

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Saad Dahlab de Blida



Faculté des sciences

Département d'informatique

Mémoire Présenté par

KORTEBY YOUSRA

En vue d'obtenir le diplôme de Master

Domaine : Mathématique et Informatique. MI

Filière : Informatique.

Option : Ingénierie des logiciels.

Titre :

**Conception et Réalisation d'un système décisionnel pour l'évaluation du
taux de rendement des différents services de l'organisation
'Operations_Support' du réseau de «Nedjma».**

Promoteur : Mme. F.Boumahdi

Encadreur : Mr. T.Boukhalfa

Organisme d'accueil : Wataniya Telecom Algérie 'Nedjma'

Soutenue le :

devant le jury composé de :

-M *REBOUG Nachida*

Président

-M *FARRAH*

Examineur

-M

Examineur

- promotion 2011/2012 -

MA-004-126-1

Remerciements

Je remercie tout d'abord Allah pour m'avoir permis de concrétiser mon souhait pour les heures de courage, de patience, et de sagesse qu'il m'a inspiré.

« El hamdo li-Allah »

Je tiens à remercier aussi tous mes enseignants durant mes cinq années d'études qui ont contribué à ma formation, et qui nous ont fait part de leurs savoir, particulièrement ma promotrice Mme Boumahdi pour sa compréhension,

Je tiens aussi à présenter mes remerciements et ma reconnaissance à mon encadreur,

Mr Boukhalifa Tarek pour ses renseignements

Un grand merci pour mes chers parents pour m'avoir donné l'assurance et des m'avoir guidé vers le chemin du savoir

Et tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Yusra avec tout d'elle-même

A ma Maman et mon Papa

A Mani ... qui nous a quittés, que dieu l'accueil dans son vaste paradis, tu me manques...

A ma sœur Salima et mon petit frère Mohamed Yacine

A mes amis (es) et cousines

A Yassin...

Je dédie ce modeste travail

Abstract

This project is part of design and implementation of a Decision support System DSS to evaluate the rate of yield of various services for the organization 'Operation Support' of the network of 'nedjma'. This work was done during an internship at Wataniya Telecom Algérie. A DSS is de-fined as a set of tools based on a specific storage of data (datawarehouse) to integrate scattered data on the operational systems to multidimensional format used throughout the analysis tools. A DSS defers to a transactional system by its goals and its architecture. Layer based architecture contain four essential elements (data sources, ETL, Data Warehouse "DW," Application of restitution). Each component requires the development of a specific tool. This special feature requires a specific modeling: is the multidimensional modeling. The restitution application is consider as a visible part of a decision support system, is the most important users point of view. For development, we used the Kit Microsoft Visual Studio (SQL Server to DW, SS integration service such as ETL, SS Analysis services for cubes and RS Reporting Services for the report and ASP.NET for the web application).

Résumé

Ce projet s'inscrit dans le cadre de la conception et la mise en œuvre d'un système d'information décisionnel SID pour l'évaluation du taux de rendement des différents services de l'organisation 'Operations_Support' du réseau de «Nedjma ». Ce travail a été fait durant un stage pratique au niveau de Wataniya télécom Algérie «Nedjma ».

Un SID est défini comme un ensemble d'outils basant sur un stockage des données spécifique (datawarehouse) permettant d'intégrer les données éparpillées sur les systèmes de production d'une entreprise sous format multidimensionnelle afin de les exploitées à travers des outils d'analyse. Un SID diffère d'un SI transactionnel par ses objectifs, ainsi par son architecture. Une architecture en couche qui mis en jeu 4 éléments essentiels (sources de données, ETL, Data Warehouse «DW », application de restitution). Chaque composant nécessite le développement d'un outil particulier. Cette particularité requiert une modélisation spécifique c'est la modélisation multidimensionnelle. L'application de restitution est considérée comme la partie visible d'un système décisionnel, c'est la partie la plus importante du point de vue des utilisateurs. Pour le développement on a utilisé le Kit Visual Studio de Microsoft (Sql Server pour le DW, SS Integration Services comme ETL, SS Analysis Services pour les cubes, RS Reporting Services pour les rapports et ASP.NET pour l'application web).

LISTE DES FIGURES :

Figure 1 : L'Infocentre.....	16
Figure 2 : Entrepôt de données.....	16
Figure 3 : Base Multidimensionnelle.....	17
Figure 4 : Solution BI.....	19
Figure 5 : Architecture générale d'un système décisionnel.	24
Figure 6 : Le Processus d'Alimentation(ETL)	26
Figure 7 : Exemple de transformation.....	27
Figure 8 : Les Datamarts d'entreprise.....	31
Figure 9 : exemple de cube de données.....	32
Figure 10: Concept de Fait.	33
Figure 11 : Concept de Dimension.....	33
Figure 12 : Exemple d'un modèle en étoile.....	34
Figure 13 : Exemple d'un modèle en flocon.....	35
Figure 14 : Exemple d'un schéma en constellation.....	35
Figure 15 : Schéma Cube.	36
Figure 16 : MOLAP.	37
Figure 17 : ROLAP	38
Figure 18 : HOLAP.....	38
Figure 19 : Navigation en Rollup.	39
Figure 20: Navigation en Drill Dow.....	39
Figure 21: Slicing.	40
Figure 22 : Dicing.	40
Figure 23 : Organigramme général de l'organisation 'Thechnical Operation' de Nedjma.....	48
Figure 24 : schéma représente le différents état par le quel passe un ticket.....	50
Figure 25 : Modèle multidimensionnel en flocon de l'analyse de nombre de projet achevé.....	56
Figure 26 Modèle multidimensionnel en flocon de l'analyse de nombre de projet achevé.....	57
Figure27 Modèle multidimensionnel en flocon Average WorkOrder execution time.....	58
Figure 28 Modèle multidimensionnel en flocon Average TT resolution time on NTW TT.....	59
Figure 29 Modèle multidimensionnel en flocon Average NTW Customer TT answered.....	60
Figure 30: Modèle multidimensionnel en flocon Average NTW Customer TTsolved.....	61
Figure 31: Interface Visual Studio 2008.....	65
Figure 32 : Les services de SQL Server 2008.....	66
Figure 33 : Composants de SQL Server 2008.....	66
Figure 34 : Integration Services.....	67
Figure35 : interface de SSIS.....	67
Figure 36 : Contenu d'un package.....	68
Figure 37 : Analysis Services.....	69

Figure 38: Interface SSAS.....	69
Figure 39 : Reporting Services.....	71
Figure 40 : Interface SSRS.....	71

LISTE DES TABLEAUX :

Tableau 1: Comparaison entre système décisionnel et système opérationnel.....	21
Tableau2 : Comparaison architecture.....	31
Tableau 3: Description des attributs de system source.....	53
Tableau 4: Description des indicateurs clé de performance.....	54

LISTE DES DIAGRAMMES :

Diagramme1 : Diagramme de composants du DW.	72
Diagramme2 : Diagramme de déploiement des sources.....	73
Diagramme3 : Diagramme de déploiement du DW.	74

TABLES DES MATIERES

INTRODUCTION	10
1- Contexte Général.....	10
2- Problématique	11
3- Objectifs	12
4- Organisation du mémoire.....	13
PARTIE I:	
CHAPITRE I. Présentation du système décisionnel.....	15
I1- Introduction.....	15
I.1.1. Pourquoi le décisionnel.....	15
I.1.2. Qui a besoin du décisionnel	15
I.2 Brève Historique sur les systèmes décisionnels.....	15
I.3. Définition Business Intelligence.....	17
I.4. Etapes du processus de Business Intelligence.....	18
I.5. Les deux mondes : Décisionnel et Opérationnel.....	20
I.5.1. Le monde Opérationnel	20
I.5.2. Le monde Décisionnel	21
I.5.3. Synthèse	22
I.6. Conclusion.....	23
CHAPITRE II. Composants du système décisionnel.....	24
II.1. Introduction.....	24
II .2 Architecture d'un système décisionnel	24
II.2.1. Sources de données	25
II.2.2.Processus d'alimentation.....	25
II.2.2.1. Les phases de l'alimentation « E.T.L »	26
a) L'extraction des données	26
b) La transformation des données.....	27
c) Le chargement des données	28
II.2.2.2. Politiques de l'alimentation.....	28
II.2.3.Le Data Warehouse (L'Entrepôt de Données)	28
II.2.3.1. Définition du Data Warehouse	28
II.2.3. 2. Concept du Datawarehouse.....	29
II.2.3.3. Architecture du DataWarehouse.....	30
II.2.3.4. Définition du Data mart (Magasins de Données)	31

II.2.3.5. Modélisation des données de l'entrepôt.....	31
La modélisation dimensionnelle et ses concepts	31
1. Concept de Fait	32
2. Concept de dimension	33
Différents modèles de la modélisation dimensionnelle.....	34
1. Modèle en Etoile (Star Schéma).....	34
2. Modèle en flocon (snowflake schéma).....	34
3. Modélisation en constellation.....	35
II.2.4. Serveur d'analyse OLAP	36
II.2.4.1. Définition.....	36
II.2.4.2. Concept de Cube	37
II.2.4.3. Les Architectures d'OLAP	37
1. MOLAP (Multidimensionnel OLAP)	37
2. ROLAP (Relational OLAP)	38
3. HOLAP (Hybrid OLAP)	38
II.2.4.4. Outils de navigation dans le cube.....	39
II.2.5. Outils de visualisation et de restitution.....	41
II.2.5.1. Introduction aux outils de restitution.....	41
II.2.5.2. Restitution (Reporting)	41
II.2.5.3. Pilotage.....	42
II.2.5.3.1. Tableau de Bord	43
Définition d'un tableau de bord	43
Type des tableaux de bord	44
Le rôle du tableau de bord au sein de l'entreprise	44
II.2.5.3.2. La notion d'indicateur de performance	45
II.3. Conclusion	45

PARTIE II

CHAPITRE III .ANALYSE DES BESOIN ET CONCEPTION DES ELEMENTS DU SYSTEME.....	48
III.1. Présentation de l'organisme d'accueil.....	48
Introduction.....	48
Présentation de TECHNICAL OPERATIONS ORGANIZATION	49
III.2. Introduction.....	50
III.3. Analyse des Besoins	50
III.4. Description du Système source	51

III.5.Description des attributs de system source	52
III.6.Description des activates.....	54
KPI1 ET KPI2: Technical projects List.....	56
KPI3: Average NTW WorkOrder execution time.....	57
KPI4: Average TT resolution time on NTW TT	58
KPI5: NTW Customer TT answered.....	59
KPI6: Average NTW Customer TT solved.....	60
III.7.Construction du DataWarehouse.....	61
III.8.Alimentation du Datawarehouse.....	62
III.9.Conclusion.....	63
CHAPITRE IV. Implémentation et Mise en œuvre du système.....	64
IV.1. Introduction.....	64
IV.2. Choix d'outils de développement.....	64
IV.2.1.Présentation de Microsoft Visual Studio 2008.....	64
IV.2.2.Présentation de SQL Server 2008.....	65
IV.2.3.Définition de SQL Server Integration Services 2008.....	66
IV.2.4.Définition Microsoft SQL Server Analysis Services 2008.....	68
IV.2.5.Définition de SQL Server Reporting Services.....	70
IV.3.Modélisation physique du système	71
IV .3.1.Diagramme de composant du DW	72
IV.3 .2 Diagrammes de déploiement	73
IV.3.2.1 Diagramme de déploiement des sources de données	73
IV.3.2.2 Diagramme de déploiement du DW	74
IV.4. Implémentation d'ETL.....	75
IV.5. Quelques interfaces de l'application de restitution.....	76
Conclusion.....	77
Bibliographie.....	78

INTRODUCTION

1. Contexte Général :

Conscients que l'une des plus grandes richesses d'une entreprise est son information, mais noyés sous de nombreuses données, éparses, déstructurées et hétérogènes, les dirigeants sont face à une problématique de taille : comment analyser ces informations, dans des temps raisonnables ? Celles-ci concernent-elles toutes les mêmes périodes ? Prévoir une planification du temps s'avère nécessaire pour favoriser le développement et prendre en considération l'axe du développement personnel, la capacité de prévoir, d'anticiper, d'évaluer, d'organiser et de prise de décision. Ces décideurs ont besoin qu'on leur expose les faits importants, base de leurs décisions.

C'est ce à quoi l'**informatique décisionnelle** (aussi nommée DSS pour *Decision Support System* ou encore *BI pour Business Intelligence*) est destinée. Elle prend une place en constante croissance dans les systèmes d'information (SI) depuis son apparition, dans les années **quatre-vingt-dix**.

La Business Intelligence (BI) se définit comme l'ensemble des technologies permettant de traiter, valoriser et présenter les données à des fins de compréhension et de décision. Elle donne aux dirigeants une visibilité sur la performance de leur entreprise afin d'améliorer la capacité de celle-ci à réagir plus rapidement que ses concurrents face à de nouvelles opportunités ou aux risques du marché. Elle augmente la réactivité et la compétitivité des entreprises. La BI s'appuie sur un système d'information spécifique appelé Système d'information Décisionnel (SID), par opposition aux systèmes d'informations transactionnels. Les SID comportent plusieurs composants qui se résument autrefois en un entrepôt de données (Data Warehouse « **DW**»). Un entrepôt de données est une collection de données intégrées et historiées qui sont utilisées pour la prise de décisions stratégiques au moyen de techniques de traitement analytiques.

Toutes les activités de l'entreprise sont concernées par les SID et en sont des utilisateurs potentiels, par exemple :

- Le contrôle de gestion pour l'analyse des coûts, l'analyse de la rentabilité, l'élaboration budgétaire, les indicateurs de performance, etc.
- Le marketing pour le ciblage, le pilotage de gammes, les applications de géomarketing, de fidélisation clients, etc.
- La direction commerciale pour le pilotage des réseaux (directs ou indirects), les prévisions des ventes, l'optimisation des territoires, etc.
- Les ressources humaines pour la gestion des carrières, la gestion collective, etc.
- La direction de la production pour l'analyse qualité, la prévision des stocks, la gestion des flux, la fiabilité industrielle, etc.

Notre travail se résume à une conception et la réalisation d'un système décisionnel pour évaluer le taux de rendement des différents services de l'organisation 'Opération-Support' du réseau de 'Nedjma' qui assure un suivi journalier et qui calcule en temps réels les performances qui permettent de démontrer l'évolution du système.

2. Problématique :

« Comment suivre au mieux les différentes missions et activités que doit accomplir chaque service de l'organisation 'Opérations –Support' du Réseau de 'Nedjma' ? »

La rentabilité est le point de mire de chaque entreprise, pour assurer sa prospérité et sa pérennité, mais elle ne peut pas être réduite à sa simple dimension financière (chiffre d'affaire, calculs des bénéfices, etc.). Pour assurer une gestion efficace, il est important de mesurer d'autres formes de performance apportant une contribution significative à la compétitivité globale, en l'occurrence **l'axe du personnel**, car la viabilité de l'entreprise réactive est directement dépendante de la participation de l'ensemble de ses acteurs internes. La motivation, est ainsi devenue une préoccupation de tous les instants pour le manager moderne. Il est aussi important de juger à sa juste valeur la qualité de la coopération interne.

En ce qui concerne notre étude il s'agit d'établir un système décisionnel qui permettra aux décideurs le contrôle des différentes étapes accomplies dans chaque tâche correspondante à la mission de tous les acteurs internes au sein de l'entreprise, ainsi que le

suivi de l'état d'avancement des différentes opérations permettant de démontrer l'évolution du système.

