de la qualité des données sur la prise de décision

La qualité des données devient un impératif de compétitivité pour l'entreprise, et les surcoûts engendrés par la mauvaise qualité des données peuvent être conséquents. C'est pour cela que la plupart des entreprises commencent à reconnaître la valeur patrimoniale des Data, même si elles n'apparaissent pas dans leur bilan chaque année. Par le fait que la mauvaise qualité des données affecte toute l'entreprise et sa pérennité à long terme, si les informations sur lesquelles s'est basée la prise de décision sont erronées, la décision sera sans doute inefficace.

Pour mieux appréhender ce problème de qualité, Thomas C. Redmon (consultant en données), dans un article paru dans la Harvard Business Review en 2013, a utilisé l'exemple d'un responsable produit préparant un rapport clé pour son équipe de dirigeants, et constatant ensuite que les chiffres de part de marché du rapport n'avaient pas de sens. Le chef produit demandait à un assistant de vérifier les données, ce dernier identifiait alors une erreur dans les données transmises par le département études. L'aspect positif, c'est que l'erreur était détectée à temps. Tandis que l'aspect négatif était que les salariés gaspillaient 50% de leur temps à chercher des données, à identifier et corriger les erreurs, et à rechercher des sources de confirmation pour les données dont ils doutaient. (Redman, 2013)

Cet exemple nous montre que la non-qualité des données n'induit pas seulement une grosse perte de temps, d'effort et d'argent. Mais aussi, les processus d'analyse peuvent devenir inopérants à cause de ce problème, car les utilisateurs vont vite perdre confiance en ces données, et se basent sur leur intuition pour la prise de décision.

A cet effet, résoudre cette problématique de prise de décision efficace, nécessite de faire appel aux concepts, systèmes et outils capables de répondre aux attentes des décideurs en termes de données, informations et connaissances de qualité, et leur faciliter la prise d'une décision efficace, à temps et avec le moindre effort. Parmi ces outils figure la Business Intelligence comme moyen le plus adéquat pour l'aide à la décision.

2. Business intelligence : un outil d'aide à la décision

La fiabilité de la prise de décision en entreprise doit reposer sur un système capable de fournir aux décideurs des données de qualité, pour ce faire, la « Business Intelligence » regroupe à la fois des méthodes et des outils organisationnels qui permettent de répondre à ce besoin. Cependant, quels sont ces outils et ces méthodes ? Comment la Business Intelligence agit elle sur la qualité des données ? Et quelle démarche à adopter pour mettre en œuvre un tel système ? Nous allons répondre à ces questions à travers cette partie.

2.1. Définition et architecture de la Business Intelligence

La Business Intelligence, appelée aussi « Informatique Décisionnelle », désigne les moyens, les outils et les méthodes qui permettent de collecter, consolider, modéliser et restituer les données, matérielles ou immatérielles, d'une entreprise en vue d'offrir une aide à la décision et de permettre à un décideur d'avoir une vue d'ensemble de l'activité prise en compte (Carlier, et al., 2013).

La Business Intelligence est composée de trois principales parties :

- Collecte des données : outils ETL (Extract, Transform, Load) ;
- Stockage des données : entrepôt de données (Data Warehouse) ;
- Exploitation des données : outils de restitution des données BI.



Source : (IBM, 2015)

Figure I-4 : Architecture de la Business Intelligence

- Collecte des données

C'est à ce niveau qu'apparaît la première couche logicielle de l'environnement décisionnel, à savoir l'ETL. Cette couche offre des fonctions d'extraction de données issues de différents systèmes (internes et externes), ensuite, de transformation à travers différentes opérations tel que la dé-normalisation, vérification, nettoyage, consolidation, etc..., et enfin, le chargement des données dans l'entrepôt de données suivant le modèle dimensionnel.

- Stockage des données

Cette partie permet d'organiser et de centraliser les données dans un espace unifié, l'entrepôt de données ou appelé aussi « Data Warehouse », afin qu'elles soient disponibles pour un usage décisionnel.

- Exploitation des données

Cette dernière partie concerne la restitution des résultats, pour pouvoir exploiter les informations contenues dans le Data Warehouse, et ce à travers des outils qui permettent d'effectuer les opérations suivantes (Kimball, et al., 2013)

- Génération de rapports (indicateurs de performance et tableaux de bord) ;
- Analyse multidimensionnelle des données (cubes OLAP) ;
- Découverte des causes et des effets (Data Mining).

2.2. Qualité des Données et Business Intelligence

Les applications classiques d'entreprise, dites SGBD (Système de Gestion de Base de Données) tels que : les ERP, le WMS, les Logiciels GPAO, etc..., permettent de stocker, restituer, modifier les données des différents départements opérationnels de l'entreprise (production, marketing, comptabilité, etc..). Ces départements possèdent chacun une ou plusieurs applications propres, et les données sont rarement structurées et codifiées de la même manière que les autres départements. En raison de cela, il est rare que les indicateurs (par exemple : le CA sur un segment précis de clientèle) soient mesurés partout de la même manière, selon les mêmes règles et sur le même périmètre.

Pour pouvoir obtenir une vision synthétique de l'ensemble de l'entreprise, il convient donc que ces données soient de qualité, et ce en les filtrant, croisant et reclassant dans un entrepôt de données central. Ce dernier va permettre aux responsables de l'entreprise et aux analystes de prendre connaissance des données disponibles, à jour et cohérentes à un niveau global et ainsi de prendre des décisions plus pertinentes.

Donc, il est clair que le concept de qualité des données trouve toute sa place dans le projet de Business Intelligence, et ce à travers ces trois parties : la collecte des données avec les outils ETL, le stockage dans le Data Warehouse, et l'exploitation de données grâce aux outils de restitution des données BI.

D'une manière générale, la qualité des données est la responsabilité de l'équipe du projet Business Intelligence. En effet, cette dernière doit préparer pour les utilisateurs, des données exploitables et donc de qualité, afin de garantir le succès du projet.

Après avoir défini la Business Intelligence et montré comment agit-elle sur la qualité des données, nous allons détailler dans ce qui suit chaque partie de l'architecture de la Business Intelligence, à savoir : ETL, Data Warehouse et outils de restitution des données BI.

2.3. ETL (Extract, Transform, Load) : Intégration des données

Le processus ETL est la partie la plus critique d'un système d'information décisionnel. En effet, la validité et la performance de ce dernier dépend de la qualité des données stockées et de leur structure. De plus, le développement d'un tel processus est très complexe et requiert beaucoup de ressource.

Le processus ETL est composé de trois étapes :

Etape 1 : Extraction

« L'extraction est la première étape du processus d'apport de données au Data Warehouse. Extraire, cela veut dire lire et interpréter les données sources et les copier dans la zone de préparation en vue de manipulation ultérieures » (Kimball, et al., 2004).

L'extraction des données consiste à :

- La sélection des données sources ;
- L'application des filtres nécessaires ;
- L'extraction des données ;
- La définition de la fréquence de chargement.

Le choix de la stratégie d'extraction dépend des sources : disponibilité et accessibilité. Ces stratégies sont (Grim, et al., 2014) :

- **Push** : dans cette stratégie, la logique de chargement est dans le système de production. Il « pousse » les données vers la zone de préparation quand il en a l'occasion. L'inconvénient est que si le système est occupé, il ne poussera jamais les données.
- **Pull** : contrairement à la stratégie précédente, le Pull « tire » les données de la source vers la zone de préparation. Son inconvénient est qu'elle peut surcharger le système s'il est en cours d'utilisation.
- **Push-Pull** : c'est la combinaison des deux stratégies. La source prépare les données à envoyer et indique à la zone de préparation qu'elle est prête. La zone de préparation va alors récupérer les données.

Etape 2 : Transformation

Cette étape garantit la fiabilité et la qualité des données à travers les actions suivantes :

- La consolidation des données ;
- La correction des données et élimination de toute ambiguïté ;
- L'élimination des données redondantes ;
- le renseignement des valeurs manquantes.

Cette opération se solde par la production d'informations dignes d'intérêt pour l'entreprise et sont donc prêtes à être entreposées.

Etape 3 : Chargement

Cette dernière étape comprend les opérations permettant le chargement des données dans le Data Warehouse. Elle est très délicate et exige une certaine connaissance des structures du SGBD (tables et index) afin d'optimiser le mieux le processus.

Il existe deux stratégies de chargement :

- **Full Load** : appelée aussi chargement complet, cette stratégie consiste à remplacer intégralement le contenu des tables que de chercher à identifier les changements survenus ;
- **Delta Load** : appelée aussi chargement incrémentale, cette stratégie consiste à charger de manière incrémentale que les enregistrements qui ont été changés ou qui ont été ajoutés depuis le chargement précédent.

2.4. Data Warehouse : des concepts de base aux méthodes

Dans un système décisionnel, le stockage des données doit obligatoirement passer par leur organisation et leur structuration dans le Data Warehouse, suivant une architecture ainsi qu'une méthode de conception bien définie.

Le DW représente le cœur du système décisionnel, en effet, 80% de la réussite d'un projet BI provient de la qualité de ce dernier.

Bill Inmon définit le Data Warehouse, dans son livre considéré comme étant une référence dans le domaine « Building te Data Warehouse » comme suit : « le Data Warehouse est une collection de données orientées sujet, intégrées, non volatiles et évolutives dans le temps, organisées pour le support d'un processus d'aide à la décision » (Inmon, 2002)

Les paragraphes suivants illustrent les caractéristiques citées dans la définition :

- Orientées sujet : organisées par thème et non par fonction (analyse transversale) ;
- Intégrées : normalisées par rapport à un référentiel unique (car elles proviennent de systèmes sources hétérogènes) ;
- Non volatiles : non supprimées et non modifiées pour garder une traçabilité (utilisées en interrogation) ;
- Evolutives dans le temps : suivi dans le temps de l'évolution des différentes valeurs d'une donnée (couches de données) ;
- Organisées pour le support d'aide à la décision : les données du Data Warehouse sont organisées d'une manière à permettre l'exécution des processus d'aide à la décision (Reporting, Data Mining, etc...).

Les données peuvent aussi être stockées dans un Data Mart, qui est un sous-ensemble d'un Data Warehouse destiné à répondre aux besoins spécifiques d'un secteur, d'un métier ou d'une fonction particulière de l'entreprise (Negre, 2014).

Il est important de souligner la différence entre un SGBD et un Data Warehouse, qui peut se résumer en des objectifs et des organisations de stockage différentes, ainsi que la réalisation de traitement et de requêtes différentes.

Les SGBD sont des systèmes dont le mode de travail est transactionnel, c'est-à-dire qu'ils permettent d'insérer, modifier et interroger des données rapidement, efficacement et en

sécurité, suivant le modèle de données Entité/Association. Ils sont conçus pour un usage opérationnel.

Tandis que les entrepôts de données sont des systèmes conçus pour l'aide à la décision, qui permettent grâce aux concepts de la modélisation dimensionnelle, de stocker et d'analyser des données provenant de sources diverses tout en optimisant le temps de réponse aux différentes requêtes.

Les principales différences entre les SGBD et les Data Warehouse sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau I-1 : Comparatif entre le SGBD et le Data Warehouse

Caractéristiques	SGBD	Data Warehouse
Fonction	Gestion courante, production	Analyse, aide à la décision
Opérations	Lecture, mise à jour, suppression	Lecture, analyses croisées
Modèle de données	Modèle dimensionnel	Diagramme Entité-Relation
Croissance	Statique	Evolue avec le temps
Mise à jour	Actuelles, brutes	Historisées, parfois agrégées
Optimisation	Espace de stockage	Temps de réponse
Taille	En giga-octets	En téraoctets

On distingue dans la littérature trois approches dominantes pour concevoir un Data Warehouse :

L'approche "Top-Down" prônée par Bill Inmon : Plus connue sous le nom « approche source de données », le contenu du Data Warehouse est déterminé selon les sources de données, comme illustré dans la Figure I-5 (Inmon, 2002). Dans cette approche, la réalisation du Data Warehouse exige la conception globale de tout l'entrepôt.

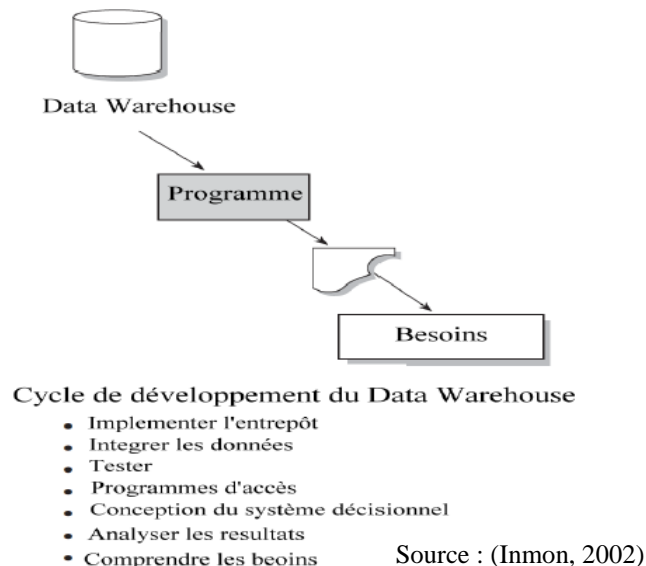


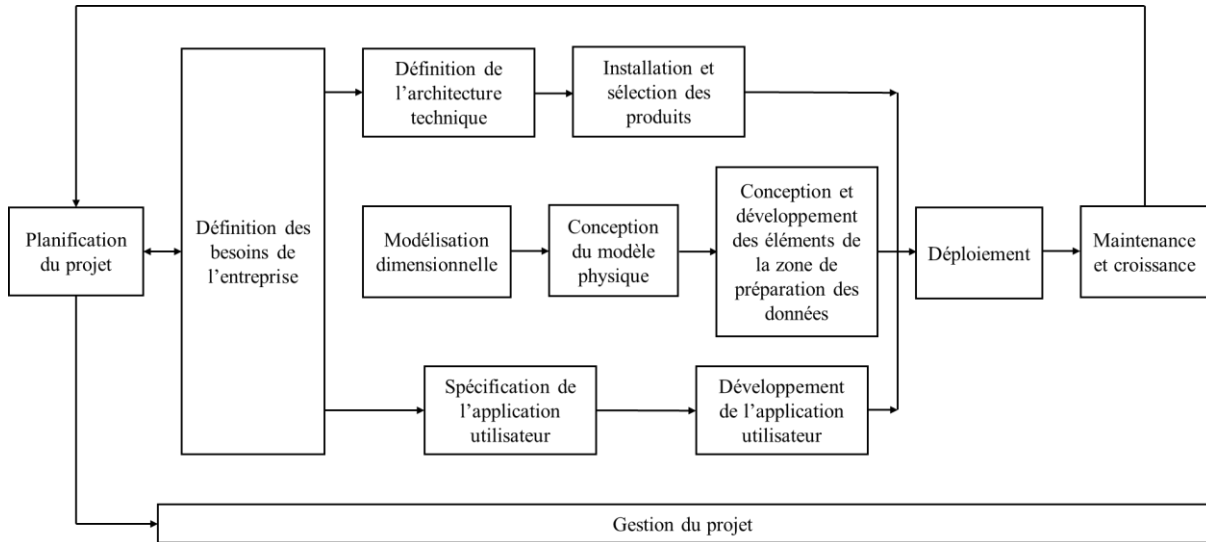
Figure I-5 : Illustration de l'approche "Top-Down"

Les avantages qu'offre cette approche sont : une vision très claire et conceptuelle des données de l'entreprise et du travail à réaliser, ainsi que la possibilité de réutilisation des données (pas

de redondance). Cependant, cette méthode est lourde et contraignante ce qui rend le temps de conception très long.

L'approche "Bottom-up" de Kimball : Dans cette approche connue aussi sous le nom « approche par besoins d'analyse », le contenu du Data Warehouse sera guidé selon les besoins des utilisateurs finaux, Elle consiste à concevoir les magasins de données (Data Marts) un par un puis les regrouper en un unique entrepôt de données.

Cette approche, que nous allons aborder et détailler par la suite dans la démarche globale de mise en œuvre d'un système décisionnel, est illustrée par R. Kimball grâce au cycle de vie dimensionnel comme suit (Kimball, et al., 2007) :



Source : (Kimball, et al., 2007)

Figure I-6 : Fil conducteur de la mise en oeuvre du système décisionnel

Les avantages de cette approche résident dans la simplicité de réalisation ainsi que la rapidité des résultats. Cependant elle présente quelques inconvénients comme la nécessité d'un grand travail d'intégration pour l'obtention d'un Data Warehouse, ainsi que le risque de redondances (réalisations indépendantes).

L'approche Middle-Out : C'est une approche hybride dérivant des deux précédentes, elle est conseillée par les professionnels du BI. Cette approche, illustrée dans la Figure I-7, consiste à construire des schémas dimensionnels à partir des structures des données du système opérationnel, et les valider par rapport aux besoins analytiques.

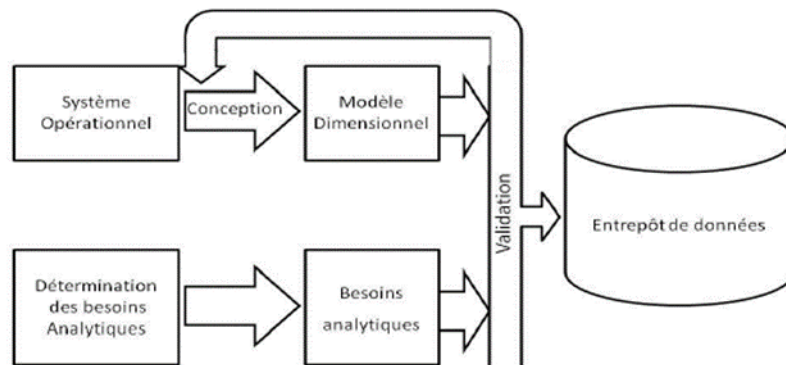


Figure I-7 : Illustration de l'approche "Middle-Out"

Cette approche cumule les avantages et quelques inconvénients des deux approches déjà cités, telles que la complexité des sources de données et la difficulté quant à déterminer les besoins analytiques.

En se basant sur les approches précédemment définies, cinq types d'architectures de stockage peuvent être mises en place (Godin, et al., 2015) :

Architecture en magasins de données indépendants : Cette architecture est en silos de données. Elle est constituée d'une base de données indépendante pour chaque fonction de l'entreprise. Cela requiert la détermination, pour chaque département, des sources de données correspondantes et des analyses dont il a besoin.

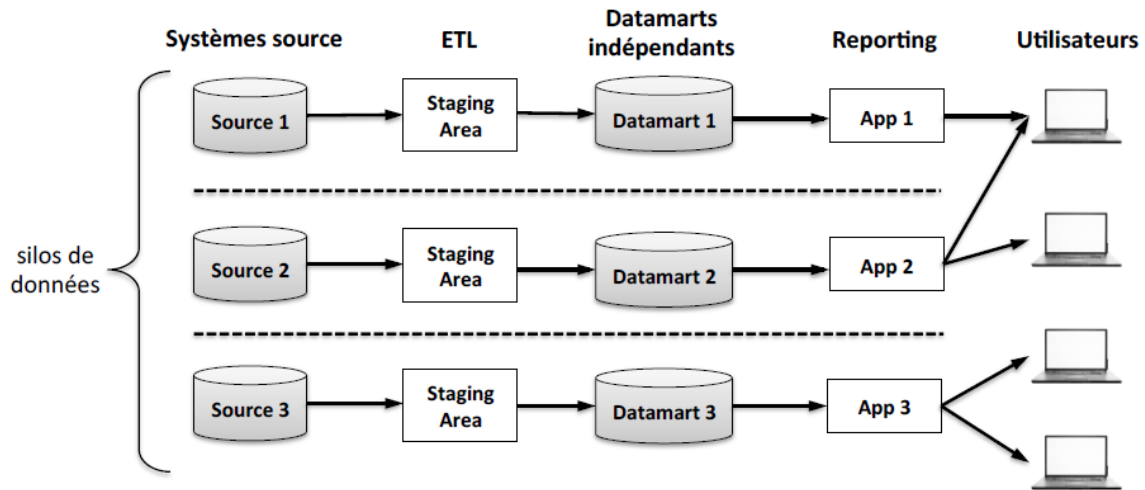


Figure I-8 : Architecture en magasins de données indépendants

Architecture en bus de magasins de données : Cette architecture est modélisée selon l'approche « Bottom-Up » et consiste en un entrepôt de données conceptuel formé de magasins de données inter-reliés à l'aide d'une couche d'intergiciels (middleware).

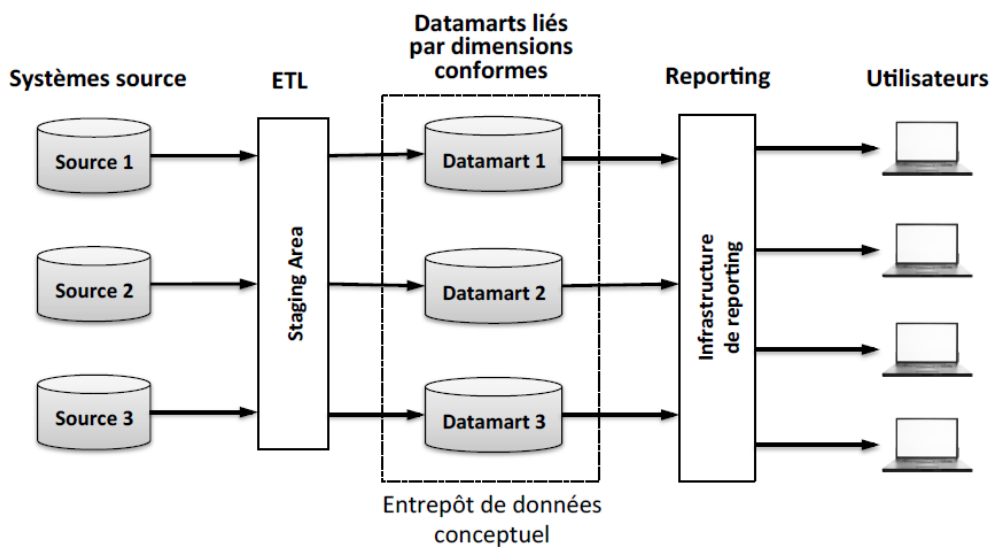


Figure I-9 : Architecture en bus de magasins de données

Architecture Hub and Spoke : Cette architecture est modélisée selon l'approche « Top-Down » et comprend :

- Un entrepôt (Hub) normalisé contenant des données atomiques ;
- Des magasins de données (Spokes) contenant des données agrégées suivant le modèle dimensionnel.

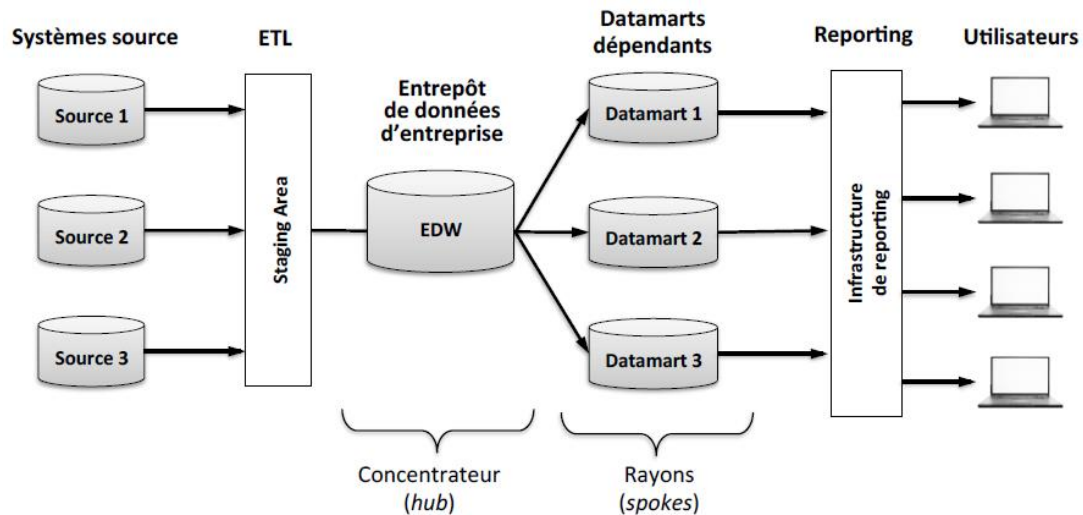


Figure I-10 : Architecture Hub and Spoke

Architecture en entrepôt de données centralisé : C'est une architecture consistant seulement en un entrepôt de données contenant toutes les informations de l'entreprise suivant le modèle dimensionnel.

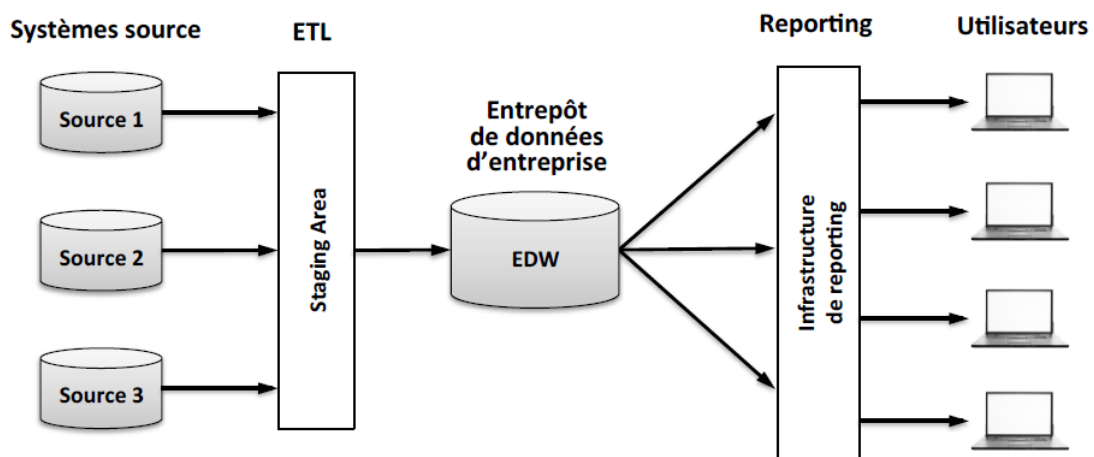


Figure I-11 : Architecture en entrepôt de données centralisé

Architecture fédérée : Elle contient des entrepôts de données autonomes distribués sur plusieurs systèmes hétérogènes et intégrés dans un entrepôt virtuel en se basant sur les métadonnées.

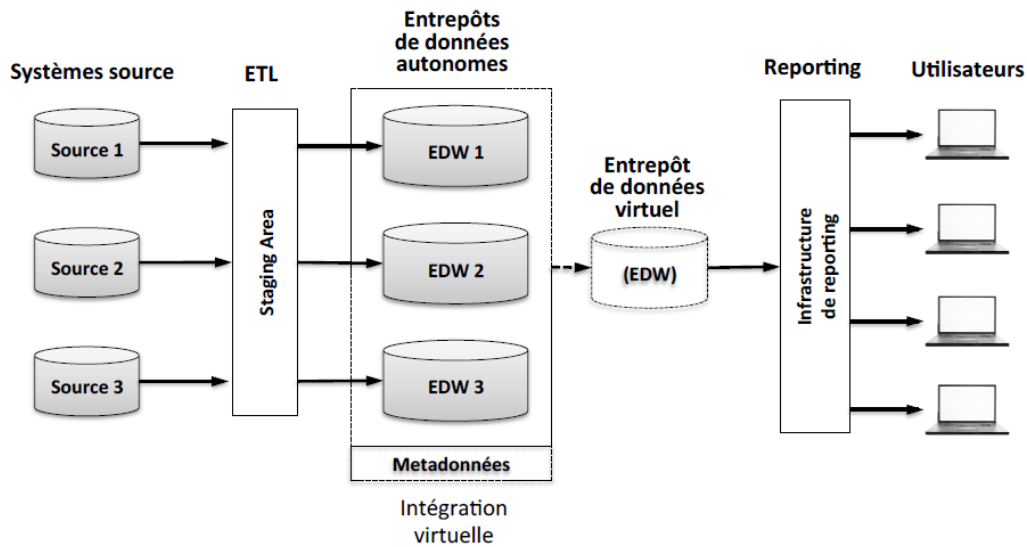
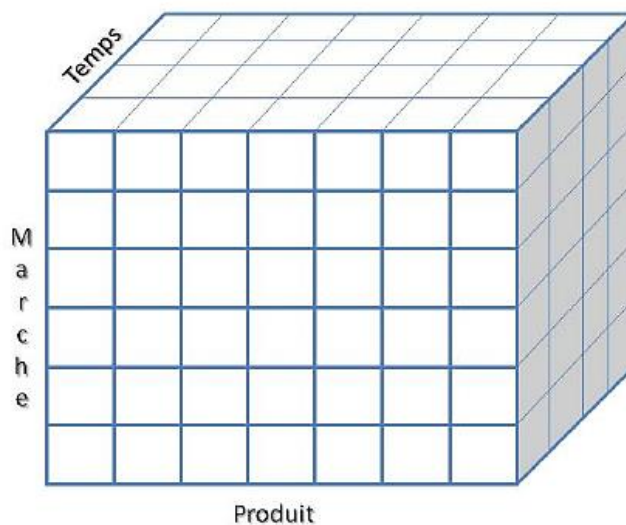


Figure I-12 : Architecture fédérée

Le Data Warehouse est destiné à la mise en place d'un système décisionnel. Ces systèmes, devant répondre à des objectifs différents des systèmes transactionnels (SGBD), ont fait ressortir très vite la nécessité de recourir à un modèle de données simplifié et aisément compréhensible. La modélisation dimensionnelle permet cela, car celle-ci considère un sujet d'analyse comme un cube à plusieurs dimensions, offrant des vues en tranches ou des analyses selon différents axes.



Le modèle dimensionnel d'une activité: chaque point du cube contient les mesures relatives à une combinaison particulière de produit, marché et temps

Figure I-13 : Considération d'un sujet d'analyse comme un cube à plusieurs dimensions

« La modélisation multidimensionnelle a été introduite par Ralph Kimball. Elle consiste en deux nouveaux concepts tels que les faits et les dimensions. Chaque modèle multidimensionnel est composé d'une table contenant une clé, la table des faits qui permettent de mesurer l'activité et d'un ensemble de tables dimensionnelles qui contiennent les informations contextuelles faisant varier les mesures de l'activité en question. Chaque table de faits possède une clé qui la relie avec la clé primaire de chaque table de dimension. » (DWFacile, 2006)

Les paragraphes suivant illustrent les concepts cités dans la définition :

La dimension : Une dimension est un axe d'analyse selon lequel on veut étudier des données observables (le fait). La table de dimension possède un nom, une clé et des attributs généralement descriptifs.

La clé de la dimension peut être naturelle ou de substitution :

- Clé naturelle : c'est la clé de base assignée par le système opérationnel source. Elle est enregistrée en tant qu'attribut constant dans la table de dimension.
- Clé de substitution : c'est la clé primaire de la table dimension (l'identifiant d'un enregistrement de dimension dans l'entrepôt de données). C'est un entier simple assigné séquentiellement à chaque enregistrement de dimension. Cette clé joue un rôle de jointure à la table de fait. Elle est identifiée dans le modèle dimensionnel par (PK) : Primary Key.

Le fait : Un fait représente le processus que l'on veut analyser.

Une table de faits est constituée des clés étrangères, des dimensions intervenant dans la réalisation du processus et d'un ensemble de valeurs opérationnelles appelées mesures. Les clés étrangères sont indiquées par (FK) : Foreign Key.

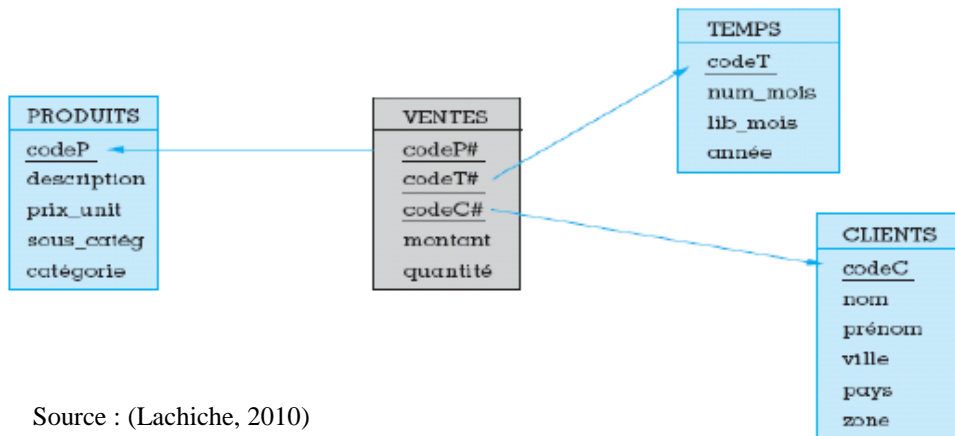
La mesure : « Une mesure est un élément de donnée opérationnel, mesurable et numérique contenu dans la table de fait et sur lequel portent les analyses, en fonction des différentes dimensions » (Kimball, et al., 2013).

Il existe trois types de mesures :

- Additives : Ce sont des mesures pouvant être sommées suivant toutes les dimensions liées à la table de fait.
- Semi-additives : Ce sont des mesures pouvant être sommées suivant une partie des dimensions et non la totalité.
- Non additives : Ce sont les mesures relatives à une seule table de dimension et ne pouvant pas être sommées suivant les autres.

Types de modèles dimensionnels : Les éléments de base du Data Warehouse peuvent être organisés suivant trois types de représentations dimensionnelles :

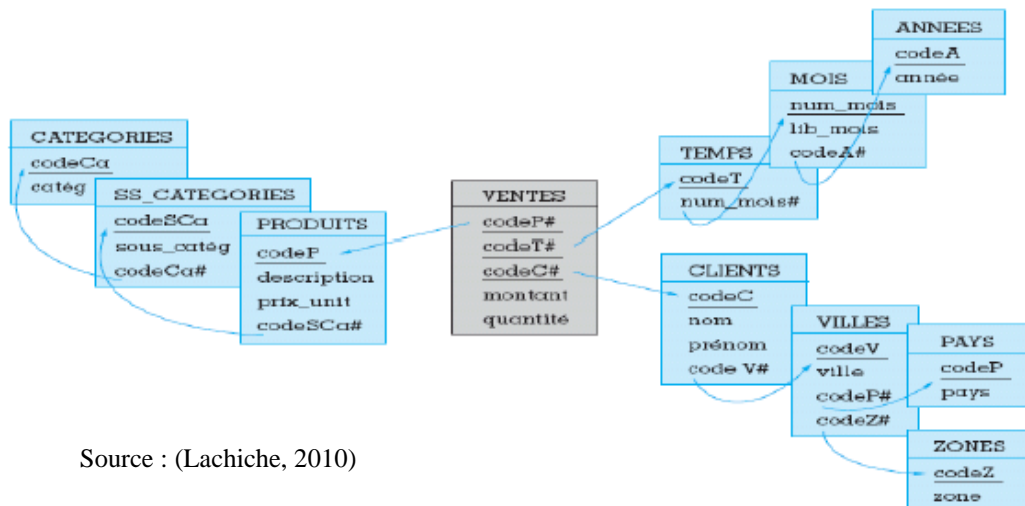
- *Schéma en étoile* : ce modèle se présente comme une étoile dont le centre n'est qu'une table de fait et les branches sont les tables de dimension. La force de ce type de modélisation est sa lisibilité et sa performance.



Source : (Lachiche, 2010)

Figure I-14 : Schéma en étoile

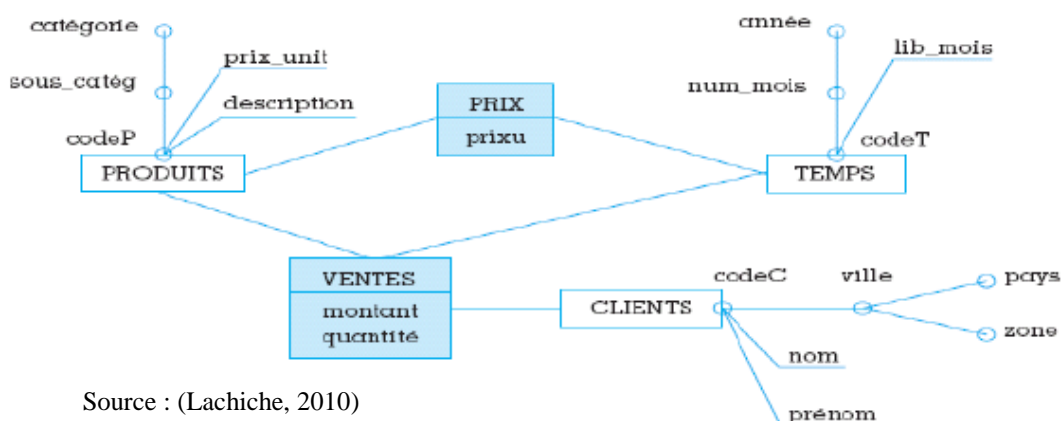
- *Schéma en flocon* : identique au modèle en étoile, sauf que ses branches sont éclatées en hiérarchies. Cette modélisation est généralement justifiée par l'économie d'espace de stockage, cependant elle peut s'avérer très coûteuse en termes de performance.



Source : (Lachiche, 2010)

Figure I-15 : Schéma en flocon de neige

- *Schéma en constellation* : Ce modèle est un ensemble de schémas en étoiles et/ou en flocons dans lesquels les tables de faits se partagent certaines tables de dimensions.



Source : (Lachiche, 2010)

Figure I-16 : Schéma en constellation

2.5. Outils de restitution des données BI

Le système d'information décisionnel a pour objectif la représentation des tendances des données afin de fournir aux décideurs des informations de qualité pour la prise de décision. Pour ce faire, il est nécessaire d'exploiter les données stockés et structurés dans le Data Warehouse par le biais d'un ensemble d'outils analytiques qui permettent d'accomplir les fonctions suivantes :

Le reporting

Le reporting est un ensemble d'indicateurs de résultats, construits à posteriori, de façon périodique, afin d'informer la hiérarchie des performances de l'unité.

Il s'agit d'un bilan des activités de l'entreprise à un instant donné, dont l'objectif est de permettre au manager de suivre l'évolution d'indicateurs susceptibles de signaler des perturbations dans les affaires.

Les indicateurs le composant sont bruts et non traités ce qui rend leur analyse indispensable pour aboutir à une information pertinente.

Tableau de bord

Il existe dans la littérature plusieurs définitions du tableau de bord, cependant nous avons retenu les suivantes :

« Le tableau de bord est un ensemble d'indicateurs peu nombreux conçus pour permettre aux gestionnaires de prendre connaissance de l'état et de l'évolution des systèmes qu'ils pilotent et identifier les tendances qui les influenceront sur un horizon cohérent avec la nature et leurs fonctions » (Bouquin, 2014).

Selon le dictionnaire Petit Larousse : « Ensemble des renseignements, statistiques et graphiques, permettant, dans une entreprise, de vérifier la bonne marche des différents services ».

A partir de ces deux définitions, nous pouvons conclure qu'un tableau de bord est un regroupement d'informations, dont le but est de vérifier la qualité de l'exécution des plans d'actions définis au préalable. Il permet de savoir où l'on en est par rapport à un objectif et un plan de marche, et mettent en lumière les principales zones de défaillance et de retard par rapport à l'objectif, avec comme matériau primaire l'indicateur, qui représente la valeur de la dimension que l'on souhaite mesurer, affiché à l'aide d'un conteneur visuel, dans lequel l'information est restituée d'une manière littérale (sous forme de chiffre) ou visuellement synthétique (les graphiques).

Les tableaux de bord, selon leurs objectifs, peuvent se diviser en trois types principaux (Lebelle, 2013):

- Tableaux de bord stratégiques
 - Se caractérisent généralement par un nombre limité d'indicateurs de performance clés ;
 - Le traitement de l'information se fait généralement en comparant la valeur actuelle de l'indicateur à la valeur de l'objectif ;
 - Sont beaucoup plus synthétiques, et ne comportent pas nécessairement une pleine mise en perspective de l'évolution des indicateurs ;

- Sont publiés à une fréquence mensuelle ou trimestrielle, en fonction des mécanismes en vigueur de suivi de l'exécution stratégique au sein de l'entreprise.
- Tableaux de bord opérationnels
 - Permettent, de manière régulière de comprendre l'état d'une situation et à faciliter la prise de décision sur des plans d'action à moyen ou court terme. De fréquence journalière, hebdomadaire, mais le plus souvent mensuelle ;
 - Comportent un nombre adéquat d'indicateurs (entre 25 et 30 maximum) ;
 - Servent d'outil principal de pilotage de la performance tant pour la direction générale que pour les différentes directions de l'entreprise.
- Les tableaux de bord d'analyse interactive
 - Conçus pour permettre l'accès à un très grand nombre d'indicateurs de performance, et laissent le choix et la responsabilité de navigation aux utilisateurs ;
 - Peuvent facilement laisser dériver l'utilisateur en ne proposant pas un cadre réfléchi de l'état de la restitution.

Les critères d'efficacité d'un tableau de bord peuvent être résumés dans les points suivants (Lebelle, 2013):

- Synthétiser

Le tableau de bord doit être avant tout synthétique. Le défi est de pouvoir faire tenir la plus grande quantité d'informations pertinentes sur un espace de restitution restreint. Cette information pertinente peut être représentée de plusieurs manières (chiffres, chiffres structurés en tableau, ou graphiques). Dans tous les cas, le choix du format est déterminé en fonction des contextes d'utilisation par les managers.

- Communiquer

Un tableau de bord doit être envisagé comme un véritable vecteur de communication permettant d'apprécier et de partager l'état de la situation de l'activité. Ce n'est que lorsque les acteurs concernés visualisent pleinement la même information, qu'ils deviennent capables de se concerter et de définir les actions requises. A l'inverse, si cet outil n'est pas pleinement diffusé, et l'accès au tableau de bord reste restreint à certaines personnes privilégiées, cela laisse toute la place à l'interprétation erronée des causes, et donc un diagnostic erroné donnant naissance à une juxtaposition de points de vue intuitifs.

- Manager

Un tableau de bord est par nature un instrument d'aide à la décision, il doit permettre de matérialiser l'état de la situation actuelle (les indicateurs comparés aux objectifs définis), mais aussi l'état d'avancement de l'activité.

En fonction de l'atteinte ou non des objectifs, des tendances et de leurs éventuelles inflexions, un certain nombre de plans d'action devront être construits à la base du tableau de bord élaboré. De ce fait, évaluer l'efficacité du tableau de bord revient à se poser la question : « Quelles sont les actions ou décisions que je peux prendre sur la base de cet outil de pilotage ? ».

Analyse dimensionnelle (OLAP)

Le terme OLAP (On-Line Analytical Processing) désigne une classe de technologies conçue pour l'accès aux données et pour une analyse instantanée de ces dernières, dans le but de répondre aux besoins de reporting et d'analyse.

Ce type d'analyse représente les données sous forme d'un cube multidimensionnel (hyper cube) dont chaque côté ou axe fait référence à une dimension d'analyse et chaque case à une métrique (Godin, et al., 2015).

Cette géométrie offre de nombreux avantages pour la lecture des données à travers les opérations suivantes :

- Opérations de sélection :
 - *Slice* : Le principe est d'extraire une tranche de l'hyper cube en fixant une dimension à une seule valeur ;
 - *Dice* : Généralisation du Slice à plus d'une dimension. Le Dice génère un sous cube.
- Opérations de forage :
 - *Drill Down* ou forage vers le bas : consiste à représenter les données d'un cube d'une manière plus détaillée en descendant dans le niveau hiérarchique de la dimension ;
 - *Roll Up* ou forage vers le haut : consiste à représenter les données du cube à un niveau de granularité supérieur conformément à la hiérarchie définie sur la dimension.
- Opérations de rotation :
 - *Pivot ou Rotate* : il s'agit de faire pivoter le cube selon une dimension afin d'en présenter une nouvelle face ;
 - *Drill-Across* ou *Drill-Thought* : Permet de passer d'un membre de dimension à une autre.

Data mining :

« Le Data Mining est défini comme un processus d'extraction automatique d'informations prédictives à partir de grandes bases de données » (Rakotomamonjy, et al., 2015)

La Data Mining ou fouille de données, est une branche analytique englobant toute famille d'outils facilitant l'exploration et l'analyse des données contenues au sein d'une base décisionnelle de type Data Warehouse ou Data Mart, afin de détecter des règles, associations et tendances.

La puissance du Data Mining réside dans les méthodes qu'il rassemble. Certaines de ces techniques sont dites descriptives (exploratoires) alors que d'autres sont prédictives.

La classe descriptive rassemble des outils qui permettent d'identifier des informations présentes mais cachées sous le volume des données, comme :

- Les méthodes utilisant les techniques de classification et de segmentation (K-moyennes, A-Priori, K-NN) ;

- Les méthodes utilisant des principes d'arbres de décision assez proches des techniques de classification ;
- Les méthodes fondées sur des principes et des règles d'association ou d'analogies (algorithmes A-Priori, bitmap).

Alors que les méthodes de la classe prédictive visent à extrapoler de nouvelles informations à partir des informations existantes, comme :

- Les méthodes exploitant les capacités d'apprentissage des réseaux de neurones ;
- Pour les études d'évolution de population : algorithmes génétiques, algorithmes Naive Bayes, séries chronologiques, régression linéaire.

2.6. Démarche de mise en œuvre d'un système décisionnel par l'approche « Bottom-Up »

L'approche Bottom-Up est une référence dans la stratégie décisionnelle et est illustrée par R. Kimball grâce à son cycle de vie dimensionnel dans la Figure I-6. C'est une méthodologie globale de mise en œuvre d'un système décisionnel depuis sa conception, son développement jusqu'à son déploiement, en passant par les tâches suivantes :

Planification du projet

La planification du projet aborde la définition et l'étendue du projet de data warehouse, les besoins en termes de ressources et de niveau de qualification, couplés aux affectations des tâches, à leur durée et à leur séquençement.

Analyse approfondie des besoins métier

Dans cette approche, le contenu du Data Warehouse sera déterminé selon les besoins de l'utilisateur final par le biais d'une analyse approfondie des besoins métiers.

En effet, l'analyse approfondie des besoins métier est très efficace dans de nombreuses situations, qu'on soit à la recherche d'une demande, qu'on essaye de mieux comprendre les besoins afin de hiérarchiser une demande croissante ou qu'on soit à la recherche d'une nouvelle demande. En règle générale l'objectif de cette analyse est de traiter en concertation avec la direction, les points suivants :

- Comprendre les initiatives stratégiques de la direction ;
- Identifier leurs principaux indicateurs de performance, ou bien leurs critères d'évaluation de la réussite pour chaque initiative stratégique ;
- Définir les processus métier qu'ils souhaitent suivre et sur lesquels ils veulent agir ;
- Définir l'impact potentiel, sur leurs métriques de performance, de l'amélioration de l'accès aux informations relatives aux processus métier.

Pour ce faire, la démarche « Kimballienne » comprend les points suivant :

Etude du domaine métier :

C'est une étape fondamentale. En effet, travailler dans le décisionnel nécessite la connaissance du métier de l'entreprise. Pour cela, plusieurs techniques peuvent être utilisés (Grim, et al., 2014) :

- Observer le fonctionnement général de l'entreprise : son environnement interne et son environnement externe, son activité, le langage utilisé, etc. cela peut se faire en observant l'activité de chaque collaborateur de l'entreprise ;
- Se familiariser avec les termes utilisés, regarder sur l'intranet de l'entreprise ou sur leur site. Pour découvrir les informations cachées là-dedans ;
- Se familiariser avec les différents logiciels/progiciels utilisés dans l'entreprise.

Interview des acteurs clés du métier :

Un autre élément tout aussi important que l'étude de l'environnement est la connaissance et l'interview des acteurs métiers.

Dans son livre *Le Data Warehouse : guide de conduite de projet* (Kimball, et al., 2007), Ralph Kimball montre qu'il existe deux méthodes principales de collecte des besoins et d'étude de données opérationnelles : Les entretiens et les réunions de concertation ;

Les entretiens sont menés individuellement ou par petits groupes, tandis que la deuxième méthode consiste à planifier des réunions en groupes plus importants, dirigées par un animateur.

Les avantages de chacune sont listés dans le Tableau I-2 suivant :

Tableau I-2 : Comparaison entre les entretiens et les réunions de concertation

Les entretiens	Les réunions de concertation
<ul style="list-style-type: none"> • Optimisation du temps des personnes interrogées ; • La forte participation des intervenants vu leur nombre réduit ; • La facilité de gestion. 	<ul style="list-style-type: none"> • La rapidité de la collecte des informations ; • Liberté d'expression créative ; • Meilleur moyen pour avoir une vue d'ensemble.

Découpage des besoins en thèmes/sujets :

Les résultats de l'analyse approfondie sont ensuite présentés par thèmes, c'est-à-dire regroupés en possibilités, raisonnables et bien calibrées, les plus susceptibles d'influencer l'activité. Il est nécessaire de bien comprendre ces regroupements des besoins par thème, afin de pouvoir déterminer pour chaque thème le ou les business process auquel il appartient. On peut par exemple s'imaginer, si on est dans le milieu de la vente que le commercial de la direction force de vente voudra étendre ses ventes dans le maximum de régions possibles et pour cela lors de l'interview il demandera à pouvoir disposer d'un outil qui lui permettra de bien évaluer les zones fluides en termes de vente. De même, lors de l'interview de la personne clé du département marketing, ce dernier voudra analyser les catégories de produits qui susciteront le plus d'intéressements de la part de la jeune clientèle. Ces deux besoins différents seront classés dans 2 thèmes ou sujets différents (Grim, et al., 2014).

Hiérarchisation des besoins :

La technique de la hiérarchisation des besoins est souvent une finalité logique de l'activité d'analyse approfondie des besoins. Cette technique centrée sur le métier se fait en tenant compte de deux aspects : l'impact potentiel sur l'activité et la faisabilité et/ou l'aptitude.

Les décideurs opérationnels affectent un degré de priorité à chaque thème, en prenant en considération l'éventuel retour sur investissement, l'importance stratégique, la présence de solutions de rechange, la volonté politique, etc. L'idéal est que la priorité s'exprime sous forme financière, à défaut, on peut lui attribuer une note allant de 1 à 10 ou la mention *haute, moyenne ou basse*.

Une fois les priorités métier sont définies, les thèmes sont hiérarchisés selon un critère de faisabilité. Habituellement, les représentants du service informatique qualifient la faisabilité au moyen de notes allant de 1 à 10 ou des mentions *haute, moyenne ou basse*. Ce facteur dépend largement de la disponibilité des données, de la facilité de développement et de déploiement, ainsi que de la disponibilité des ressources et de l'expérience.

Enfin les critères de faisabilité et d'impact sont compilés et schématisés sur deux axes comme le montre la Figure I-17 suivante :

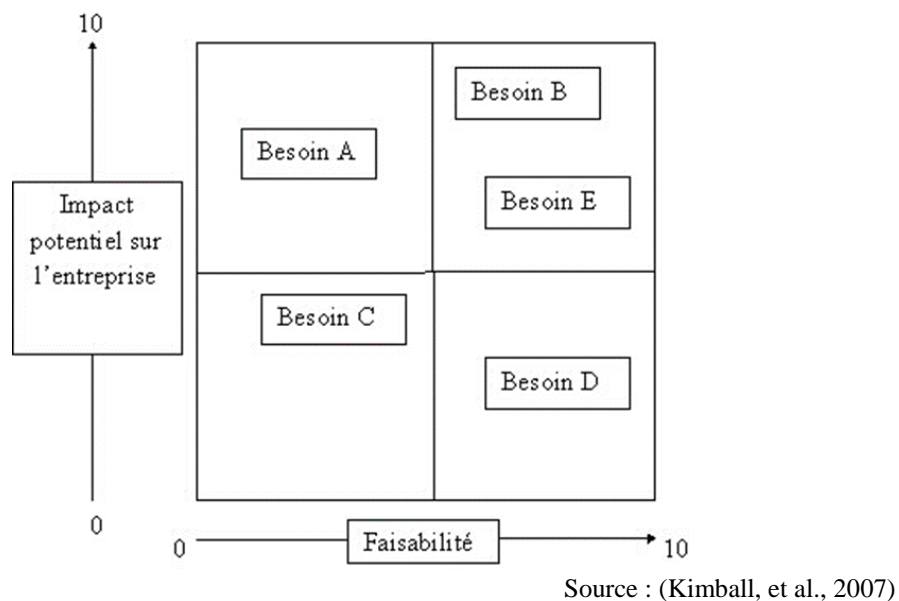


Figure I-17 : Hiérarchisation des besoins

De cette façon, les différents acteurs du projet Data Warehouse auront une vision globale de tous les besoins récoltés, elle va aussi servir de support pour la sélection des processus à prioriser lors de la modélisation dimensionnelle (phase 2 ci-après). Généralement en divisant le schéma en quatre comme on le voit sur la Figure I-17, les premiers besoins à prendre en compte sont ceux du carré supérieur droit dû à leurs pertinence et faisabilité, puis les deux carrés en bas et à gauche de ce dernier et enfin le carré inférieur gauche.

Processus de Modélisation dimensionnelle :

Une fois la phase de l'analyse approfondie des besoins terminée, on passe à la phase de modélisation dimensionnelle. Celle-ci consiste en la conception logique d'un schéma dimensionnel s'effectuant en 4 étapes illustrée par la figure suivante :



Figure I-18 : Processus de modélisation dimensionnelle

Etape 1 : Sélectionner le processus à modéliser

Il faudra maintenant passer au cœur de la modélisation : la définition des " business process ". Cette phase est utile pour pouvoir regrouper des thèmes qui sont concernés par le même business process pour éviter de dupliquer des choses.

Et là aussi Margy Ross l'a bien signalé dans son article intitulé « Focus on business process, not business département » (Kimball, et al., 2013) où il déclare que l'erreur généralement commise par certains concepteurs de systèmes décisionnels est de définir des business process redondants.

Chaque département ou secteur de l'entreprise a ses propres besoins et ces besoins peuvent faire appel au même business process. Par exemple, les marketeurs (département marketing) peuvent avoir besoin d'analyser l'intéressement des jeunes à une catégorie de produits. De même, les commerciaux (département vente) peuvent avoir besoin de connaître le chiffre d'affaire d'une certaine en termes d'achat de portables par exemple. Ces deux catégories de besoins utilisent tous les deux le business process " commande ". On risque de répéter le même business process si l'on tient compte de la demande de chacun des deux départements séparément (Grim, et al., 2014).

La sélection du processus à modéliser tient en compte de deux critères :

- Les besoins des utilisateurs : choisir le processus qui regroupe les besoins prioritaires définies par la matrice de hiérarchisation des besoins ;
- Les sources de données opérationnelles : sélectionner un processus revient à sélectionner la source de données opérationnelle. Il est recommandé de sélectionner en premier les processus ayant une unique source de données (exemple : Data Mart contenant des bons de commande, des ventes au détail, ...) ensuite, s'attaquer aux process incluant plusieurs sources opérationnelles (exemple : Data Mart multi source de la rentabilité client qui doit combiner les sources qui décrivent les recettes et celles qui décrivent les coûts).

Etape 2 : Déclarer la granularité

La granularité définit le niveau de détail contenu dans la table de fait. Généralement, elle est la plus fine possible, telle que la transaction unitaire, l'instantanée quotidien unitaire ou la ligne (de commande, de facture, etc..) unitaire. Plus le détail est fin, plus la conception est robuste.

Etape 3 : Choisir les dimensions

Une fois la granularité de la table des faits est bien établie, le choix des dimensions est assez simple. Elle consiste à définir les axes sur lesquels se fera l'analyse du processus. Bien souvent la granularité elle-même détermine une série de dimensions principale ou minimale. Par exemple, la série de dimensions minimale d'une ligne de commande doit inclure la date de la commande, le client, le produit et une dimension dégénérée dédiée au numéro de commande.

Etape 4 : Choisir les faits

Cette dernière étape consiste à définir ce qui doit être mesuré lors de la réalisation du processus. La granularité de la table de faits permet également le choix des faits et met en évidence la portée qu'ils doivent avoir. Par exemple, une table de faits constituée de transactions unitaires ne contient généralement qu'un fait : le montant de transaction.

Conception du modèle physique de données

La conception physique d'une base de données définit les structures physiques nécessaires pour l'implémentation de la base de données logique. Les éléments fondamentaux du processus sont la détermination des « règles de nommage » et la mise en place de l'environnement des bases de données. L'indexation préliminaire ainsi que les stratégies de partitionnement sont également définies.

Définition de l'architecture technique

Les environnements de Data Warehouse nécessitent l'intégration de nombreuses technologies. Ces environnements étant les systèmes sources qui fournissent les données opérationnelles, l'intégration des données, les architectures de stockage des données, les outils et applications de visualisation pour les utilisateurs finaux, Cette étape de définition donne une vision globale de la structure de l'architecture technique à mettre en œuvre. Il est recommandé de prendre simultanément en considération trois facteurs : les besoins, l'environnement technique existant et les orientations techniques stratégiques qui ont été planifiées.

Installation et sélection des produits

L'étude de l'architecture technique permet de sélectionner les composants nécessaires à la mise en œuvre du système décisionnel, tels que la plate-forme matérielle d'utilisation, les SGBD et l'ETL.

Développement de l'application utilisateur

Il s'agit de préparer un ensemble d'applications et d'outils d'exploitation et de restitution des données BI destinées aux utilisateurs finaux.

Déploiement du système décisionnel

Avant de permettre l'utilisation du système décisionnel (Data Warehouse ou Data Mart), une politique de formation, de communication et de support pour les utilisateurs est recommandée dans le but d'assurer un bon déploiement.

Maintenance et croissance

Une fois le système décisionnel déployé, il est nécessaire de s'assurer de son bon fonctionnement, et fournir aux utilisateurs le support nécessaire à la maîtrise de l'outil à travers des formations continues.

Si le Data Warehouse n'est pas prêt dans sa totalité, il est nécessaire de revenir au point de départ, la planification du projet, pour mettre en place le reste de ses composants.

Conclusion

Ce chapitre a pu montrer que la donnée est au centre des enjeux liés au pilotage et la stratégie d'une entreprise. Par conséquent, la maîtrise de sa qualité représente un atout stratégique pour une organisation par le fait qu'elle fournisse une base fiable à la prise de décision au sein d'une organisation.

De plus, la Business Intelligence, avec ses approches, ses techniques et sa démarche de mise en œuvre, apparaît comme le principal outil d'aide à la définition des données de qualité, pour permettre aux dirigeants de prendre les meilleures décisions.

Cette recherche bibliographique permettra dans le prochain chapitre, de bien définir la problématique que rencontrent les décideurs dans un premier lieu, notamment celle de la qualité des données. Puis de proposer une solution apte à l'améliorer.

Chapitre II : Etude de l'existant

Introduction

Après avoir réalisé une synthèse bibliographique dans laquelle sont traités : le concept de la prise de décision, son importance et l'impact de la qualité des données sur son efficacité, puis la Business Intelligence comme outil efficace pour résoudre la problématique de la qualité des données et faciliter la prise de décision. Ce chapitre abordera l'étude de l'existant qui a pour but de définir, en se basant sur les résultats du chapitre précédent, la problématique traitée par notre projet et déterminer son périmètre.

La première partie sera consacrée à la présentation de l'entreprise NUMIDIS ainsi que son mode de fonctionnement. Quant à la seconde partie, elle traitera l'analyse de l'existant décisionnel afin de diagnostiquer l'environnement de prise de décision au sein de NUMIDIS. La troisième partie met en évidence l'ensemble des dysfonctionnements détectés par le biais de l'analyse de l'existant décisionnel. Ces dysfonctionnements, qui constituent la source de la problématique de la prise de décision chez NUMIDIS, nous permettront de bien définir notre problématique dans cette même partie, puis de lui proposer une solution présentée dans la dernière partie avec les objectifs visés à travers notre projet.

1. Présentation de l'entreprise

Avant de présenter NUMIDIS, filiale du groupe CEVITAL, une prise de connaissance du groupe est nécessaire :

1.1. Présentation du Groupe CEVITAL

Créé en 1971 par son fondateur Issad Rebrab, le Groupe CEVITAL est le premier groupe industriel privé algérien. Cette holding à croissance soutenue évolue, à travers ses 21 filiales, dans quatre grands secteurs d'activité :

- Agroalimentaire :

Le premier et plus grand pôle englobe l'industrie agroalimentaire, l'agriculture et le transport maritime. La filiale Cevital agro-industrie exerce le premier métier. L'agriculture à travers la filiale Ceviagro et le transport maritime par le biais de la filiale Nolis.

- Automobile & services :

Ce pôle regroupe les filiales actives dans la commercialisation et le service après-vente de véhicules de tourisme, poids lourds, autobus, véhicules industriels et de chantier ainsi que dans le développement immobilier et l'affichage publicitaire.

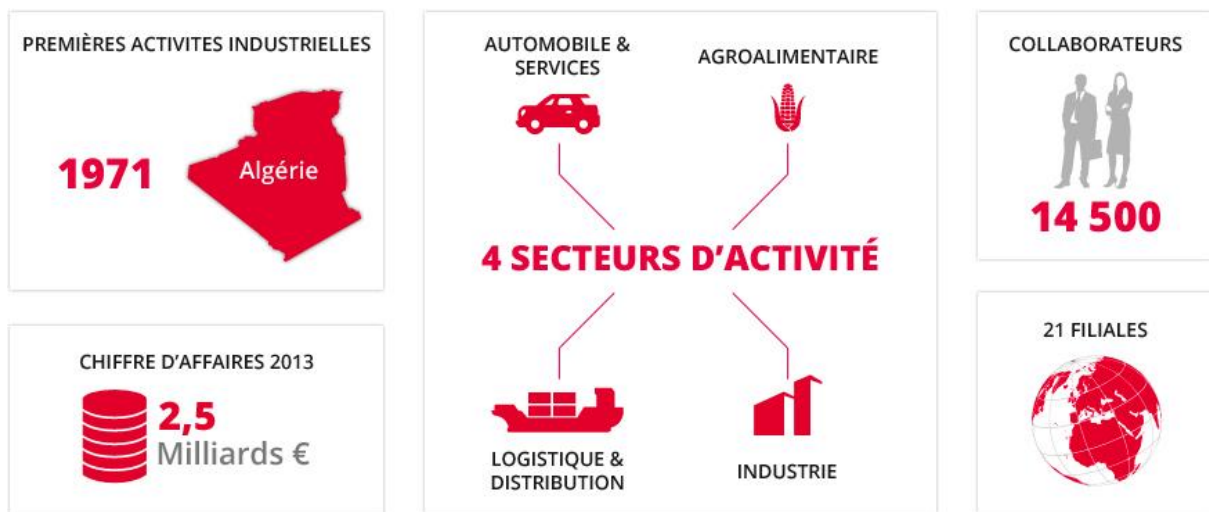
- Industrie :

Ce pôle regroupe toutes les filiales actives dans l'industrie : MFG (industrie du verre), Cevital minérales (mines et carrières), Samha Home Appliance (industrie électronique et électroménager), Baticompos (Panneaux sandwichs, tôles nervurées, composants métalliques pour le bâtiment) et Prainsa Cevico Algérie (production d'éléments de construction en béton préfabriqué et précontraint).

- Logistique & distribution :

Ce pôle regroupe les métiers dans la Grande distribution et la logistique à travers respectivement trois filiales : NUMIDIS (Supermarchés et hypermarchés UNO), NUMILOG (plateforme logistiques et transport) et Sierra Cevital (gestion des centres commerciaux).

Le groupe Cevital s'est constitué, au fil de ses investissements, autour de l'idée forte de bâtir un ensemble économique cohérent et agile. Porté par plus de 14 500 collaborateurs, avec un chiffre d'affaires 2013 de 2,5 milliards d'euros et un objectif de 20 milliards d'euro à l'horizon 2025 majoritairement à l'international, il représente de ce fait le fleuron de l'économie algérienne.



Source : CEVITAL, 2015

Figure II-1 : Les actifs du groupe CEVITAL

1.2. Présentation de NUMIDIS

NUMIDIS, filiale du groupe CEVITAL, est une société par action SPA dotée d'un capital social de un (1) milliard de DA. Créée le 16 janvier 2007, elle compte actuellement plus de 1.640 collaborateurs à son actif, avec une prévision de recrutement de plus de 700 collaborateurs en 2016.

Leader dans le domaine de la grande distribution, NUMIDIS rassemble un ensemble de magasins de taille diverse exposant des produits en libre-service. Ces magasins sont organisés en chaînes d'hypermarchés, de super marchés, de relais et prochainement de magasins de proximité sous une même enseigne « UNO ». Ils fonctionnent selon une politique d'achats groupée (ou encore appelée mode « centrale » ou « centrale d'achat »), leur permettant de jouer sur les prix pour créer une certaine attractivité par rapport aux commerces indépendants.

Elle a comme missions de :

- Lancer et développer la grande distribution en Algérie ;
- Rester une référence auprès de ses clients, collaborateurs, fournisseurs et actionnaires.

Avec des objectifs qui se résument dans les points suivants :

- Devenir le leader de la grande distribution en Algérie ;

- Répondre aux besoins des consommateurs en disposant les produits en libre-service, les présenter dans les meilleures conditions, dans le respect des règles du merchandising ;
- Avoir les prix les plus compétitifs sur le marché grâce à une politique d'achats centralisée ainsi que la réduction des intermédiaires.

Pour cela, l'activité de NUMIDIS s'étend de plus en plus sur le territoire national, avec l'ambition de couvrir la totalité des grandes villes algériennes en satisfaisant les préférences et exigences des différents types de clients avec ses gammes de produits qui ne cessent de s'enrichir et se diversifier.

Dans le but de répondre aux besoins de ses clients et pour mieux les servir, NUMIDIS, propose des gammes de produits alimentaires et non alimentaires, d'une taille de plus de 50 000 articles. Chaque gamme est constituée d'un ensemble d'articles classées et hiérarchisées suivant la nomenclature présentée dans le tableau suivant :

Tableau II-1 : La nomenclature des produits de NUMIDIS

Gamme	Secteur	Rayon	Famille	Sous-Famille	Article
Alimentaire	PGC (Produits Grande Consommation)	Boissons	Soft drinks	Eaux plates	Ifri 0.5 l
					Ifri 1.5 l
					Saida 1.5 l
					...
				Eaux gazéifiées	
				Eaux aromatisées	
				Eaux	...
	Bières et cidres				
	Droguerie	...			
				
Non alimentaire	PFT (Produits Frais et Transformables)				
	PLS (Produits Liquéfiés et Stérilisés)				
	EPCS (Electronique, Photo, Ciné, Son)				
	BAZAR				
	TEXTILE				

Source : NUMIDIS, 2016

Ces gammes de produits sont exposées dans les magasins que possède l'entreprise, implantés dans les différentes villes de l'Algérie. Après un peu plus de 9 ans d'existence, NUMIDIS possède déjà dans ses actifs 21 magasins, ces derniers sont classés par type, appelés « réseaux », selon leur format :

- Réseau Hypermarché :

D'une surface minimum de 2500 m², on dénombre cinq Hypermarchés :

- UNO Bab Ezzouar à Alger ;
- UNO Bouira ;
- UNO Ain Defla ;
- UNO Mostaganem ;
- UNO Sétif.

- Réseau Supermarché :

Avec une surface minimale de 400m² et maximale de 2 500 m², NUMIDIS possède seulement un seul supermarché : UNO CITY Garidi.

- Réseau magasin de proximité :

Ce sont des magasins situés en centre-ville, avec une zone de chalandise limitée à une centaine de mètres, leur surface ne dépasse pas les 300m².

NUMIDIS possède un seul magasin de proximité : UNO Salamandre à Mostaganem.