3. Objectifs :

Le projet s'inscrit dans le cadre de conception et d'implémentation d'un système décisionnel pour l'évaluation du taux de rendement des différents services et l'ensemble du personnel de l'organisation 'Operation- Support' du réseau de «Nedjma ». Ce système a pour but de permettre aux responsables à travers des rapports statistiques de :

- évaluer le taux de rendement de chaque service au niveau de l'organisation 'Opération- Support' du réseau de 'Nedjma '
 - établir un diagnostic des différentes missions que doit accomplir correctement chaque service.
 - Suivre les activités de la structure 'opération réseau' de Nedjma
 - inculquer le sens de la motivation pour l'ensemble du personnel.
 - Encourager le sens de l'efficacité de chacun des acteurs internes au sein de l'entreprise.
 - faciliter la prise de décision
 - Calculer en temps près du réel les performances des différents utilisateurs
- Assurer le suivi journalier.

Et cela à travers :

- La conception et la réalisation d'un Data Warehouse
- La conception et la mise en œuvre d'un ETL
- Déploiement d'une application décisionnelle :
Qui offre aux décideurs multiples interfaces d'analyse
 - Tableau de bord
 - Calcul des KPI
 - Reporting

4. Organisation du mémoire :

Ce mémoire est organisé en 2 parties, une partie théorique dont les notions et concepts théoriques du domaine des SID sont présentés, et une partie pratique comportant la conception et la mise en œuvre du système pour résoudre la problématique.

Ce mémoire est présenté en cinq chapitres, deux en première partie et les trois autres en deuxième, plus une introduction, une conclusion :

PARTIE I :

Chapitre 1(Présentation du système décisionnel) : c'est une introduction au domaine des systèmes décisionnels.

Chapitre 2(Architecture du système décisionnel) : présente l'architecture en couche d'un SID et les différents composants qui le compose.

PARTIE II :

Chapitre 3 (présentation de l'organisme d'accueil) : définit brièvement l'organisme où notre stage pratique a été fait, focalisant sur le champ d'étude.

Chapitre 4(conception du système) : présente la conception des divers composants du système (Source, DW...)

Chapitre 5 (implémentation et mise en œuvre du système): c'est le fruit de ce projet, décrit les choix techniques et architecturaux plus la présentation du système développé.

PARTIE I :

Chapitre1 : Présentation du système décisionnel

Chapitre2 : Composants du système décisionnel

CHAPITRE I. Présentation du système décisionnel

I.1. Introduction :

Ce chapitre est une introduction au domaine de l'informatique décisionnelle (Les systèmes décisionnels). on donnera dans ce chapitre une brève historique au SID, définitions des concepts de domaine et l'emplacement de système décisionnel au sein de système d'information générale d'une entreprise.

I.1.1. Pourquoi le décisionnel ?

Tout d'abord, rappelons-le, le décisionnel ne concerne souvent que les entreprises qui gèrent un historique de leurs événements passés (faits, transactions etc.). Les entreprises qui viennent de naître n'ont souvent pas besoin de faire du décisionnel car elles n'ont pas encore besoin de catégoriser

I.1.2. Qui a besoin du décisionnel ?

Les décideurs sont les principaux utilisateurs des systèmes décisionnels. Les décideurs sont généralement des « marketeurs » ou analystes en général. Ces derniers établissent généralement des plans marketing qui leur permettent de mieux mesurer les performances dans différents secteurs etc. Et pour cela, ils ont besoin d'indicateurs et des données résumées de leurs activités (ils n'ont souvent besoin de détail que pour des cas spécifiques).

Par exemple, contrairement aux systèmes relationnels (ou base gestion) où les utilisateurs chercheront à connaître leurs transactions pour faire un bilan, les systèmes décisionnels quant à eux cherchent plutôt à donner un aperçu global (d'où l'opposition des deux modes [quantitatif contre qualitatif]).

I.2 Brève Historique sur les systèmes décisionnels :

Les primitives de l'informatique décisionnelle se sont développées dans les années 70. Historiquement, les grandes firmes ont été les premières à comprendre la valeur ajoutée

des outils d'aide à la décision. En effet, disposant de quantités considérables d'informations dans leurs bases de données opérationnelles, elles ont, en premier lieu, commencé par les interroger directement, par des requêtes. Cette solution de remplacement a vite montré ses limites aussi bien en temps qu'en ressources humaines et matérielles. De nouveaux outils apparaissent alors. Ces outils ont connu l'évolution suivante :

- **L'infocentre** : l'infocentre est une copie à l'identique des bases de données dans un nouvel environnement (années 70 et 80).

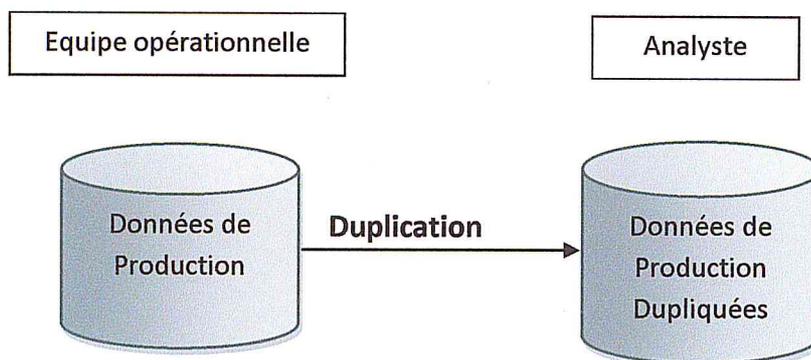


Figure : L'Infocentre.

- **L'EIS : Executive Information System** proposant les premiers tableaux de bord dans les années 1990.
- **Les entrepôts de données (ED)** : qui sont considérés comme étant le lieu de stockage des gros volumes de données devant être analysés.

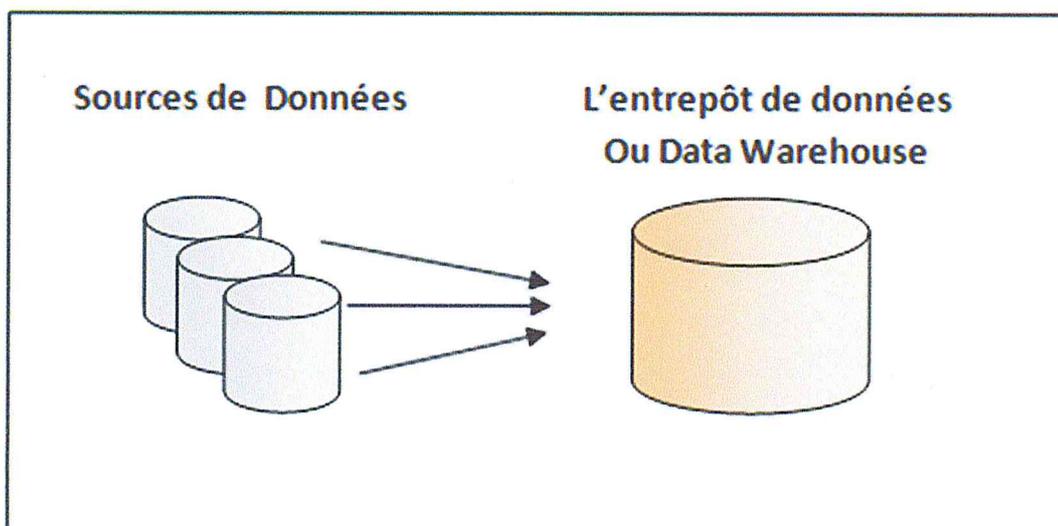


Figure 3 : Entrepôt de données

- Les bases de données multidimensionnelles (OLAP) : une base où chaque indicateur est analysé en fonction de plusieurs critères ou dimensions.

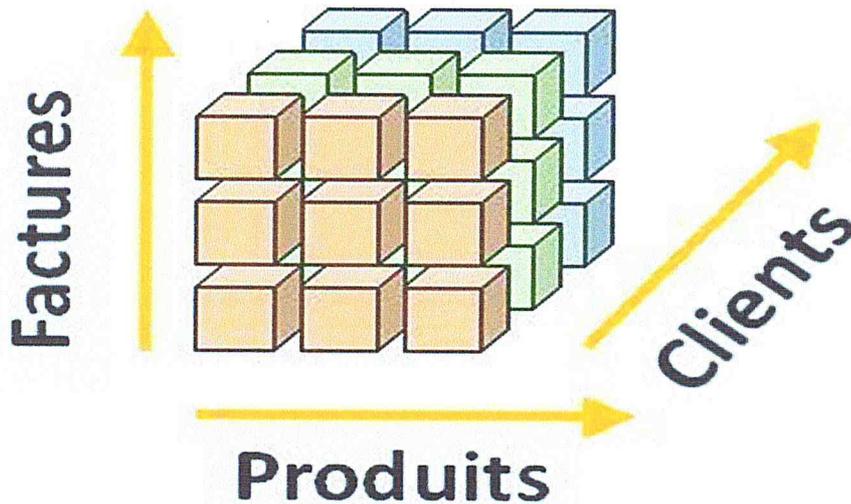


Figure : Base Multidimensionnelle

Et enfin **la Business Intelligence**: qui regroupe les fonctions d'analyse des données et de reporting.

Outre l'évolution des architectures, l'analyse des données dans ces systèmes d'information décisionnels a également connu une évolution. L'informatique décisionnelle est alors essentiellement constituée d'outils d'édition de rapports, de statistiques, de simulation et d'optimisation.

I.3. Définition Business Intelligence :

On appelle « Système Décisionnel (SD) », ou bien « Informatique décisionnelle (ID) », ou encore « Business Intelligence (BI) » 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 aux responsables de la stratégie d'entreprise d'avoir une vue d'ensemble de l'activité traitée.

Elle apporte des aides aux sociétés sur les décisions qu'elles ont à prendre. Dans une période telle que la nôtre où l'information est primordiale, la BI fournit un environnement d'aide à la décision très efficace si conçu de façon optimale. En effet, des analyses très complexes sur les millions de données d'une entreprise permettent d'avoir une bonne vision de l'évolution de la société.

Voici la définition que l'on retrouve généralement lorsque l'on parle d'informatique décisionnelle. Une entreprise est généralement composée de plusieurs services tels que les ressources humaines, les services comptabilité, marketing, commercial, technique... Tous conservent des informations propres à leurs fonctions : listes des clients, des employés, chiffres, emplois du temps... L'accumulation de ces données nécessite donc leur sauvegarde dans le but d'une future exploitation. On constate ainsi régulièrement que chaque service possède son tableau de bord, ce qui lui permet de mesurer les indicateurs de performance de l'entreprise (chiffre d'affaire, calculs de bénéfices à l'année...). Cependant, chaque service a bien souvent sa façon de stocker ses informations (par exemple dans un fichier Excel, une base de données MySQL...), et sa manière de calculer les indicateurs, avec sa vérité et ses critères. Ainsi, si l'on veut considérer les données de l'entreprise dans son ensemble, la tâche s'avère rude voire parfois impossible. Pourtant, cela constituerait une utilité évidente et un réel apport à la société. En effet, une mise en relation et une analyse de toutes les données permettraient de réaliser des études et des prévisions sur le comportement et la « santé » de l'entreprise.

I.4. Etapes du processus de Business Intelligence:

Business Intelligence a pour objectif de permettre aux décideurs et managers de l'entreprise de disposer d'une information de valeur, à laquelle ils puissent se fier dans le cadre de leurs prises de décision. Pour cela, il s'agit de produire de l'information pertinente

et à forte valeur ajoutée. Cette exigence doit se retrouver à travers les différentes phases du Processus suivant :

- Collecte de l'information,
- Traitement,
- Diffusion.

- La collecte ou recherche, c'est la période de recherche où sont identifiées et exploitées les sources d'informations, ceci dans le cadre d'une planification.
- L'analyse, c'est-à-dire le traitement ou l'exploitation, c'est au cœur de cette étape que les données et les informations passent à l'état de connaissance à travers un processus systématique d'évaluation, d'interprétation et de synthèse destiné à élaborer des conclusions répondant aux besoins de renseignements exprimés.
- La diffusion est l'acheminement des renseignements sous une forme appropriée (orale, écrite ou graphique) aux organes ayant exprimés la demande.

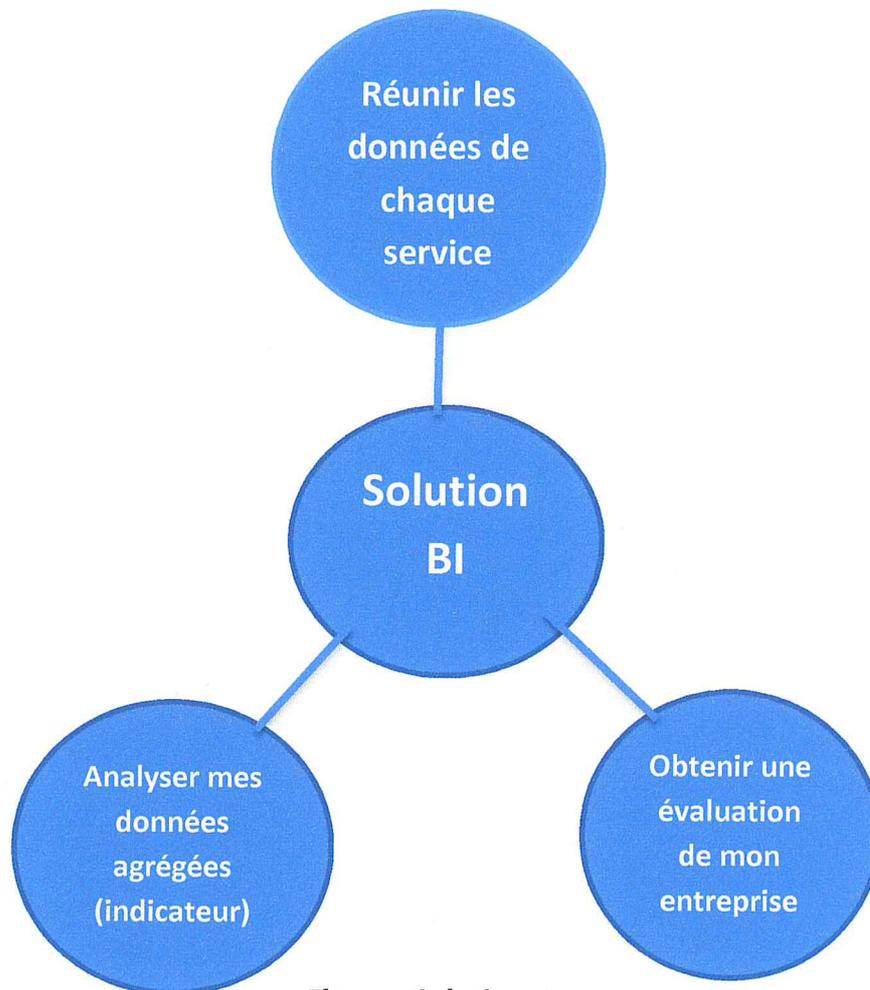


Figure : Solution BI

Le but de la BI est d'apporter une vision globale des données de l'entreprise, afin de répondre aux problématiques de celle-ci, ou tout simplement, afin de l'évaluer.

Voici les principales fonctions de la BI :

CONCEPTION D'UNE BASE DE DONNEES DE STOCKAGE, TEL QU'UN ENTREPOT DE DONNEES ET/OU DES MAGASINS DE DONNEES

EXTRACTION PUIS TRANSFORMATION DES DONNEES DE L'ENTREPRISE PROVENANT DES APPLICATIONS ET DES BASES DE DONNEES TRANSACTIONNELLES VERS LES DESTINATIONS CREEES PRECEDEMMENT

EXPLOITATION DE CES DONNEES GRACE AUX REPORTING SERVICES, AUX OUTILS OLAP, AUX TABLEAUX DE BORD.

I.5. Les deux mondes : Décisionnel et Opérationnel

I.5.1. Le monde Opérationnel :

Ce sont les taches, quotidiennes, répétitives et atomiques qui sont effectuées par les employés de l'entreprise pour lui permettre d'avoir une activité et donc de survivre.

On parle d'opération quand on parle de ce type d'actions. Les systèmes informatiques opérationnels (OLTP pour *OnLine Transactional Processing*) sont faits pour assister les opérations d'une entreprise, ce sont des systèmes de gestion ou de production qui relatent la vie de l'entreprise (les opérations) dans un environnement informatique, plus restreint, mieux gérable et plus flexible. Les caractéristiques des systèmes opérationnels sont :

- **Grand public** : les OLTP sont des aides à l'opération, ils sont donc destinés à toute personne participant à la vie quotidienne de l'entreprise. Donc tous les employés de l'entreprise. Les décideurs sont exclus du groupe car ils participent à un niveau plus élevé que la gestion quotidienne.

- **Fermés** : on ne laisse pas la place à l'improvisation dans les OLTP, les choix sont restreints, les utilisateurs sont guidés dans le processus.
- **Petite volumétrie des données** : les systèmes de gestion ne gèrent pas des Téra Octets de données. Ces systèmes s'intéressent à ce qui se passe maintenant.
- **Transactionnels** : les OLTP fonctionnent en utilisant le principe de transaction. Lecture, écriture et modification des données : dans un OLTP on peut ajouter de l'information, en supprimer si elle n'est pas utile pour la production et la modifier s'il existe des erreurs.
- **Fragmentés** : on entend par ici décentralisés.
- **Hétérogènes** : Les systèmes OLTP sont souvent des systèmes disparates en termes de technologie utilisée. Il n'est pas rare d'avoir dans la même entreprise un système de gestion avec une base de données MySQL et développé en Java et un système de production avec une BD MSSQL et développé en .NET.

I.5.2. Le monde Décisionnel :

L'informatique décisionnelle est l'ensemble des méthodes, moyens et outils informatiques utilisés pour piloter une entreprise et aider à la décision. On parle aussi de systèmes d'aide à la décision et de Business Intelligence. Tandis que les systèmes opérationnels s'intéressent à ce qui se passe tout de suite, les environnements d'aide à la décision s'intéressent aux tendances, aux moyennes, aux écarts types des principaux indicateurs de bonne santé de l'entreprise, et ce, à travers les mois ou les années (car une tendance se dégage avec le temps). Le monde décisionnel analyse, prédit, conseille, regarde de haut les données de l'entreprise pour mieux apprécier l'ensemble de l'activité. Les caractéristiques suivantes, et qui sont communes à tout produit décisionnel, se dégagent d'elles même :

- **Petit nombre d'utilisateurs** : l'aide à la décision stratégique est le lot de quelques personnes dans l'entreprise (décideurs, patrons).
- **Données générales et détaillées** : on s'intéresse ici aux chiffres par mois, par année, par groupe de produit, etc.

- **Ouverts** : contrairement au monde opérationnel, on laisse libre court à la curiosité des utilisateurs, les environnements de BI doivent permettre d'accéder le plus simplement possible aux données et d'en faire tout ce qu'on veut !.
- **Gros volumes de données** : les environnements de BI doivent regrouper toutes les données de l'entreprise. De la ligne de commande au chiffre d'affaire annuel. Des années et des années d'accumulation de données génèrent des Gigas Octets qui doivent être gérés par les environnements de BI.
- **Non transactionnels**
- **Données en lecture seule** : pas de perte de données dans le monde décisionnel. On ne supprime jamais des données, on archive. Si le prix d'un produit change, on veut garder trace de cela.
- **Centralisés** : toutes les données sont regroupées en un seul point. Une même source pour tout le monde.

1.5.3. Synthèse :

Les différences entre le monde opérationnel et décisionnel peuvent être résumées ainsi :

Décisionnel	Opérationnel
Gros volumes de données à gérer.	Petits volumes de données à gérer.
Nombre d'utilisateur restreint (décideurs, analystes).	Utilisé par toute l'entreprise.
Processus ouverts pour permettre la génération de connaissance.	Processus fermés, transactionnels, le but est de donner le moins de marge de manœuvre possible.
Données en lecture seule.	Données en lecture - Écriture.
Rapidité moyenne comparée aux systèmes	Réponses très rapides

opérationnels.	
Niveau de granularité très grand (on peut avoir des résumés sur ce qui c'est passé durant les 10 dernières années par exemple).	Niveau de granularité fin.
Centralisés (on veut avoir toutes les données de l'entreprise dans une seule structure).	Décentralisés.

I.6. Conclusion :

On a présenté, dans ce chapitre, le domaine de l'informatique décisionnelle et son historique. On a vu un ensemble de définition et ses principales fonctions plus une comparaison entre le système décisionnel et le système opérationnel.

CHAPITRE II. Composants du système décisionnel

II.1. Introduction :

Ce chapitre montre l'architecture générale du système d'information décisionnel avec la présentation de chaque composant et son rôle dans le système.

II.2 Architecture d'un système décisionnel :

Une architecture de BI est un ensemble de concepts, outils, méthodes, et technologies (logicielles et matérielles) qui, une fois mises en relation, permettent de créer de la connaissance et répondre aux besoins stratégiques de l'entreprise.

L'architecture d'un SID met en jeu 5 éléments essentiels : les sources de données, le processus d'alimentation, l'entrepôt de données, les outils d'analyse et les outils de visualisation et de restitution.

Le SID se compose de plusieurs composants, chaque phase d'implémentation du système nécessite le développement d'un ensemble d'outils.

On parle généralement d'architecture n-tiers (en couche) en raison des différentes couches possibles pour gérer les données (source, entrepôt...). Le schéma suivant illustre l'architecture générique d'un SID:

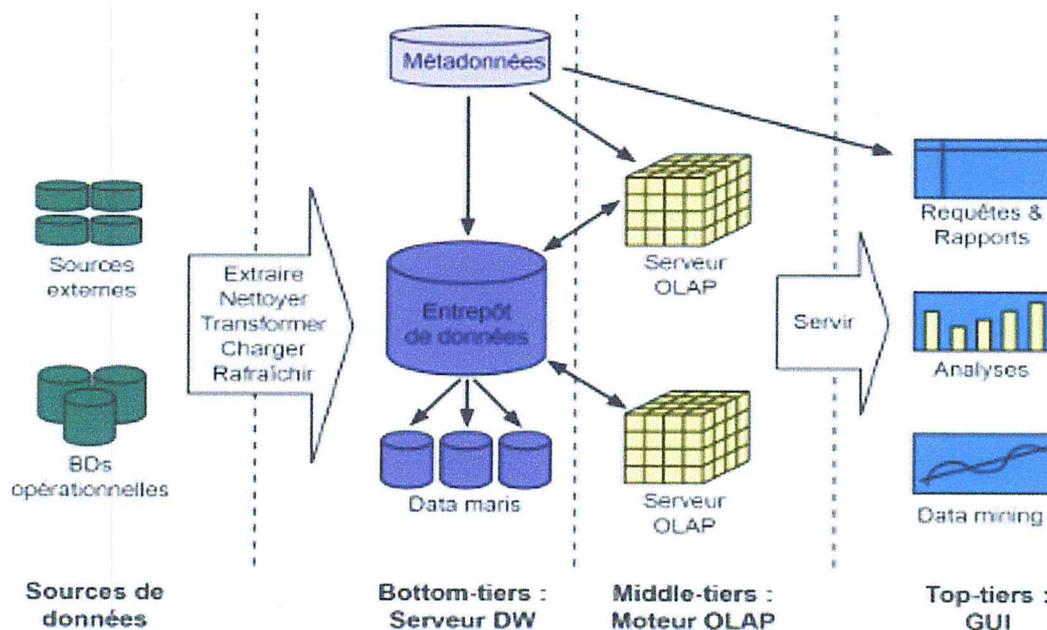


Figure 5 : Architecture générale d'un système décisionnel.

II.2.1. Sources de données :

C'est le système opérationnel d'enregistrement, dont la fonction consiste à capturer les transactions liées à l'activité de l'entreprise [Kim, 1997]. Il s'agit souvent de ce que l'on appelle les applications de gestion.

On appelle, d'une façon générale base de production toutes les sources (qu'il s'agisse de données de production, d'informations internes et d'informations externes quel que soit leur mode de stockage) dont il va falloir extraire des données en vue d'alimenter le Data Warehouse.

Afin d'alimenter les entrepôts, les informations doivent être identifiées et extraites de leurs emplacements originels.

Il s'agit majoritairement de données internes à l'entreprise, mais diffuses, car stockées dans les bases de données de production des différents services (legacy systems). Ce peut être aussi des sources externes, récupérées via des services distants, des web services, par exemple. Ce sont des données complexes : plusieurs technologies (types de fichiers, encodages, liens d'accès aux systèmes de gestion de bases de données SGBD), environnements (systèmes d'exploitation, matériels) et principes de sécurité pour les atteindre (mécanismes réseaux, authentifications) entrent en jeu pour les acquérir.

II.2.2. Processus d'alimentation :

Pour pouvoir alimenter un Datawarehouse et le chargé en données, il faut préalablement identifier les données intéressantes de celle qui ne le sont pas des bases de production. Ces données ainsi réorganisées deviennent des informations utiles pour le décisionnel.

A ce niveau, on trouve un outil d'alimentation (Serveur ETL (Extract-Transform-Loading)). C'est un **intergiciel** (c'est-à-dire un logiciel qui interagit entre plusieurs applications), comme son nom l'indique, il est capable d'extraire des données généralement hétérogènes, diffusées et complexes provenant de différentes source(Oracle,MySQL,Excel...), de les

transformer en vertu de règles très précises, puis de les injecter au sein du système décisionnel cible. Ces trois étapes décrivent une mécanique cyclique qui a pour but de garantir l'alimentation du Data Warehouse en données homogènes, propre et fiables.

Cette phase est considérée comme le facteur clé de la réussite d'un projet décisionnel ou un projet du DW. De fait, que le développement de L'ETL prendre 80% de temps du développement d'un DW

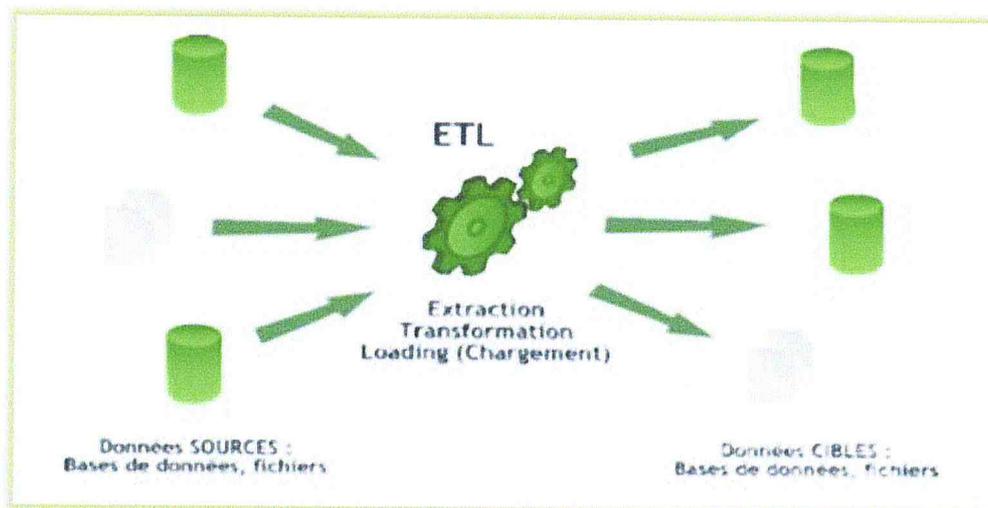


Figure 6 : Le Processus d'Alimentation(ETL)

II.2.2.1. Les phases de l'alimentation « E.T.L » :

Les phases du processus E.T.L représentent la mécanique d'alimentation du Data Warehouse. Ainsi elles se déroulent comme suit :

a) L'extraction des données :

« L'extraction est la première étape du processus d'apport de données à l'entrepôt de données. Extraire, cela veut dire lire et interpréter les données sources et les copier dans la zone de préparation en vue de manipulations ultérieures.»
[kimball, 2005].

Elle consiste en :

- Cibler les données
- Appliquer les filtres nécessaires
- Définir la fréquence de chargement

Lors du chargement des données, il faut extraire les nouvelles données ainsi que les changements intervenus sur ces données.

b) La transformation des données :

La deuxième phase du processus ETL est la transformation. Cette étape, qui du reste est très importante consiste à transformer les données extraites de manière à obtenir un ensemble homogène de données, qui deviennent ainsi comparables, additionnables, etc.

Assure en réalité plusieurs tâches qui garantissent la fiabilité des données et leurs qualités.

Parmi ses tâches :

- Nettoyage des données
- Consolidation des données
- Correction des données et élimination de toute ambiguïté
- Elimination des données redondantes
- Compléter et renseigner les valeurs manquantes
- Conversion des formats standards
- Combinaison des données à partir des sources multiples

Ces transformations sont le prélude au chargement dans la zone de présentation de l'entrepôt de données.

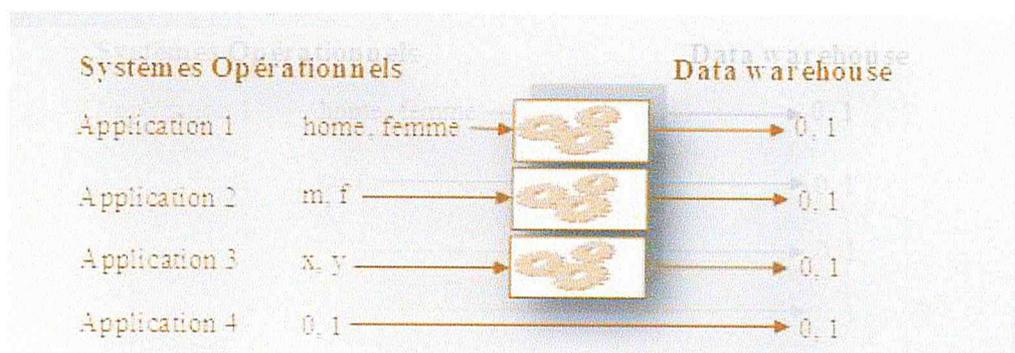


Figure 7 : Exemple de transformation

c) Le chargement des données :

C'est la dernière phase de l'alimentation d'un entrepôt de données, le chargement est une étape indispensable. Elle reste toutefois très délicate et exige une certaine connaissance des structure du système de gestion de la base de données (tables et index) afin d'optimiser au mieux le processus

II.2.2.2. Politiques de l'alimentation :

Le processus de l'alimentation peut se faire de différentes manières. Le choix de la politique de chargement dépend des sources : disponibilité et accessibilité.