- Réseau Relais :

Ce sont des magasins situés au niveau des aires de repos de l'autoroute Est-Ouest, avec une superficie semblable à celle des magasins de proximité. On dénombre 14 relais :

- Relais Yellel Nord et Relais Yellel Sud ;
- Relais Sétif Nord et Relais Sétif Sud ;
- Relais Bordj Bou Arreridj Nord et Relais Bordj Bou Arreridj Sud ;
- Relais Sidi Bel Abbes Nord et Relais Sidi Bel Abbes Sud ;
- Relais Tiberkanine ;
- Relais Constantine ;
- Relais Tassala Nord et Relais Tassala Sud ;
- Relais Baba Ali Nord et Relais Baba Ali Sud ;

Cette expansion rapide de l'activité de NUMIDIS donne naissance au besoin urgent d'un moyen efficace pour la gestion et l'exploitation du volume important des données qu'elle génère, et nécessite de faire appel à une organisation adéquate veillant sur le déroulement efficace et harmonique de cette activité.

L'organigramme de l'entreprise

NUMIDIS est organisée en sept directions, comme indiqué dans l'organigramme de la (Figure II-2), chacune accomplissant des missions qui lui sont attribuées dans le but d'assurer un fonctionnement cohérent et efficace de l'activité globale de l'entreprise.

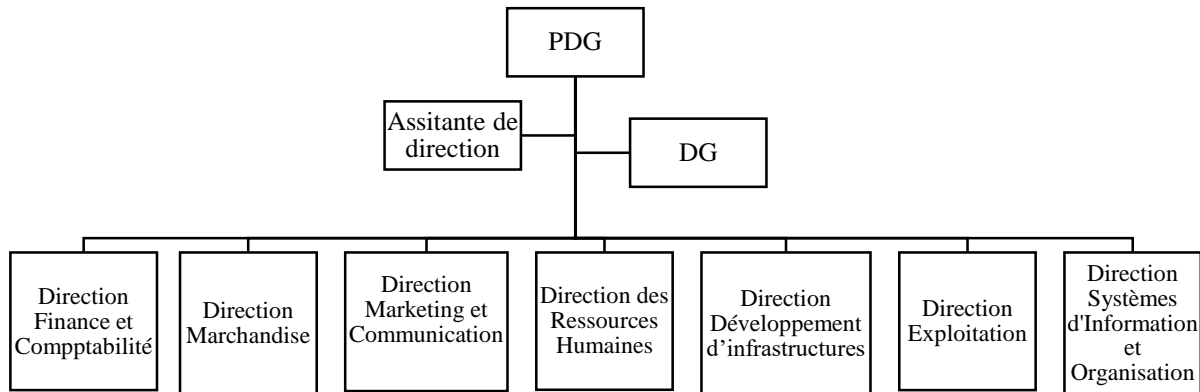


Figure II-2 : Organigramme de NUMIDIS Source : NUMIDIS ,2016

Les rôles des différentes directions sont mis en évidence ci-dessous :

Direction finance et comptabilité

Sa mission principale est de veiller sur la bonne gestion de la politique financière et comptable de l'entreprise, dans le but d'optimiser l'allocation des ressources de l'entreprise, tout en assurant sa rentabilité et sa profitabilité.

Elle est constituée de quatre équipes :

- Comptabilité Générale

Elle s'occupe de :

- Comptabiliser toutes les prestations de service reçues durant l'activité ;
- Comptabiliser les consommables liés à l'exploitation des magasins (ex les sachets, barquettes, boites, etc.) ;
- Enregistrer quotidiennement les données sur les ventes (CA_HT, CA_TTC, quantité vendue, etc.), et toutes les charges d'exploitation provenant de tous les magasins ;
- Effectuer les opérations fiscales : Déclarer la fiscalité de l'entreprise, réaliser les différentes opérations financières et l'étude des rapprochements bancaires.

- Trésorerie

C'est la caisse de l'entreprise et la source de sa liquidité, son rôle consiste à :

- Alimenter les magasins en monnaie ;
- Verser les paies ;
- Régler les factures fournisseurs ;

- Vérifier l'état de la trésorerie de l'entreprise en permanence afin de décider sur l'investissement en vente et/ou en achat.

- Contrôle de gestion

Il constitue les yeux de la direction générale qui veillent sur le bon déroulement de l'activité et pour cela, il se charge de :

- Faire le suivi quotidien du chiffre d'affaire et de l'activité d'une manière générale ;
- Calculer les agrégats de gestion ;
- Comparer entre les investissements prévus et ceux qui ont été réalisés ;
- Evaluer l'état des stocks et les créances ;
- Calculer et évaluer des indicateurs de performance détaillés en termes de : CA, Panier moyen, quantités vendues, etc ;
- Élaborer les comptes des résultats ;
- Rédiger les rapports d'activité mensuels pour la direction générale et pour le groupe CEVITAL.

- Comptabilité matière

Cette équipe s'occupe principalement de :

- Faire le rapprochement des bons de commandes, c'est-à-dire : vérifier la conformité entre les quantités commandées affichées sur le bon de commande, et les quantités reçues indiquée dans le bon de livraison ou le compte rendu ;
- Générer un bordereau de paiement pour la trésorerie, pour encaisser la marchandise achetée.

Direction Marchandise

Cette direction assure par le biais de ses deux départements : Achat et Supply Chain, la gestion de l'approvisionnement l'entreprise en termes de produits finis.

- Achat

Il est constitué de plusieurs équipes qui, sous la responsabilité d'un chef de secteur, s'occupent de :

- Gérer les relations avec les fournisseurs par : l'analyse des offres qu'ils proposent, négociation des prix et des promotions, et l'élaboration des contrats avec ces derniers ;
- Surveiller en permanence les niveaux des stocks, préparer les bons de commande et lancer les commandes.

- Supply Chain

Il se charge de :

- Construire les plans de commande et de livraison, et les transmettre au département achat ;

- Préparer les quantités à commander en se basant sur les prévisions de vente et les objectifs soulignés par la direction générale.

Direction Marketing et Communication

Cette direction est en cours de structuration, elle est actuellement constituée de :

- Category Managers

Ils se chargent de :

- Développer le chiffre d'affaires et la rentabilité d'une ou plusieurs gammes de produits.
- Définir les assortiments de produits ;
- Veiller à améliorer la visibilité et à coordonner la mise en place en magasin des références de l'enseigne.

- Une équipe Etude

Cette équipe s'occupe de :

- Définir les prix de vente en se basant sur des relevés de prix préparés par des boîtes d'études marketing externes (relevé des prix proposés par le concurrent) ;
- Organiser des visites mystères en collaboration avec des boîtes d'études marketing afin d'évaluer l'expérience des clients vécue dans les magasins ;
- Analyser les actions promotionnelles et préparer les plans commerciaux (les plannings des promotions et leurs catalogues).

- Communication externe

Gère l'ensemble des actions de communication entreprises à destination des publics externes à l'entreprise : Spot télé, radio, journaux, grandes affiches dans les autoroutes, etc.

- Graphiste

Fait la conception des solutions de communication visuelles.

Direction des Ressources Humaines

Ses principales missions sont :

- Le recrutement : En évaluant les compétences et la motivation lors du recrutement, et s'assurer d'avoir un personnel adéquat en nombre et en qualification ;
- La formation : Afin d'améliorer le niveau de compétence des collaborateurs ;
- Administration de la paie et des prestations sociales : organisation du mode de rémunération des employés ;
- Moyens généraux : s'occupe de la gestion et de l'entretien du patrimoine immobilier (travaux neufs et aménagement des locaux, nettoyage des lieux de travail et ultra propreté technique, gestion du parc automobile, etc.

Direction Développement d'infrastructures

Cette direction s'occupe de concevoir et de déployer la stratégie de développement des infrastructures commerciales. NUMIDIS a pour objectif le développement rapide, et ce avec un plan d'ouverture de 2 à 3 hypermarchés par an dans tout le territoire Algérien, plus les magasins de proximité et les relais.

Direction Exploitation

Il est à noter que la plupart des collaborateurs rattachés à la direction « exploitation » se trouvent au niveau des magasins, ayant pour rôle de :

- Veiller sur la bonne gestion des ventes au niveau des magasins ;
- Accompagner les clients durant l'achat ;
- Mettre en rayon les produits ;
- Gérer les caisses.

Cependant, une petite équipe rattachée à l'exploitation est formée au niveau de la centrale. Elle constitue le lien entre les magasins et la centrale, pour la communication ou la résolution des éventuelles anomalies.

La Direction des Systèmes d'Information et Organisation

C'est le poumon de l'entreprise qui supporte toute son activité, elle veille sur la bonne dissipation des informations dans toutes les directions de l'entreprise. C'est dans cette direction que nous avons été accueillis afin d'effectuer notre stage de fin d'étude. Elle est organisée en plusieurs équipes, chacune accomplissant des tâches complémentaires :

- Equipe développement des systèmes d'informations

Elle a pour missions de :

- Définir, mettre en œuvre et de suivre les programmes de modernisation des services ;
- Suivre la mise en œuvre de la stratégie de l'entreprise en matière de systèmes d'information et de développer de nouvelles applications en adéquation avec les besoins du secteur ;
- Assurer l'interconnexion entre les différents systèmes d'information de l'entreprise et la bonne communication des données.

- Equipe maintenance et réseaux informatiques

Elle a pour missions de :

- Identifier les besoins de l'entreprise en matière d'équipements informatiques et de formuler toute proposition au titre de leur renouvellement ;
- Assurer la maintenance des équipements et des réseaux informatiques ;
- Assurer la mise en place et l'administration des réseaux informatiques ;
- Assurer la sécurisation des réseaux informatiques et leur interconnexion via les outils internet et de communication.

- Administrateur de base de données

Il s'occupe de conserver le patrimoine informationnel de l'activité, pour cela il se charge de gérer et mettre à jour les bases des données.

- Equipe organisation

Elle travaille sur la définition et la formalisation des flux physiques et les flux d'information de l'entreprise.

2. Analyse de l'existant décisionnel

Le domaine de la grande distribution est en pleine évolution et croissance. Afin de pouvoir s'adapter à son environnement rapidement changeant et maintenir sa position de leader, NUMIDIS par le biais de ses managers, a besoin de prendre les meilleures décisions dans les plus courts délais, et ce, en se basant sur les différentes sources d'informations dont elle dispose. Cependant, quelles sont ces sources ? Comment ces managers prennent-ils leurs décisions pour tracer la stratégie de l'entreprise à long et court termes ? Et comment procèdent-ils face à une situation de prise de décision pour régler un problème ou une anomalie ? Ce sont des questions qui ont suscité notre curiosité pour comprendre le concept de prise de décision chez NUMIDIS.

Pour cela, nous avons profité de notre présence au sein de NUMIDIS pour, d'une part, identifier les systèmes d'information dont elle dispose comme source principale de données et d'informations, d'autre part, observer et demander des explications aux managers sur leurs habitudes face à une situation de prise de décision, que nous avons traduites sous forme de processus de prise de décision.

2.1. Les systèmes d'information de NUMIDIS

Les données opérationnelles de l'entreprise sont gérées par le biais de deux systèmes :

- La gamme METI :

C'est une solution destinée aux métiers de la grande distribution, elle comprend plusieurs modules :

- METI MAG : ce module est dédié à la gestion intégrée des magasins notamment du contrôle des flux internes de marchandises, référencement central, applications points de vente, Supply Chain, fonctions logistiques, gestion de la mobilité
- METI POS (Point Of Sale) : ce module assure les encaissements des points de ventes.
- METI Reporting : c'est un module qui permet de mettre à disposition des utilisateurs à travers une interface sur un portail réseau un tableau croisé dynamique (TCD) contenant des informations sur les commandes et des résultats sur les ventes des articles.

- La gamme SAGE :

C'est une solution de gestion d'entreprise qui regroupe plusieurs modules, à savoir :

- SAGE Comptabilité : utilisé pour assurer la comptabilité générale, auxiliaire, analytique et budgétaire et offre toutes les fonctions nécessaires à une tenue rigoureuse de la comptabilité.

- SAGE Budget : permet de réaliser un budget prévisionnel fiable, avec les comptes de résultats mensuels et annuels et le plan de trésorerie détaillée.
- SAGE Paie : utilisé par le responsable de la paie, ce logiciel assure la gestion courante de la paie et la gestion administrative du personnel. Il génère entre autres les fiches de personnels détaillés et les bulletins de salaire.
- Sage Immobilisation : permet la gestion complète des biens d'équipements de l'entreprise : acquisitions et cessions, calcul des amortissements, etc.

Les gammes METI et SAGE ne sont pas intégrées, cependant il existe une interface entre elles qui permet d'extraire les données de METI et les charger vers SAGE dans certains cas automatiquement, d'autres manuellement, par exemple le CA, sa validation se fait chaque soir à la fermeture des magasins sur METI, en suite il est renvoyé sur SAGE pour la comptabilité.

Dans certains cas, notamment en ce qui concerne les informations sur les articles stockés dans l'entrepôt de leur partenaire NUMILOG, les acteurs de NUMIDIS ont parfois recours à l'utilisation du système d'information de ce dernier :

- REFLEX WMS :

C'est un logiciel de gestion et de pilotage d'entrepôt complet, puissant et modulaire qui permet de :

- Traiter tout type de flux logistiques simples ou complexes ;
- Superviser l'activité et les ressources de l'entrepôt ;
- Piloter la mécanisation ;
- Garantir une traçabilité de bout en bout ;

A partir de cette prise de connaissance des différents systèmes d'information dont dispose NUMIDIS, nous pouvons constater que ces derniers sont des applications classiques d'entreprise orientés production qui servent principalement à la génération des données pour un usage opérationnel et non pas pour un usage décisionnel.

2.2. Analyse du processus de prise de décision

Nos observations sur le terrain concernant la prise de décision chez les acteurs de NUMIDIS, nous ont permis de décrire leur processus de prise de décision de la manière suivante :

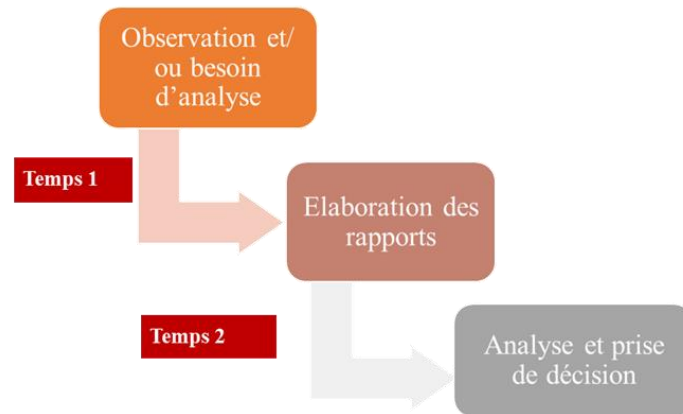


Figure II-3 : Processus de prise de décision chez NUMIDIS

Phase 1 : observation et besoin d'analyse

Le processus est initié par l'observation d'un phénomène (ex : chute de chiffre d'affaire ou de nombre de client par rapport à l'année précédente), la détection d'une anomalie (ex : un produit qui ne se vend plus dans un certain type de magasins contrairement aux autres) , ou l'expression d'un besoin en analyse afin de tracer la stratégie et les objectifs de l'entreprise (choisir l'emplacement d'un nouveau magasin, déterminer les objectifs en termes de chiffre d'affaire, et de volume des ventes, décider d'investir ou pas, etc.).

Phase 2 : l'élaboration des rapports

Actuellement, NUMIDIS ne dispose d'aucun système d'aide à la décision automatique. Tout processus de prise de décision à tous les niveaux se base essentiellement sur des rapports extraits de la base de données transactionnelle et consolidés d'une manière manuelle.

Le processus d'élaboration des rapports passe par les étapes suivantes :

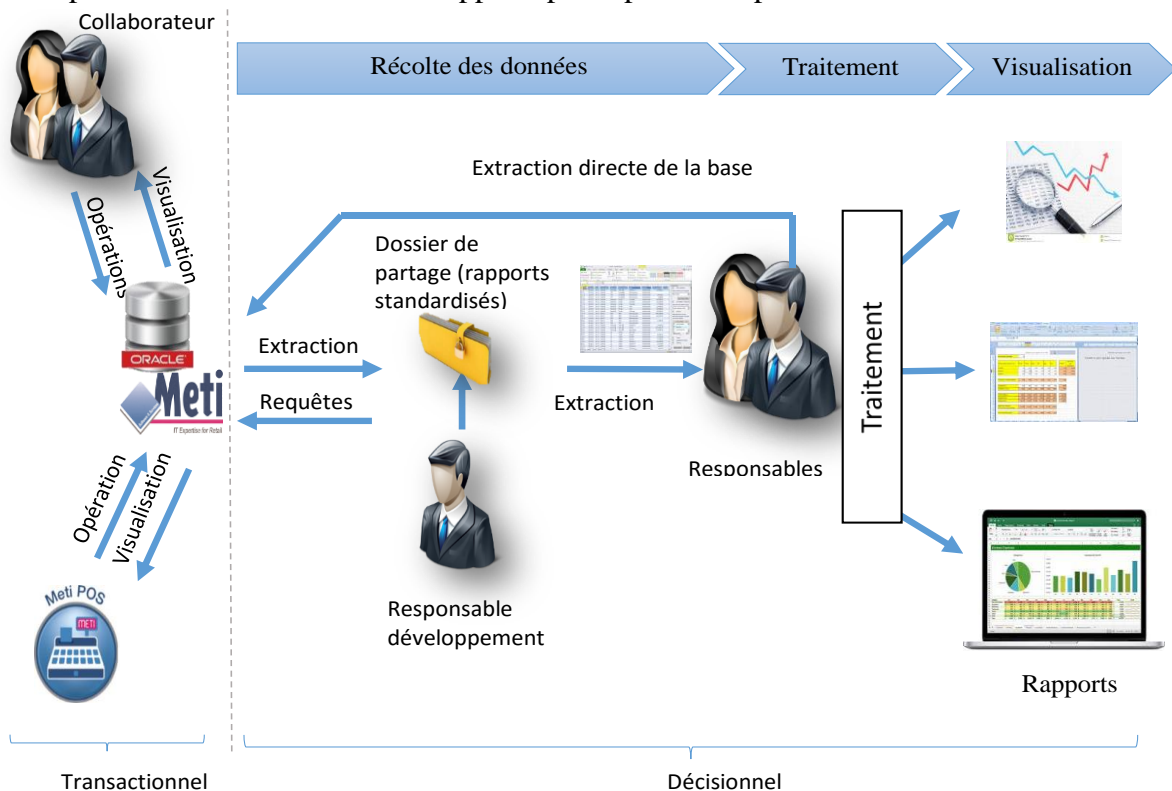


Figure II-4 : Processus d'élaboration des rapports

Etape 1 : La récolte des données

Elle se fait par 2 moyens :

- METI Reporting : affiche sous forme d'un TCD : le CA, la marge, la quantité vendue et les achats par article et au niveau de chaque magasin. L'utilisateur doit extraire manuellement les TCD de chaque jour.
- Le dossier de partage : le responsable développement a mis à disposition des collaborateurs un dossier de partage sur le réseau, mis à jour périodiquement, qui contient des rapports sous format « Excel » dont les données sont extraites à partir de la base METI par le biais des requêtes complexes. Ce dossier contient des rapports qui répondent à des besoins d'analyse communs et fréquemment demandés.

Etape 2 : Traitement des données

Il s'agit de consolider les données sur l'ensemble de la plage temporelle de l'analyse, en suite les remodeler et les réorganiser selon les besoins d'analyse de l'utilisateur ce qui rend la tâche très difficile, vu le nombre de données important (la taille des TCD peut arriver à dépasser le million de lignes) et la complexité des traitements (agrégations des données, formules de calcul, etc.).

Etape 3 : La visualisation des rapports

L'étape suivante est l'affichage des informations obtenues d'une manière plus représentative (diagrammes, histogrammes, cercles graphiques, etc.).

Phase 3 : Analyse et prise de décision

Arrivé à ce stade, le décideur analyse, en se basant sur les résultats obtenus, les différents choix qui s'offrent à lui, pour en choisir le ou les meilleurs, pour ensuite construire une stratégie, définir des objectifs et préparer les actions à mettre en œuvre.

Pour que la décision découlant de ce processus soit efficace, il est nécessaire qu'elle soit prise à temps pour favoriser la réactivité de l'entreprise, et qu'elle se base sur des informations réelles et de qualité. Que ces informations s'agissent du phénomène observé durant la première phase du processus et qui a suscité la réflexion du manager (une baisse du CA ou de la quantité vendue, une certaine anomalie, ou autres) ou bien celles récoltées par ce dernier pour construire sa base de réflexion durant la prise de décision, c'est la donnée qui est à la base de leur génération, et ainsi, la clé de voute de la stratégie de l'entreprise. De ce fait, nous avons décidé d'évaluer la qualité de la décision des managers de NUMIDIS, en se basant sur la qualité de ses données.

2.3. Evaluation de la qualité des données de NUMIDIS

Dans ce qui suit, nous allons projeter chaque dimension du référentiel CAVAR de la qualité des données présenté dans le Chapitre I (voir : 1.3. La qualité des données) au cas de l'entreprise NUMIDIS à savoir : la fraîcheur des données, leur disponibilité, cohérence, traçabilité, exhaustivité, et enfin leur sécurisation, accompagnées de quelques exemples illustratifs. Les résultats présentés dans cet « audit » ont été retenues pendant les entretiens de prise de connaissance de l'entreprise.

La fraîcheur des données

L'analyse des étapes du processus de prise de décision au sein de NUMIDIS décrit dans la Figure II-3, nous a permis de tirer les remarques suivantes :

Le temps mis entre l'observation d'un phénomène et son analyse est très important. La cause du problème est liée d'une part, à la lourdeur du système lors de la visualisation des données, et d'autre part au temps que nécessite l'élaboration des rapports (Figure II-4). Ce qui réduit significativement la fraîcheur des données.

Quant au temps de l'analyse et de la prise de décision, une fois que les rapports sont prêts, dépend seulement de la compétence des responsables.

La disponibilité des données

On sous-entend par la disponibilité des données :

- L'accessibilité

La robustesse technique des supports de stockage et des réseaux : les temps d'interrogation des bases de données sont-ils suffisants ?

Étant conçu pour répondre aux besoins opérationnels, la METI permet d'effectuer toutes les opérations (transactions) de modification, de mise à jour et d'insertion, d'une manière rapide et performante.

Pour tout ce qui est décisionnel, la performance des requêtes d'analyse est minime, à cause du volume important de la base de données, ce qui augmente considérablement le temps de réponse.

Ces propos peuvent être illustrés par les ventes en termes de quantités ou chiffre d'affaire :

L'analyse détaillée dans chaque magasin, du CA, par secteur, rayon ... et descendre jusqu'aux articles, seulement en utilisant l'interface de METI peut s'avérer quasi-impossible vu le temps d'attente immense qu'elle requiert.

La Présentation des données : est-elle claire et intelligible ?

La présentation des données représente une difficulté à ne pas négliger. Toutes les données sont fournies sous forme d'un tableau contenant des centaines, voire même des millions de lignes. Ce qui pose un véritable problème d'ergonomie, dans la lecture et la compréhension de ces données.

L'assistance aux utilisateurs : l'organisation met-elle à leur disposition les outils techniques et/ou l'accompagnement nécessaire ?

NUMIDIS, par le biais de la DSIO, organise des formations régulières afin de familiariser les collaborateurs avec les outils techniques qu'ils utilisent.

Hormis tout cela, il existe quand même des cas où les données ne sont pas du tout disponibles, dans la base des données de l'entreprise. Pourtant, elles sont nécessaires à la prise de décision.

- La trouvabilité

L'information peut être disponible, et accessible grâce à des outils de requête. Cependant, elle peut ne pas atteindre son destinataire, seulement parce qu'il ne connaît pas son endroit.

A titre d'exemple :

Le transfert des données à partir de REFLEX (le WMS de NUMILOG) vers les postes de travail des collaborateurs sur l'interface de Meti, se fait généralement chaque fin de journée, mais parfois ça prend beaucoup plus de temps. Les individus habitués d'utiliser seulement Meti (le système d'information principal de l'entreprise), quand il s'agit de prendre une décision immédiate en temps réel, notamment dans le cas de la gestion des stocks. Ils auront besoin de données actualisées à l'instant. Face à cette situation ils ne savent pas où trouver les données qui puissent répondre à leur besoin immédiat. Et perdent ainsi beaucoup de temps en les cherchant.

La cohérence des données

Les collaborateurs de la DSIO font de leur possible pour assurer une cohérence entre les données et les informations disposées par toutes les directions, sauf que les analyses personnalisées que les utilisateurs effectuent à leur guise pourraient poser ce problème de cohérence.

Telle que la formule utilisée pour le calcul d'un indicateur de performance donné, peut différer d'un collaborateur à l'autre, alors que le résultat est censé être le même.

Toutefois, la non-cohérence des données peut également être à la base des données erronées, saisies lors des opérations transactionnelles. Par exemple, les quantités réelles des produits (de l'inventaire) et celles qui se trouvent dans le système d'information METI ne sont pas cohérentes, à cause de certaines habitudes des employés.

La traçabilité des données

Le système d'information actuel, permet le suivi de la majorité des données essentielles de l'entreprise dans le temps. Ceci en associant à chaque opération importante, la date qui lui correspond. Comme les dates des modifications et des mises à jour et les codes indiquant la situation des documents.

C'est par exemple le cas des situations d'un bon de commande :

- Quand le bon de commande est formalisé, confirmé et prêt à être envoyé au fournisseur, il apparaît en situation 40 dans le système d'information ;
- Quand le destinataire reçoit la marchandise commandée, il passe en situation 70 ;
- Si en plus le bon de commande est rapproché, au niveau de la comptabilité matière, sa situation devient 75.

Or, cela n'empêche que des problèmes dans ce contexte puissent exister.

L'exemple le plus commun est celui de L'ERP METI qui considère l'entrepôt comme étant un fournisseur. C'est-à-dire que pour chaque commande passant par l'entrepôt, il attribue toute la

marchandise commandée à un seul fournisseur (erroné), et qui est l'entrepôt. De ce fait, dès qu'un article arrive à l'entrepôt, il perd sa traçabilité en termes de fournisseur.

La sécurisation

La limitation de l'accès aux données sensibles de NUMIDIS, est garantie principalement par la DSIO et géré par la direction générale de l'entreprise. Seule la personne autorisée, puisse accéder à ces dernières.

Il n'y a pas de mesures de sécurité sévères contre la perte des données.

L'exhaustivité

NUMIDIS dispose de deux bases de données principales, celle de l'ERP METI et celle de Sage.

Il n'existe pas de base de données tout à fait exhaustive qui regroupe toutes les données historiques de l'entreprise.

Cette évaluation de la qualité des données, a mis au clair un ensemble de dysfonctionnements empêchant les managers de prendre des décisions optimales, reprenons les principaux points abordés dans cette analyse :

Tableau II-2 : Récapitulatif de l'évaluation de la qualité des données

Dimensions	Observations
Fraicheur des données	Les données perdent leur fraîcheur à cause des transformations qu'elles subissent avant leur consommation, durant le processus d'élaboration des rapports.
La disponibilité des données : Accessibilité et aptitude à être trouvée	Les données décisionnelles sont difficilement accessibles et comprises, à cause de l'incapacité du système d'information transactionnel (sa lourdeur), et la mauvaise ergonomie lors de l'affichage ; Et parfois elles n'existent même pas malgré leur importance, ou leur emplacement est inconnu par les utilisateurs.
Cohérence	Des problèmes d'incohérence peuvent surgir, à cause de l'absence d'un système centralisé contenant toutes les données de l'entreprise. Les analyses personnalisées effectuées par les utilisateurs sont aussi derrière l'incohérence des résultats, en plus quelques mauvaises habitudes des collaborateurs lors de la saisie des données.
Traçabilité	Ce n'est pas un problème majeur pour l'entreprise ni leur première préoccupation car le système d'information actuel couvre cet aspect à l'exception de l'entrepôt qui est considéré comme fournisseur dans le système ce qui fait perdre aux produits leur traçabilité dans le temps (voir exemple de la traçabilité).
Exhaustivité	Il n'existe pas de bases données exhaustives contenant toutes les données de l'entreprise, l'utilisateur se trouve dans l'obligation d'aller chercher lui-même toutes les données décisionnelles dont il a besoin dans les différentes bases de données et systèmes opérationnels.
Sécurisation	L'accès aux données est limité aux personnes concernées. Toutefois, il n'existe pas de systèmes de gestion de risques lié à la perte des données dans cette entreprise.

3. Résultat de l'analyse et problématique

À partir de l'analyse de l'existant décisionnel, les dysfonctionnements liés à la prise de décision peuvent être résumés dans les points suivants :

- L'indisponibilité des données : les données sont difficilement accessibles et demandent souvent des intermédiaires pour les atteindre ;
- La non-fraicheur des données : un ensemble de calculs et de transformations long doit être effectué sur les données avant qu'elles soient prêtes pour la consommation, ce qui affecte leur fraîcheur, et la réactivité des utilisateurs face à une situation de prise de décision ;
- Mauvaise ergonomie : les données sont présentées sous un format tabulaire qui offre une lecture limitée et une interprétation difficile ;
- La non-exhaustivité : un support contenant toutes les données indispensables pour la prise de décision est inexistant.

En analysant ces résultats, nous pouvons rapidement conclure que la qualité des données nécessaires à la prise de décision, pose une sérieuse problématique pour ses décideurs qui, malgré leurs efforts, ne parviennent toujours pas à contourner cette situation persistante.

Ceci nous a conduits à énoncer la problématique de la manière suivante :

Comment améliorer la qualité des données nécessaire à la prise d'une décision efficace ?

4. Solution proposée

Pour faire face aux problèmes précédemment cités, la solution tend à la mise en place d'un système en mesure de consolider les données issues des systèmes transactionnels, et offrir les informations de qualité pour les décideurs, qui est désormais un enjeu important.

Il s'agit en fait de fournir aux décideurs un ensemble de données et d'indicateurs correctes, complets, à jour et cohérents, tout en mettant en place des tableaux de bord compréhensibles, faciles à communiquer, peu coûteux et simples à réaliser, dédiés à l'analyse et au reporting.

Nous pouvons constater que tous les besoins et les exigences liés à l'amélioration de la prise de décision et de la qualité des données : collecte et traitement, stockage et centralisation, calculs et analyses, peuvent être satisfaits par une seule solution qui est le système d'information décisionnel ou la Business Intelligence.

Les objectifs de la mise en œuvre de cette solution sont résumés dans les points suivant :

- Le stockage des données historiques de l'entreprise d'une manière sécurisée ;
- Obtenir une meilleure qualité des données : fraîches, disponibles et cohérentes, qui permettent d'aligner l'organisation autour d'un ensemble cohérent d'indicateurs de performance clés (KPI), mis à jour régulièrement ;
- Satisfaire les attentes des utilisateurs dans les différents départements en termes d'indicateurs de performance, d'analyse des données, et de reporting ;

- Faciliter et simplifier la présentation des synthèses d'analyse des données au profit des décideurs.

La mise en œuvre de ce système nécessite une démarche structurée afin de faciliter sa concrétisation. Pour ce faire, nous allons entreprendre la démarche « Bottom-Up » proposée R.Kimball, qui est considérée comme une référence dans le domaine de la Business Intelligence.

Les phases de cette démarche, illustrées par le schéma de la Figure I-6 vont représenter le fil conducteur de notre projet, et ce en les regroupant en deux parties principales :

La première partie traite les deux phases : définition des besoins de l'entreprise et modélisation dimensionnelle, ayant pour objectif la conception de notre système décisionnel en proposant une modélisation du Data Warehouse apte à répondre aux besoins de stockage et de centralisation des données nécessaire à l'analyse.

Tandis que la deuxième partie correspond aux phases allant de l'installation et sélection des produits jusqu'à la maintenance et la croissance, ayant pour objectif la réalisation de la solution qui se concrétisera par la construction d'un tableau de bord dynamique et opérationnel servant de support de prise de décision.

Pour garantir le bon déroulement de notre projet, tout en respectant des délais, nous avons élaboré une planification globale de conduite. Le diagramme GANTT de la Figure III-1 décrit cette planification ainsi que l'ordonnancement prévu des phases du projet :

Conclusion

La présentation de l'entreprise NUMIDIS et ses différentes directions abordée dans ce chapitre a permis de comprendre et de se familiariser avec son mode de fonctionnement, de plus, l'analyse de la prise de décision en son sein en se basant sur l'évaluation de la qualité de ses données a révélé un ensemble de dysfonctionnements liés à la fraîcheur, la disponibilité, la cohérence, l'ergonomie et l'exhaustivité des données nécessaires à la prise de décision, traduits sous forme de la problématique d'amélioration de la qualité des données décisionnelles.

Il a été souligné également à travers ce chapitre, que la solution d'une telle problématique tend à la mise en place d'un système de Business Intelligence capable de répondre aux exigences des décideurs, en termes d'indicateurs correctes, complets, à jour et cohérents, sous formes de tableaux de bord dynamiques et opérationnels.

La mise en œuvre de ce système en utilisant la démarche « Bottom-Up » sera présentée au courant des chapitres III et VI.

**Chapitre III : Conception du
système décisionnel avec la
démarche « Bottom-Up »**

Introduction

Dans le cadre de notre projet de fin d'étude, nous visons à mettre en œuvre un système de Business Intelligence qui permettra d'aligner l'ensemble de l'entreprise NUMIDS sur des indicateurs de performance métiers disponibles, à jour et cohérents, et ainsi répondre à la problématique de la qualité des données.

La concrétisation de notre système BI repose sur la conception d'un modèle de données, capable de répondre aux besoins des futurs utilisateurs. Pour ce faire, ce courant chapitre abordera le déroulement de la première partie de la démarche de mise en œuvre, ayant pour objectif la conception du modèle de données du Data Warehouse de notre système en utilisant l'approche « Bottom-Up », et ce à travers les deux phases : identification des besoins des utilisateurs et modélisation dimensionnelle.