Ces politiques sont :

- **Push** : dans cette méthode, 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 a la méthode précédente, le Pull " tire " les données de la source vers la zone de préparation. L'inconvénient de cette méthode est qu'elle peut surcharger le système s'il est en cours d'utilisation.
- **Push-pull** : c'est la combinaison des deux méthodes. 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

II.2.3. Le Data Warehouse (L'Entrepôt de Données) :

II.2.3.1. Définition du Data Warehouse :

Bill Inmon (1996) :

A défini un DW étant *«une collection de données orientées sujet, intégrées, non volatiles et historiées, organisées pour le support d'un processus pour la prise de décision.»*

Un data Warehouse est une collection de données :

- **Orienté sujets** : Les données collectées doivent être orientées "Métier" et donc triées par thème.
- **Intégrées** : Les données alimentant l'entrepôt de données proviennent de multiples applications sources hétérogènes. Les données des systèmes de production doivent être converties, et nettoyées, de façon à avoir une seule vision globale dans l'entrepôt de données.
- **Non Volatiles (pas de suppression)** : afin de conserver la traçabilité des informations et des décisions prises, les informations stockées au sein du data warehouse ne peuvent être supprimées.
- **Historiées** : outre les problèmes de volumétries, de capacité de stockage et de calcul des machines hébergeant le data warehouse, ce qui nécessite une historisation régulière des informations stockées;

Ralph Kimball :

A défini un **DW** comme « *une copie des données transactionnelles structurées d'une manière spécifique pour l'interrogation et l'analyse* ».

- De plus les experts **des systèmes d'aides à la décision (SDD)** expriment que « *le DW est une base de données (BD) optimisée pour la prise de décision* ».

II.2.3. 2. Concept du Datawarehouse :

Un data Warehouse (**DW**), ou un entrepôt de données (**ED**). Il s'agit d'un stockage intermédiaire des données issues des applications de production, dans lesquelles les utilisateurs finaux puisent avec des outils de restitution et d'analyse avoir une vision centralisée et universelle de toutes les informations de l'entreprise.

C'est une structure (base de données) regroupant l'ensemble des données fonctionnelles d'une entreprise. Il entre dans le cadre de l'informatique décisionnelle ; son but est de fournir un ensemble de données servant de référence unique, utilisée pour la prise de décisions dans l'entreprise par le biais de statistiques et de rapports réalisés via des outils de reporting, et aussi de regrouper les données de l'entreprise pour des fins analytiques et pour aider à la décision stratégique. La décision stratégique étant une action entreprise par

les décideurs de l'entreprise et qui vise à améliorer, quantitativement ou qualitativement, la performance de l'entreprise.

II.2.3.3. Architecture du DataWarehouse :

Ralph Kimball et Bill Inmon, sont les co-fondateurs de l'entrepôt de donnée, d'une manière significative ils ont leurs propres différences dans la conception et l'architecture de l'entrepôt de donnée. Inmon préconise une « structure dépendante data mart », alors que Kimball a préconisé la « structure bus de données d'entrepôt ».

D'un point de vue architectural, il existe deux manières de l'appréhender :

- **L'architecture Top-down "de haut en bas"** : selon Bill Inmon, l'entrepôt de données est une base de données au niveau détail, consistant en un référentiel global et centralisé de l'entreprise. En cela, il se distingue du Datamart, qui regroupe, agrège et cible fonctionnellement les données.
- **L'architecture Bottom-up "de bas en haut"** : selon Ralph Kimball, l'entrepôt de données est constitué peu à peu par les Datamarts de l'entreprise, regroupant ainsi différents niveau d'agrégation et d'historisation de données au sein d'une même base ; Ces data marts sont connecté entre eux avec une structure de bus. La structure de bus contient tous les éléments communs qui sont utilisés par les data marts telles que les dimensions et les mesures etc.

La définition la plus communément admise est un mélange de ces deux points de vue. Le terme "data warehouse" englobe le contenant et le contenu : il désigne d'une part la base détaillée qui est la source de données à l'origine des Datamarts, et d'autre part l'ensemble constitué par cette base détaillée et ses Datamarts. De la même manière, les méthodes de conception actuelles prennent en compte ces deux approches, privilégiant certains aspects selon les risques et les opportunités inhérents à chaque entreprise.

	Ralph Kimball	Bill Inmon
Processus	Botton-up	Top-Down
Organisation	Data mart	Data warehouse
Schématisation	Etoile	Flocon

Tableau 2 : Comparaison architecture

II.2.3.4. Définition du Data mart (Magasins de Données):

Un data mart est un magasin de données. C'est un sous ensemble du Data Warehouse qui ne contient que les données d'un métier de l'entreprise alors que le Data Warehouse contient toutes les données décisionnelles de l'entreprise pour tous les métiers.

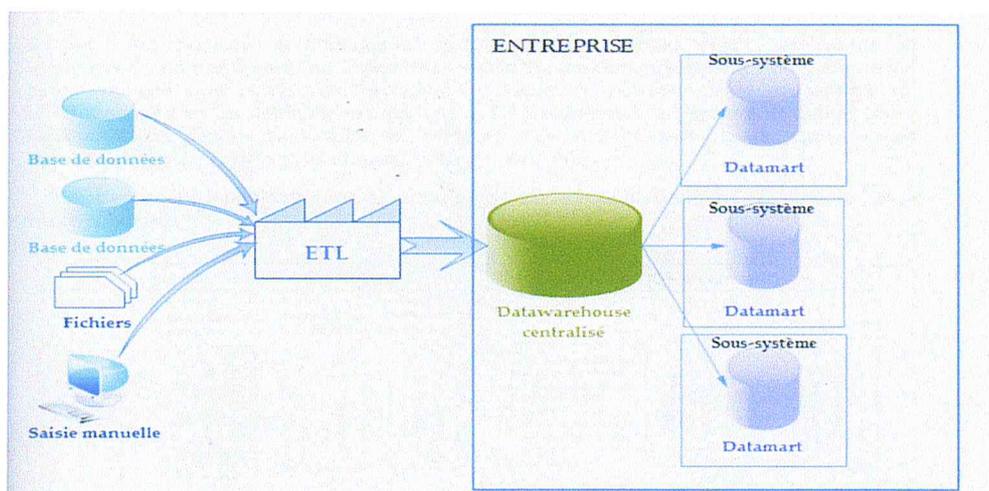


Figure 8 : Les Datamarts d'entreprise.

II.2.3.5. Modélisation des données de l'entrepôt :

- La modélisation dimensionnelle et ses concepts :

Les data warehouse sont destinés à la mise en place de système décisionnel. Ces système, devant répondre à des objectifs différents des systèmes transactionnels, en fait ressortir très vite la nécessité de recourir à un modèle de données simplifié et aisément compréhensible. La modélisation dimensionnelle permet cela. Elle consiste à considérer un sujet d'analyse comme un cube à plusieurs dimensions, offrant des vues en tranche ou des analyses selon différent axes.

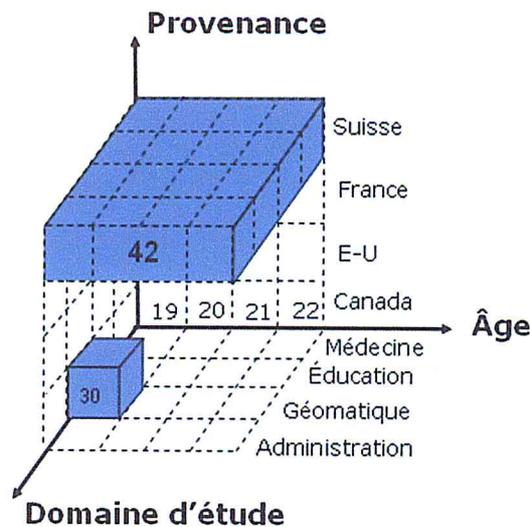


Figure 9 : exemple de cube de données

La modélisation dimensionnelle nécessite d'anticiper parfaitement les besoins et les demandes des utilisateurs.

Les données sont organisées de manière à mettre en évidence le sujet analysé et les différentes perspectives de l'analyse.

Conceptuellement, cette modélisation multidimensionnelle a donné naissance au concept de **Fait** et de **Dimension**.

1. Concept de Fait :

Une table de Fait est une table centrale d'un modèle dimensionnel, où les mesures de performance sont stockés, ces mesures correspondant aux informations qui ne sont autres que des indicateurs décrivant le sujet d'analyse. Ils sont généralement des valeurs numérique, additives ; cependant des mesures textuelle peuvent exister mais rares.

Une table de fait assure les liens plusieurs à plusieurs entre les dimensions. Elles comportent des clés étrangères, qui ne sont autres que des clés primaires des tables de dimensions.

Par exemple, dans le fait Ventes, nous pouvons avoir la mesure "Quantité de produits vendus par magasin".

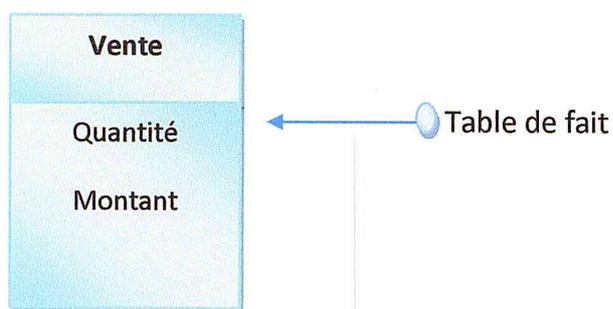


Figure 10: Concept de Fait.

2. Concept de dimension :

Les tables de dimensions sont les tables qui raccompagnent une table de fait. Elles contiennent des descriptions textuelles de l'activité. Une table de dimension est constituée de nombreuses colonnes qui décrivent une ligne. C'est grâce à cette table que l'entrepôt de données est compréhensible et utilisable.

Une dimension est composée de paramètres correspondant aux informations faisant varier les mesures de sujet analysé. L'emplacement géographique, le temps, les catégories de produit, les employés d'une organisation sont tous des exemples de thèmes pouvant correspondre à une dimension

Une dimension est généralement constitué : d'une clé artificielle, une clé naturelle et des attributs.

« Une table de dimension établit l'interface homme/entrepôt, elle comporte une clé primaire » [Kimball,2002]

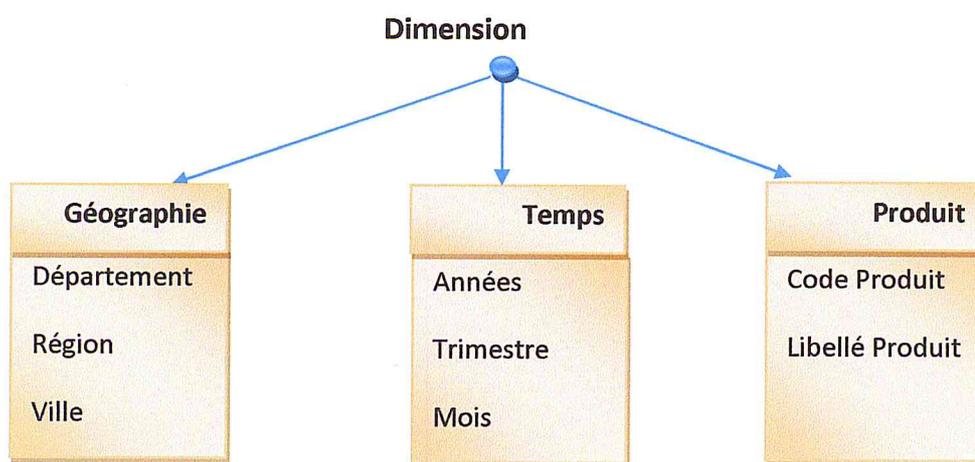


Figure 11 : Concept de Dimension

- Différents modèle de la modélisation dimensionnelle :

Pour construire un modèle approprié pour un entrepôt de données, nous pouvons choisir, soit un schéma relationnel (schéma en étoile, en flocon de neige ou en constellation) où les données sont stockées dans un SGBD relationnel ; soit un schéma multidimensionnel (Cube) où les données sont stockées dans une base de données multidimensionnelle, ces différents schémas relevant d'un niveau logique de conception.

1. Modèle en Etoile (Star Schéma):

Ce modèle représente visuellement une étoile, on parle de modèle en étoile, où tous les faits sont définis dans une simple table relationnelle. Cette table va être reliée par sa clé primaire à d'autres tables correspondant aux dimensions. La Figure si dessous illustre ce modèle. En fait, le modèle en étoile essaie de superposer une structure multidimensionnelle au-dessus d'un modèle relationnel normalisé à deux dimensions. Le modèle en étoile simplifie le modèle logique normalisé en organisant les données de manière optimale pour les traitements d'analyse.

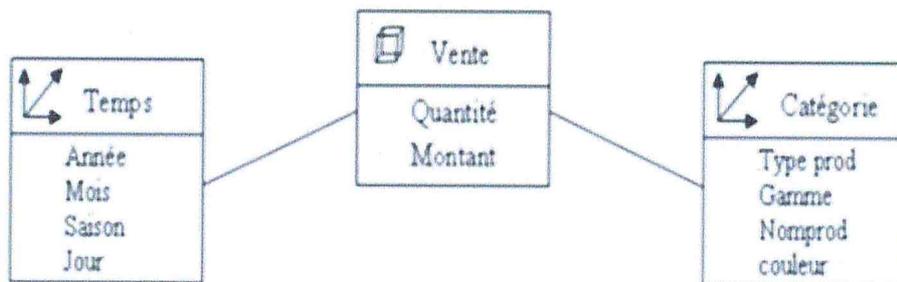


Figure 12 : Exemple d'un modèle en étoile

2. Modèle en flocon (snowflake schéma) :

La modélisation en flocon est une modélisation en étoile pour laquelle nous éclatons les tables de dimension en sous-tables selon la hiérarchie de cette dimension. Il correspond à un schéma en étoile dans lequel les dimensions ont été normalisées, faisant ainsi apparaître des hiérarchies de dimension de façon explicite. La normalisation permet un gain d'espace de stockage en évitant la redondance de données, mais engendre une dégradation des performances, dans la mesure où elle multiplie le nombre de jointures à effectuer pour l'analyse.

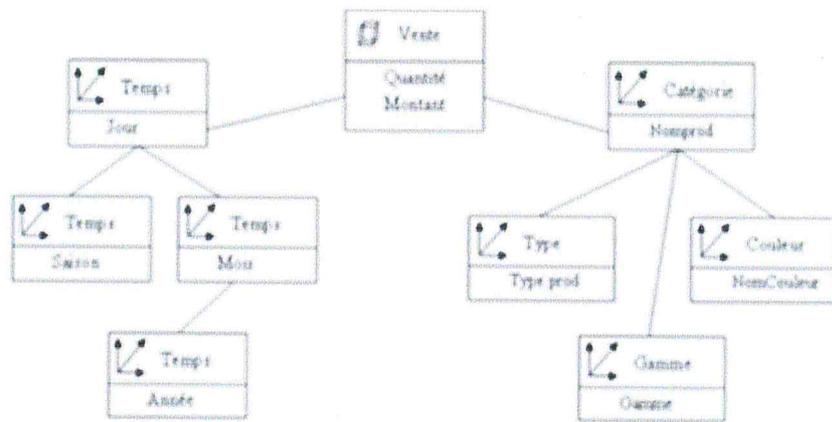


Figure 13 : Exemple d'un modèle en flocon

3. Modélisation en constellation :

Il s'agit de fusionner plusieurs modèles en étoile qui utilisent des dimensions communes. Un modèle en constellation comprend donc plusieurs faits et des dimensions communes ou non.