1. Le choix de l'approche de modélisation

Notre recherche bibliographique a permis de mettre en avant trois approches pour concevoir et modéliser un Data Warehouse :

- L'approche « Top-Down » prônée par B.Inmon ;
- L'approche « Bottom-up » de R.Kimball ;
- L'approche « Hybride » qui dérive des deux premières approches.

Pour notre cas, nous avons opté pour l'approche « Bottom-up » de Ralph Kimball, et ceci pour les deux raisons suivantes :

- La durée de notre stage ne nous permet pas de faire une étude complète, et balayer la totalité des besoins de l'entreprise, donc nous avons restreint notre étude sur une partie des besoins métiers.
- De plus, étant donné l'incapacité du système d'information existant à répondre aux besoins actuels et encore moins aux besoins futurs qui naîtront avec l'expansion rapide de l'activité de l'entreprise, le besoin en système de Business Intelligence est très urgent et particulièrement pour quelques directions qui sont en plein développement de projets, ainsi que les processus métiers critiques qui nécessitent une certaine disponibilité des données et certains indicateurs de performance.

Par conséquent, l'utilisant l'approche « Bottom-Up » est justifiée vu les avantages qu'elle offre, par rapport aux autres approches de conception, en termes de rapidité des résultats, ainsi que la possibilité de créer des Data Marts qui permettront de répondre aux besoins métiers spécifiés.

Nous allons détailler dans ce qui suit les deux premières phases de la démarche « Bottom-Up » comme illustré dans la Figure III-1, à savoir :

- Définition des besoins de l'entreprise ;
- Modélisation dimensionnelle.

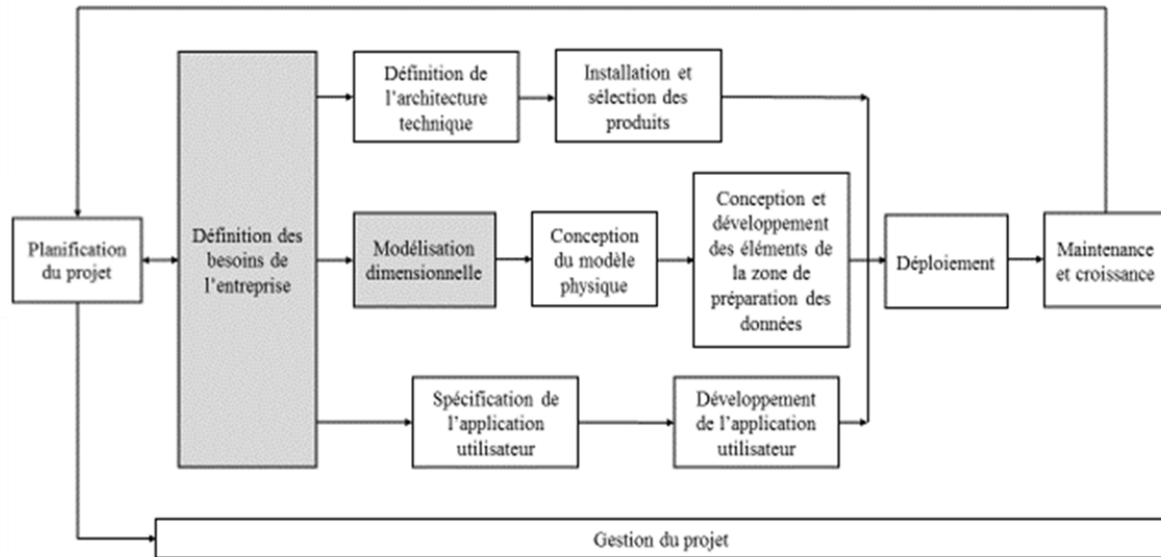


Figure III-1 : Fil conducteur de la conception du système décisionnel (Partie 1)

2. Définition des besoins de l'entreprise :

Afin de mieux appréhender les besoins auxquels répondra notre système décisionnel, par le biais des analyses et des tableaux de bord qu'il offre, il est nécessaire de comprendre le métier de l'entreprise NUMIDIS, le secteur dans lequel elle opère, ainsi que le rôle de chaque éventuel utilisateur des tableaux de bord que nous comptons concevoir.

Pour ce faire, nous avons entrepris la démarche d'analyse approfondie des besoins, proposée par Ralph Kimball, en commençant tout d'abord par la conduite des entretiens, ayant un double objectif : l'étude du domaine métier, ainsi que la récolte des besoins des futurs utilisateurs, ensuite, les résultats de ces entretiens seront synthétisés et découpés en thèmes/sujets, enfin, la hiérarchisation des besoins constituera une suite logique de la démarche.

2.1. Conduite d'entretiens

- Choix de la méthode :

Comme nous l'avons vu dans la partie théorique, il existe deux manières pour collecter les besoins :

- Les entretiens individuels ou par petits groupes ;
- Les réunions de concertation.

Pour notre cas, nous avons opté pour la méthode des entretiens, et ce pour les raisons suivantes :

- D'abord, nous n'avons pas pu trouver des créneaux libres communs entre les différents collaborateurs que nous avons visés ;
- De plus, nous devons comprendre d'une manière plus approfondie le rôle des différents départements de l'entreprise pour avoir une idée générale sur son fonctionnement et bien cerner le métier. Ceci nécessite une interactivité et une participation importantes de la part des interviewés, assurées seulement par les entretiens individuels ;
- Enfin, il était plus intéressant et plus facile de gérer des entretiens individuels que les réunions de concertation qui servent en générale comme moyen pour confirmer les résultats des entretiens.

- Sélection des personnes à interviewer :

Dans notre projet, nous avons visé les responsables du middle management. Avec l'aide de notre encadreur, nous avons pu questionner presque l'ensemble des collaborateurs qui participent à la réalisation des processus clés, et qui maîtrisent le plus les données opérationnelles.

Les personnes interviewées sont (voir : l'organigramme de l'entreprise) :

Tableau III-1 : Liste des personnes questionnées

Direction	Collaborateurs
Marchandise	Responsable de secteur (PLS) Approvisionneur Acheteur Responsable Supply Chain
Marketing	Category Manager Responsable des Etudes
Finances et Comptabilité	Responsable Contrôle de gestion Responsable Comptabilité matière

- Préparation des questionnaires :

Les entretiens menés avaient un objectif double : d'une part, la compréhension du métier et le rôle du collaborateur interrogé, d'autre part, le moyen efficace pour la récolte des besoins d'une manière plus précise.

Pour cela, lors de la préparation des questionnaires (présenté dans l'Annexe 1), nous avons pris le soin de bien choisir les questions qui nous permettent d'arriver à ces deux objectifs soulignés au paravent et tirer le maximum d'informations nécessaires, en les regroupant en deux parties principales :

- Partie 1 : cette partie est orientée vers la prise de connaissance de l'entreprise, son activité et ses processus principaux dans leur globalité. Elle contient des questions générales liées à : la structure générale de l'entreprise, son organisation, l'organisation du département de la personne en question, l'interaction de ce département ou service avec les autres structures de l'entreprise, le rôle de l'interviewé ainsi que ses collègues, etc.

- Partie 2 : cette partie est axée sur le cœur de notre projet, ce sont des questions plus pointues et plus précises orientées vers la récolte des besoins en termes d'informations requises, d'analyse, d'indicateur de performance et de reporting (visualisation) pour couvrir notre deuxième objectif.

- Déroulement des entretiens :

Au début, nous avons commencé par nous présenter, définir le contexte de notre projet pour la personne interrogée en lui donnant un aperçu général sur le projet et ses objectifs, suivi de l'explication du but de l'entretien et les objectifs que nous visons.

Les entretiens se sont déroulés d'une manière interactive, nous nous sommes basés sur les questions que nous avons préparées au préalable, tout en demandant plus de détails et de clarifications sur les aspects évoqués durant la discussion.

Les notes prises durant les entretiens sont résumées sous forme de comptes rendus et présentés dans l'Annexe 2.

2.2. Résultats des entretiens et découpage des besoins en thèmes/sujets :

Après avoir réalisé tous les entretiens, nous sommes passés à l'étape du découpage des besoins en thèmes/sujets. Pour ce faire, nous avons analysé les informations issues des entretiens.

Chaque entretien a permis de mettre en évidence les besoins de chaque utilisateur, cependant, ces besoins peuvent être redondants entre eux (un même besoin chez 2 personnes ou plus). Le regroupement de ces besoins permet de les réorganiser sous forme de thèmes/sujets précis et bien définis, qui sont présentés dans le tableau récapitulatif des besoins suivant :

Tableau III-2 : Découpage des besoins en thèmes/sujets

Thèmes	Directions	Utilisateur	Besoins
Suivi du CA	Direction générale	Directeur général	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître le CA HT réalisé et le comparer avec les objectifs assignés, et connaître son taux d'évolution selon 3 axes d'analyse : <ol style="list-style-type: none"> 1) Par secteur, par rayon, par famille, par sous famille, par marque et par article ; 2) Par types de magasins (hyper, super et relais) ainsi que les magasins (UNO Garidi, UNO Babezzouar, ...); 3) À travers différentes périodes (année, mois, semaine, jour). • Connaître la contribution en % au CA de : <ol style="list-style-type: none"> 1) Chaque type de magasins ainsi que chaque magasin ; 2) Chaque secteur, rayon, famille, sous-famille, marque et article ; 3) Chaque fournisseur.
	Direction Marchandises	Directeur marchandise Responsable Supply Chain	
Suivi de la marge		Responsable de secteur	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître la marge réalisée et son taux d'évolution selon 4 axes d'analyse : <ol style="list-style-type: none"> 1) Par secteur, par rayon, par famille, par sous famille, par marque et par article ; 2) Par types de magasins et par magasins ; 3) Par fournisseur ; 4) À travers différentes périodes (année, mois, semaine, jour).
Suivi des ventes	Direction Marketing	Directeur Marketing	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître la quantité vendue, son taux d'évolutions, et sa moyenne selon 3 axes d'analyse : <ol style="list-style-type: none"> 1) Par secteur, par rayon, par famille, par sous famille, par marque et par article ; 2) Par types de magasins et par magasins ; 3) À travers différentes périodes (année, mois, semaine, jour). • Calculer le panier moyen (ticket moyen par client) par types de magasins et par magasins
		Category Manager Responsable des études	

Suivi des clients	Direction Finances et comptabilité	Directeur Finances Contrôleur de gestion	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître le débit client par : <ol style="list-style-type: none"> 1) par secteur ; 2) par types de magasins et par magasins ; 3) à travers différentes périodes (année, mois, semaine, jour). • Connaître la contribution en % au débit client total de : <ol style="list-style-type: none"> 1) Chaque secteur ; 2) Chaque types de magasins et chaque magasin. Connaître les produits achetés par chaque client et leurs paniers moyens par : <ol style="list-style-type: none"> 2) par types de magasins et par magasins ; 3) à travers différentes périodes (année, mois, semaine, jour).
Suivi du référencement des produits	Direction Marketing	Directeur marketing Category Manager	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître l'état du référencement des produits et les produits « Top Seller » selon 3 axes : <ol style="list-style-type: none"> 1) Par secteur, par rayon, par famille, par sous famille, par marque et par article ; 2) Par types de magasins et par magasins ; 3) A travers différentes périodes (année, mois, semaine, jour).
Suivi des promotions		Responsable des études	<ul style="list-style-type: none"> • Comparer les résultats promotionnels avec les résultats non promotionnels et calculer les écarts en termes de : CA HT, le volume des ventes, la marge, le taux de marge, et le débit client, par : <ol style="list-style-type: none"> 1) Type de magasin et nom de magasin 2) Par secteur, rayon, famille, sous famille, unité de besoin, article et marque 3) Par période
Suivi des achats	Direction Marchandise	Directeur Marchandise Responsable Supply Chain Responsable de secteur	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître les quantités commandées d'un article de tous les magasins, de chaque type de magasin et de chaque magasin, et dans une date donnée • Comparer entre ce qui a été commandé et ce qui a été réceptionnée selon 2 critères : <ol style="list-style-type: none"> 1) Quantité commandé vs quantité réceptionnée 2) Date de livraison fixée vs date de réception • Calculer le taux de service de chaque ligne de commande (article) et déduire le taux de service de chaque fournisseur
Suivi des stocks		Direction Finances et comptabilité	Directeur Finances Contrôleur de gestion

2.3. Hiérarchisation des besoins

La hiérarchisation des besoins prend en considération deux critères : la faisabilité et l'impact potentiel sur l'entreprise.

Lors de l'élaboration de la matrice de hiérarchisation des besoins, nous nous sommes beaucoup plus basés sur l'impact potentiel sur l'entreprise, afin de répondre aux besoins en communs et prioritaires des utilisateurs, quant à la faisabilité, nous nous sommes focalisés sur la disponibilité des données :

Tableau III-3: Justificatif de la hiérarchisation des besoins

Thèmes	Remarques
Suivi du CA, suivi des marges, suivi des ventes	Ils sont communs entre la plupart des responsables, et ont un impact très important sur toute l'entreprise et sa gestion courante. Ils sont de très haute faisabilité vue que les données sont disponibles et elles seront extraites directement à partir de l'ERP METI.
Suivi des clients	Il est très important pour gérer les offres de fidélité clients. Or l'entreprise ne possède pas encore un système de CRM ce qui réduit sa faisabilité.
Suivi des achats	Il a un impact moyen sur l'entreprise, car la direction marchandise est la seule à l'avoir demandé. Il a une faisabilité moyenne par manque de données, dû à la non-utilisation de certains modules de METI.
Suivi des stocks	Il a un impact très important sur l'entreprise, car il est nécessaire pour éviter la rupture des stocks et les surstocks. C'est le processus le moins faisable, car même si les données sont disponibles, elles sont dans la plupart du temps fausses.
Suivi du référencement	Il a un impact moyen sur l'entreprise et seule la direction marketing l'a demandé. Il a une haute faisabilité car les données nécessaires pour ce thème sont disponibles.

La hiérarchisation des besoins résultante est indiquée dans la Figure III-2 suivante :

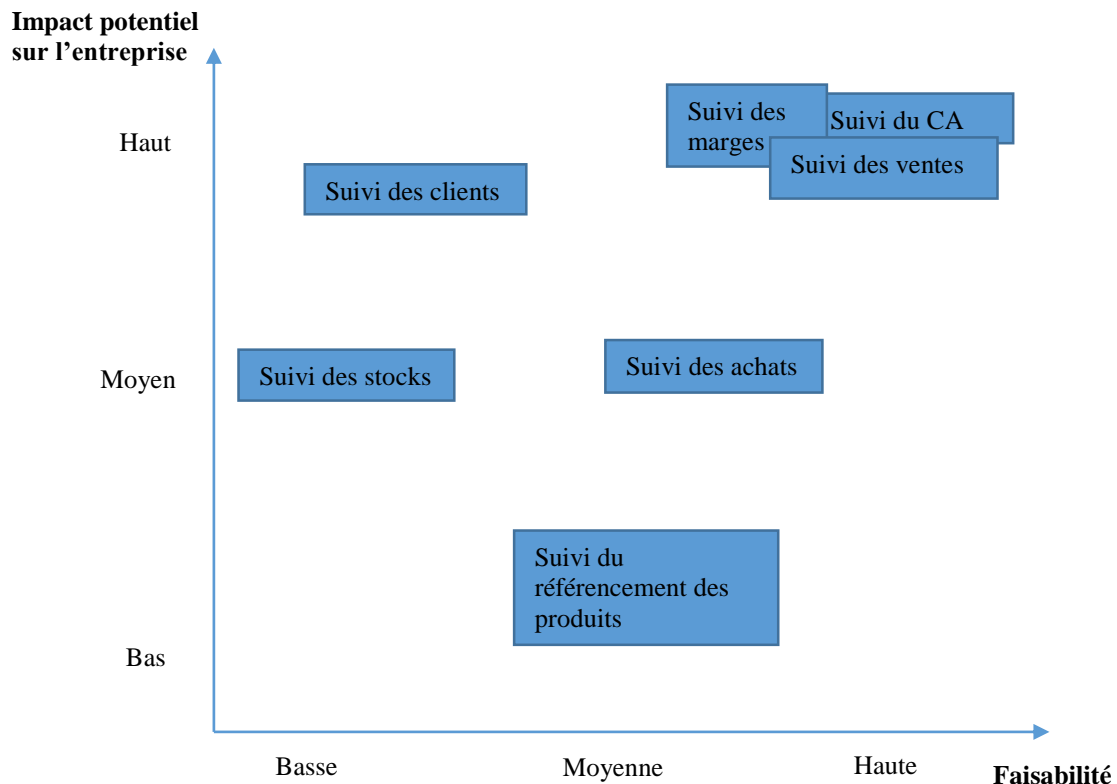


Figure III-2 : Hiérarchisation des besoins (thèmes)

3. Modélisation dimensionnelle

Une fois les besoins des utilisateurs connus et hiérarchisés, nous pouvons passer à la troisième phase de l'approche « Bottom-Up » : la modélisation dimensionnelle.

L'objectif de cette partie est d'obtenir une modélisation optimale du Data Warehouse, qui permettra aux données d'être stockées d'une manière organisée et structurée, et par conséquent, faciliter le calcul et l'analyse des indicateurs de performance pour le support d'aide à la décision.

Pour ce faire, nous avons en premier déroulé les étapes du processus de modélisation dimensionnelle, afin d'associer pour chaque processus (table de fait) modélisé : sa granularité, ses dimensions associées et ses mesures. En deuxième lieu, nous avons procédé à la construction des modèles dimensionnels du Data Warehouse, suivant une architecture et un schéma bien définis.

3.1. Processus de modélisation dimensionnelle

Le processus de modélisation dimensionnelle, comme vu dans la Synthèse bibliographique, passe par quatre étapes :

- Sélectionner le processus à modéliser ;
- Déclarer la granularité ;
- Choisir les dimensions ;
- Choisir les mesures.

Nous allons détailler dans ce qui suit chaque étape de ce processus.

Étape 1 : Sélectionner le processus à modéliser

Avant de sélectionner les processus à modéliser, il faut tout d'abord définir quels sont ces processus ? Cette définition tient compte impérativement des thèmes/sujets précédemment définis dans l'analyse des besoins.

Chaque thème/sujet peut faire appel à un ou plusieurs Business Process qui permettent de lui fournir les informations opérationnelles nécessaires à son suivi, et vice versa, chaque Business Process peut regrouper un ou plusieurs thèmes/sujets.

Donc, afin de regrouper les thèmes/sujets concernés par le même Business Process, il est nécessaire d'avoir une bonne vision sur l'activité et l'interaction entre les différents processus de l'entreprise.

Il existe plusieurs outils qui permettent de décrire les processus de l'entreprise. Dans notre cas, nous avons opté pour la cartographie des processus, qui offre plusieurs avantages tels que : la simplicité et la clarté de représentation, ainsi que la bonne explication des relations entre les processus, et de plus, bien qu'elle soit principalement utilisée dans les démarches de qualité, elle aussi utilisée dans le domaine de l'informatique pour décrire et analyser (modéliser) une activité dans le but de l'informatiser.

La conduite de cette cartographie s'est réalisée en utilisant l'approche processus (présentée dans l'annexe 3), en commençant par élaborer la cartographie de niveau 1 en premier lieu, puis la cartographie de niveau 2 en deuxième lieu.

L'élaboration de la cartographie niveau 1 de NUMIDIS

Cette étape consiste à décrire l'entreprise toute entière comme un macro-processus (ou une boîte noire), et considérer le marché, les clients, et les fournisseurs comme son « environnement » :

Tableau III-4 : Choix du système à modéliser

	Objet de l'analyse (Système)	Ce qui est dehors (Environnement)	Ce qui est dedans (Sous-systèmes)
Niveau 1	L'entreprise NUMIDIS et l'entrepôt.	Le marché, les concurrents, les clients, les fournisseurs, et la réglementation.	Les magasins, la centrale et l'entrepôt.

Une fois que nous avons choisi le système à modéliser et qui est l'entreprise NUMIDIS, nous pouvons commencer la modélisation, en suivant la représentation proposée par l'approche processus comme suit :

- Le nom du processus : c'est l'entreprise NUMIDIS elle-même
- La description du processus global : acheter, stocker et vendre des produits divers, puisque NUMIDIS est une entreprise commerciale qui ne fait qu'acheter et vendre des produits sans aucune transformation ni production.
- Concernant les entrées et les sorties, NUMIDIS transforme les données qu'elle récolte sur les concurrents, les tendances du marché et les exigences des clients en produits adéquats susceptibles de satisfaire ses clients et en avantages concurrentiels par rapport à la concurrence. De plus, elle transforme les propositions des fournisseurs en termes de produits en contrats qui permettent d'élaborer des bons de commandes. Enfin, elle transforme les produits qu'elle commande en produits vendus enregistrés dans des tickets de vente.



Figure III-3 : Cartographie niveau 1 des processus de NUMIDIS

L'élaboration de la cartographie niveau 2

La seconde étape permet d'explorer les processus sous-jacents à la concrétisation de la mission de NUMIDIS et de visualiser les interactions pouvant exister entre eux,

Il s'agit en fait d'ouvrir la boîte noire et décrire ce qu'il se passe à l'intérieur de l'entreprise en faisant un zoom sur le macro-processus schématisé au paravent.

Il est important de souligner que la validation de cette cartographie (Figure III-4) s'est faite en collaboration avec les acteurs de l'organisation afin de nous assurer que chaque collaborateur puisse s'identifier dans la cartographie, comme l'indique la démarche.

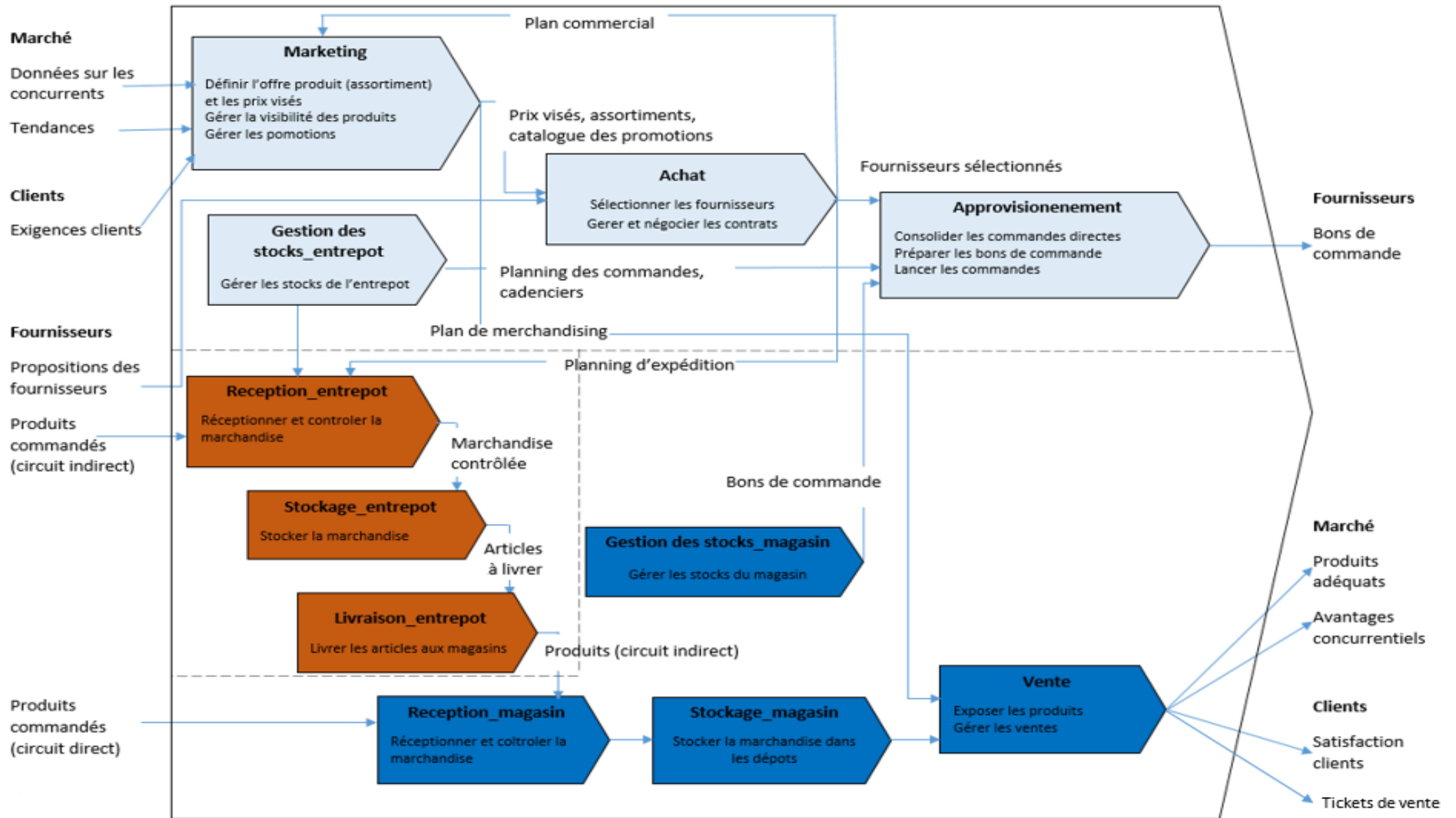


Figure III-4 : Cartographie niveau 2 des processus de NUMIDIS

Cette cartographie niveau 2 contient tous les processus de réalisation de l'entreprise, or seule une partie sera prise en compte lors de la modélisation dimensionnelle selon le besoin et la faisabilité. De ce fait, les processus qui correspondent aux thèmes précédemment décrits peuvent être regroupés sous forme de quatre grands processus métiers, appelés « la boucle complète de la grande distribution », résumés dans le schéma suivant :

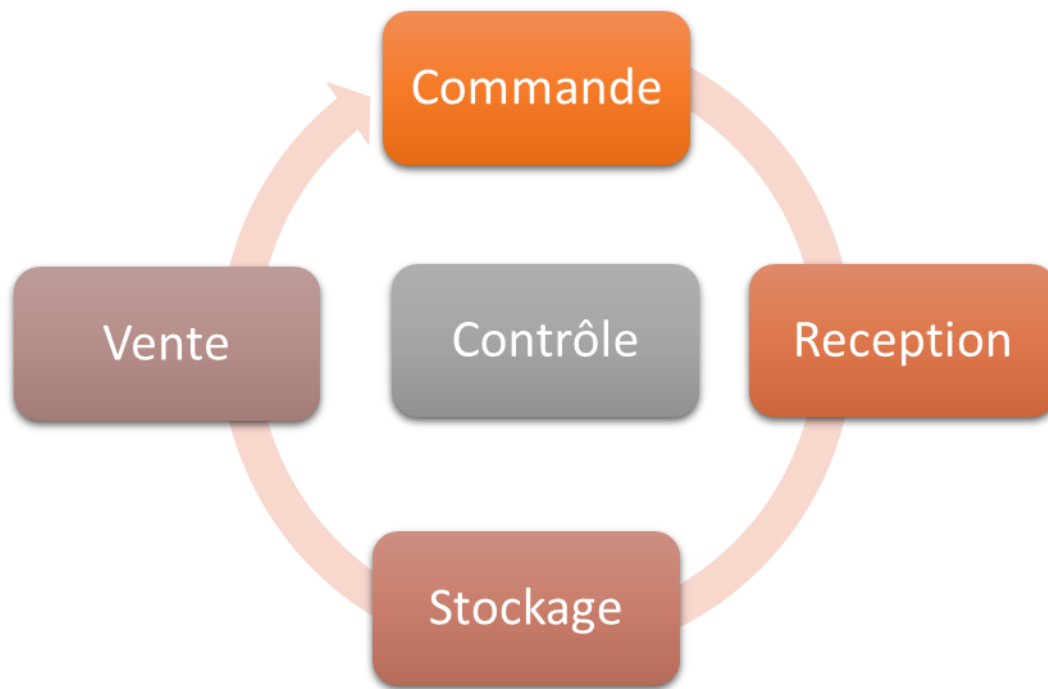


Figure III-5 : Processus de la boucle fermée de la grande distribution

De plus, la cartographie niveau 2 des processus de l'entreprise NUMIDIS nous révèle que la plupart des processus métiers principaux de l'entreprise sont de deux types distincts, un ensemble constituant les processus du circuit direct, tandis que l'autre faisant partie du circuit indirect. Il convient de définir chaque circuit ainsi que l'ensemble des processus principaux que nous allons modéliser :

- **Le circuit direct** : c'est l'ensemble des processus décrits dans la boucle complète dont la particularité est que les articles sont directement livrés aux magasins par les fournisseurs eux-mêmes sans passer par l'entrepôt du prestataire logistique de NUMIDIS (NUMILOG).
- **Le circuit indirect** : contrairement au circuit direct, avant d'être acheminés aux magasins, les articles sont stockés dans l'entrepôt de NUMILOG qui s'occupe de les transporter aux magasins en question.

Ainsi, les processus illustrés par la boucle complète sont les suivants :

- **Processus Commande :**

C'est l'approvisionnement qui se traduit par un bon de commande destiné à un et un seul fournisseur de marchandise.

Il faut noter qu'il existe deux types de commandes dans le cas de NUMIDIS, l'un lié au circuit direct et l'autre au circuit indirect :

Dans le circuit direct, les bons de commandes sont préparés dans les magasins puis transférés à la centrale qui consolide toutes les commandes provenant des différents magasins qui sont destinées au même fournisseur, et les transforme en un seul bon de commande qui couvre le besoin de tous les magasins.

Dans le circuit indirect, la préparation des bons de commandes et le lancement des commandes se passent au niveau de la centrale.

Un bon de commande est constitué de plusieurs lignes où chacune d'entre elles concerne une seule variété d'un produit (nommé article ou référence dans la nomenclature de la grande distribution et caractérisé par son code à barres), accompagné de la quantité et le nombre d'unités (SKU) commandés, et le prix d'achat. Il est caractérisé par un code et doit absolument contenir le nom et le code du fournisseur, la date de commande et la date de livraison impérative, le montant d'achat total.

- **Processus Réception :**

C'est le fait de recevoir la marchandise commandée, le jour convenu pour la livraison.

Ce processus se traduit par le déchargement des colis (SKU) et la vérification de la conformité entre la quantité commandée dans le bon de commande, et la quantité réelle livrée par le fournisseur.

Ce processus se divise également en deux types :

Dans le circuit direct, la réception et la vérification se font au niveau des magasins. Si la quantité réceptionnée correspond à celle commandée, le bon de commande deviendra un bon de livraison confirmé.

Dans le cas du circuit indirect, la réception et la vérification des quantités se font dans l'entrepôt de NUMILOG et se traduisent par un compte rendu.

Dans les deux cas si la quantité réceptionnée n'est pas conforme à celle commandée, toute la marchandise sera retournée au fournisseur, et un autre bon de commande sera de nouveau généré pour relancer une nouvelle commande.

- **Processus Stockage :**

Une fois réceptionnés, tous les articles doivent être stockés dans les espaces qui leur sont réservés.

Dans le circuit indirect, les articles sont stockés dans l'entrepôt de NUMILOG en attendant qu'ils soient transportés aux magasins.

Dans le circuit direct, ils sont stockés dans les dépôts des magasins ou bien directement sur les étagères (appelées rayonnage des gondoles).

• **Processus Vente :**

C'est le processus le plus important dans la grande distribution qui se passe au niveau des magasins. Il consiste à mettre en rayon les articles avec leurs étiquettes adéquates, assister les clients lors de l'achat, réaliser des animations surtout pendant les périodes de promotions. Enfin et principalement assurer les transactions de vente au niveau des caisses, qui se traduisent par des tickets de vente.

A partir de la définition de chaque processus, nous pouvons conclure que la correspondance entre les thèmes que nous avons définis et les processus de la cartographie se fait comme suit :

Tableau III-5 : Affectation des Business Process aux thèmes

Thèmes	Business process
Suivi du CA	Vente
Suivi de la marge	Vente Commande magasin Commande entrepôt
Suivi des ventes	Vente
Suivi des clients	Vente
Suivi du référencement des produits	Vente
Suivi des achats	Commande magasin Commande entrepôt Réception directe Réception indirecte
Suivi des stocks	Stockage

En conclusion, les processus retenus pour la modélisation sont les suivants :

Tableau III-6 : Processus retenus pour la modélisation

Le processus		Son rôle dans la modélisation
Vente	Transaction TPV	C'est un processus clé pour l'activité, il traduit le passage d'un client par une caisse (les terminaux des points de vente) pour encaisser l'ensemble de ses achats, il est nécessaire pour l'historisation des données et avoir des informations les plus détaillées sur les ventes.
	Vente journalière	C'est un processus fondamental pour toutes les analyses car il nous permet de satisfaire 80% des attentes des utilisateurs. Il résulte de l'agrégation des données du processus précédent.
Commande	Commande_centrale	Ce sont deux processus similaires appartenant aux circuits différents, ils permettent principalement d'évaluer la performance des magasins de l'entreprise et d'assurer la traçabilité des données.
	Commande_magasin	
Réception	Réception_indirecte	Ce sont deux processus essentiels qui interviennent dans les analyses surtout quand il s'agit de la relation avec les fournisseurs. Et pour garder la traçabilité des données.
	Réception_directe	
Gestion des stocks		Ce processus est important pour effectuer certaines analyses (surtout pour les finances et la direction marchandise), pour l'historisation, et l'évaluation de la performance de l'entreprise en termes de vente.

Selon Ralph Kimball, une famille de tables des faits est une série coordonnée de tables de faits dotées d'une structure similaire constituant un Data Mart. (Kimball, et al., 2007)

De ce fait, lors de la construction des tables des faits, nous avons pris le soin de les regrouper en familles de tables. Et ceci pour les raisons suivantes :

- **Les agrégats** : les agrégats sont censés optimiser les performances. Ils sont stockés dans des tables qui leur sont dédiées, et non des tables des faits d'origine, qui contiennent les données non agrégées. Notamment, la plupart des analyses au niveau de NUMIDIS se font sur les ventes journalières de l'entreprise raison pour laquelle nous avons choisi de créer une table d'agrégats sur les transactions TPV.
- **Chaîne et cercle** : plusieurs tables des faits sont nécessaires pour prendre en compte les activités comprenant plusieurs processus où chaque processus engendre une ou plusieurs tables. En d'autres termes, dans certains cas, chaque processus global se subdivise en plusieurs sous-processus, ce qui est le cas pour les commandes et la réception dans l'entreprise NUMIDIS. Chose qui nécessite la création de tables séparées même si les mesures et les dimensions sont identiques.