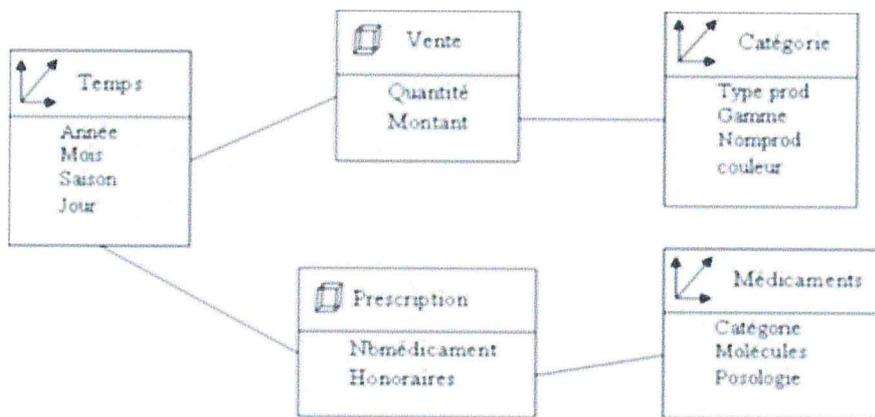


Figure 14 : Exemple d'un schéma en constellation

II.2.4. Serveur d'analyse OLAP :

II.2.4.1. Définition:

Le terme OLAP acronyme de *OnLine Analytical Processing* est opposé à OLTP (On-Line Transactional Processing) désigne non seulement le concept de la structure de modélisation des données, mais également la technologie d'analyse de ces données.

OLAP est un mode de stockage optimisé pour les analyses de gros volumes de données, à l'instar des bases de données relationnelles en 3ème forme normale qui, elles, sont optimisées pour la gestion transactionnelle d'un petit volume de données (beaucoup d'écritures, en mode concurrent, beaucoup d'accès disques). OLAP se base sur les concepts de dimensions et de faits pour créer des représentations multidimensionnelles des données, c'est-à-dire que les faits sont calculés par rapport à des axes. L'appellation "cube" est utilisée pour faciliter la visualisation du concept

Le but est de permettre une analyse multidimensionnelle sur les bases de données volumineuses.

Ces représentations sont appelées « Cubes OLAP » ou « Hypercube »

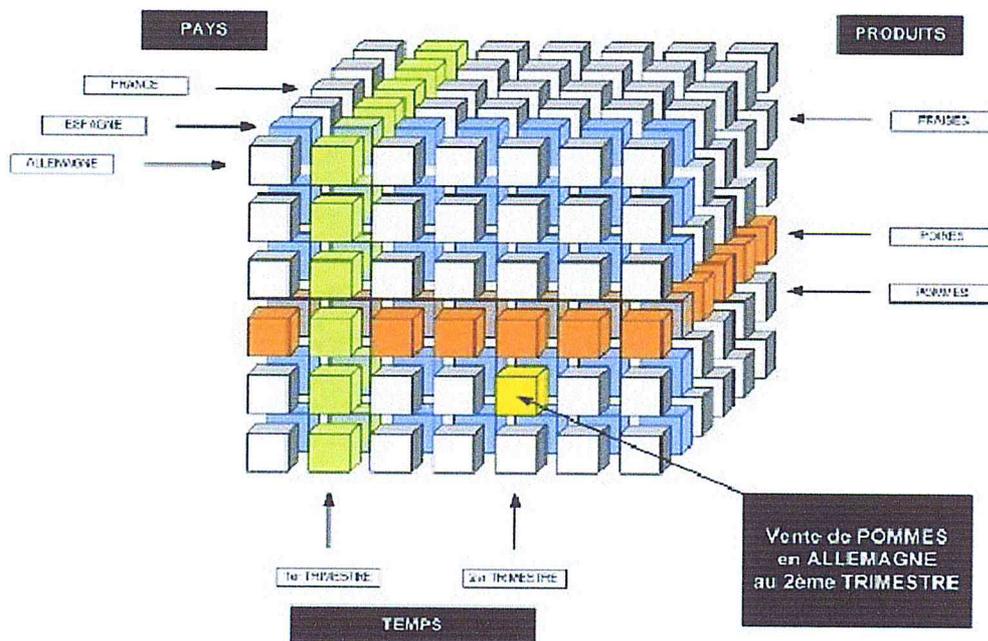


Figure 15 : Schéma Cube.

II.2.4.2. Concept de Cube :

OLAP propose une approche multidimensionnelle ce qui nous amène à la notion de cube. Un cube représente un ensemble des mesures organisées selon un ensemble de dimensions. Chaque case du cube représente une valeur. Les dimensions sont indiquées sur les arêtes du cube.

La technologie matricielle présente trois avantages majeurs :

- Les données sont représentées sous une forme qui reflètent directement le modèle conceptuel et rend la manipulation libre et plus intuitive.
- L'accès aux données dans l'hyper-cube est beaucoup plus directe, le temps de réponse est donc plus court.
- L'administration d'un schéma matricielle est plus simple.

II.2.4.3. Les Architectures d'OLAP :

- 1) **MOLAP (Multidimensionnel OLAP)** : connu aussi sous le nom OLAP tout court, c'est un ensemble d'interfaces utilisateurs, d'applications et de technologies de base de données propriétaires dont l'aspect dimensionnel est prépondérant.

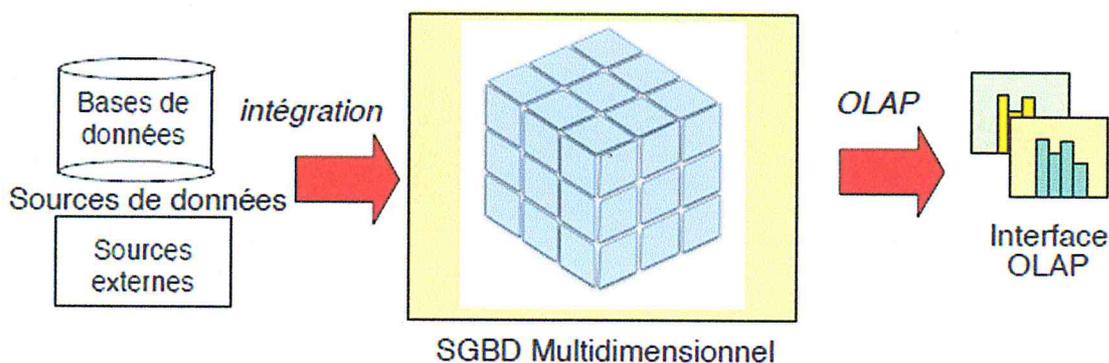


Figure 16 : MOLAP.

2) **ROLAP (Relational OLAP)** : ensemble d'interface utilisateurs et d'applications qui donnent une vision dimensionnelles des bases de données relationnelles.

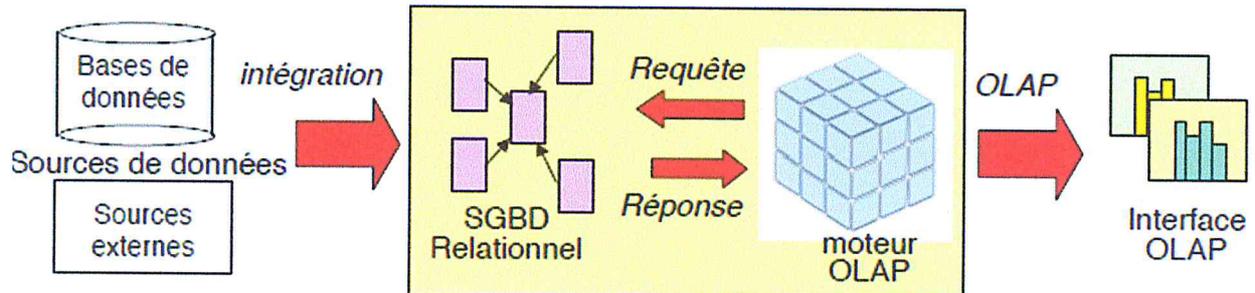


Figure 17 : ROLAP

3) **HOLAP (Hybrid OLAP)** : est un hybride entre ROLAP et MOLAP. Les parties table de fait et de dimensions sont stockées dans une base relationnelle standard tandis que le reste des données (les calculs) sont stockées dans une base multidimensionnelle.

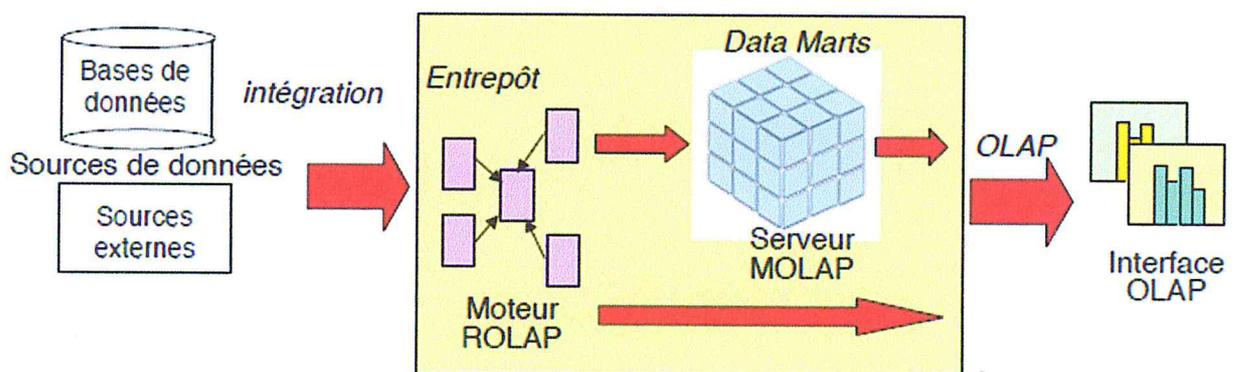


Figure 18 : HOLAP

Ce sont les trois principales architectures, d'autres architecture OLAP existent également :

- **WOLAP** (Web-based OLAP).
- **DOLAP** (Desktop OLAP).
- **RTOLAP** (Real-Time OLAP).
- **SOLAP** (Spatial OLAP).

II.2.4.4. Outils de navigation dans le cube :

La navigation permet à l'analyste de visualiser les informations contenues dans le cube et passer d'un niveau d'agrégat à un autre afin de connaître le détail des données qui ont initialement servi à le construire.

Les outils OLAP utilisent des opérateurs particuliers pour la navigation dans les hyper-cubes.

- **Roll up** : Passage de mesures détaillées aux mesures résumées en remontant dans la hiérarchie de la dimension.

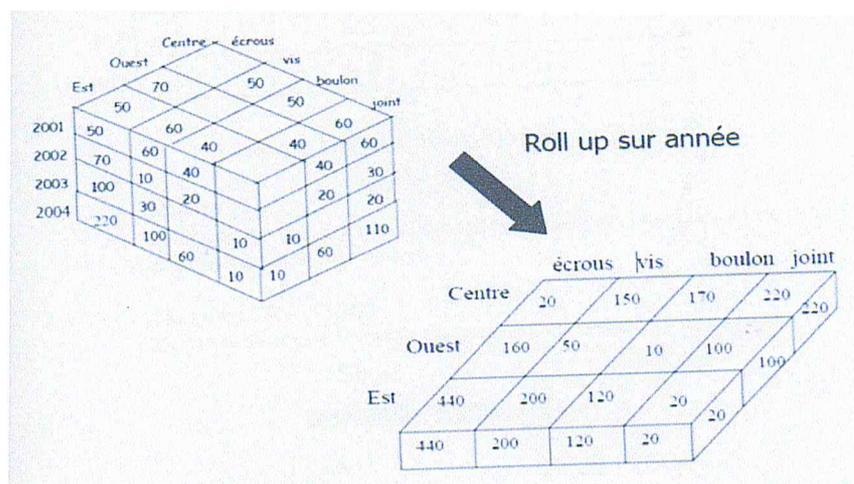


Figure 19 : Navigation en Rollup.

- **Drill Down** : Descendre dans la hiérarchie de la dimension.

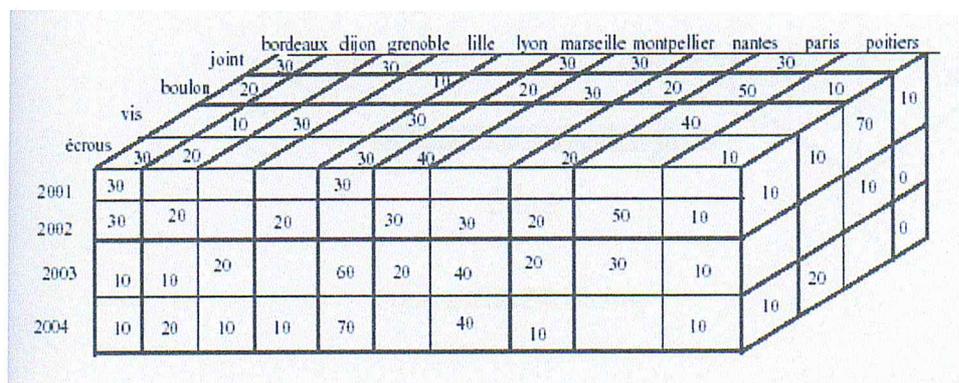


Figure 20 : Navigation en Drill Down

- **Slicing** : Extraction d'une tranche d'informations : Sélection d'une dimension pour passer à un sous-cube.

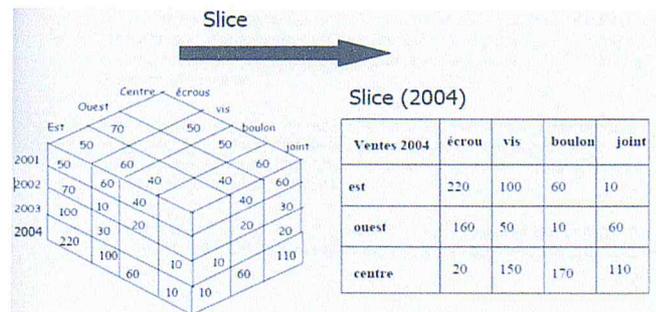


Figure 21 : Slicing.

- **Dicing** : Extraction d'un bloc de données : Sélection de deux ou plusieurs dimensions.

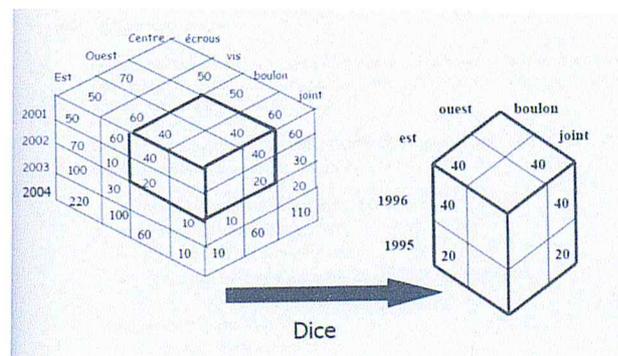


Figure 22 : Dicing.

- **Rotate** : Rotation des axes du cube pour fournir une vue alternative des données.
- **Drill-across** : Exécution de requête impliquant plus d'un cube ayant une dimension commune.
- **Drill-through** : Passage d'une mesure à l'autre ou d'un membre d'une dimension à un autre.

II.2.5. Outils de visualisation et de restitution :

II.2.5. 1. Introduction aux outils de restitution :

Les outils de restitution sont la partie visible offerte aux utilisateurs. Par leur biais, les analystes sont à même de manipuler les données contenues dans les entrepôts et les marchés de données. Les intérêts de ces outils sont l'édition de rapports et la facilité de manipulation. En effet, la structure entière du système décisionnel est pensée pour fournir les résultats aux requêtes des utilisateurs, dans un temps acceptable (de l'ordre de quelques secondes), et sans connaissance particulière dans le domaine de l'informatique.

Du point de vue de l'utilisateur, ils n'en restent pas moins indispensables, car ils mettent en lumière les informations et connaissances que les étapes précédentes du processus ont contribuées à créer.

II.2.5.2. Restitution (Reporting) :

Le premier besoin, le plus demandé par les utilisateurs, celui de produire des rapports. Il est commun de distinguer trois modes de restitution, matérialisés par des rapports aux nuances suivantes

- **Rapport statique** : il s'agit d'un rapport dont la structure est figée tant en termes de présentation que du périmètre des données présentées. Il présente l'avantage d'être généré en dehors du temps de travail de l'utilisateur et d'être consommable instantanément. Par exemple, l'acheteur logistique d'une plateforme de commerce voudra disposer de manière hebdomadaire d'un rapport présentant l'évolution de la qualité de service de ses prestataires logistiques (capacité à délivrer la quantité dans les délais et la qualité attendue) afin de peser sur les négociations futures ou établir les pénalités.
- **Rapport dynamique** : il s'agit d'un rapport ayant une structure de présentation semi statique au sein duquel le périmètre des données peut varier. Cela en offrant à l'utilisateur final la possibilité de choisir les valeurs de paramètres dynamiques intégrés dans le rapport. Cela présente l'avantage indéniable de disposer d'une

grande amplitude sur les rapports finaux puisque à partir d'une même structure de rapport on pourra par exemple aussi bien générer un rapport de comparaison annuelle qu'un rapport de comparaison trimestrielle. La notion de paramètre implique cependant d'interroger la BDD ce qui dégrade l'instantanéité. Par exemple, un responsable commercial régional travaillant pour une société de service en recrutement voudra consulter un rapport d'alerte de consommation (nb d'entreprises clientes n'ayant pas consommé depuis X mois telles offres) en sélectionnant un ou plusieurs codes d'activité INSEE et tout ou partie des offres de service proposées par sa société.

- **Rapport Ad hoc** : il s'agit d'un rapport librement aménagé par l'utilisateur final. Il aménage les données qui l'intéressent dans une structure type tableau ou graphique en définissant le périmètre de consultation de ses axes et indicateurs. Cette approche nécessite que soit mis en place une « couche métier » (ou semantic layer) d'accès aux données. Cette couche permet de présenter à l'utilisateur une approche fonctionnelle des données et de leur relation, affranchissant ce dernier de la complexité des BDD et du langage SQL. Concrètement, les données sont regroupées au sein de thématiques métiers et reliées entre elles selon cette même logique métier. L'utilisateur n'a plus qu'à sélectionner ses données et les disposer dans son rapport. Là encore, la volonté de l'utilisateur se traduit en une sollicitation de la base de données avec une performance d'affichage variable selon la complexité de la demande. Par exemple, un chargé d'études au sein d'une société de services immobiliers voudra composer un rapport mettant en scène un nouvel indice illustrant mieux la tendance du marché des bureaux en IDF...

II.2.5.3.Pilotage :

Les cadres dirigeants ont des besoins complémentaires. La surveillance de l'activité, non plus au niveau de son délivré opérationnel, mais dans sa capacité à remplir ses objectifs stratégiques, amène à considérer un outillage spécifique.

Les tableaux de bords du pilote (on entendra les termes associés de KPI, Dashboard, Balance) sont des formats agrégés de présentation de contenu. Ils mettent en scène les

indicateurs clés et les objectifs stratégiques en les confrontant. Très visuel, le tableau de bord permet de savoir rapidement si l'entreprise est en avance ou en retard sur son plan stratégique.

II.2.5.3.1. Tableau de Bord :

- Définition d'un tableau de bord :

Le tableau de bord est un outil de mesure de la performance facilitant le pilotage d'une ou plusieurs activités dans le cadre d'une démarche de progrès. C'est un ensemble **d'indicateur** conçus pour permettre aux gestionnaires de prendre connaissance de l'**état** et de l'**évolution** des systèmes qu'ils pilotent, d'identifier les **tendances** qui les influenceront sur un **horizon cohérent** avec la nature de leurs fonctions et de déceler les perturbations et de prendre des décisions d'orientation. Henri Bouquin « Le contrôle de gestion » 2003. Il contribue à réduire l'incertitude et facilite la prise de risque inhérente à toutes décisions. Le tableau de bord est un instrument d'aide à la décision et à la prévision. Un ensemble cohérent au sein duquel les informations sont collectées, traitées et diffusées de manière systématique et rationnelle.

Ces indicateurs bien spécifiques sont sélectionnés :

- selon les activités pilotées
- selon les besoins et préférences du décideur
- et bien sûr selon les objectifs 'tactiques' poursuivis

Le tableau de bord C'est un outil de pilotage qui souligne l'état d'avancement dans lequel se trouve le processus afin de permettre au responsable de mettre en place des actions correctives.

La prise de température n'a jamais guéri qui que ce soit. Elle reste cependant indispensable pour établir un diagnostic et conduire à la guérison.

- **Type des tableaux de bord :**

• **Tableau de bord d'activité :**

Il s'agit d'un tableau de bord classique, qui présente des indicateurs pour suivre des activités. Il est utile quand le suivi des différentes activités prime sur le suivi d'actions mises en œuvre pour atteindre un objectif.

Le tableau de bord d'activité est en fait un tableau de bord de suivi des activités.

• **Tableau de bord de pilotage :**

Il s'agit d'un tableau de bord pour atteindre un ou plusieurs objectifs avec des plans d'action préalablement défini.

L'utilité d'un tableau de bord de pilotage varie selon le positionnement de son utilisateur au sein de la chaîne hiérarchique.

• **Tableau de bord de projet :**

Il s'agit d'un tableau de bord pour atteindre un objectif généralement matérialisé par un produit physique.

La réalisation de ce type de tableau de bord demande de connaître les phases du projet, les activités qui le composent, puis les tâches par activité.

- **Le rôle du tableau de bord au sein de l'entreprise :**

▪ **Aide à l'amélioration de la performance**

▪ **Un réducteur d'incertitude :**

Le contexte n'est jamais totalement connu et l'incertitude règne dans tous les cas de figures mais en structurant l'information et en facilitant le passage du sens, le tableau de bord reste un réducteur d'incertitude.

▪ **Stabilise l'information :**

L'information est changeante par nature, le tableau de bord propose une information instantanée cohérente de la situation.

- **Contribue à une prise de risque de décision**
- **Facilite la communication :**
C'est un référentiel commun pour des échanges constructifs.
- **Dynamise la réflexion :**
Un tableau de bord bien conçu incite le décideur à pousser en avant sa prospection.

II.2.5.3.2 La notion d'indicateur de performance :

Les indicateurs clé de performance (ICP), appelés le plus souvent KPI (" Key Performance Indicator "), sont des indicateurs d'aide à la décision dont le but est de générer des rapports détaillés sur l'évolution des facteurs clés de succès des activités d'une entreprise. Leur principale utilité consiste donc à évaluer les performances des actions qui ont été mises en place en fonction des objectifs définis

Ils se présentent sous la forme de ratios ou de pourcentages appelés " drivers " (KPI opérationnel)

L'indicateur de performance n'est pas nécessairement un chiffre. Il peut être un jugement qualitatif, un graphique...

II.3. Conclusion :

On a présenté dans ce chapitre l'architecture d'un SID, on a vu qu'un SID inclut plusieurs composants sous forme de couches, chaque couche a un objectif bien précis et nécessite le développement d'un ensemble outils.

PARTIE II :

Chapitre3 : Analyse des besoins et Conception du système

Chapitre4 : Implémentation et mise en œuvre du système

CHAPITRE III. ANALYSE DES BESOINS ET CONCEPTION DES ELEMENTS SYSTEME

III .1 .Présentation de l'organisme d'accueil :

Introduction:

Nedjma est le 3^e opérateur de téléphonie mobile en Algérie. C'est la marque commerciale mobile de **Wataniya Télécom Algérie**. L'opérateur compte aujourd'hui plus de 8 millions d'abonnés.

Wataniya Télécom Algérie (WTA), est le premier opérateur multimédia de téléphonie mobile en Algérie, a obtenu une licence de desserte nationale des services de téléphonie sans fil en Algérie le 2 décembre 2003, grâce à une soumission gagnante de 421 millions de dollars US. Le 25 août 2004, Wataniya a procédé au lancement commercial de sa marque Nedjma, assorti de services et d'avantages encore jamais égalés dans le pays. Nedjma introduit de nouveaux standards dans l'industrie des télécommunications en Algérie.

WTA a été mise en place par la société koweïtienne Wataniya Télécom, à laquelle s'est jointe United Gulf Bank (UGB). Dotée d'une licence d'une durée de 15 ans, WTA a adopté un programme d'investissements accéléré comportant des projets de 1 milliard de Dollars US sur trois ans. Grâce à ces investissements, Nedjma se taille la place de leader de l'innovation et de la plus-value : elle rend la technologie multimédia accessible à tous et facile à utiliser.

Wataniya Télécom, l'opérateur de référence de WTA, a été fondée en 1999 au Koweït. Il fait partie des sociétés de Koweït Projects Company (KIPCO), la plus importante entreprise privée du Koweït avec un actif de plus de 10 milliards USD. Wataniya Télécom a connu une croissance fulgurante dans l'univers des télécommunications sans fil au Moyen-Orient et en Afrique du Nord.

En mars 2007, Qtel devient actionnaire majoritaire (51 %) de Wataniya Télécom Koweït et détient par conséquent 80 % de Nedjma.

Présentation de TECHNICAL OPERATIONS ORGANIZATION :

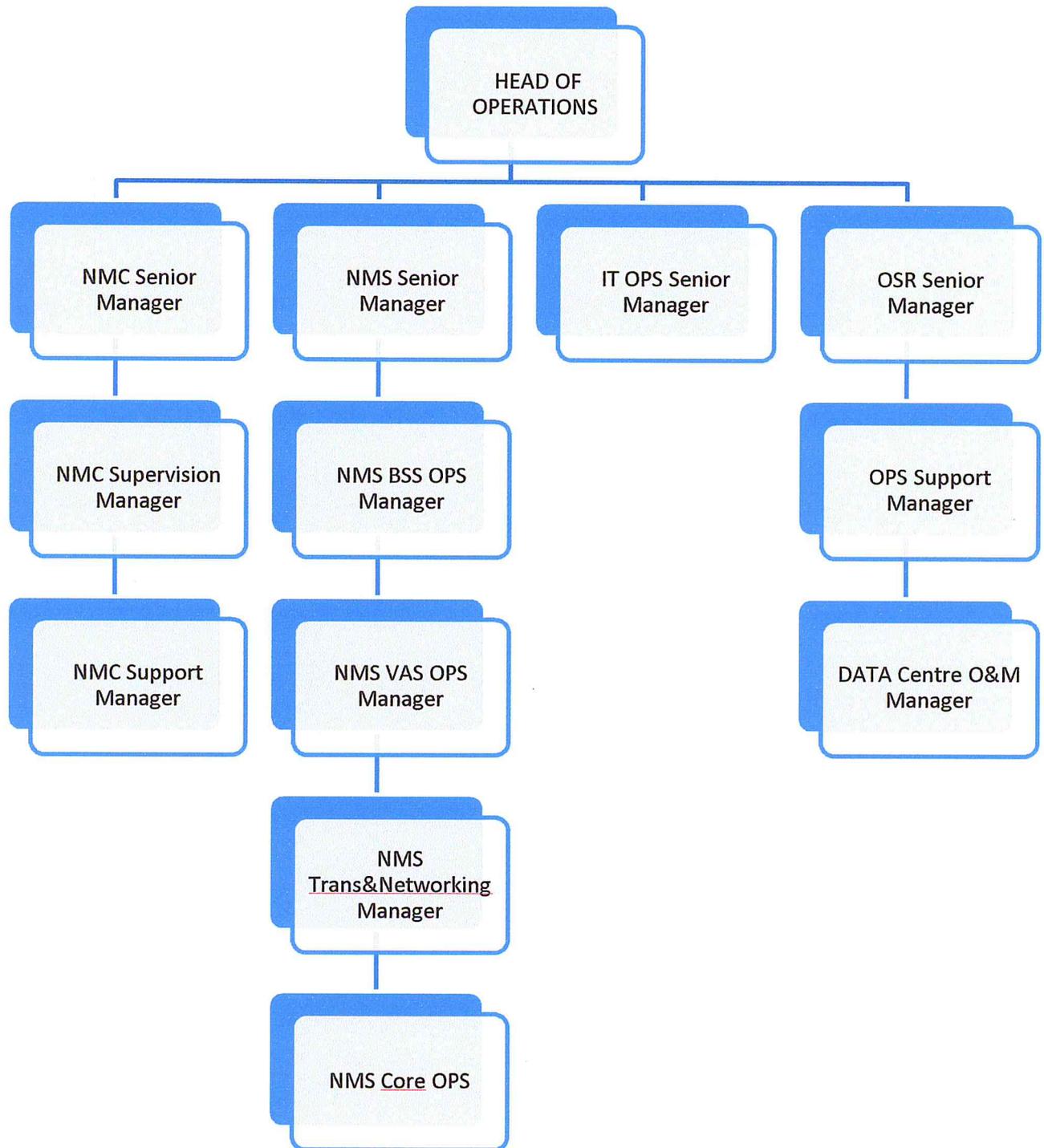


Figure 23: Organigramme général de l'organisation « Technical Operation » de Nedjma

III.2. Introduction :

Une fois les besoins collectés et les données auditées, nous voilà prêts à lancer la conception de notre Data Warehouse.

La modélisation dimensionnelle est le nom de la méthode de conception logique souvent associée aux entrepôts de données. Elle vise à présenter les données sous une forme standardisée intuitive et qui permet des accès hautement performants, que nous avons présentés dans le chapitre précédent.

Cette méthode diffère de la modélisation entité/relation qui vise à éliminer les données redondantes et apporte de nombreux avantages au niveau du traitement des transactions qui deviennent simple et déterministe.

III.3. Analyse des Besoins :

La fonction principale de TECHNICAL OPERATIONS ORGANIZATION est la supervision du réseau de «Nedjma » et l'intervention en cas de perturbation.

Pour assurer la gestion et la résolution de ses problèmes l'organisation adapte une solution de gestion de problème «**The Trouble Mangement Solution** » proposé par Ericsson, qui prend en charge toutes les étapes de la gestion de problèmes pour assurer la stabilité future du réseau.

La solution est adaptée à des processus spécifiques de l'opérateur et de l'organisation et parfaitement intégré dans un l'environnement de gestion. Elle prend en charge :

- Trouble Tickets (tickets d'incident)
- Change Request (les demandes de changement)
- Work Order (les ordres de travail)

Les outils de gestion d'incident et les processus jouent également un rôle dans l'identification des axes d'amélioration, grâce

Pour aider les opérateurs de prendre les bonnes mesures proactives pour atteindre l'efficacité opérationnelle.

- Quand un problème surgit «**The Trouble Mangement Solution** », interprète ça par l'ouverture d'un ticket.