Etape 2 : Déclarer la granularité

Le choix du grain le plus fin donne un maximum de flexibilité dans l'analyse permettant d'aller au maximum de détails par le biais des forages vers le bas « drill down ».

De ce fait, nous avons déclaré la granularité pour chaque processus comme suit :

Tableau III-7 : Déclaration de la granularité des processus

Le processus	La granularité
Transaction TPV	Chaque ligne de la table de fait représente une ligne de ticket enregistrée lors d'une transaction au niveau des TPV à une date et un temps donnés
Vente journalière	Chaque ligne de la table de fait représente l'agrégation des ventes de toute la journée de chaque article provenant de chaque fournisseur et dans chaque magasin
Commande_centrale	Chaque ligne de la table de fait représente une ligne d'un bon de commande élaboré au niveau de la centrale pour chaque magasin, destiné à un fournisseur précis, et à une date déterminée.
Commande_magasin	Chaque ligne de la table de fait représente une ligne d'un bon de commande élaboré au niveau d'un magasin déterminé destiné à un fournisseur précis, et à une date déterminée.
Réception_directe	Chaque ligne de la table de fait représente une ligne dans le bon de livraison élaboré lors de la vérification de la quantité des marchandises réceptionnées au niveau du magasin à une date donnée.
Réception_indirecte	Chaque ligne de la table de fait représente une ligne dans le compte rendu élaboré lors de la vérification de la quantité des marchandises réceptionnées au niveau de l'entrepôt à une date donnée.
Gestion des stocks	Chaque ligne de la table de fait représente l'état de stock d'un article donné dans chaque magasin et à une date donnée

Etape 3 : Choisir les dimensions

Dès que la granularité est définie, il devient très facile d'identifier les dimensions.

Tableau III-8 : Choix des dimensions

Le processus	Remarque	Dimensions
Transaction TPV	Une transaction couvre les achats d'un client en termes de produits réguliers ou promotionnels , à une date et une heure donnée , au niveau d'un magasin . Par soucis de traçabilité, le numéro de la transaction est nécessaire et est représenté comme une dimension dégénérée	Produit Date Magasin Transaction (DD) Promotion
Vente journalière	Une vente journalière concerne un produit promotionnel ou non, à une date (le jour) et au niveau d'un magasin donné. Et pour analyser les ventes par rapport à chaque fournisseur, nous avons besoin de la dimension fournisseur	Produit Date Magasin Promotion Fournisseur
Commande centrale	Le bon de commande se prépare à une date donnée. il est destiné à un fournisseur et concerne un ensemble de produits donné. Et là également par soucis de traçabilité nous avons défini une dimension dégénérée qui est le numéro du bon de commande	Fournisseur Date Produit Magasin Numéro_BCM (DD)
Commande magasin	Les dimensions de la commande des magasins sont équivalentes à celles de la centrale	Fournisseur Date Produit Magasin Numéro_BCM (DD)
Réception directe	Le bon de livraison concerne la réception d'un ensemble de produits de la part d'un fournisseur , à une date donnée et au niveau un magasin de NUMIDIS	Fournisseur Date Produit Magasin
Réception indirecte	Le compte rendu contient des informations sur la réception des produits provenant d'un fournisseur donné, dans l'entrepôt (magasin) à une date déterminée.	Fournisseur Date Produit Magasin
Gestion des stocks	La gestion des stocks concerne un produit d'un magasin dont les quantités changent dans le temps (suivant la date)	Produit Date Magasin

Etape 4 : Choisir les mesures (les faits)

Selon Ralph Kimball, les mesures sont déterminées en répondant à la question : « Que mesure le processus ? ». Les utilisateurs professionnels sont très intéressés par l'analyse de ces indicateurs de performance tout en respectant le niveau de granularité définit pour la table de fait. Si les mesures définissent un niveau de granularité différent, il est nécessaire de les séparer sous forme d'une nouvelle table de fait (comme nous l'avons fait dans le cas de la table vente et la table transaction TPV).

Lors de la conception du modèle de données, la prise en compte des besoins des utilisateurs finaux, et la disponibilité des données dans les systèmes sources est primordiale dans le choix des mesures.

Nous tenons aussi à expliquer qu'il existe deux types de mesures :

- **Les mesures de base** qui sont identifiées par des colonnes dans la table des faits issue des données sources
- **Les mesures dérivées** qui résultent d'un ensemble de transformations sur les mesures de base soit par le biais des calculs, ou des requêtes

Enfin les mesures peuvent être de trois natures différentes :

- **Additive** : Valeurs qui peuvent être agrégées par rapport à toutes les dimensions (chiffre d'affaires, quantité vendue, etc.).
- **Semi-additive** : Valeurs qui peuvent être agrégées par rapport à un certain nombre de dimensions (solde de compte client, niveau de stocks, etc.).
- **Non additive** : Valeurs qui ne peuvent pas être agrégées (prix unitaire)

Les tableaux suivants représentent les mesures de base et les mesures dérivées respectivement :

Tableau III-9 : Mesures de base des processus

Processus	Mesures de base	Nature de la mesure
Transaction TPV	Quantité_vendue_ligne	Additive
	Prix_de_vente_TTC	Non additive
	Montant_ligne_TTC	Additive
	Total_ticket_HT	Additive
	Total_ticket_TTC	Additive
Vente_Journalière	Quantité_vendue	Additive
	Quantité_vendue_promo	Additive
	Quantité_prévue	Additive
	Chiffre_affaire_HT	Additive
	Chiffre_affaire_budget_HT	Additive
	Chiffre_affaire_TTC	Additive
	Chiffre_affaire_TTC_budget	Additive
	Chiffre_affaire_promotionnel	Additive
	Cout_achat_HT	Additive
	Debit_client	Semi additive
	Quantité_retournée	Non additive
Commande_magasin	Quantité_commandée_magasin	Additive

	Montant_achat_ligne_HT	Additive
	Montant_achat_ligne_TVA	Additive
	Nombre_unité_magasin	Additive
	Date_limite_livraison_magasin	Non additive
Commande_centrale	Quantité_commandée	Additive
	Montant_achat_ligne_HT	Additive
	Montant_achat_ligne_TVA	Additive
	Prix_achat_unitaire_HT	Additive
	Prix_achat_unitaire_TVA	Non additive
	Nombre_unité	Additive
	Date_limite_livraison	Additive
Réception_directe	Quantité_reçue	Additive
	Casse_directe	Additive
Reception_indirecte	Quantité_reçue_entrepot	Additive
	Casse_indirecte	Additive
Gestion des stocks	Quantité_stock	Non additive

Tableau III-10 : Mesures dérivées des processus

Processus	Mesures dérivées	Nature de la mesure
Vente_Journalière	Taux_de_réalisation	Non additive
	Marge_brute	Additive
	CA promo/CA	Non additive
	Panier_moyen	Non additive
	Taux_evolution_CA	Non additive
	Taux_evolution_quantite	
	Taux_evolution_panier_moyen	
	Taux_evolution_debit	
	Taux_evolution_marge_brute	
	Taux_marge	
Gestion des stocks	Taux_rotation	Non additive
Reception_directe	Ecart_quantité_magasin	Additive
	Taux_service_magasin	Non additive
Reception_indirecte	Ecart_quantité_entrepot	Additive
	Taux_service_entrepot	Non additive

3.2. Construction des modèles dimensionnels

L'architecture du modèle des données

L'approche incrémentale proposée par Ralph Kimball part du principe qu'il est pratiquement impossible de construire le Data Warehouse en une seule étape. Cependant, le construire en parties indépendantes contredit l'un des objectifs principaux du Data Warehouse qui est la cohérence des données.

Pour cela, grâce à la définition d'une interface de bus standard, des marchés d'infos distincts peuvent être réalisés par des groupes différents à des moments différents. Ainsi, ces marchés d'infos peuvent être interconnectés et utilisés conjointement (tant qu'ils adhèrent au standard) sous forme de magasins de données inter-reliés par des bus décisionnels. (Lachiche, 2010)

A terme, tous les processus de l'organisation seront représentés par des modèles dimensionnels partageant un ensemble complet de dimensions communes et conformes, comme l'indique la Figure III-6 suivante :

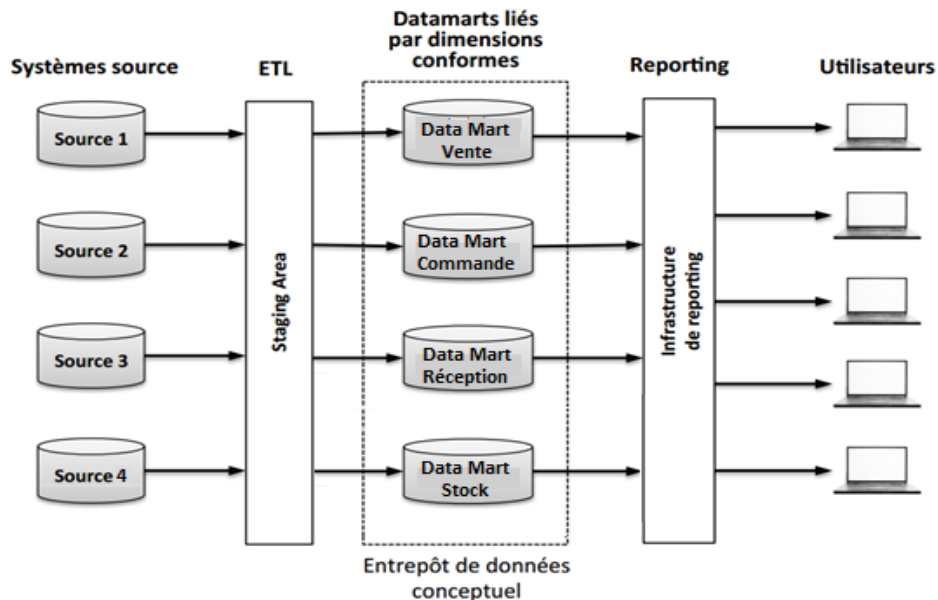


Figure III-6 : L'architecture en bus décisionnel du Data Warehouse

La construction de la matrice de bus de magasins de données

L'architecture de bus décisionnel est représentée sous forme d'une matrice (la matrice de bus de l'entrepôt des données) dans laquelle les lignes représentent les processus de l'entreprise et les différentes dimensions constituent les colonnes.

Nous avons créé des lignes de matrices distinctes si au moins l'une des conditions suivantes a été remplie (Lachiche, 2010):

- Les sources de données sont différentes ;
- Les processus sont différents ;
- Travail de réalisation d'un même processus à une même source demande un effort trop important pour être réalisé en une seule fois.

Le tableau suivant représente la matrice de bus décisionnel du Data Warehouse :

Tableau III-11 : Matrice de bus du Data Warehouse

Dimensions	Fournisseur	Magasin	Date	Produit	Promotion
Data Marts					
Vente	✓	✓	✓	✓	✓
Commande	✓	✓	✓	✓	
Réception	✓	✓	✓	✓	
Gestion des stocks		✓	✓	✓	

A la fin nous avons obtenus quatre Data Marts (Vente, Commande, Réception et Gestion des stocks) comportant une ou plusieurs tables de faits.

Ces Data Marts partagent des dimensions communes et conformes qui permettent de les connecter l'un à l'autre.

Le schéma du modèle de données

À partir des faits et des dimensions, on peut établir une structure de données simple qui correspond au besoin de la modélisation multidimensionnelle.

Il existe deux façons de faire différentes :

- Schéma en étoile ;
- Schéma en flocon de neige

L'avantage de la modélisation en étoile est de formaliser une hiérarchie au sein d'une table unique, ce qui augmente significativement la performance des requêtes. Par contre, la modélisation en flocon induit une plus grande complexité en termes de lisibilité et de gestion.

Notre objectif étant d'améliorer au mieux la performance des requêtes d'analyse, dans le but d'optimiser le temps que mettent les responsables pour prendre une décision, nous avons opté pour le schéma en étoile lors de la modélisation de nos Data Marts.

Le résultat de la modélisation dimensionnelle

Le résultat de la modélisation dimensionnelle est un ensemble de Data Marts construits sous forme d'étoiles entourées de dimensions conformes comme l'indique les figures suivantes :

Le Data Mart Vente :

Ce Data Mart est composé de deux tables de fait : Transacion_TPV et Vente_Journalières, entourés de cinq dimensions : Date, Produit, Magasin, Promotion et fournisseur, représenté par un schéma en étoile.

Il répond aux besoins d'analyse suivant : suivi du CA, suivi le marge, suivi des ventes, suivi des clients et suivi du référencement des produits. Ces besoins sont considérés, selon la matrice de hiérarchisation comme les besoins d'analyse les plus prioritaires.

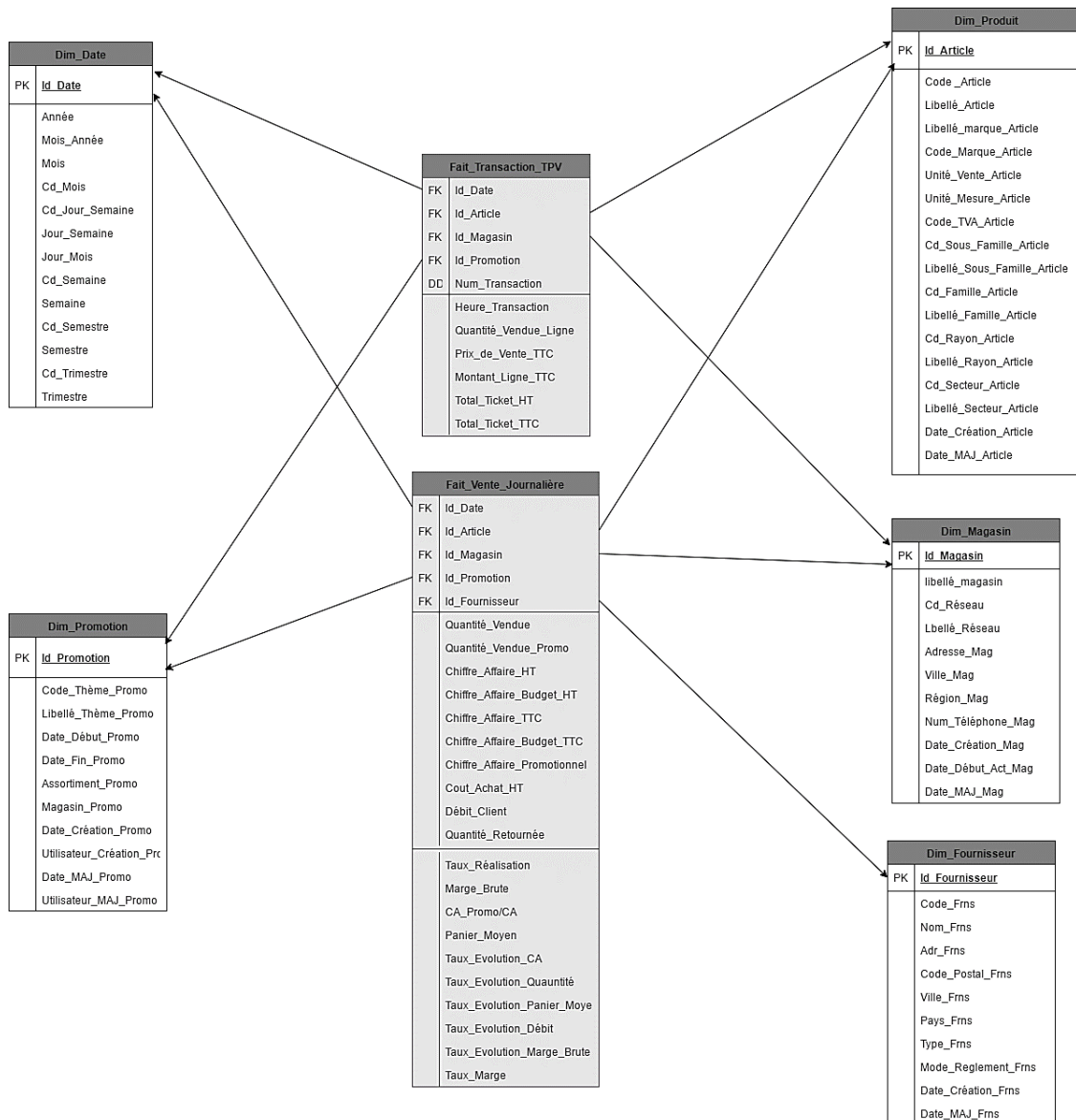


Figure III-7 : Schéma Data Mart Vente

Le Data Mart Commande :

Ce Data Mart est composé de deux tables de faits : Commande_Magasin et Commande_Entrepot, entourés de quatre dimensions : Date, Magasin, Produit et fournisseur. Il est représenté par un schéma en étoile et il répond au besoin d'analyse : Suivi des Achats

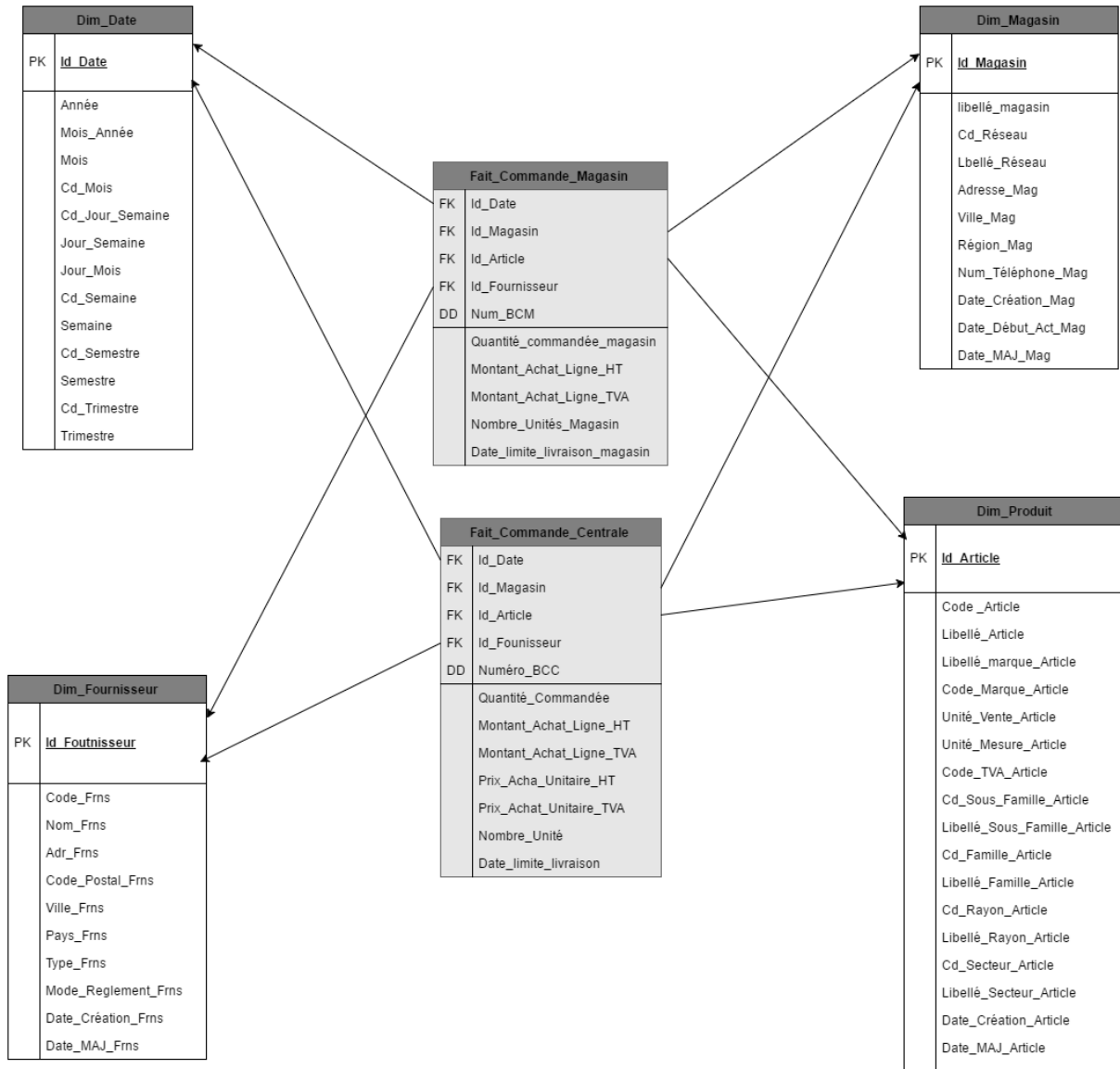


Figure III-8 : Schéma Data Mart Commande

Le Data Mart réception :

Ce Data Mart est composé de deux tables de faits : Réception_Directe et Réception_Indirecte, entourés de quatre dimensions : Date, Magasin, Produit et fournisseur. Il est représenté par un schéma en étoile et il répond au besoin d'analyse : Suivi des Achats.

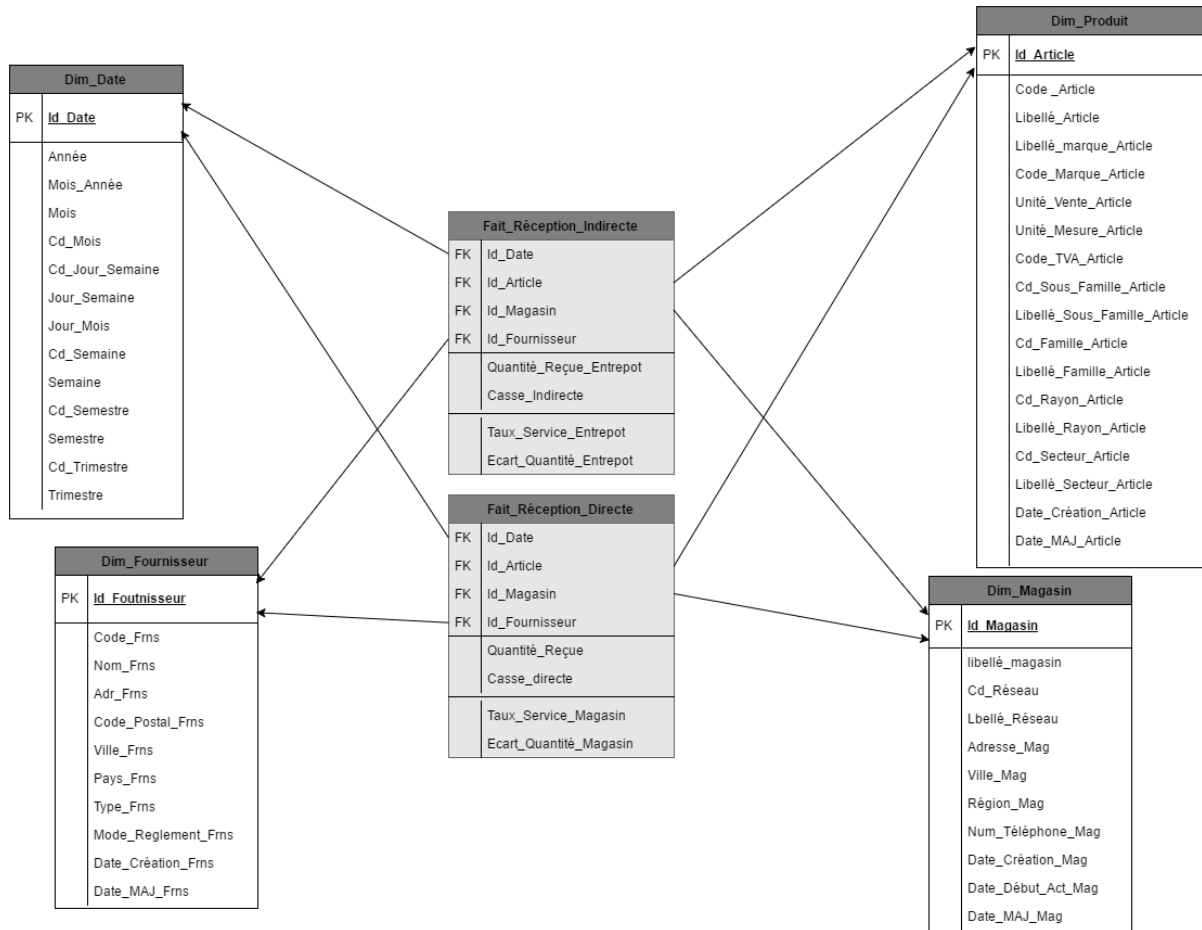


Figure III-9 : Schéma Data Mart Réception

Le Data Mart Gestion des Stocks:

Ce Data Mart est composé d'une seule table de fait : Gestion_des_stocks, entourés de trois dimensions : Date, Magasin, Produit. Il est représenté par un schéma en étoile et il répond au besoin d'analyse : Suivi des Stocks.

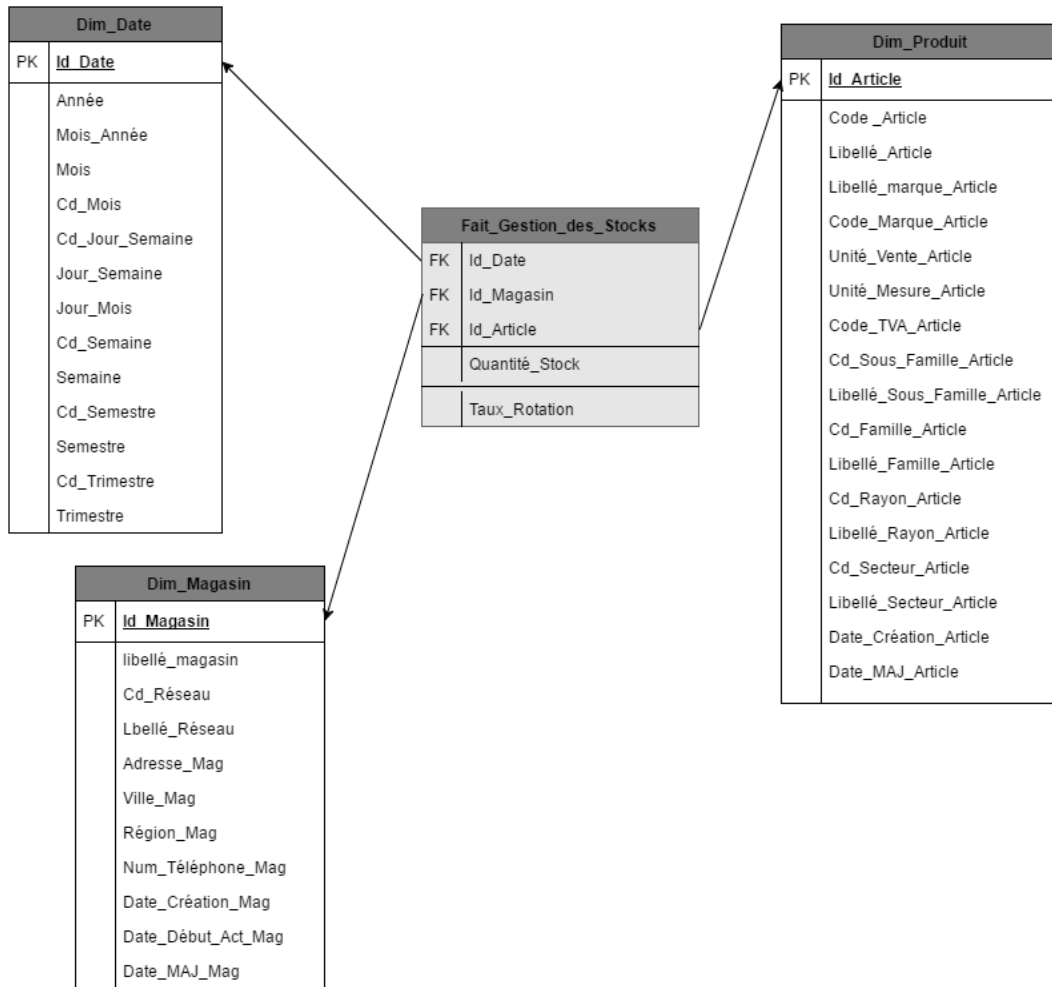


Figure III-10 : Schéma Data Mart Gestion des Stocks

Le Data Warehouse globale: cette représentation en constellation résulte de la liaison des Data Marts précédemment décrit par des dimensions conformes :

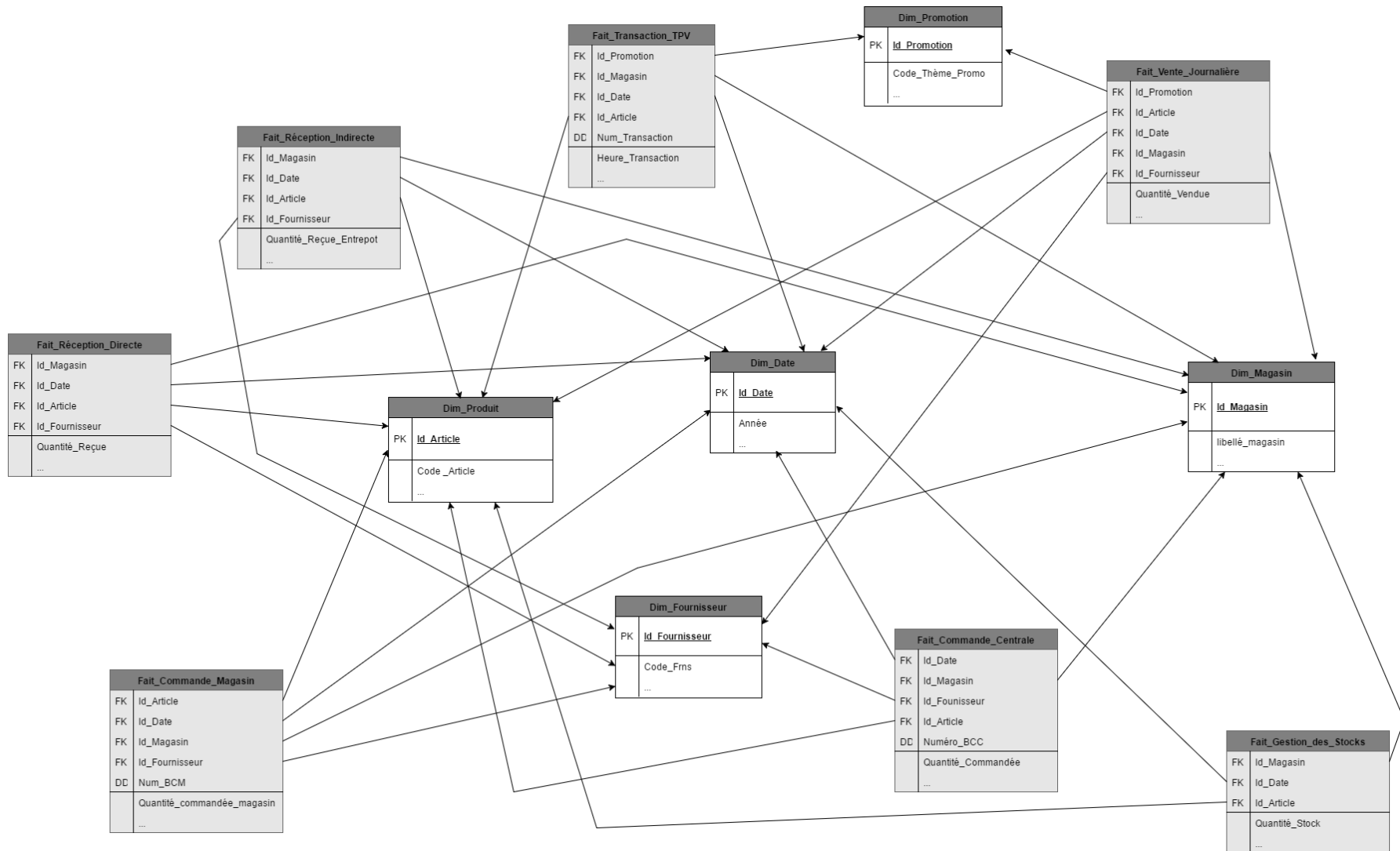


Figure III-11 : Schéma du Data Warehouse

Conclusion

A travers ce chapitre, nous avons abordé le choix de la démarche Bottom-Up comme méthode de conception de notre Système BI, ainsi que le déroulement de ses deux phases : l'analyse approfondie des besoins métier puis la modélisation du Data Warehouse.

Grace à la phase d'étude des besoins, nous avons identifié, synthétisé et groupé l'ensemble des besoins des utilisateurs finaux sous forme de sujets/thèmes classés par ordre de priorité, et ce par le biais des entretiens que nous avons réalisés avec les personnes ciblées.

En fin, la troisième phase : modélisation dimensionnelle, à travers ses quatre étapes a permis d'identifier, en utilisant la cartographie, les processus associés aux thèmes/sujets à modéliser, ainsi que leur granularité, les dimensions et les mesures associés. En conséquence, nous avons pu obtenir un modèle optimal du Data Warehouse, constitué de quatre Data Marts : Vente, Commande, Réception et Gestion de stock reliés par des dimensions conformes, ce qui permettra aux données d'être stockés d'une manière organisée et structurée, pour faciliter l'analyse et le calcul des indicateurs de performance pour le support d'aide à la décision.

Chapitre IV : Réalisation du système décisionnel en utilisant la Self-Service BI

Introduction

La réalisation de notre système de Business Intelligence représente une suite logique de la démarche « Bottom-Up », et ce dans le but de finaliser sa construction et ainsi apprécier les résultats de la solution proposée.

Pour ce faire, il s'agira dans ce chapitre d'aborder le choix du premier Data Mart à réaliser et le déroulement de la deuxième partie de la démarche, allant de la phase de l'installation et du choix des produits de la Self-Service BI jusqu'à la phase de maintenance et croissance, tout en passant par les différentes phases d'extraction, de stockage et d'exploitation des données à travers le tableau de bord.

1. Le choix du Data Mart à réaliser

Après avoir déterminé les Data Marts et leurs dimensions associées, il est temps de se lancer dans la réalisation du modèle physique proprement dit.

Le choix du premier Data Mart à réaliser se fait en consultant les lignes de notre matrice de bus décisionnel, tout en tenant compte de la hiérarchisation des besoins (voir : 3.3. Hiérarchisation des besoins). Les thèmes prioritaires sont : le suivi du CA, le suivi des ventes, le suivi de la marge, le suivi des clients, et le suivi des références. Et ces derniers sont assurés par le Data Mart Vente. Donc il convient de réaliser le Data Mart Vente en premier lieu.

Dans le but de la réalisation de notre solution, nous avons exploité les fichiers que NUMIDIS a mis à la disposition de ses responsables sous forme de dossier partagé (leur format est présenté dans l'annexe 5). Notre accès étant limité qu'à certains fichiers Excel, ces derniers constituent notre seule source de données brute par la suite pour la réalisation de notre système décisionnel.

Remarque

Nous tenons à préciser que le modèle présenté dans le chapitre précédent tient compte de l'ensemble des données contenues dans la base des données de l'entreprise NUMIDIS. Mais le fait que nous n'avions pas un accès direct à cette base, a engendré quelques modifications dans le modèle final mis en place. Ces modifications concernent la structure des tables des faits, leurs dimensions associées et les attributs des différentes dimensions :

- Après modifications, notre Data Mart Vente comporte trois tables des faits, qui sont : fait vente, fait client et la table budget. Au lieu des deux tables des faits : vente journalière et transaction TPV. Et ceci à cause de leurs niveaux de granularité différents.
- De plus, l'ajout d'une nouvelle dimension Produit_secteur_rayon était nécessaire, vu les niveaux de granularité différents des tables des faits Budget et Vente.

Le Tableau IV-1 suivant regroupe l'ensemble des modifications apportées au modèle des données :

Tableau IV-1 : Récapitulatif des modifications apportées au modèle des données

Table de faits	La granularité	Dimensions	Mesures
Fait vente	Chaque ligne e la table de faits représente les ventes mensuelles de chaque article dans chaque magasin	Date Magasin Produit	Mesures de base : CA_HT CA_TTC CA_Promo Quantite_Vendue Cout_Achat Marge_Brute
			Mesures dérivées : TOTAL_CA_HT_N-1 TOTAL_CA_HT_N-1 TOTAL_CA_TTC_N-1 TOTAL_CA_Promo_N-1 TOTAL_Quantite_Vendue_N-1 TOTAL_Cout_Achat_N-1 TOTAL_Marge_Brute_N-1 Taux_de_réalisation Pourcentage_promo Panier_moyen Taux_evolution_CA Taux_evolution_quantite Taux_evolution_panier_moyen NB_reference NB_new_ref
Fait client	Chaque ligne de la table de faits représente le nombre de client dans chaque magasin à une date donnée	Date Magasin	Mesures de base : NB_Client
			Mesures dérivées : Panier_Moyen Panier_Moyen_N-1 Taux_evolution_panier Taux_evolution_debit
Fait budget	Chaque ligne de cette table représente l'objectif en termes de CA à atteindre pour chaque rayon, chaque mois et dans chaque magasin	Date Magasin Produit_Sect_Ray	Mesure de base : Montant_Budget

Après avoir choisi et justifié le choix du Data Mart « Vente », nous allons décrire dans ce qui suit la réalisation du système décisionnel conformément aux phases de l'approche « Bottom-Up », à savoir :

- Installation et sélection des produits : Choix des outils de la solution BI ;
- Conception et développement des éléments de la zone de préparation des données (ETL) ;
- Construction du modèle physique : Stockage des données pour le Data Mart « Vente » ;
- Le développement de l'application utilisateur sous forme d'un tableau de bord réactif et dynamique ;
- Déploiement : Consistera en en la description d'un scénario d'utilisation du tableau de bord ainsi que la mise en évidence de l'apport de la solution ;
- Maintenance et croissance du système de Business Intelligence.

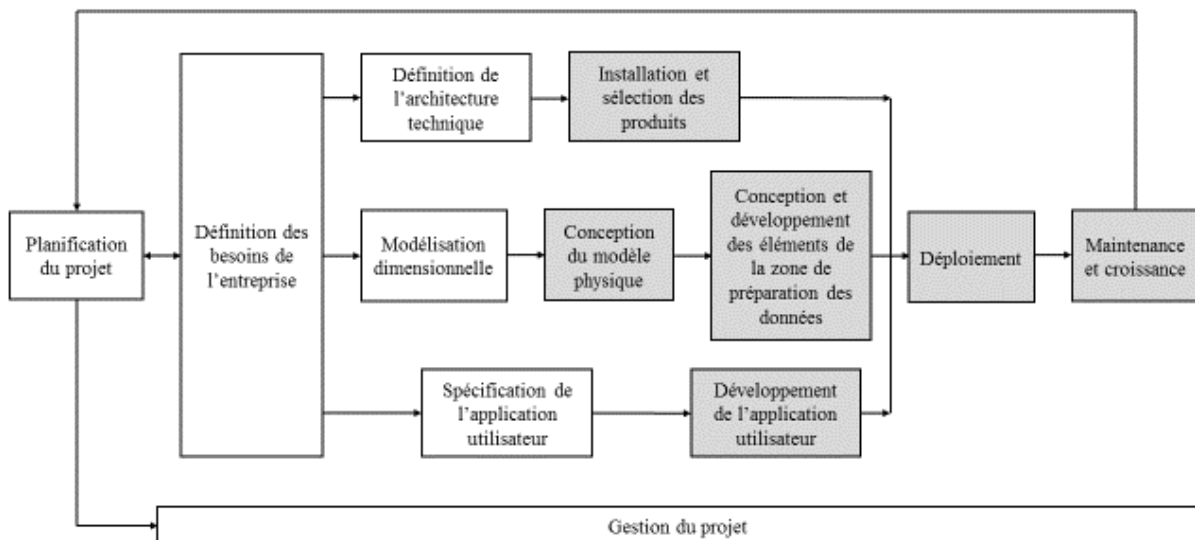


Figure IV-1 : Fil conducteur de la réalisation du système décisionnel (Partie 2)

2. Installation et sélection des produits de la Self-Service BI

La mise en place d'un modèle de données en vue de la réalisation d'un système décisionnel nécessite l'utilisation d'un logiciel de Business Intelligence. Parmi les solutions qui existent sur le marché, notre choix s'est porté sur la Self-Service BI :

« La self-service BI est avant tout une orientation de marché, dont l'idée est de donner du pouvoir aux utilisateurs pour qu'ils puissent construire eux-mêmes leur modèle d'analyse (et par extension, leurs solutions décisionnelles). L'objectif de cette nouvelle orientation est de donner de l'autonomie aux utilisateurs dans la réalisation de solutions décisionnelles ». (Riehl, 2013) . Les utilisateurs métier peuvent exploiter les données dont ils disposent, pour réaliser

eux même leurs propres tableaux de bord personnalisés, et qu'ils peuvent diffuser et partager entre collègues, services, départements, et directions.

La puissance de ces outils réside principalement dans leur simplicité car ils sont très faciles à utiliser vu qu'ils se basent sur le tableur Excel que la plupart des utilisateurs maîtrisent, de plus, ils permettent de stocker un volume de données très important (2,147,483,647 de tables distinctes pouvant contenir jusqu'à 1,999,999,997 de lignes et de colonnes).

La Self-Service BI tourne autour de quatre outils principaux : Power Pivot (pour la modélisation), Power View (pour la visualisation), Power Query (pour l'extraction, la transformation et le chargement des données) et Power Map (pour la visualisation des données sur une base géographique).

Parmi ces outils nous avons utilisé :

- **Power Pivot** : C'est un complément Excel permettant de réaliser des modèles en mémoire. Elle repose sur une technologie intégrée au moteur SSAS, nommée VertiPaq ou In-Memory, ou encore xVelocity.
- **Power Query** : Power Query est un module complémentaire d'Excel à télécharger. Il représente un ETL personnel permettant de créer des query (requêtes) composées d'extractions et de transformations qui sont utilisables comme source de modèle de données dans Excel ou partageables par d'autres applications ou d'autres utilisateurs. (GAUCHET, 2014)

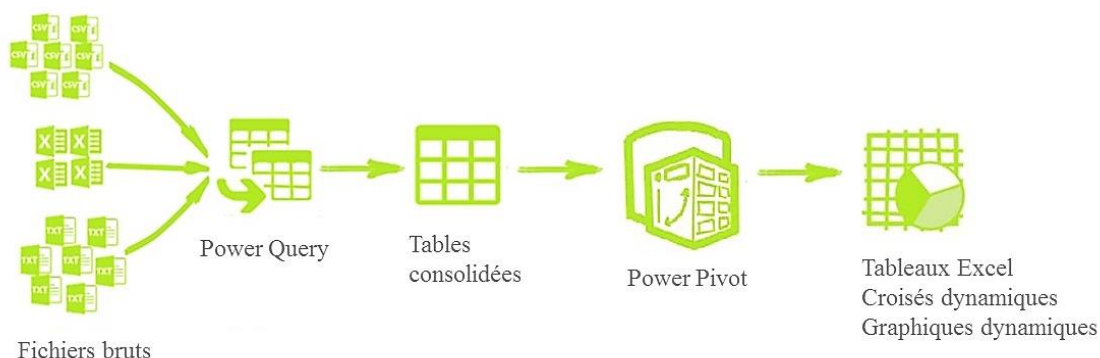


Figure IV-2 : Architecture du système décisionnel avec la Self-Service BI

La réalisation du système d'information décisionnel en utilisant les outils de la Self-Service BI s'est effectuée conformément aux étapes suivantes :

- La collecte et la préparation des données en utilisant Power Query (ETL) ;
- La Construction du modèle des données pour le Data Mart Vente et le stockage des données sur Power Pivot ;
- La préparation des rapports sous forme d'un tableau de bord réactif et dynamique, basé sur Excel.

3. Conception et développement des éléments de la zone de préparation des données en utilisant l'ETL « Power Query »

Le processus ETL est un ensemble d'opérations et de traitements effectués sur les données brutes que l'entreprise a mis à notre disposition qui se présentent comme suit :

3.1. Extraction

Les opérations de l'ETL consistent en premier lieu en la recherche, et la vérification des données susceptibles de répondre aux besoins récoltés au préalable. Puis l'identification de leurs sources afin de les extraire. En ce qui concerne notre Data Mart Vente, parmi toutes les données disponibles dans les fichiers du dossier partagé par la DSIO avec les collaborateurs, nous nous sommes intéressés à quatre fichiers Excel. A savoir :

- Un comparatif mensuel contenant les ventes liées aux produits alimentaires de l'année actuelle et celles de l'année précédente par article et par magasin ;
- Un comparatif mensuel contenant les ventes de l'année actuelle et celles de l'année passée liées aux produits non alimentaires par article et par magasin ;
- Un comparatif mensuel contenant toutes les ventes de l'année en cours et celles de l'année dernières par rayon et par magasin, accompagnées de leurs budgets respectifs (par rayon, par mois et par magasin) ;
- Enfin, un fichier contenant le nombre de client par jour dans chaque magasin.

3.2. Transformation

Une fois que nous avons identifié les fichiers à traiter, il devient temps de passer aux transformations.

L'outil Power Query met à la disposition de son utilisateur un ensemble de requêtes prédéfinies. Celles-ci permettent de nettoyer, fusionner et mettre en forme les données provenant d'une ou plusieurs sources de données.

Remarque : en plus des requêtes que nous allons citer, nous avons utilisé d'autres requêtes pour mieux adapter les tables à notre modèle (telles que l'ajout d'une colonne, la recherche et le remplacement d'une valeur, etc.). Cependant, nous avons jugé que seules les transformations principales sont intéressantes à présenter.

Les requêtes disponibles dans Power Query représentées dans la figure suivante, nous ont permis non seulement de créer et de mettre en forme les tables des faits, mais aussi leurs dimensions :

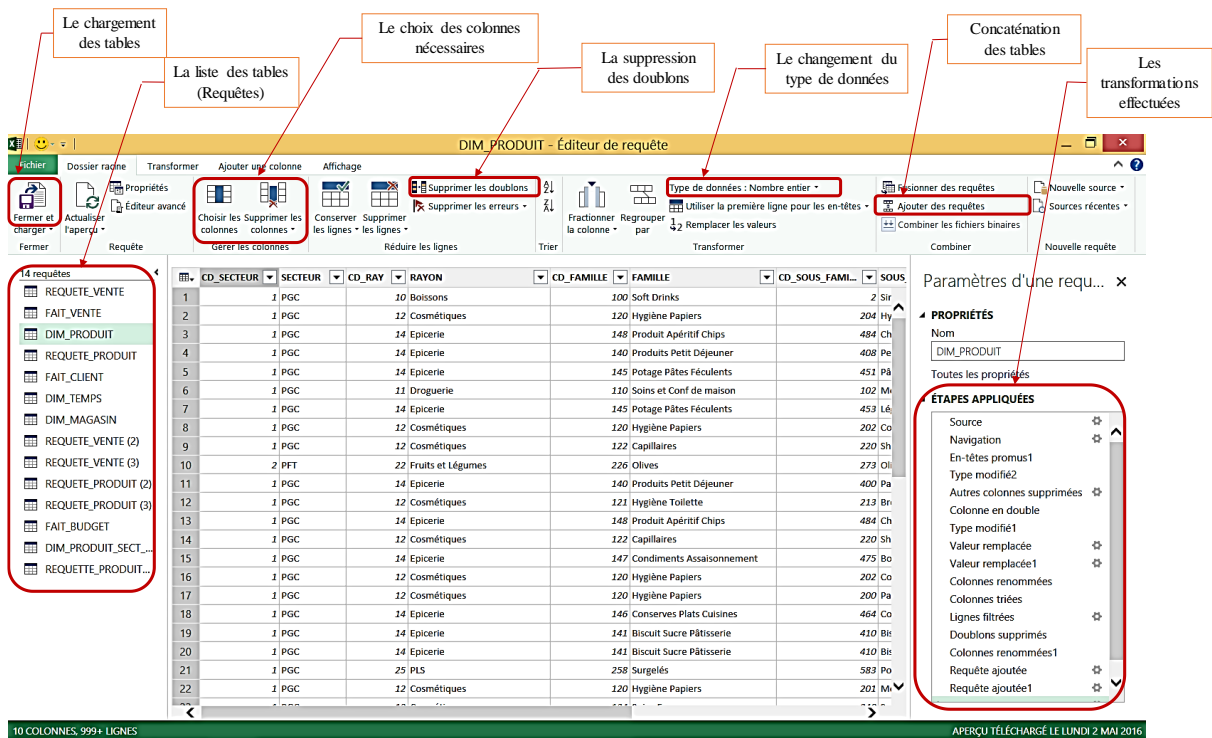


Figure IV-3 : Requêtes sur Power Query

- La création de la table de faits Vente :

Cette table a été créée en combinant les deux fichiers des comparatifs mensuels alimentaire et non alimentaire.

Les principales transformations sont :

- Le choix des colonnes qui correspondent aux mesures de base et la suppression des autres colonnes ;
- Le changement des intitulés des colonnes ;
- Le changement des types des données et la modification du format de la date (ex. changement de “code mois =01” vers une date “ID DATE = 01/01/2016”) ;
- La suppression des quantités nulles ou vides ;
- La combinaison des deux tables des ventes alimentaires et non alimentaires par le biais de la requête ajouter une requête.

- La création de la table de faits clients :

La création de cette table a nécessité moins d’effort, vu que le fichier sources contenait toutes les données relatives au débit client. Ainsi, les transformations effectuées consistent seulement en :

- La suppression des colonnes qui ne sont pas sujets de la modélisation suivi du changement des intitulés des colonnes.

- La création de la table des faits budget :

Cette table a été construite en se basant sur le comparatif mensuel N et N-1 avec budget, les transformations effectuées sont :

- La suppression des colonnes en plus ;
- Le changement des intitulés des colonnes et le type des données.

- La création de la dimension produit :

La dimension produit tire ses valeurs des deux fichiers, comparatifs des ventes alimentaires et non alimentaires, en effectuant les requêtes suivantes :

- La première étape consiste à éliminer dans chaque fichier, toutes les colonnes qui ne sont pas liées aux produits (CA, QUANTITE, etc.), et garder seulement les colonnes relatives à la nomenclature des produits ;
- La suppression des doublons en des ID ARTICLE, puisque cette colonne représente l'identifiant des articles ;
- Le changement des intitulés des colonnes et le type des données ;
- La concaténation des deux tables résultantes ;

- La création de la dimension magasin :

Nous l'avons construite nous-même manuellement à l'aide des collaborateurs de NUMIDIS, car les données sur les magasins n'étaient pas suffisantes et difficiles à collecter puis reliées entre elles.

L'extraction des données à partir du fichier « magasin » que nous avons créé, est faite en utilisant Power Query.

- La création de la dimension date :

Power Pivot propose une dimension date (calendrier) prédéfinie mais seulement dans la version 2016 de Microsoft office. Cependant, nous avons utilisé la dimension date que nous avons créé nous-même, en l'extrayant également avec Power Query.

3.3. Chargement et mise à jour

Pour le chargement des données, nous avons deux possibilités offertes par Power Query :

- Le chargement des données sur une feuille Excel puis l'ajouter au modèle des données (dans POWER Pivot). Les tables dans ce cas vont apparaître deux fois : sur Excel et dans Power Pivot.
- Le chargement direct des données vers le modèle des données, c'est-à-dire que les tables vont apparaître directement dans power pivot.

En choisissant la deuxième option nous avons pu économiser beaucoup d'espace dans la mémoire, et la taille de notre fichier s'est considérablement réduite.

Une fois les tables des données créées, il est nécessaire de les maintenir à jour. Pour ce faire, l'ETL Power Query offre la possibilité de mettre à jour le modèle des données manuellement en appuyant à chaque fois sur le bouton « actualiser », ou bien, le plus intéressant c'est que cette tâche peut se faire d'une manière automatique également, en définissant les fréquences de mise à jour pour chaque table des faits ou dimension, les requêtes préétablies s'exécutent automatiquement et remplissent le modèle des données à nouveau.

Evidemment les fréquences de mise à jour les tables, dépendent des mises à jour des fichiers du dossier de partage, et sont définies comme suis :

- Fait Vente, Dim produit, Dim Produit_sect_rayon, Fait budget → chaque mois ;
- Fait Client → chaque jour ;
- Dim Temps → chaque année ;
- Dim magasin → chaque ouverture d'un nouveau magasin (manuelle).

Lors des mises à jour, le chargement des données se fait en « full ». C'est-à-dire que pour chaque mise à jour, l'ETL écrase toutes les données présentes dans le modèle pour charger l'ensemble des données contenues dans la table source.

4. Construction du modèle des données sur « Power Pivot »

C'est la concrétisation du modèle des données en utilisant Power Pivot. Ceci en commençant d'abord par relier les tables des faits avec les dimensions qui leur conviennent. Puis, effectuer des opérations sur les différentes mesures, sous forme de champs calculés.

4.1. Création des relations

La création des relations est l'atout principal de Power Pivot, avec lequel nous avons pu connecter nos tables des faits avec leurs dimensions conformément au modèle défini.

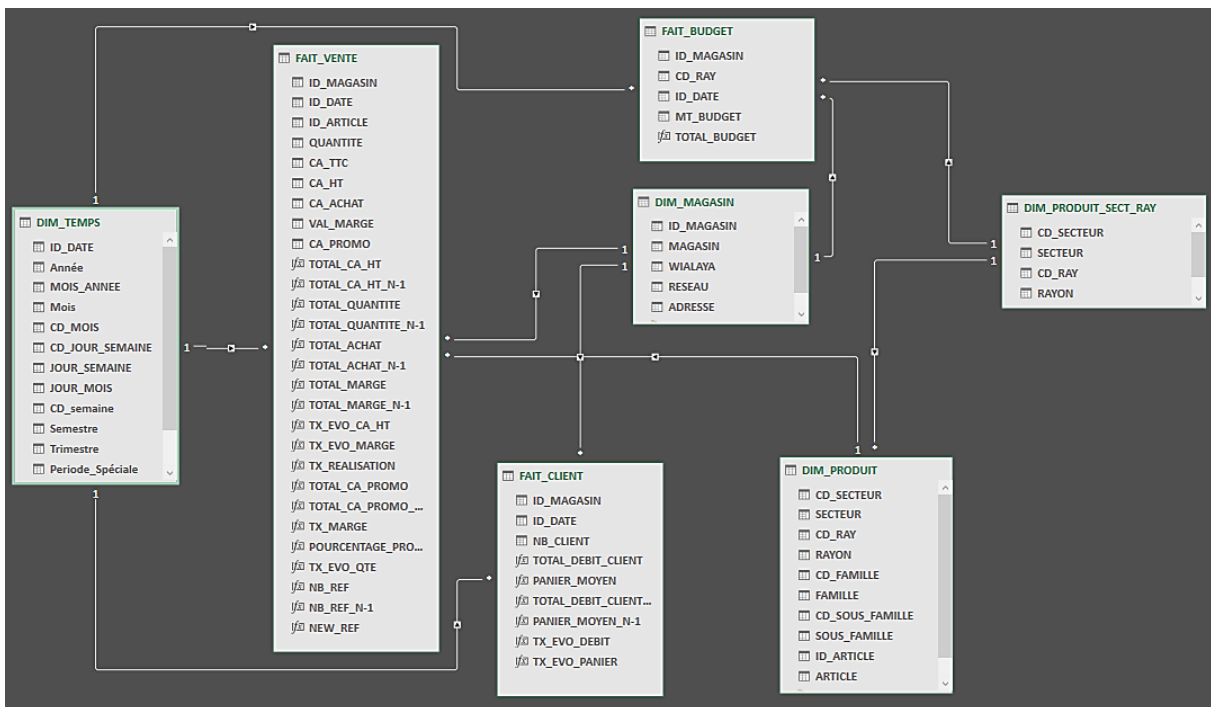


Figure IV-4 : Modèle de données sur Power Pivot

4.2. Création des mesures

Les tables dont nous disposons dans le modèle, nous permettent de visualiser seulement les données de base. Pour cela, il est nécessaire d'effectuer des calculs et des transformations (parfois en utilisant des requêtes) pour aboutir aux mesures dérivées définies au préalable.

Power Pivot présente deux particularités intéressantes : les champs calculés (ou mesures calculées) et les fonctions DAX.

Le DAX est un langage spécifique à Power Pivot, Les formules DAX sont très semblables aux formules Excel en termes de fonctions, d'opérateurs, ainsi que la syntaxe. Toutefois, il intègre également des fonctions supplémentaires conçues pour l'utilisation des données relationnelles et pour effectuer des calculs plus dynamiques.

Cependant, afin de pouvoir effectuer des opérations DAX sur les mesures de base, il était nécessaire de créer des mesures explicites intermédiaires pour les transformer en mesures DAX afin qu'elles puissent subir ces calculs.

Les syntaxes des fonctions que nous avons utilisées sont les suivantes :

- Fonctions de statistique :
 - La somme : **SUM**(<column>)
 - Le calcul de nombre de lignes distinctes : **DISTICTCOUT** (<column>)
- Fonctions de filtre :
 - L'évaluation d'une expression dans le contexte d'un filtre donné : **CALCULATE**(<expression> ;<filter1> ;<filter2>...)

Time intelligence functions :

- Calcul de la table qui contient une colonne de dates, décalées en avant ou en arrière dans le temps du nombre d'intervalles spécifié par rapport aux dates dans le contexte actuel : **DATEADD**(<dates> ;<number_of_intervals> ;<interval>)

Nous avons intégré cette fonction dans la fonction CALCULATE en tant que filtre, pour calculer les valeurs d'une colonne donnée décalées d'une année :

CALCULATE(<expression>; **DATEADD**(<dates> ;<number_of_intervals> ;<interval>))

Nous allons citer un exemple de mesure pour la table de fait vente, tandis que les autres seront présentées dans l'annexe 6:

Tableau IV-2 : Formules des mesures de la table Vente

Mesure	Type de mesure	Formule
TOTAL_CA_HT	De base	SUM ([CA_HT])
TOTAL_CA_HT_N-1	De base	CALCULATE ([TOTAL_CA_HT]; DATEADD (DIM_TEMPS[ID_DATE];1; YEAR))
TX_EVO_CA_HT	Dérivée	([TOTAL_CA_HT]-[TOTAL_CA_HT_N-1]) /[TOTAL_CA_HT_N-1]
NB_REF	Dérivée	DISTINCTCOUNT ([ID_ARTICLE])]

5. Développement de l'application utilisateur « Tableau de bord »

Le rôle de la Business Intelligence est de fournir aux décideurs un ensemble d'indicateurs de performance pertinents, à jour et cohérents sous forme d'un tableau de bord, afin de faciliter au mieux la prise de décision, et d'améliorer la performance globale de l'entreprise.

Pour qu'il soit efficace, un tableau de bord doit posséder ces quatre qualités essentielles (Fernandez, 2013) :

- Il contient toutes les informations essentielles relatives aux objectifs du responsable, et uniquement celles-ci ;
- Il délivre des éléments d'explication, afin de permettre aux utilisateurs de comprendre le contexte et les causes du dysfonctionnement et mieux réagir en conséquence ;
- Il offre des outils d'analyse afin de pousser la réflexion plus avant en cas de dérive conséquence ;
- Il a besoin d'être entretenu et mis à jour au fil du temps.

Alors, afin de rendre notre tableau de bord plus efficace, nous avons veillé à respecter les exigences précédemment citées, dans la construction des cubes d'analyse et le design du tableau de bord.

5.1. Construction des cubes d'analyse

Lors de la préparation des rapports, la création des cubes d'analyse dépend directement des besoins récoltés au prêt des utilisateurs finaux. Afin de réaliser l'ensemble des exigences, nous avons utilisé deux fonctionnalités principales offertes par Excel et Power Pivot : les hiérarchies et les segments.

Les hiérarchies permettent, à partir des champs (colonnes) d'une table des données, de créer des nœuds enfants dans un ordre déterminé. Elles représentent les axes d'analyse que nous avons identifiées, et permettent de réaliser des requêtes d'analyse *roll up* et *drill down*.

Un segment (ou slicer) est un contrôle de filtrage qui, en un clic réduit la partie d'un jeu de données affichée, dans les tableaux croisés dynamiques et les graphiques croisés dynamiques. L'utilisation d'un seul segment crée un *Slice*, pendant que l'utilisation de deux ou plus représente un *Dice*.

- Suivi du CA

Tableau IV-3 : Outils d'analyse Suivi du CA

Besoins	Cube d'analyse	Outils d'analyse
La contribution de chaque magasin et type de magasin dans le CA_HT global, dans une période donnée	Contribution magasin au CA	<i>Drill down</i> sur les ventes en suivant cette hiérarchie dans la dimension magasin : Réseau → magasin <i>Slice</i> : extraire des sous-cubes de la table des faits vente en fixant l'attribut année de la dimension temps, dans l'année souhaitée et l'attribut mois dans le mois ou les mois souhaités
La contribution de chaque type de produit dans le CA_HT global, dans une période et un magasin, donnés	Contribution secteur au CA	<i>Drill down</i> sur le CA_HT de la table Vente en suivant la hiérarchie suivante dans la dimension produit : Secteur → Rayon → Famille → Sous-famille Article

		<i>Dice</i> : extraire des sous-cubes de la table des faits vente en fixant les attributs « Année » et « Mois » de la dimension temps dans la période souhaitée, et l'attribut « Réseau » de la dimension magasin dans le réseau voulu.
Connaitre les réalisations en CA de chaque type de produit (secteur -rayon) et les comparer avec les objectifs assignés, dans chaque magasin et dans des périodes déterminées	CA vs Budget	<i>Dice</i> : extraire des sous-cubes de la table des faits Vente et de la table des faits Budget en fixant les attributs « Année » et « Mois » de la dimension Temps dans la période souhaitée. Et fixer l'un des attributs Réseau ou Magasin dans le réseau ou le magasin souhaité. <i>Drill down</i> sur le CA_HT de la table des faits vente en suivant la hiérarchie, établie dans la dimension produit_sect_rayon, suivante : Secteur → rayon
Connaitre l'évolution du CA dans chaque magasin	Evolution CA	<i>Slice</i> : extraire des sous-cubes de la table des faits vente, en fixant l'un des attributs réseau ou magasin dans le réseau ou le magasin souhaité.

- Suivi des Clients

Tableau IV-4 : Outils d'analyse Suivi des Clients

Besoins	Cube d'analyse	Outils d'analyse
La contribution de chaque magasin et type de magasin au débit client total dans des périodes déterminées	Contribution magasin au débit client global	<i>Drill down</i> sur le NB_client de la table des faits client en suivant la hiérarchie suivante dans la dimension produit : Secteur → Rayon → Famille → Sous-famille → Article <i>Dice</i> : extraire des sous-cubes de la table des faits client en fixant les attributs « Année » et « Mois » de la dimension temps dans la période souhaitée, et l'attribut « Réseau » de la dimension magasin dans le réseau voulu.
L'évolution du débit client dans chaque magasin	Evolution débit client	<i>Slice</i> : extraire des sous-cubes de la table des faits client, en fixant l'un des attributs « réseau » ou « magasin » dans le réseau ou le magasin souhaité. <i>Drill down</i> sur le NB_CLIENT de la table des faits Vente en suivant cette hiérarchie de la dimension Temps : Mois → Cd_semaine → Jour_Semaine
Le panier moyen par magasin et dans des périodes données	Panier moyen par magasin	<i>Slice</i> : extraire des sous-cubes de la table des faits Client en fixant les attributs « Année » et « Mois » de la dimension temps dans la période souhaitée. <i>Drill down</i> sur le Panier_Moyen de la table Vente en suivant la hiérarchie suivante dans la dimension magasin : Réseau → Magasin
Connaitre l'évolution du panier moyen dans chaque magasin et type de magasin	Evolution panier moyen	<i>Slice</i> : extraire des sous-cubes de la table des faits Client, en fixant l'un des attributs « réseau » ou « magasin » dans le réseau ou le magasin souhaité.

- Suivi de la Marge

Tableau IV-5 : Outils d'analyse Suivi de la Marge

Besoin	Cube d'analyse	Outil d'analyse
Connaitre la valeur de la marge par rapport au coût d'achat par type de produit. Et ceci, dans chaque magasin, et dans chaque période.	Cout_achat vs marge par secteur	<i>Dice</i> : extraire des sous-cubes de la table des faits Vente en fixant les attributs « Année » et « Mois » de la dimension Temps, et en fixant l'un des attributs « Réseau » ou « Magasin » sur le réseau ou le magasin en question. <i>Drill down</i> suivant cette hiérarchie dans la dimension produit : Secteur → Rayon → Famille → Sous famille → Article
Connaitre l'évolution de la marge dans chaque magasin	Evolution marge	<i>Slice</i> : extraire des sous-cubes de la table des faits Vente, en fixant l'un des attributs « réseau » ou « magasin » dans le réseau ou le magasin souhaité.

- Suivi des Promotions

Tableau IV-6 : Outils d'analyse Suivi des Promotions

Besoin	Cube d'analyse	Outil d'analyse
Comparer entre le CA_HT promotionnel et le CA_HT, dans chaque magasin et type de magasin et chaque période	CA vs CA_promo par magasin	<i>Slice</i> : extraire des sous-cubes de la table des faits Vente, en fixant les attributs « Année » et « Mois » dans la période souhaitée. <i>Drill down</i> sur le CA_HT et le CA_HT_PROMO en suivant la hiérarchie définie dans la dimension magasin comme suit : Réseau → Magasin
Comparer entre le CA_HT promotionnel et le CA_HT par type de produit, dans chaque magasin et type de magasin. Et dans des périodes déterminées	CA vs CA_Promo par secteur	<i>Dice</i> : extraire des sous-cubes de la table des faits Vente, en fixant les attributs « Année » et « Mois » dans la période souhaitée. Et en fixant l'un des attributs « réseau » ou « magasin » dans le réseau ou le magasin souhaité. <i>Drill down</i> sur le CA_HT et le CA_HT_PROMO en suivant la hiérarchie définie dans la dimension produit comme suit : Secteur → Rayon → Famille → Sous famille → Article

- Suivi des Ventes

Tableau IV-7 : Outils d'analyse Suivi des Ventes

Besoin	Cube d'analyse	Outils d'analyse
Connaitre les quantités vendues par type de produit dans chaque magasin, type de magasin et dans une période donnée	Quantité vendue par secteur	<p><i>Dice</i> : extraire un sous-cube de la table des faits Vente, en fixant les attributs « Année » et « Mois » dans la période souhaitée et l'un des attributs « Réseau » ou « Magasin » dans le réseau ou le magasin souhaité.</p> <p><i>Drill down</i> sur la quantité_vendue de la table des faits vente suivant la hiérarchie de la dimension produit suivante :</p> <p>Secteur → Rayon → Famille → Sous famille → Article</p>

- Suivi des Références

Tableau IV-8 : Outils d'analyse Suivi des Références

Besoin	Cube d'analyse	Outil d'analyse
Connaitre le nombre de référence vendue de l'année en cours. Ainsi que la différence en nombre de référence vendue par rapport à l'année d'avant. Et ceci par type de produit, dans chaque magasin et dans chaque période	NB_ref vs new_ref par secteur	<p><i>Dice</i> : extraire un sous-cube de la table des faits Vente, en fixant les attributs « Année » et « Mois » dans la période souhaitée et l'un des attributs « Réseau » ou « Magasin » dans le réseau ou le magasin souhaité.</p> <p><i>Drill down</i> sur la quantité vendue de la table des faits vente suivant la hiérarchie de la dimension produit suivante :</p> <p>Secteur → Rayon → Famille → Sous famille → Article</p>

5.2. Design du tableau de bord

Le design d'un tableau doit accorder à ce dernier l'image et le rôle d'un véritable outil d'aide à la décision. D'un simple coup d'œil, le décideur doit prendre connaissance de la complétude de l'information et en extraire la quintessence sans effort ni manipulation.