Problème → Ticket

Un ticket passe par plusieurs Etat :

- Queued
- Open
- Cleared
- Closed

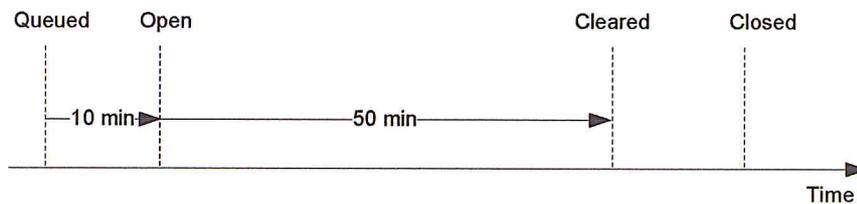


Figure 24 : schéma représente le différents état par le quel passe un ticket

III .4.Description du Système source :

- **Resolution :**
 - **Serveur :** Oracle
 - **Système :** Unix
 - **Description :** Les solutions de gestion d'incidents « Trouble Management Solution »
 - **Les Tables :**

→ Trouble Tickets : est un mécanisme utilisé dans une organisation pour suivre la détection, la déclaration et la résolution d'un certain type de problème, contient les informations sur les incidents et les problèmes qui survient.

→ Change Request : une demande de modification est une proposition formelle de modification d'un produit ou d'un système, 'Une demande modification' est toujours suivi par un 'Ordre de travail'

	PRIORITY_ID STATE STATE_ID CREATOR_GRPL1 CREATOR_GRPL2 CREATOR_GRPL3	Identificateur de la propriété Etat de la demande Identificateur de l'état Le département qui a créé la demande Le service qui a créé la demande Le groupe qui a créé la demande
Change_Request	REQUEST_ID CREATE_DATE MODIFIED_DATE GROUPELEVEL1 GL1ID GROUPELEVEL2 GL2ID GROUPELEVEL3 GL3ID ASSIGNTOGROUPNAME PARENT_RELATION PRIORITY PRIORITY_ID STATE STATE_ID CREATOR_GRPL1 CREATOR_GRPL2 CREATOR_GRPL3 CR_INITIAL_TIME CR_TOTAL_DURATION_ TIME	Le numéro de la demande La date et l'heure de la création de la demande La date et l'heure lors de la transmission au service Le département attribué Identificateur du département Le service attribué Identificateur du service Le groupe attribué Identificateur du groupe Le groupe ou la demande a été assigné La relation entre les demandes La priorité de la demande Identificateur de la propriété Etat de la demande Identificateur de l'état Le département qui a créé la demande Le service qui a créé la demande Le groupe qui a créé la demande Le temps attribué à cette demande La durée de la demande
Work_Order	REQUEST_ID CREATE_DATE MODIFIED_DATE GROUPELEVEL1 GL1ID GROUPELEVEL2 GL2ID GROUPELEVEL3 GL3ID ASSIGNTOGROUPNAME PRIORITY PRIORITY_ID STATE STATE_ID CREATOR_GRPL1 CREATOR_GRPL2 CREATOR_GRPL3 CR_INITIAL_TIME	Le numéro de la demande La date et l'heure de la création de la demande La date et l'heure lors de la transmission au service Le département attribué Identificateur du département Le service attribué Identificateur du service Le groupe attribué Identificateur du groupe Le groupe ou la demande a été assigné La priorité de la demande Identificateur de la propriété Etat de la demande Identificateur de l'état Le département qui a créé la demande Le service qui a créé la demande Le groupe qui a créé la demande Le temps attribué à cette demande

Incidents	ID Date et Heure du Début d'incident Date et Heure de fin d'incident Operations Services	Identificateur des incidents Date et heure de l'incident Date et heure de la résolution de l'incident Services concerné
La liste des projets Technique	ID Project Project Name Project Manager fin réelle Statut	Identificateur du projet Le nom du projet Manager du projet La fin réelle Statut du projet
La liste des projets OPS	ID Project Project Name Project Manager fin réelle Statut	Identificateur du projet Le nom du projet Manager du projet La fin réelle Statut du projet

Tableau 3: Description des attributs de system source

III .6.Description des activités:

Il faut rappeler que l'étude de notre Data Warehouse, porte sur le suivi des **activités que doit accomplir chaque service de l'organisation Opérations Réseau de 'Nedjma '.**

Le tableau suivant, résume les indicateurs déterminés pour pouvoir effectuer ce suivi :

Indicateur clé de performance	Formule
%achievement of technical projects roadmaps (IT)	$\frac{\sum \text{projects completed in 2011}}{\sum \text{Total projects}}$

%achievement of technical projects roadmaps (NTW)	$\frac{\sum \text{projects completed in 2011}}{\sum \text{Total projects}}$	
Average NTW WO execution time	$\frac{\sum \text{ Durations of WOs sent to OPS teams}}{\sum \text{ Total WOs sent to OPS teams}}$	
NTW Average TT resolution time on TT	Emergency	$\frac{\sum \text{ Durations of Queued TTs Emergency Created by NMC}}{\sum \text{ TTs Emergency Created by the NMC}}$
	Critical	$\frac{\sum \text{ Durations of the Queued TTs Critical Create by the NMC}}{\sum \text{ TTs Critical Created by the NMC}}$
	Major	$\frac{\sum \text{ Durations of the Queued TTs Major Create by the NMC}}{\sum \text{ TTs Major Created by the NMC}}$
	Minor	$\frac{\sum \text{ Durations of the Queued TTs Minor Create by the NMC}}{\sum \text{ TTs Minor Created by the NMC}}$
NTW Customer TT answered (% in SLA)	Corpo 24h	$\frac{\sum \text{ TTs corpo Queued created by CC and sent to OPS teams answered in SLA}}{\sum \text{ TTs Corpo created by CC and sent to OPS teams}}$
	Residential 48h	$\frac{\sum \text{ TTs Residential Queued created by CC and sent to OPS teams answered in SLA}}{\sum \text{ TTs Residential created by CC and sent to OPS teams}}$
NTW Customer TT solved (% in SLA)	Corpo 24h	$\frac{\sum \text{ Durations of TTs Closed in SLA Corpo created by CC}}{\sum \text{ TT Corpo Closed created by CC}}$
	Residential 48h	$\frac{\sum \text{ Durations of TTs Closed Residential created by CC}}{\sum \text{ TT Residential Closed created by CC}}$

Tableau 4: Description des indicateurs clé de performance

Et Bien d'autre KPI comme:

- **CR Meantime to closed:** le temps moyen pour fermer un Change Request
- **Number of new CR:** le nombre des nouveaux Change Request
- **Number of new TT:** le nombre des nouveaux trouble Tickets
- **Number of new WO:** le nombre des nouveaux Work Order
- **Actual Meantime to cleared:** le temps moyen actuel pour resolver le probleme
- **Actual Meantime to closed:** le temps moyen actuel pour fermer le ticket
- **TT Meantime to accept:** le temps moyen pour accepter un trouble ticket
- **TT Meantime to cleared:** le temps moyen pour résoudre un trouble ticket
- **TT Meantime to closed:** le temps moyen pour fermer un trouble ticket
- **WO Meantime to closed:** le temps moyen pour accepter un work order

- III.6.1. KPI1 et KPI2: **Technical projects List et IT OPS projects List**

Cet indicateur clé de performance englobe deux KPI car ils utilisent les mêmes dimensions, donc on a opté pour un seul modèle et qui désigne le taux de pourcentage de projet achevé dans une année donné ainsi que la liste de projet clôturé et la liste des projets suspendus.

$$\% \text{ achievement of technical projects roadmaps} = \frac{\sum \text{projects completed}}{\sum \text{Total projects}}$$

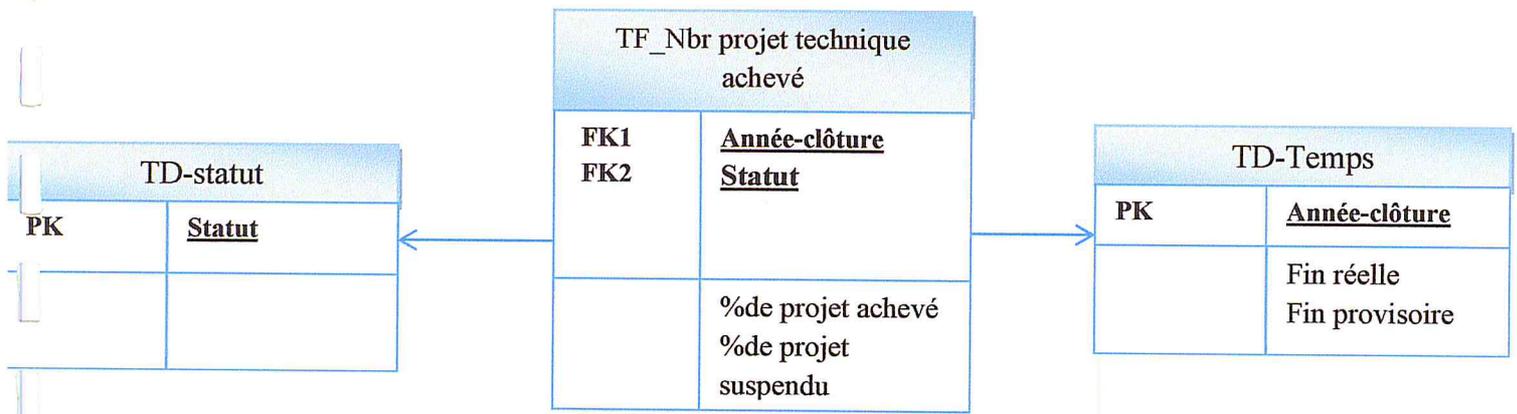


Figure 25 : Modèle multidimensionnel constellation de l'analyse de nombre de projet achevé.

- III .6.2.KPI3: Average NTW WorkOrder execution time

Cet indicateur clé de performance désigne la moyenne du temps d'exécution des WorkOrder envoyé au service OPS pour les résoudre.

$$\text{Average NTW WorkOrder execution time} = \frac{\sum \text{ Durations of WOs sent to OPS teams}}{\sum \text{ Total WOs sent to OPS teams}}$$

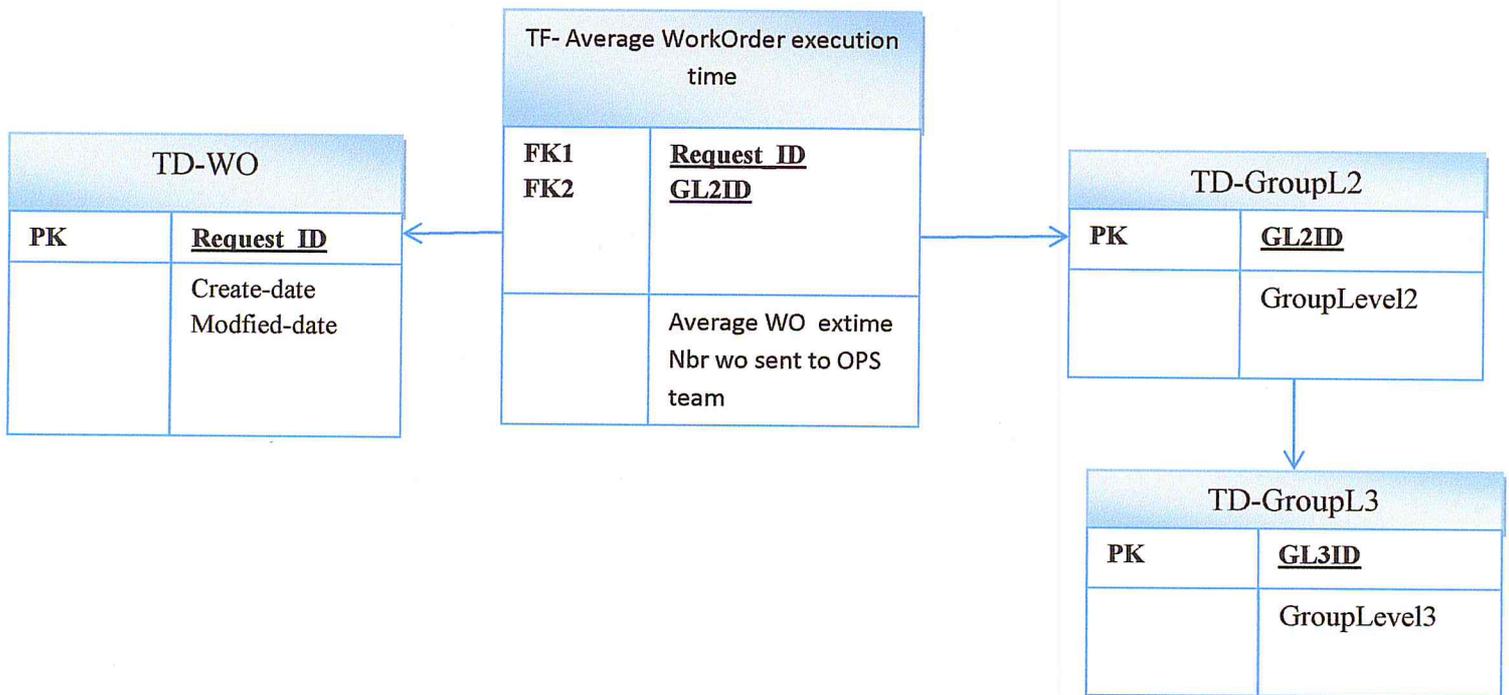


Figure27 Modèle multidimensionnel en flocon Average WorkOrder execution time

III.6.3.KPI4: Average TT resolution time on NTW TT

Cet indicateur clé de performance désigne la moyenne du temps d'exécution des Trouble_Ticket en état « queued » créer par NMC organization avec les quatre priorité (Emergency,critical,major,minor)

Average TT resolution time on NTW TT =

	Formula
Emergency	$\frac{\sum \text{ Durations of Queued TTs Emergency Created by NMC}}{\sum \text{ TTs Emergency Created by the NMC}}$
Critical	$\frac{\sum \text{ Durations of the Queued TTs Critical Create by the NMC}}{\sum \text{ TTs Critical Created by the NMC}}$
Major	$\frac{\sum \text{ Durations of the Queued TTs Major Create by the NMC}}{\sum \text{ TTs Major Created by the NMC}}$
Minor	$\frac{\sum \text{ Durations of the Queued TTs Minor Create by the NMC}}{\sum \text{ TTs Minor Created by the NMC}}$