Pour cela, la présentation de l'indicateur sur le tableau de bord n'est pas qu'une simple question d'esthétique. L'appréciation du sens porté par l'indicateur est dépendante de sa présentation. Que ce soit sous forme d'un tableau, d'un voyant, d'une courbe ou d'un barre-graphe, il existe une représentation spécifique pour chaque indicateur qui dépend autant de l'information portée, que des habitudes du décideur.

Au cours de la construction de l'interface visuelle du tableau de bord, illustrée dans la Figure IV-3, nous avons bien veillé à accorder une priorité aux exigences ergonomiques des futurs utilisateurs, et ce grâce à la « Co-Design » avec ces derniers, une technique d'innovation qui permet de concevoir le tableau de bord en s'appuyant sur la contribution de l'utilisateur final, avec pour objectif de développer la créativité et favoriser de façon primordiale l'usage avant la technologie, et par conséquent offrir une certaine qualité dans le design de l'interface, jugée essentielle.

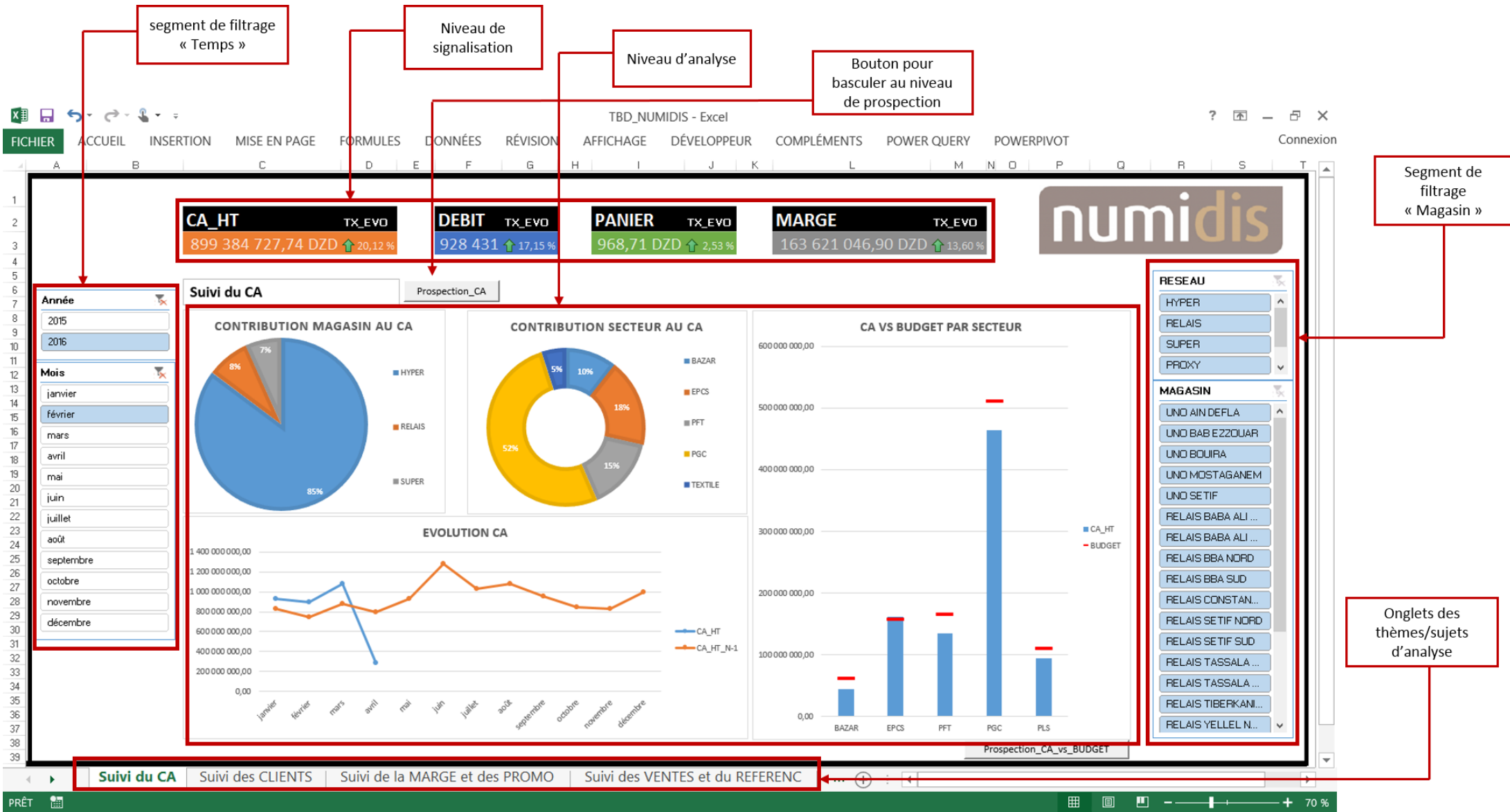


Figure IV-5 : Design du Tableau de Bord

L'interface du tableau de bord est composée des éléments suivants :

- 4 onglets (Pages Excel), qui correspondent aux thèmes :
 - Suivi du CA ;
 - Suivi des CLIENTS ;
 - Suivi de la MARGE et des PROMO ;
 - Suivi des VENTES et du REFERENCEMENT.

L'utilisateur a de ce fait la possibilité de naviguer entre les onglets selon ses besoins d'analyse.

- 2 segments de filtrage :
 - Magasins ;
 - Temps.

Ces segments qui sont présents sur chaque page permettent de contrôler les informations délivrées par chaque indicateur de performance, ce qui offre à l'utilisateur une certaine liberté qui lui permet de filtrer et d'analyser les données de manière interactive.

- 3 niveaux de présentation des indicateurs, avec des boutons pour passer d'un niveau vers un autre :

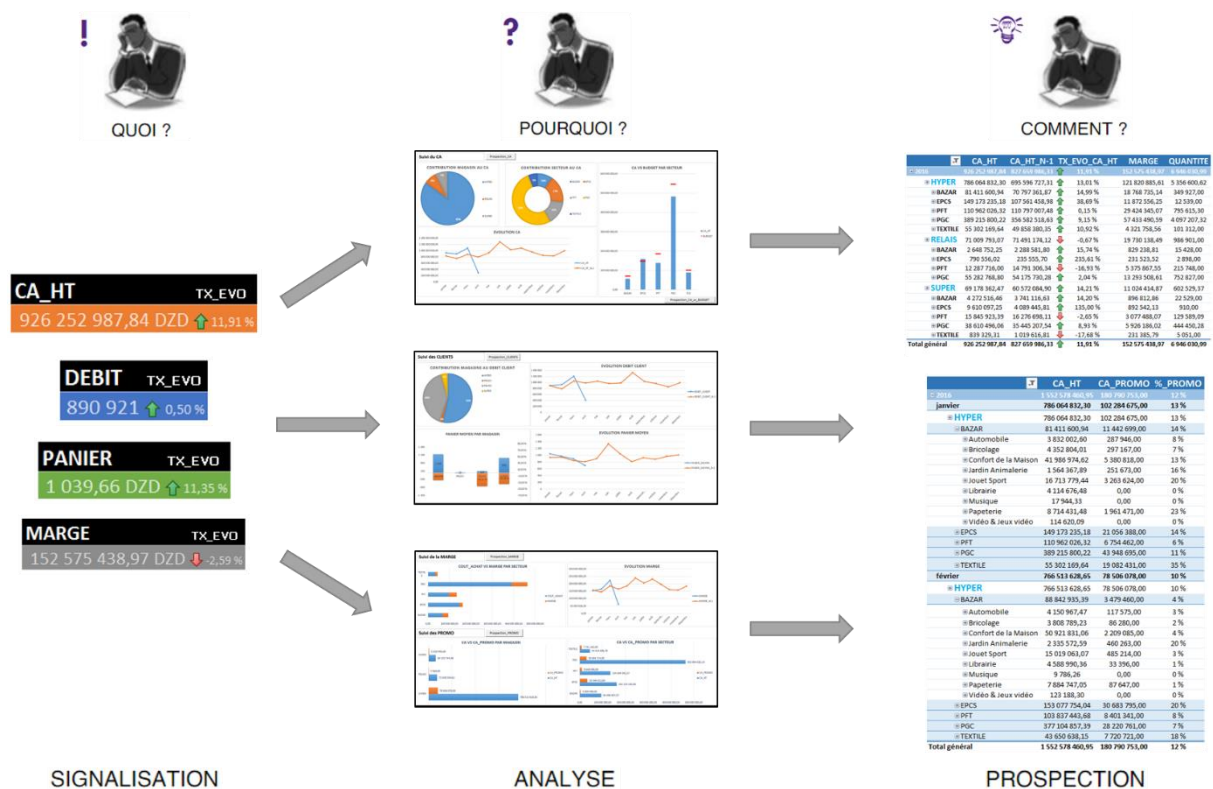


Figure IV-6 : Niveaux de présentations des indicateurs

- Niveau de signalisation

Ce niveau assure un suivi général de certains indicateurs, qui renseignent sur la performance de l'activité globale de NUMIDIS. Il permet de répondre à la question « Quoi ».

Les indicateurs CA_HT, DEBIT Client, PANIER Moyen, MARGE sont présentés sous forme de chiffre.

Et pour que ces signalisations aient plus de sens, l'indicateur TX_EVO est présenté sous forme de pourcentage, plus une indication de type tout ou rien, qui délivre une information binaire :

- Vert = OK ($\geq 0\%$) ;
- Rouge = DANGER ($< 0\%$).

- Niveau d'analyse

Pour une raison ou une autre, en cas de dérive par exemple, le décideur se posera la question « pourquoi ? » : pourquoi une telle dérive, pourquoi l'évolution stagne-t-elle ? Voilà quelques exemples de questions qui méritent une réponse immédiate. Chaque indicateur présenté au niveau de signalisation sera, le cas échéant, lié à une ou plusieurs pages d'analyse présentant le détail pour plus de compréhension du phénomène signalé.

Une page d'analyse présente les indicateurs sous forme de graphiques croisés dynamiques, très apprécié par les décideurs car ils offrent plusieurs avantages :

- Visibilité et d'interactivité dans la visualisation des indicateurs ;
- Les graphiques offrent la possibilité d'effectuer les opérations de type Drill Dow & Roll Up afin de descendre et monter dans les hiérarchies des dimensions précédemment définies ;
- Grace aux segments d'analyse présents dans chaque page, Excel donne la possibilité de contrôler les informations délivrées par ces graphiques à travers des opérations de filtrage (Slice & Dice).

Afin de standardiser la représentation des indicateurs, nous avons choisi pour chaque type d'indicateurs un type précis de graphique croisé dynamique :

- Les indicateurs de type contribution en % (ex : contribution de chaque magasin au CA Global) sont représentés par des graphiques en secteurs ;
- Les indicateurs de type comparaison (ex : Cout d'Achat Vs Marge par Secteur) sont représentés par des graphique en barres ou bien en histogrammes sous leurs différentes natures : groupés ou empilés ;
- Les indicateurs avec objectifs à atteindre (CA Vs Budget par Secteur) sont représentés par un graphique en histogramme avec objectif à atteindre ;
- Les indicateurs de type évolution dans le temps avec comparaison N-1 (ex : comparaison évolution CA de l'année N avec l'année N-1) sont représentés par des courbes.

- Niveau de prospection

Pour que le tableau de bord soit complet et remplisse efficacement son rôle d'aide à la décision, un troisième niveau favorisant la réflexion de fond sera particulièrement propice. Ce troisième niveau présente des pages de prospection, reliés aux pages d'analyse grâce à des boutons de commande, il offre un autre éclairage à propos des données collectées, comme illustré dans la Figure IV-5 ci-dessous :

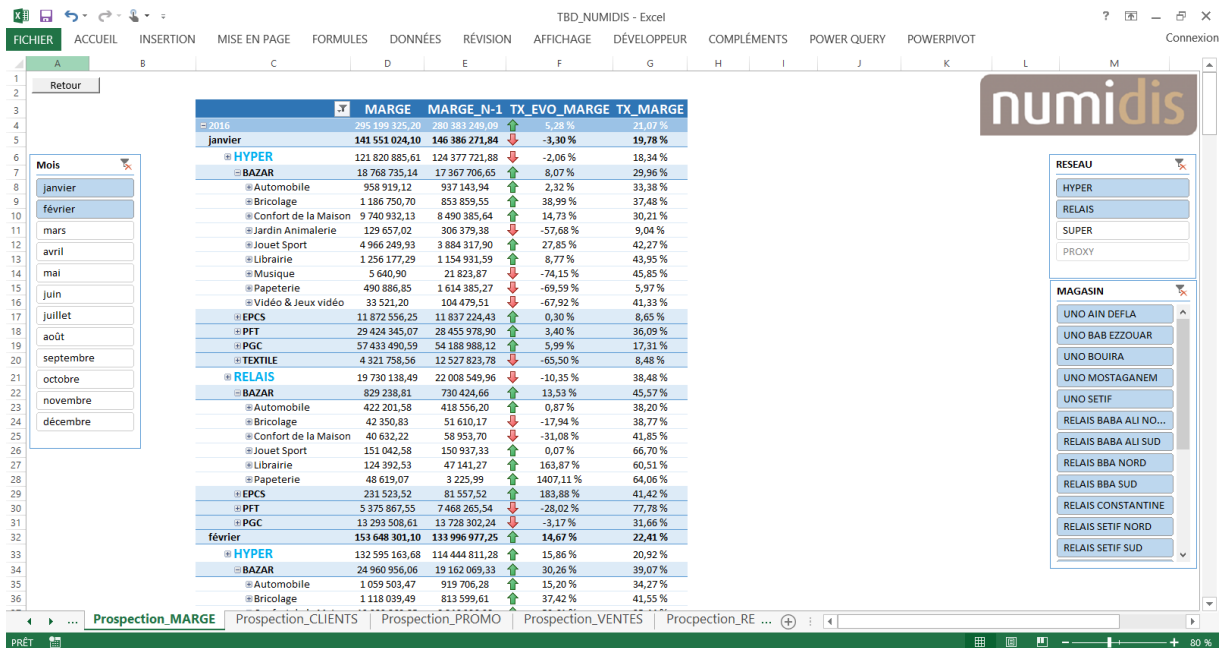


Figure IV-7 : Niveau de prospection

Il est particulièrement utile pour réfléchir avec un peu plus de recul sur la situation actuelle et explorer de nouvelles voies d'action, et ce en utilisant les tableaux croisés dynamiques, qui permettent de naviguer dans les données et d'atteindre un niveau de détails plus élevé, toujours grâce à l'utilisation des segments d'analyses présents sur les pages, ainsi que les hiérarchies.

Nous avons associé aux tableaux croisés dynamiques une représentation visuelle interactive des indicateurs de type tout ou rien, comme celle du niveau de prospection, qui délivre une information binaire :

- Vert = OK ($\geq 0\%$) ;
- Rouge = DANGER ($< 0\%$).

6. Déploiement, maintenance et croissance

Cette partie a pour but de valider notre application auprès de ses utilisateurs finaux, et ce par la description d'un scénario d'utilisation du tableau de bord en premier lieu, puis la mise en évidence de l'apport de notre système de Business Intelligence en deuxième lieu. En troisième lieu, quelques pistes d'amélioration seront abordées pour assurer la maintenance et la croissance de notre système.

6.1. Scénario d'utilisation

Afin de mieux expliquer le fonctionnement de notre système décisionnel, nous décrivons dans ce qui suit un scénario d'utilisation bien illustré en reprenant le processus de prise de décision au sein de NUMIDIS :

La surveillance régulière de l'activité et la préparation des plans d'action, sont la responsabilité de chaque manager. Pour ce faire, l'utilisateur n'a qu'à ouvrir le fichier Excel comportant son tableau de bord, pour que les tables se mettent à jour automatiquement et affichent l'interface de l'utilisateur.

Phase 1 : Observation / besoin d'analyse

Dès l'ouverture du tableau de bord, le manager (que nous supposons être le responsable des études), observe les valeurs de l'ensemble des indicateurs de signalisation, CA_HT, Panier Moyen, Débit Client, Marge ainsi que leurs taux d'évolution, consacrés au suivi régulier de l'activité.

En procédant ainsi, le manager détecte une baisse de 5% en CA_HT global par rapport à celui de l'année passée dans la même période. C'est un résultat inacceptable et nécessite une réflexion avec plus de recul pour détecter la source du problème.

Phase 2 : Elaboration des rapports

Les rapports étant préétablis suivant les besoins de l'utilisateur et mis à jour automatiquement, ce responsable étude voulant plus de détail sur le CA_HT, n'a plus besoin d'élaborer le rapport manuellement, il bénéficie de l'automatisation à travers notre système décisionnel, et trouvera à sa disposition toutes les données dont il a besoin pour effectuer ses analyses dans le niveau d'analyse du tableau de bord en consultant l'onglet suivi du CA :



Figure IV-8 : Onglets d'analyse

Cette baisse en CA_HT global doit sûrement provenir d'une baisse des CA_HT d'un ensemble de produits, dans certains magasins (ou type de magasins) et dans une période donnée.

L'indicateur de performance « Contribution magasin au CA » lui permet de connaître le type de magasin qui contribue le moins dans le CA_HT, puis en cliquant dessus, il trouvera le magasin qui contribue le moins dans le CA_HT, dans la période qu'il détermine par le biais des segments de contrôle.

L'indicateur de performance « Contribution secteur au CA », permet au responsable de détecter le secteur, le rayon, la famille, la sous famille et enfin le produit qui contribuent le moins dans le CA_HT, dans la période déterminée par le segment de contrôle.

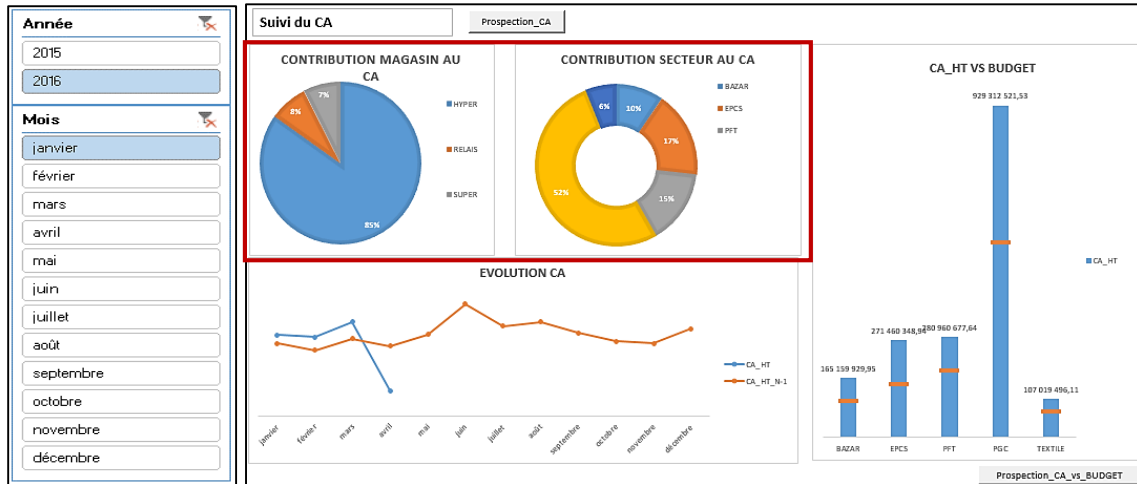


Figure IV-9 : Segment d'analyse

Figure IV-10 : Cubes d'analyse Suivi du CA

Ce niveau d'analyse donne un aperçu général sur la performance de chaque magasin. Cependant, la détection de la source du problème nécessite encore plus d'informations, et seul le niveau de prospection qui puisse les fournir.

En cliquant sur le bouton prospection, le responsable pourra balayer tous les résultats en termes de CA_HT dans chaque magasin, par type de produit, et dans la période qu'il détermine en utilisant les segments. Tous cela relevés aux résultats de l'année dernière sous forme de taux d'évolution pour chaque ligne.

Dans ce cas, le responsable peut voir que le CA_HT des secteurs PFT, PGC et textile sont en baisse dans deux grands magasins (deux hypermarchés).

Étiquettes de lignes	CA_HT	CA_HT_N-1	TX EVO	CA_HT	MARGE	QUANTITE
2016	766 513 628,65	626 204 800,36	22,41%	132 595 163,68	5 214 954,30	
février	766 513 628,65	626 204 800,36	22,41%	132 595 163,68	5 214 954,30	
HYPER	766 513 628,65	626 204 800,36	22,41%	132 595 163,68	5 214 954,30	
UNO AIN DEFLA	112 374 459,05	103 068 149,22	9,03%	19 175 777,88	889 642,82	
BAZAR	12 205 774,45	11 574 212,64	5,46%	3 434 712,27	63 785,00	
EPCS	22 307 322,82	18 279 530,28	22,03%	2 136 424,94	1 658,00	
PFT	15 608 126,25	15 806 795,39	-1,26%	4 543 118,62	124 235,97	
PGC	54 830 822,71	50 108 200,72	9,42%	7 859 061,86	684 289,86	
TEXTILE	7 422 412,82	7 299 410,19	1,69%	1 202 460,19	15 674,00	
UNO BAB EZZOUAR	244 372 875,31	238 231 292,73	2,58%	41 619 337,40	1 459 497,71	
BAZAR	28 152 710,11	28 017 124,00	0,48%	8 203 125,04	102 325,00	
EPCS	57 698 129,41	44 620 305,34	29,31%	4 920 258,49	4 580,00	
PFT	34 017 888,88	35 113 309,53	-3,12%	8 454 835,83	239 748,74	
PGC	113 502 381,69	114 709 987,10	-1,05%	17 374 962,90	1 089 275,98	
TEXTILE	11 001 765,22	15 770 566,76	-30,24%	2 665 655,14	23 568,00	
UNO BOUIRA	139 588 503,32	131 772 423,18	5,93%	24 046 302,26	1 070 906,46	
BAZAR	15 655 922,10	14 853 659,71	5,40%	4 485 146,09	83 708,00	
EPCS	23 544 700,90	21 915 732,21	7,43%	2 147 024,31	1 732,00	
PFT	17 542 272,37	17 595 498,57	-0,30%	5 314 862,78	154 592,08	
PGC	74 812 395,15	68 471 557,20	9,26%	10 824 474,24	813 412,43	
TEXTILE	8 033 212,80	8 935 975,49	-10,10%	1 274 794,84	17 462,00	
UNO MOSTAGANEM	173 355 867,80	153 132 935,23	13,21%	30 864 405,07	1 223 649,79	
BAZAR	19 348 916,62	18 780 224,78	3,03%	5 663 465,55	89 094,00	
EPCS	27 159 257,24	21 622 310,05	25,61%	2 919 941,63	2 059,00	
PFT	28 104 395,23	25 929 179,42	8,39%	7 202 785,14	182 241,48	
PGC	89 835 506,74	74 360 924,24	20,81%	13 203 123,61	932 655,31	
TEXTILE	8 907 791,97	12 440 296,74	-28,40%	1 875 089,14	17 600,00	
UNO SETIF	96 821 923,17	#NOMBRE!	#NOMBRE!	16 889 341,07	571 257,52	
BAZAR	13 479 612,11	#NOMBRE!	#NOMBRE!	3 174 507,11	61 424,14	
EPCS	22 368 343,67	#NOMBRE!	#NOMBRE!	2 374 762,16	1 641,00	

Figure IV-11 : Prospection suivi du CA

Phase 3 : Analyse et prise de décision

A partir des résultats de la deuxième phase, le responsable étude élabore un ensemble de plans d'action, parmi lesquels peuvent figurer ces deux scénarios :

- Proposer des promotions sur les produits de ces deux secteurs qui contribuent le moins dans le CA, mais les garder toujours dans la gamme des produits de NUMIDIS.
- Proposer des liquidations sur ces produits, avec cessation de contrat avec les fournisseurs, vu que ces produits ne se vendent plus.

Parmi les scénarios élaborés, le responsable étude choisit le meilleur selon son expérience.

Mais le point le plus important, est que sa décision s'est effectuée à la base des informations réelles et cohérentes.

6.2. Apport de la solution

L'apport du système décisionnel que nous avons construit peut apparaître en comparant la méthode classique utilisé par les managers lors de la prise de décision, avec leur nouvelle façon de faire en présence de ce tableau de bord :

Tableau IV-9 : Comparatif avant et après implémentation du système décisionnel

Paramètre de comparaison	Système décisionnel	Ancienne méthode
Fraicheur des données et réactivité face à une situation de prise de décision	Données fraîches garantissant une réactivité immédiate	Perte de fraîcheur liée au temps important mis pour l'élaboration des rapports avant l'analyse impliquant une lente réactivité
Ergonomie d'utilisation	Confortable, répondant aux attentes des utilisateurs	Mauvaise, ou bien même inexistante.
Disponibilité des données	Disponibles et mises à jour régulièrement	Difficile et nécessite beaucoup d'intermédiaires
Cohérence des données	Assurée par le parage et la communication du tableau de bord	Difficile à garantir
Temps et effort requis pour effectuer les analyses	Rapports prédéfinis et mis à jour automatiquement dans des courts délais	Taches complexes nécessitant un temps et un effort importants

6.3. Maintenance et croissance

Une fois le Data Mart mis en place et fonctionnel, il devient temps de procéder à la réalisation des Data Marts restants et leurs tableaux de bord respectifs, en suivant l'ordre de priorité établi lors de la hiérarchisation des besoins comme suit :

- Les Data Marts Commande et Réception pour répondre aux besoins regroupés sous le thème : Suivi des Achats ;
- Le Data Mart Gestion des stocks pour répondre aux besoins regroupés sous le thème : Suivi des Stocks ;
- La DSIO travaille actuellement sur la mise en place d'un système de CRM pour la fidélisation des clients. Une fois ce système mis en place, le Data Mart Vente pourrait être renforcé avec les données que ce système générera pour faire au mieux le suivi des clients.

Tout en veillant en permanence sur l'évaluation de la qualité des données nécessaire à une prise de décision efficace.

Conclusion

A travers ce chapitre, nous avons déroulé les phases de réalisation de notre système décisionnel conformément à la deuxième partie de la démarche de mise en œuvre du système décisionnel avec l'approche Bottom-Up, pour obtenir les résultats suivant :

Le choix du Data Mart prioritaire « Vente » comme premier Data Mart à réaliser, avec les modifications qu'il a subies pour convenir aux données disponibles pour l'exploitation. Puis l'implémentation du modèle des données en utilisant les outils de la Self-Service BI : Power Query en tant qu'ETL et Power pivot pour le stockage et la préparation des rapports.

Le résultat final a été présenté sous forme de tableau de bord ergonomique, comportant des indicateurs de performance correctes, complets, cohérents, frais, mis à jour régulièrement et automatiquement. La phase de déploiement de ce tableau de bord a été illustrée par un scénario d'utilisation type, tout en mettant l'accent sur l'apport de ce système décisionnel dans la résolution de la problématique de la qualité des données nécessaire à la prise de décision.

Conclusion générale

L'environnement concurrentiel dans lequel évolue l'entreprise NUMIDIS l'oblige à améliorer la performance du processus de prise de décision de ses managers, si elle souhaite maintenir sa place de leader dans le domaine de la grande distribution. A cet effet, l'exploitation de la grande quantité de données que génère l'activité journalière s'avère primordiale, car elle représente une source précieuse d'information pour le support de prise de décision si elle est bien exploitée.

C'est dans ce contexte que nous avons réalisé notre projet de fin d'études, dont la vocation était d'améliorer la qualité des données nécessaire pour la prise de décision des managers de NUMIDIS, à travers la mise en place d'un système de Business Intelligence.

Pour ce faire, notre travail a été initié par une recherche bibliographique sur le concept de la prise de décision, qui a permis de montrer que la donnée est au centre des enjeux liés au pilotage et la stratégie de l'entreprise, par conséquent, la maîtrise, l'évaluation suivant des référentiels dédiés, ainsi que l'amélioration en continu de la qualité des données décisionnelles sont indispensables pour une prise de décision efficace. La deuxième partie a mis en évidence que la Business Intelligence représente une solution répondant à la problématique de la qualité des données décisionnelles à travers ses outils de collecte, de stockage et de restitution des données. Une démarche de conduite de projet proposée par R.Kimball a été présentée afin de mettre en œuvre un tel système.

Dans le second chapitre, il s'agissait tout d'abord de présenter l'entreprise NUMIDIS et ses différentes directions dans le but de comprendre et de se familiariser avec son mode de fonctionnement, ensuite, d'analyser l'existant décisionnel en son sein à travers la prise de connaissance de ses systèmes d'information, l'analyse du processus de décision de ses managers ainsi que l'évaluation de la qualité ses données suivant le référentiel CAVAR. Cette analyse a permis de mettre en évidence un ensemble de dysfonctionnement liés à la prise de décision tel que :

- L'indisponibilité des données qui se traduit par la difficulté d'accès ou l'absence de ces données ;
- La perte de la fraîcheur des données causée par les transformations que la donnée subit avant sa consommation ;
- La mauvaise ergonomie lors de la visualisation des informations ;
- L'incohérence des résultats des indicateurs de performance entre les directions.

Ces dysfonctionnements causés par la mauvaise qualité des données, sont la source des difficultés rencontrées par les managers lors de chaque situation de prise de décision.

Partant de ce constat, nous avons proposé de mettre en œuvre un système de Business Intelligence capable d'aligner l'ensemble de l'organisation sur des données de qualité, et ainsi leur fournir des indicateurs de performance cohérents, disponibles, frais et mis à jour régulièrement automatiquement à travers un tableau de bord dynamique et opérationnel, et ce en suivant la démarche de conduite de projet de R.Kimball dont les principales phases ont été planifiés sous forme d'un diagramme GANTT afin d'assurer le suivi permanent du projet.

La première partie de cette démarche, regroupant les deux phases : définition des besoins et la modélisation dimensionnelle, a été abordée au cours du troisième chapitre, ayant pour objectif la conception du système décisionnel, plus précisément le Data Warehouse, en adoptant

l'approche de conception Bottom-Up, un choix judicieux répondant au mieux à la contrainte de temps vu la durée restreinte de notre projet et le besoin immédiat en système décisionnel dans l'entreprise.

L'analyse approfondie des besoins métiers, a mis en évidence l'ensemble des besoins des utilisateurs par le biais des entretiens semi-directifs avec les personnes ciblées, puis les regrouper en thèmes (ou sujets) hiérarchisés par ordre de priorité dans la matrice de hiérarchisation.

Tandis que la phase de modélisation dimensionnelle, à travers ses quatre étapes, nous a permis d'identifier l'ensemble des processus métier à modéliser par le moyen de la cartographie des processus, et de définir les mesures et les dimensions de chaque table de fait, pour obtenir à la fin le modèle de données du Data Warehouse, constitué d'un ensemble de magasins de données (les Data Marts « Vente », « Commande », « Réception » et « Gestion de stock ») reliés par des dimensions conformes modélisés en étoile.

Le quatrième et dernier chapitre a clôturé la mise œuvre en déroulant la deuxième partie de la démarche. Cette partie a permis de concrétiser notre système décisionnel en réalisant le Data Mart Vente avec les outils de la Self-Service BI de Microsoft :

L'ETL Power Query assure, grâce aux requêtes d'extraction, de transformation et de chargement, la disponibilité et la mise à jour automatique des données ;

Le stockage des données directement sur Power Pivot suivant le modèle dimensionnel prédéfini optimise l'espace de stockage, et facilite l'exploitation des données grâce aux hiérarchies ;

Le design du tableau, en utilisant la technique d'innovation « Co-Design », procure une interface visuelle qui garantit une représentation ergonomique des indicateurs de performance sur trois niveaux : visualisation, analyse et prospection, de plus, ses segments de filtrage permettent d'effectuer de différentes opérations de navigation à travers les données telles que le *Slice* et *Dice*.

Le scénario d'utilisation proposé à la fin a pu montrer l'apport de notre système décisionnel qui se résume en une amélioration significative de la qualité des données en termes de disponibilité, cohérence et fraîcheur des indicateurs de performance qui garantit une réaction immédiate face à une situation de prise de décision, une ergonomie d'utilisation adéquate qui répond aux attentes des utilisateurs, et une réduction significative du temps et de l'effort requis pour effectuer les analyse, par rapport à la méthode classique utilisée par les managers lors de la prise de décision.

Ainsi, les perspectives futures d'évolution de notre système de Business Intelligence consistent en un premier lieu de réaliser les Data Mart restants, conformément à l'ordre établi par la matrice de hiérarchisation des besoins, et ce en commençant par les Data Mart Commande et réception pour permettre le suivi des Achats, puis le Data Mart Gestion des stocks pour assurer le suivi des stocks, tout en renforçant le suivi des clients du Data Mart Vente en récoltant les données générées par le futur système CRM de fidélisation des clients.

En deuxième lieu, le recours à des moyens d'analyse des données sophistiqués et plus performants, tels que le Data Mining pourrait s'avérer très efficace pour améliorer encore plus la performance du processus de prise de décision des managers, et ce en utilisant par exemple les techniques descriptives de classification et de segmentation sur ses clients, ou bien appliquer les techniques de prédiction par séries chronologiques afin de faire des prévisions sur ses ventes futures.

Ce projet de fin d'étude nous a permis d'une part, de mettre en pratique nos connaissances acquises durant notre formation en Génie Industriel, d'apporter une expérience très enrichissante, d'apprendre et d'utiliser de nouvelles méthodes et technologies. D'autre part, il a été un tremplin pour l'achèvement de notre formation et la poursuite de notre rôle d'ingénieur.

Bibliographie

- Ansoff, Igor. 2007.** *Strategic Management*. Londres : Palgrave Macmillan UK, 2007. 251p. ISBN : 978-0230525481.
- Bouquin, Henri. 2014.** *Le contrôle de gestion*. Paris : PRESSES UNIVERSITAIRES DE FRANCE - PUF, 2014. 600p. ISBN : 978-2130609520.
- Branderburg, Hans et Wojtyna, Jean-Pierre. 2003.** *L'approche Processus: Mode d'emploi*. Paris : Editions d'organisation, 2003. 142p. ISBN : 2-7081-2888-4.
- Carlier et Alphonse. 2013.** *Business Intelligence et management*. Paris : AFNOR, 2013. 277p. ISBN : 978-2-12-465429-1.
- DWFacile. 2006.** modélisation dimensionnelle. <http://www.dwfacile.com>. [En ligne] 2006. [Citation : 10 02 2016.] http://www.dwfacile.com/concepts_md.htm.
- Fernandez, Alain. 2013.** *Les nouveaux tableaux de bord des managers*. Paris : Eyrolles, 2013. 467p. ISBN : 978-2212556476.
- Fernandez, Alain. 2013.** *L'essentiel du tableau de bord : Méthode complète et mise en pratique avec Microsoft Excel Ed. 4*. Paris : Eyrolles, 2013. 238p. ISBN : 978-2-212-55619-3.
- GAUCHET, Thomas. 2014.** *SQL server 2014, Implémentation d'une solution de Business Intelligence*. Paris : Editions ENI, 2014. 732p. ISBN : 978-2-7460-9073-6
- Godin et Desrosiers. 2015.** Entrepôts de données. <http://www.cours.etsmtl.ca>. [En ligne] 2015. [Citation : 22 02 2016.] https://cours.etsmtl.ca/log660/public_docs/acetates/LOG660-Acetates-EntrepotsDeDonnees_1pp.pdf.
- Grim, Yazid et Blain, Fleur-Anne. 2014.** ETL, les questions à se poser. <http://grim.developpez.com/>. [En ligne] 2014. [Citation : 11 03 2016.] <http://grim.developpez.com/articles/concepts/etl/>.
- Guédri, Zoheir, Gomery, Reda et Loic, Vuichard. 2011.** *Qualité des données - Quelles vérités dans les entreprises*. 2011. 120p.
- IBM. 2015.** IBM. www.ibm.com. [En ligne] 13 03 2015. [Citation : 13 02 2016.] <http://www-03.ibm.com/software/products/en/category/business-intelligence>.
- Inmon, W.H. 2002.** *Building the Data Warehouse Third Edition*. New York : Wiley Computer Publishing, 2002. 412p. ISBN : 0-471-08130-2.
- Kakabadse, N, Kakabadse, A et Kouzmin, A. 2003.** Reviewing the Knowledge management littérature : towards a taxonomy. 2003.
- Kimball, R et Caserta, J. 2004.** *The Data Warehouse ETL Toolkit*. New York : Wiley Publishing, 2004. 471p. eISBN : 0-764-57923-1.
- Kimball, Ralph et Ross, Margy. 2013.** *The Data Warehouse Toolkit : The Definitive Guide to Dimensional Modeling, Third Edition*. New York : Wiley Publishing, 2013. 563p. ISBN : 978-1-118-53080-1.
- Kimball, Ralph, et al. 2000.** *Concevoir et déployer un Data Warehouse : Guide de conduite de projet*. Paris : Eyrolles, 2000. 576p. ISBN : 2-212-09165-6.

- Kimball, Ralph, et al. 2007.** *Le Data Warehouse: Guide de conduite de projet, 3eme édition.* s.l. Paris : Eyrolles , 2007. 569p. ISBN : 9782212116007
- Lachiche, Nicolas. 2010.** Entrepôts de Données et Informatique Décisionnelle. <http://dpt-info.u-strasbg.fr/>. [En ligne] 21 09 2010. [Citation : 02 03 2016.] http://dpt-info.u-strasbg.fr/~nicolas.lachiche/ILC_EDID/entrepots.htm.
- Lahchiche, Nicolas. 2010.** Etude de cas : Les Stocks dans la grande distribution. <http://dpt-info.u-strasbg.fr/>. [En ligne] 16 04 2010. [Citation : 12 04 2016.] http://dpt-info.u-strasbg.fr/~nicolas.lachiche/ILC_EDID/stocks.htm.
- Laudon, K et Laudon, J. 2006.** *Management des systèmes d'information.* New York : Pearson, 2006. 672p. ISBN : 978-0133898163.
- Lebelle, Bernard. 2013.** *Construire un tableau de bord pertinent sous Excel.* Paris : Eyrolles, 2013. 337p. ISBN : 978-2-212-55670-4
- Negre, Elsa. 2014.** Cours : Entrepôt de données. 2014.
- Nouiri, Abdennour. 2008.** Les anales de la distribution. 2008.
- Rakotomamonjy, Alain et Gasso, Giles. 2015.** Introduction au Data Mining. s.l. : Université Lumière LYON 2, 2015.
- Redman, Thomas C. 2013.** Data's Credibility Problem. 2013.
- Riehl, jean-pierre. 2013.** la Self-Service BI, ou comment devenir autonome dans la réalisation de solution décisionnelle. *JDN, l'économie de demain.* [En ligne] 18 07 2013. [Citation : 24 02 2016.] <http://www.journaldunet.com/solutions/expert/54893/la-self-service-bi--ou-comment-devenir-autonome-dans-la-realisation-de-solutions-decisionnelles.shtml>.
- St-Amant G. 2003.** *La gestion des systèmes d'information et de communication.* La direction des entreprises .Une approche systémique, conceptuelle et stratégique. Montréal: Chenelière/McGraw-Hill, ISBN : 541-588.
- Westerman, Paul. 2000.** *Data Warehousing : Using the Wal-Mart Model (The Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems).* Massashusetts : Morgan Kaufmann, 2000. 297p. ISBN : 978-1558606845.
- Wikipédia. 2016.** Herbert Simon. <https://fr.wikipedia.org/>. [En ligne] 07 03 2016. [Citation : 20 03 2016.] https://fr.wikipedia.org/wiki/Herbert_Simon.
- Wikipedia. 2016.** Rationalité limité. www.wikipedia.org. [En ligne] 21 03 2016. [Citation : 08 04 2016.] https://fr.wikipedia.org/wiki/Rationalit%C3%A9_limit%C3%A9e.
- Zouaghi, Iskander. 2016.** Cours Business Intelligence 3ème année ENP : Département Génie Industriel, Ecole Nationale Polytechnique. 2016.

Annexes

Annexes

Annexe 1 : Questionnaire type	114
Annexe 2 : Comptes rendus des entretiens	115
Annexe 3 : Approche processus	119
Annexe 4 : Attributs des dimensions	120
Annexe 5 : Format des données brutes	125
Annexe 6 : Mesures des tables des faits	127

Liste des Tableaux

Tableau 1-1 : Questionnaire d'analyse approfondie des besoins	114
Tableau 2-1 : Compte rendu d'entretien "contrôle de gestion"	115
Tableau 2-2 : Compte rendu d'entretien 2 " Achat"	116
Tableau 2-3 : Compte rendu d'entretien 3 "Marketing"	117
Tableau 2-4 : compte rendu d'entretien 4 "supply chain"	118
Tableau 4-1 : Attributs de la dimension fournisseur	120
Tableau 4-2 : Attributs de la dimension Produit	121
Tableau 4-3 : Attributs de la dimension Promotion	122
Tableau 4-4 : Attributs de la dimension Magasin	123
Tableau 4-5 : Attributs de la dimension Date	124
Tableau 6-1 : Mesures de base de la table des faits vente	127
Tableau 6-2 : Mesures dérivées de la table des faits vente	127
Tableau 6-3 : Mesure de base de la table de faits Budget	128
Tableau 6-4 : Mesure de base de la table de faits Client.....	128
Tableau 6-5 : Mesures dérivées de la table de faits Client.....	128

Liste des Figures

Figure 3-1 : Symbole du processus	119
Figure 5-1 : Comparatif mensuel N & N-1 Non Alimentaire	125
Figure 5-2 : Comparatif mensuel N & N-1 Alimentaire	125
Figure 5-3 : Budget par rayon	126
Figure 5-4 : Débit client	126

Annexe 1 : Questionnaire type*Tableau 1-1 : Questionnaire d'analyse approfondie des besoins***Questionnaire de l'analyse approfondie des besoins****Introduction**

- Présentation des objectifs et de la situation globale du projet Business Intelligence
- Formulation des objectifs de l'entretien et son déroulement

Partie 1 : comprendre ce que font les utilisateurs et les Raisons pour lesquelles ils le font.

Q1 : comment sa direction est-elle organisée et quel est le rôle de chacun de ses collègues ?

Q2 : quelle est la place de l'utilisateur dans l'entreprise et quelles sont ses responsabilités ?

Q3 : quelles sont les interactions principales entre lui (et son service) et les autres directions ?

Q4 : Quels sont leurs principaux processus et/ou les principales procédures ?

Partie 2 : identifier les besoins des utilisateurs

Q5 : pour chaque processus évoqué :

Q5.1 : pourquoi les utilisateurs veulent en analyser les résultats ?

Q5.2 : quelles sont les possibilités dont ils souhaitent disposer ?

Q5.3 : quelles sont les insuffisances actuelles ?

Q6 : De quelle façon détermine-t-il les progrès et la réussite ?

Q7 : Quelles sont ses principales mesures de performance ?

Et Si la personne interviewée est plus analytique :

Q8 : Quels types d'analyse elle effectue actuellement ? à quelle fréquence ? et comment obtient-elle les données nécessaires ?

Q9 : Comment réalise-t-elle actuellement ces analyses (procédure pour élaborer un rapport d'analyse) ?

Q10 : Quelles sont les possibilités d'amélioration ?

Annexe 2 : Comptes rendus des entretiens

Tableau 2-1 : Compte rendu d'entretien "contrôle de gestion"

Compte rendu d'entretien 1 : contrôle de gestion
<p>Contexte et objectif Le responsable contrôle de gestion et son service s'occupent de faire le suivi quotidien de l'activité de l'entreprise, détecter les anomalies et faire des rapports à la direction générale.</p>
<p>Besoins analytiques</p> <p>Contrôler les résultats de l'activité :</p> <p>Pour s'assurer du bon déroulement de l'activité, en plus des informations de l'année précédente il a besoin de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La contribution de chaque magasin et relai dans le CA total - La contribution de chaque type de magasin dans le CA total - La contribution de chaque secteur, rayon, famille, sous famille, et unité de besoin des produits dans le CA total. - Le prix d'achat de chaque article et son prix de vente <p>Comparaison entre les résultats :</p> <p>Le contrôleur de gestion a besoin de réaliser deux analyses principales :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comparer les résultats de l'année en cours et ceux de l'année précédente en chiffre et en taux (%) - Comparer ce qui a été prévu (budgétisé) avec ce qui a été réalisé en chiffre et en taux (%). <p>Et ceci en termes de :</p> <p>CA TTC, CA HT, la marge brute et taux de marge, le taux d'évolution de la marge, panier moyen, le volume des ventes et les investissements.</p> <p>Données détaillées :</p> <p>Les données à analyser (précédemment citées) doivent être dans les niveaux de détail suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Par type de magasin (super, hyper, et relai) ; - Nom de magasin (bab ezzouar, garidi, etc.) ; - Détail sur le produit (secteur, famille, sous famille, et unité de besoin) ; - Dans des durées variables (jour, mois, année).
<p>Besoins en informations</p> <p>Dans le but de calculer les agrégats de gestion et les rapports d'activité mensuelle, le contrôleur de gestion a besoin de toutes les informations suivantes :</p> <p>Le CA HT, le CA TTC, la marge brute dégagée, le taux de marge, le panier moyen détaillés</p>

Tableau 2-2 : Compte rendu d'entretien 2 " Achat"

Compte rendu d'entretien 2 : chef de secteur PLS, acheteur et approvisionneur
<p>Contexte et objectif</p> <p>Le chef de secteur se charge de la gestion des approvisionnements et des fournisseurs des produits de son secteur, son équipe est constituée d'un approvisionneur et d'un acheteur, L'objectif de cette équipe est d'assurer des produits de qualité, avec le moindre coût et dans les délais convenables pour la vente (par le biais des négociations) et de veiller sur la bonne gestion des fournisseurs.</p>
<p>Besoins analytiques</p> <p>Classification ABC des fournisseurs Afin de faire une classification ABC des fournisseurs, le chef de secteur a besoin d'avoir les informations suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le CA HT et CA TTC globaux - Les quantités achetées par fournisseur - Taux de marge total - La contribution du CA HT fournisseur dans le CA HT total (poids du fournisseur en CA) - Les quantités achetées par fournisseur/quantité totale achetée du produit (poids du fournisseur en quantité) - Taux de marge/fournisseur <p>Evaluation des fournisseurs Afin d'évaluer les résultats des produits provenant de chaque fournisseur, le chef de secteur a besoin d'afficher le taux de marge du fournisseur, et le taux d'évolution de la marge avec la quantité achetée, et le poids du fournisseur tous en parallèle.</p> <p>Evaluation de la performance : Et aussi pour évaluer la performance du secteur, il a besoin de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Avoir le débit clients total, par type de magasin, et par nom de magasin. - Le nombre total de clients qui ont acheté un produit appartenant à son secteur, total, par type de magasin, et par nom de magasin ; - La contribution de son secteur dans le débit client total ; - La contribution de son secteur dans le CA HT total.
<p>Besoins en information Le responsable de secteur et son équipe ont besoin de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les informations sur les produits : code à barres, libellé produit, son rayon, sa famille, sa sous famille, prix d'achat ; - Les informations sur les fournisseurs : code fournisseur, libellé fournisseur, son adresse, son email, et parfois son numéro de téléphone ; - La quantité en stock par produit ; - Le plan de commande et de livraison.

Tableau 2-3 : Compte rendu d'entretien 3 "Marketing"

Compte rendu d'entretien 3 : marketing (category manager, responsable étude de marché)
<p>Contexte et objectif</p> <p>Le category manager, s'occupe de définir l'assortiment adéquat et le communiquer à la direction générale et au département merchandise ainsi que les plans de merchandising (d'implantation) pour l'exploitation. Son but est d'assurer une meilleure visibilité pour les produits et de couvrir le maximum des besoins clients, pour cela il s'appuie sur les données de l'entreprise et celles que le responsable étude lui communique.</p>
<p>Besoins analytiques</p> <p>Les besoins analytiques courants du département marketing sont les suivants : Le CA HT et son évolution, la marge brute, débit client et son évolution, les produits bestseller, et la quantité achetée et vendue (volume des ventes) par :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Secteur, rayon, famille sous famille, unité de besoin et par marque ; - Type de magasin, nom de magasin ; - La date ; <p>Etude de l'impact des promotions :</p> <p>Le responsable des promotions a besoin de comparer et calculer les écarts entre les résultats réguliers et les résultats promotionnels suivant, et suivre leur évolution :</p> <ul style="list-style-type: none"> - CA HT - Le volume des ventes ; - La marge et le taux de marge ; - Le débit clients ; <p>Et ceci toujours :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Par magasin, type de magasin ; - Selon des périodes déterminées (période de la promotion) par rapport à une autre période ou la même période mais dans l'année précédente ; - Par secteur, famille, sous famille, unité de besoin, marque et article. <p>De plus, il a besoin de connaître la contribution du CA HT promotionnel dans le CA HT globale pour chaque produit.</p> <p>Le suivi du référencement</p> <p>Faire le suivi du référencement nécessite les informations suivantes : le nombre de nouvelles références VS le nombre de références total par secteur, rayon, famille, sous famille et unité de besoin et dans une période donnée.</p>
<p>Besoins en information</p> <p>Connaître toutes les références qui existent chez NUMIDIS par :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Magasin et type de magasin - Secteur, rayon, famille, sous famille, marque ; - Période.

Tableau 2-4 : Compte rendu d'entretien 4 "supply chain"

Compte rendu d'entretien 4 : responsable supply chain
<p>Contexte et objectif</p> <p>Le responsable supply chain s'occupe de gérer les stocks de l'entrepôt, son principal objectif est la bonne gestion des flux d'entrée et de sortie de la marchandise issue des commandes indirectes, et d'éviter les ruptures de stocks pour ne pas perdre les clients.</p>
<p>Besoins analytiques</p> <p>Suivi des ventes</p> <p>Le responsable supply chain se charge de faire le suivi des ventes des produits qui passent par l'entrepôt et pour cela il doit connaître la quantité livrée pour chaque magasin en un produit donné vs la quantité vendue, et ceci sur une période donnée. Il a aussi besoin de calculer le taux de rotation des stocks et enfin il a besoin de connaître les informations suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - CA HT - Le volume des ventes ; - La marge et le taux de marge ; - Le débit clients ; <p>Et ceci :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Par magasin, type de magasin ; - Par durée variable (jour, semaine, mois et année) ; - Par secteur, famille, sous famille, unité de besoin, marque et article. <p>Evaluation des fournisseurs</p> <p>Afin d'évaluer la qualité du fournisseur, le responsable supply chain a besoin de calculer le taux de service fournisseur en se basant seulement sur la conformité des quantités livrées par le fournisseur avec celles qui ont été commandées vu la non disponibilité des données.</p>
<p>Besoins en information</p> <p>Les besoins du responsable supply chain sont principalement liés à la disponibilité et la traçabilité des données. Il s'agit de transmettre l'information que la marchandise a été réceptionnée au niveau de l'entrepôt le plus rapidement possible, et d'avoir les quantités achetées par fournisseur dans une date donnée.</p> <p>Afin de déterminer les plannings de livraison, le responsable supply chain a besoin de connaître les fréquences de livraison de chaque fournisseur, le type de produit.</p>

Annexe 3 : Approche processus

La définition de l'approche processus est la suivante :

« *L'approche processus est une méthode d'analyse ou de modélisation. Elle consiste à décrire de façon méthodique une organisation ou une activité, généralement dans le but d'agir dessus* » (Branderburg, et al., 2003)

L'approche processus se situe principalement dans la qualité, or elle est utilisée dans le domaine de l'informatique pour décrire et analyser (modéliser) une activité dans le but de l'informatiser, et c'est exactement le but de son utilisation dans notre cas d'étude.

Cette méthode de modélisation est relativement simple, il suffit d'identifier l'enchaînement des activités clés (appelées processus) que l'entreprise doit réaliser pour transformer la demande de ses clients (internes ou externes) en produits ou prestations pour les satisfaire. Puis représenter ces processus identifiés sous forme d'un schéma d'une manière standardisée (la cartographie).

Un processus est représenté par un symbole (Figure 3-1). Il comporte un nom et est toujours caractérisé par des entrées et des sorties indiquées dans la cartographie, ces dernières peuvent être des flux physiques ou informationnels. Et enfin, il est caractérisé par une suite d'opérations qui apporte une valeur ajoutée aux entrées en les transformant en sorties.

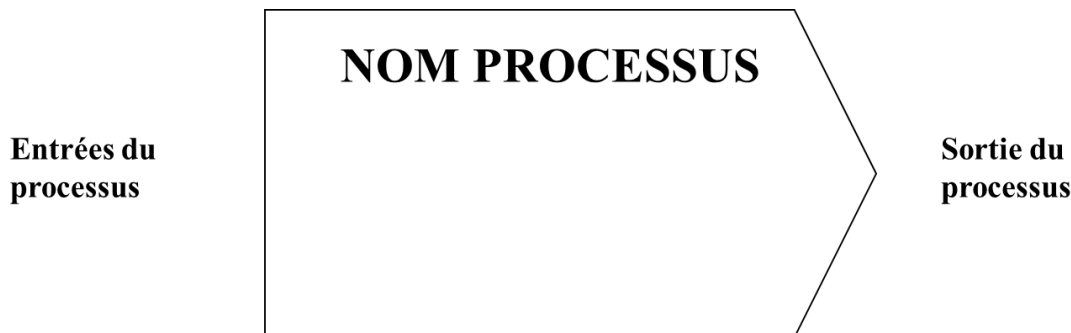


Figure 3-1 : Symbole du processus

Annexe 4 : Attributs des dimensions

Il est à noter que la détermination des attributs de chaque dimension s'est basée sur les informations disponibles dans le système d'information de l'entreprise.

Les dimensions ainsi que leurs attributs sont indiquées dans les tableaux suivants :

Tableau 4-1 : Attributs de la dimension fournisseur

Attributs de la dimension	Signification	Type d'attribut
Id_fournisseur	Représente l'Identifiant du fournisseur (clé de substitution primaire)	Entier
Code_frns	Code fournisseur	Caractère
Code_inter_frns	Code international	Caractère
CNUF	Code national fournisseur	Caractère
Code_centra_frns	Code central fournisseur	Caractère
Nom_frns	Nom fournisseur	Caractère
Adr_frns	Adresse fournisseur	Caractère
Code_postal_frns	Code postal ville fournisseur	Caractère
Ville_frns	Ville du fournisseur	Caractère
Pays_frns	Pays fournisseur	Caractère
Type_frns	Type de fournisseur	Caractère
Code_devises_frns	Code de devise d'échange	Caractère
Num_telephone_frns	Numéro de téléphone fournisseur	Caractère
Mode_reglement_frns	Mode de règlement des frais du fournisseur	Caractère
Code_remise	Code remise	Caractère
Utilisateur_creationfrns	Le nom de l'utilisateur qui a créé l'enregistrement du fournisseur dans le système source	Caractère
Date_creation_frns	Date de création de l'enregistrement relatif au fournisseur dans le système source	Date
Utilisateur_maj_frns	Nom de l'utilisateur qui a mis à jour le profil du fournisseur dans le système source	Caractère
Date_MAJ_frns	La date de la mise à jour du profil fournisseur	Date

Tableau 4-2 : Attributs de la dimension Produit

Attributs de la dimension	Signification	Type d'attribut
Id_Article	Représente l'identifiant du produit (clé de substitution)	Entier
Code_Article	Code produit (code à barres)	Caractère
Libellé_Article	Nom du produit	Caractère
Libellé_marque_Article	Marque du produit	Caractère
Code_marque_Article	Code de la marque du produit	Entier
Unité_vente_Article	Unité de vente de produit	Caractère
Unité_mesure_Article	Unité de mesure du produit	Caractère
Code_TVA_Article	Code TVA produit	Entier
Poids_Article	Poids unitaire produit	Réel
Nombre_etiquette_Article	Nombre d'étiquette de gondole souhaitée pour ce produit	Entier
Code_sous_famille_Article	Code sous famille de produits	Entier
Libellé_sous_famille_Article	Nom de la sous-famille de produits	Caractère
Code_famille_Article	Code de la famille de produits	Entier
Libellé_famille_Article	Nom de la famille de produits	Caractère
Code_rayon_Article	Code rayon de produits	Entier
Libellé_rayon_Article	Nom du rayon de produits	Caractère
Code_secteur_Article	Code secteur de produits	Entier
Libellé_secteur_Article	Nom du secteur de produits	Caractère
Date_création_Article	Date de création du produit	Date
Date_MAJ_ArticleIdC	Date de mise à jour produit	Date

Tableau 4-3 : Attributs de la dimension Promotion

Attributs de la dimension	Signification	Type d'attribut
Id_Promotion	Représente l'identifiant de la promotion (clé de substitution primaire)	Entier
Code_Thème_Promo	Code du thème de la promotion dans le système source	Entier
Libellé_Thème_Promo	Libelle du thème de la promotion	Caractère
Date_Debut_Promo	Date début de la validité des ventes promotionnelles	Date
Date_Fin_Promo	Date fin de validité des ventes promotionnelles	Date
Assortiment_Promo	Renseigne sur l'assortiment d'articles que concerne la promotion	Caractère
Magasin_Promo	Renseigne sur les magasins que concerne la promotion	Caractère
Date_Création_Promo	Date de création de l'enregistrement dans le système source	Date
Utilisateur_Création_Promo	Le nom de l'utilisateur qui a créé l'enregistrement dans le système source	Caractère
Date_MAJ_Promo	Date de la mise à jour de l'enregistrement dans le système source	Date
Utilisateur_MAJ_Promo	Le nom de l'utilisateur qui a mis à jour l'enregistrement de la promotion dans le système source	Caractère

Tableau 4-4 : Attributs de la dimension Magasin

Attributs de la dimension	Signification	Type d'attribut
Id_Magasin	Identifiant du magasin (clé de substitution primaire)	Entier
Nom_Mag	Représent le nom du magasin	Caractère
Libellé_Réseau	Représente le code du type de réseau auquel appartient le magasin	Entier
Libellé_Réseau	Représente le nom du type de réseau auquel appartient le magasin	Caractère
Adresse_Mag	Représente l'adresse du magasin	Caractère
Ville_Mag	Représente la ville du magasin	Caractère
Région_Mag	Représente la région du magasin	Caractère
Num_Téléphone_Mag	Numéro de téléphone du magasin	Entier
Date_Création_Mag	Date de création de l'enregistrement dans le système source	Date
Date_Début_Act_Mag	Date du début de mise en activité du magasin	Date
Date_MAJ_Mag	La date de la mise à jour de l'enregistrement dans le système source	Date

Tableau 4-5 : Attributs de la dimension Date

Attributs de la dimension	Signification	Type d'attribut
Id_Date	Représente l'identifiant de la date (clé de substitution primaire)	Entier (aaaammjj)
Date	Date complète	Date
Année	Année de la date	Entier
Mois_Année	Numéro du mois dans l'année	Entier
Mois	Libellé du mois	Caractère
Cd_Mois	Identifiant du mois	Entier (aaaamm)
Cd_Jour_Semaine	Numéro du jour dans la semaine	Entier
Jour_Semaine	Libellé du jour de la semaine	Caractère
Cd_Semaine	Numéro de la semaine dans l'année	Entier
Semaine	Libellé semaine	Caractère
Cd_Semestre	Numéro du semestre dans l'année	Entier
Semestre	Libellé semestre	Caractère
Cd_Trimestre	Numéro du trimestre dans l'année	Entier
Trimestre	Libellé du trimestre	Caractère

Annexe 5 : Format des données brutes

Le format des données brutes mises à notre disposition est le suivant :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
	RESEAU	MAGASIN	MOIS	SECT	CD_RA	RAYON	CD_FA	FAMILL	QTE	QTE_1	CA_TTC	CA_TTC_1	CA_HT	CA_HT_1	CA_ACH	CA_ACHAT_1	VAL_MAF	VAL_MARG	CA_PROI	CA_PROM	CD_SF	SFAMIL	NART	ARTIC
1	HYPER	201_01	01		10	Boissons	100	Soft Drinks	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	-	-	#####	Sirops	#####	SIROP NOI
3	RELAIS	805_01	01		12	Cosmétique	120	Hygiène P	#####	#####	-	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	-	-	#####	Hygiène Fé	#####	MOLPED N
4	RELAIS	804_01	01		14	Epicerie	148	Produit Ap	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	-	-	#####	Chips	#####	BUGGLS N
5	HYPER	203_01	01		14	Epicerie	140	Produits P	#####	#####	-	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	-	-	#####	Petits Déj	#####	TWISCO C
6	HYPER	201_01	01		14	Epicerie	145	Potage P3	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	-	-	#####	Pâtes	#####	PLUME 500
7	HYPER	201_01	01		11	Droguerie	110	Soins et C	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	-	-	#####	Meubles et	1703,00	PRODEAL

Figure 5-1 : Comparatif mensuel N & N-1 Non Alimentaire

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
	RESEAU	MAGASIN	MOIS	SECT	CD_RA	RAYON	CD_FA	FAMILL	QTE	QTE_1	CA_TTC	CA_TTC_1	CA_HT	CA_HT_1	CA_ACH	CA_ACHAT_1	VAL_MAF	VAL_MARG	CA_PROI	CA_PROM	CD_SF	SFAMIL	NART	ARTIC
2	HYPER	201_01	01		10	Boissons	100	Soft Drinks	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	-	-	#####	Sirops	#####	SIROP NOI
3	RELAIS	805_01	01		12	Cosmétique	120	Hygiène P	#####	#####	-	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	-	-	#####	Hygiène Fé	#####	MOLPED N
4	RELAIS	804_01	01		14	Epicerie	148	Produit Ap	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	-	-	#####	Chips	#####	BUGGLS N
5	HYPER	203_01	01		14	Epicerie	140	Produits P	#####	#####	-	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	-	-	#####	Petits Déj	#####	TWISCO C
6	HYPER	201_01	01		14	Epicerie	145	Potage P3	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	-	-	#####	Pâtes	#####	PLUME 500
7	HYPER	201_01	01		11	Droguerie	110	Soins et C	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	-	-	#####	Meubles et	1703,00	PRODEAL
8	HYPER	204_01	01		14	Epicerie	145	Potage P3	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	Légumes S	#####	SUP HARIC
9	HYPER	201_02	01		14	Epicerie	140	Produits P	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	-	-	#####	Laitz	#####	Lactel lait et
10	HYPER	202_01	01		12	Cosmétique	120	Hygiène P	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	-	-	#####	Couches	#####	BEBEMC

Figure 5-2 : Comparatif mensuel N & N-1 Alimentaire

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
1	RESEAU	MAGASIN	MOIS	SECT	CD_RAY	RAYON	QTE	QTE_1	CA_TTC	CA_TTC	CA_HT	CA_HT_1	CA_ACH	CA_ACHAT_1	VAL_MARG	VAL_MARGE_1	CA_PROF	CA_PROMO_1	MT_BUDGE	JOUR	
2	SUPER	104	01		10	Boissons	#####		#####		#####		#####	#####		#####		-			24/01/2015
3	SUPER	104	01		10	Boissons	#####		#####		#####		#####	#####		#####		-		#####	21/01/2016
4	SUPER	104	01		10	Boissons	#####		#####		#####		#####	#####		#####		-		#####	01/01/2016
5	SUPER	104	01		10	Boissons	#####		#####		#####		#####	#####		#####		-		#####	06/01/2016
6	SUPER	104	01		10	Boissons	#####		#####		#####		#####	#####		#####		-		#####	11/01/2016

Figure 5-3 : Budget par rayon

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	MAG	MAGASIN	ANNEE	MOIS	JOUR	NB_CLT										
2	104	UNO CITY GARIDI	2015	01	20/01/2015 00:00	#####										
3	809	RELAIS TIBERKANINE	2015	01	21/01/2015 00:00	#####										
4	203	UNO AIN DEFLA	2015	03	05/03/2015 00:00	#####										
5	808	RLS SIDI BEL ABBES SUD	2015	02	03/02/2015 00:00	#####										
6	104	UNO CITY GARIDI	2015	02	04/02/2015 00:00	#####										
7	201	UNO BAB EZZOUAR	2015	04	29/04/2015 00:00	#####										
8	807	RLS SIDI BEL ABBES NORD	2015	04	30/04/2015 00:00	#####										

Figure 5-4 : Débit client

Annexe 6 : Mesures des tables des faits

Les mesures de base, ainsi que les mesures dérivées de chaque table de faits accompagnées de leurs formules de calcul respectives sont indiquées dans les tableaux suivants :

Table de faits vente**Tableau 6-1 : Mesures de base de la table des faits vente**

Mesure de base	Formule de calcul
TOTAL_CA_HT	SUM ([CA_HT])
TOTAL_MARGE	SUM ([VAL_MARGE])
TOTAL_ACHAT	SUM ([CA_ACHAT])
TOTAL_CA_PROMO	SUM ([CA_PROMO])
TOTAL_QUANTITE	SUM ([QUANTITE])
NB_REF	DISTINCTCOUNT ([ID_ARTICLE])

Tableau 6-2 : Mesures dérivées de la table des faits vente

Mesures dérivées	Formules de calcul
TOTAL_CA_HT_N-1	CALCULATE ([TOTAL_CA_HT]; DATEADD (DIM_TEMPS[ID_DATE];-1; YEAR))
TX_EVO_CA_HT	$([TOTAL_CA_HT]-[TOTAL_CA_HT_N-1])/[TOTAL_CA_HT_N-1]$
TX_REALISATION	$([TOTAL_CA_HT]-[TOTAL_BUDGET])/[TOTAL_BUDGET]$
TOTAL_MARGE_N-1	CALCULATE ([TOTAL_MARGE]; DATEADD (DIM_TEMPS[ID_DATE];-1; YEAR))
TX_EVO_MARGE	$([TOTAL_MARGE]-[TOTAL_MARGE_N-1])/[TOTAL_MARGE_N-1]$
TOTAL_ACHAT_N-1	CALCULATE ([TOTAL_CA_HT]; DATEADD (DIM_TEMPS[ID_DATE];-1; YEAR))
TX_MARGE	$[TOTAL_MARGE]/[TOTAL_ACHAT]$
TOTAL_CA_PROMO_N-1	CALCULATE ([TOTAL_CA_PROMO]; DATEADD (DIM_TEMPS[ID_DATE];-1; YEAR))
POURCENTAGE_PROMO	$[TOTAL_PROMO]/[TOTAL_CA]$
TOTAL_QUANTITE_N-1	CALCULATE ([TOTAL_QUANTITE]; DATEADD (DIM_TEMPS[ID_DATE];-1; YEAR))
TX_EVO_QTE	$[TOTAL_QUANTITE]-[TOTAL_QUANTITE_N-1]$
NB_REF_N-1	CALCULATE ([NB_REF]; DATEADD (DIM_TEMPS[ID_DATE];-1; YEAR))
NEW_REF	$[NB_REF]-[NB_REF_N-1]$

Table de faits budget*Tableau 6-3 : Mesure de base de la table de faits Budget*

Mesure de base	Formule de calcul
TOTAL_BUDGET	SUM ([MT_BUDGET])

Table de faits client*Tableau 6-4 : Mesure de base de la table de faits Client*

Mesure de base	Formule de calcul
TOTAL_DEBIT_CLIENT	SUM ([NB_CLIENT])

Tableau 6-5 : Mesures dérivées de la table de faits Client

Mesures dérivées	Formules de calcul
TOTAL_DEBIT_CLIENT_N-1	CALCULATE ([TOTAL_DEBIT_CLIENT]; DATEADD (DIM_TEMPS[ID_DATE];-1; YEAR))
TX_EVO_DEBIT	([TOTAL_DEBIT_CLIENT]- [TOTAL_DEBIT_CLIENT_N-1])/[TOTAL_DEBIT_CLIENT_N-1]
PANIER_MOYEN	[TOTAL_CA_HT]/[TOTAL_DEBIT_CLIENT]
PANIER_MOYEN_N-1	CALCULATE ([PNIER_MOYEN]; DATEADD (DIM_TEMPS[ID_DATE];-1; YEAR))
TX_EVO_PANIER_MOYEN	[PANIER_MOYEN]-[PANIER_MOYEN_N-1])/[PANIER MOYEN_N-1]