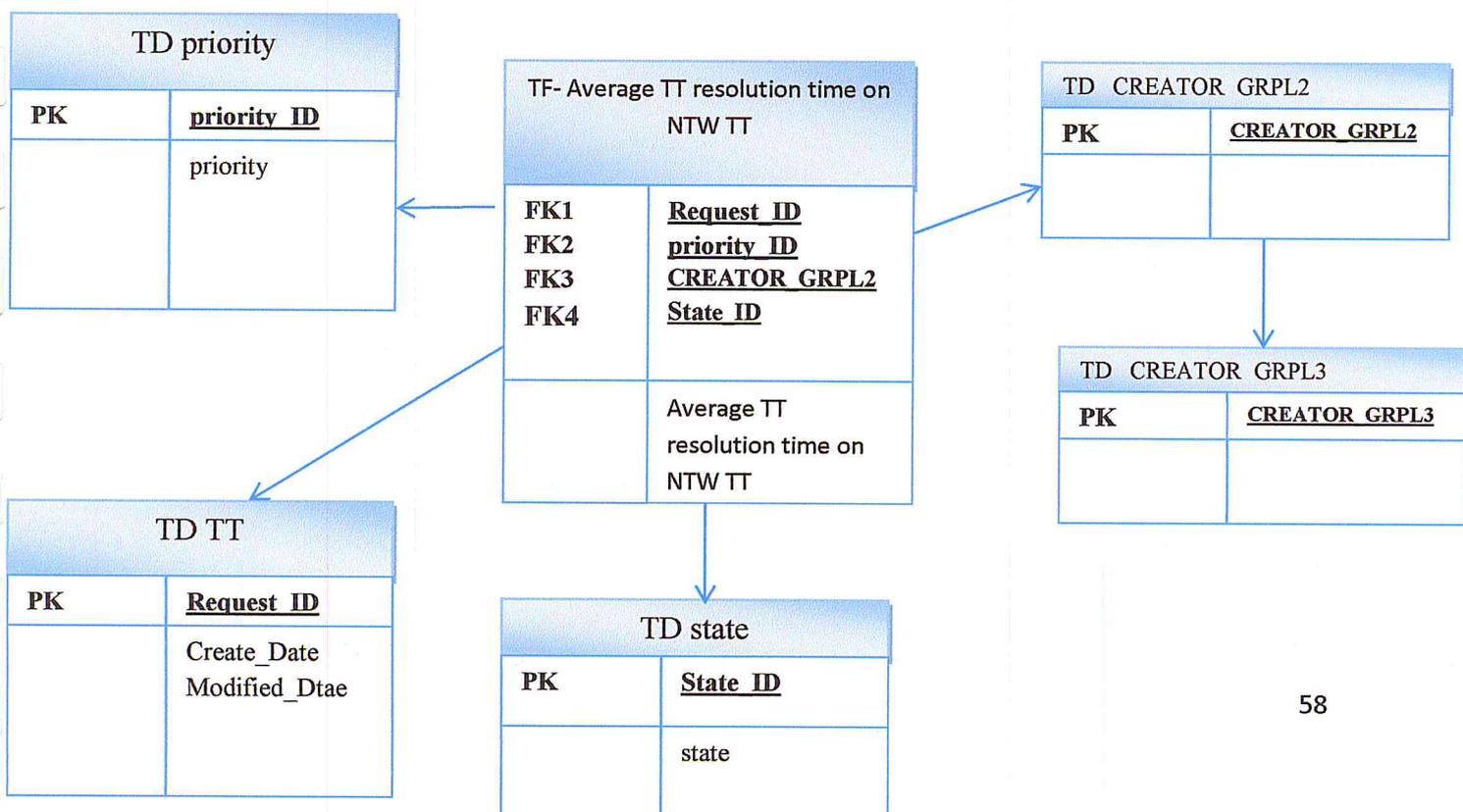


Figure 28 Modèle multidimensionnel en flocon Average TT resolution time on NTW TT

- III.6.4. KPI5: NTW Customer TT answered

Cet indicateur clé de performance désigne la moyenne du temps d'exécution Trouble Tickets créer par service CC et envoyé au service OPS qui sont en attente de réponse.

	Formula
Corpo 24h	$\frac{\sum \text{TTs Corpo Queued created by CC and sent to OPS teams}}{\sum \text{TTs Corpo created by CC and sent to OPS teams}}$
Residential 48h	$\frac{\sum \text{TTs Residential Queued created by CC and sent to OPS teams}}{\sum \text{TTs Residential created by CC and sent to OPS teams}}$

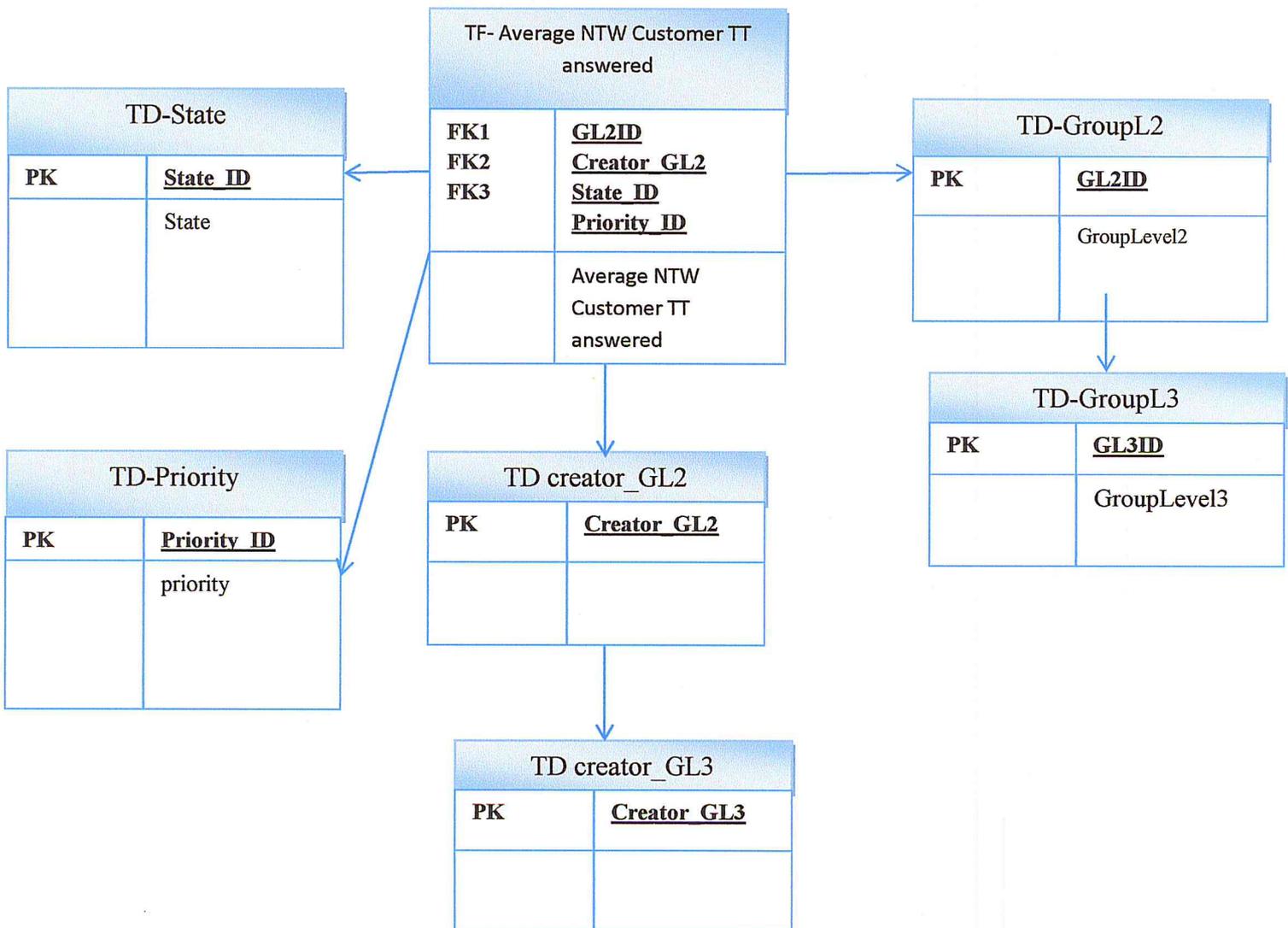


Figure 29 Modèle multidimensionnel en flocon Average NTW Customer TT answered

- III .6.5.KPI6: Average NTW Customer TT solved

Cet indicateur clé de performance désigne la moyenne du temps d'exécution Trouble Tickets créer par service CC et envoyé au service OPS déjà résolu.

	Formula
Corpo 24h	$\frac{\sum \text{ Durations of TTs Closed in SLA Corpo created by CC}}{\sum \text{ TT Corpo Closed created by CC}}$
Residential 48h	$\frac{\sum \text{ Durations of TTs Closed Residential created by CC}}{\sum \text{ TT Residential Closed created by CC}}$

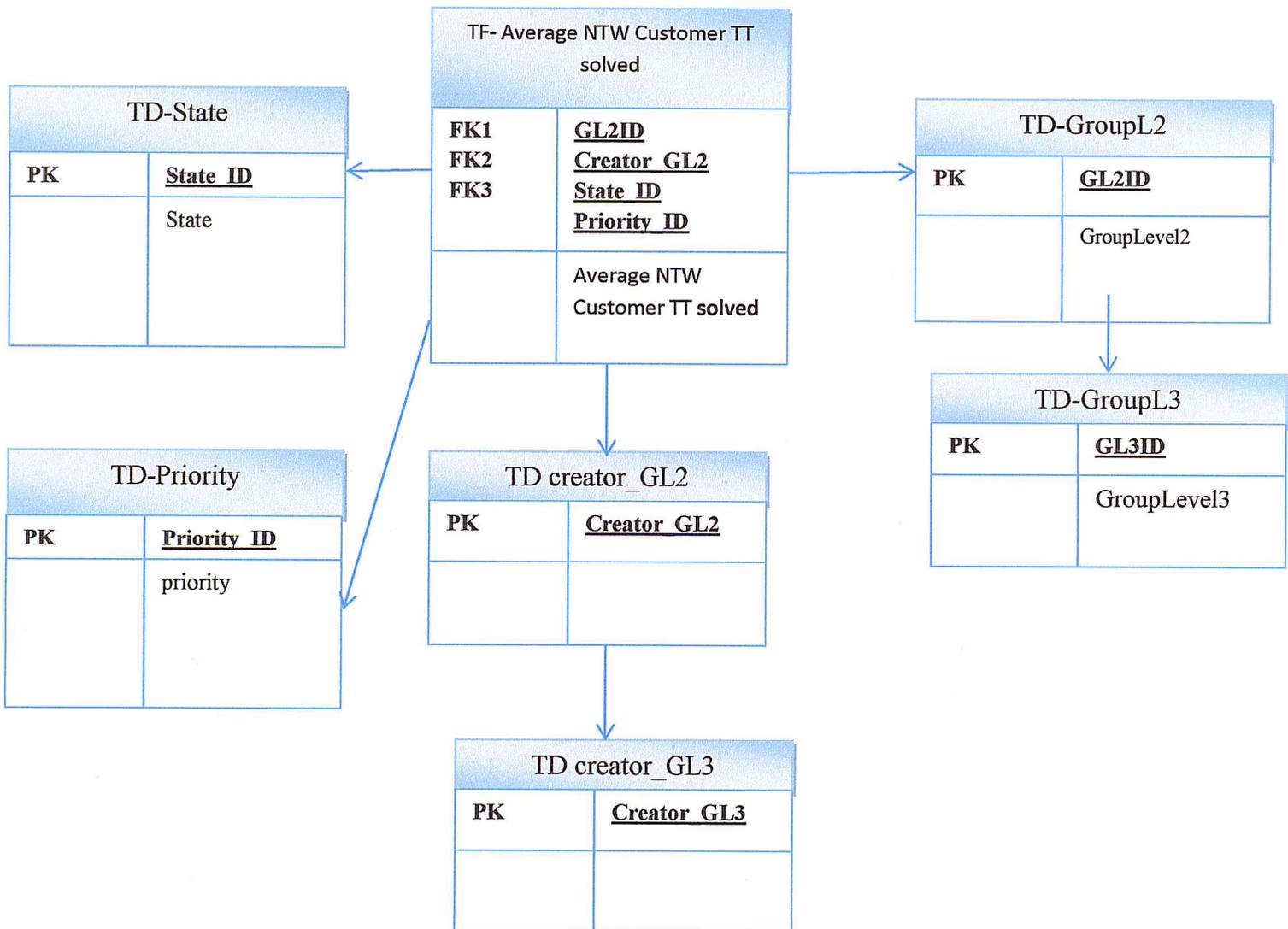


Figure 23: Modèle multidimensionnel en flocon de neige pour Average NTW Customer TT solved

III.7 .Construction du data Warehouse :

Notre modèle multidimensionnel est alors traduit de la manière suivante :

- chaque fait correspond à une table, appelée table de fait.
- Chaque dimension correspond à une table, appelée table de dimension.

La table de fait est constituée par des attributs qui sont des clés étrangères de chacune des tables de dimension et des mesures d'activités. Les tables de dimension contiennent des attributs textuels et une clé primaire qui permet de réaliser des jointures avec la table de fait.

Nous avons utilisé SQL SERVER 2008 pour la création du Data Warehouse.

Le tableau suivant montre les tables du Data Warehouse ainsi que les attributs de chaque table.

Table	Attributs
TF_achievement_technical_projects (IT)	ID_Projet Année de Clôture STATUT %deprojet-achevé Nbr_projet_clôturé Nbr_projet
TF_achievement_technical projects (NTW)	ID_Projet Année de Clôture STATUT %deprojet-achevé Nbr_projet_clôturé Nbr_projet
TF_AverageWOextime	Request_ID GL2_ID Creator_GL2 Priority Create_Date Modified_Date

	Total_WO AverageWOEXtime
TF_ Average TT resolution time	Request_ID State_ID Priority_ID GL2_ID Creator_GL2 AveraTTresoTime
TF_ Average NTW Customer TT answered	Request_ID State_ID Priority_ID GL2_ID Creator_GL2 AverCusTTAns
Average NTW Customer TT solved	Request_ID State_ID Priority_ID GL2_ID Creator_GL2 AverCusTTsolved

III.8.Alimentation du Data Warehouse :

Pour cette partie nous avons utilisé notre ETL, SSIS Sql server Integration services, qui récupère les données des systèmes sources, et ensuite il charge les données dans le Data Warehouse créé dans SQL Server

Nous utilisons ici le langage SQL pour la récupération et l'insertion dans les tables.

III.9.Conclusion :

Dans ce chapitre, nous avons présenté la modélisation dimensionnelle de notre entrepôt de données, cette modélisation repose sur un schéma multidimensionnel qui intègre les concepts de faits et de dimensions

Dans le chapitre suivant nous allons présenter le détail de la mise en œuvre de notre système, ainsi que les outils qui l'implémente.

CHAPITRE IV. Implémentation et Mise en œuvre du système

IV.1. Introduction :

Dans ce chapitre on entamera le côté technique, architectural et physique du système. On commencera par la sélection technique (sélection d'un SGBD, ETL, outils de programmation ...), puis on donnera la modalisation physique du système et on terminera par la présentation de quelques interfaces et fonctionnalités du système.

IV.2. Choix d'outils de développement :

Le choix des outils de développement est l'une des étapes essentielles dans le développement de n'importe quel type de logiciel. Ce choix repose sur des critères comme le cout par rapport au budget dépensé sur le logiciel, l'espace gaspi par l'application et les plates-formes excitantes au niveau de l'entreprise ou le logiciel sera déployé, plus d'autres critères.

Pour notre cas on a choisi le kit Visual Studio et SQL server 2008 de Microsoft:

- Pour la base de données du DW et les cubes de données on a utilisé SQL Server 2008 et SSAS (SQL Server Analysis Service) de SQL server 2008.
- Pour l'ETL on a utilisé le SSIS (SQL Server Integration Service) 2008.
- Pour l'application utilisateur on a utilisé Visual Studio web développer 2008.

IV.2.1. Présentation de Microsoft Visual Studio 2008 :

Visual studio est un IDE (Integrated Development Environment) conçu par Microsoft. Visual studio a été pour la première fois publié en 1997. Son but premier était de rassembler plusieurs langages au sein d'un même environnement de développement. Un changement fondamental a été réalisé en 1998 avec l'intégration du Framework .Net. Avec la version 2008, il est possible de programmer avec un très grand nombre de langages tel que : Visual basic, c#, c++, JScript 8.0, base de données (SQL). En plus, il offre la possibilité de programmer avec le Framework .Net 2.0, 3.0, 3.5.

Grâce à un système de plugin il est possible de personnaliser la suite logicielle et de rajouter de nouveaux langages ou de nouvelles fonctionnalités.

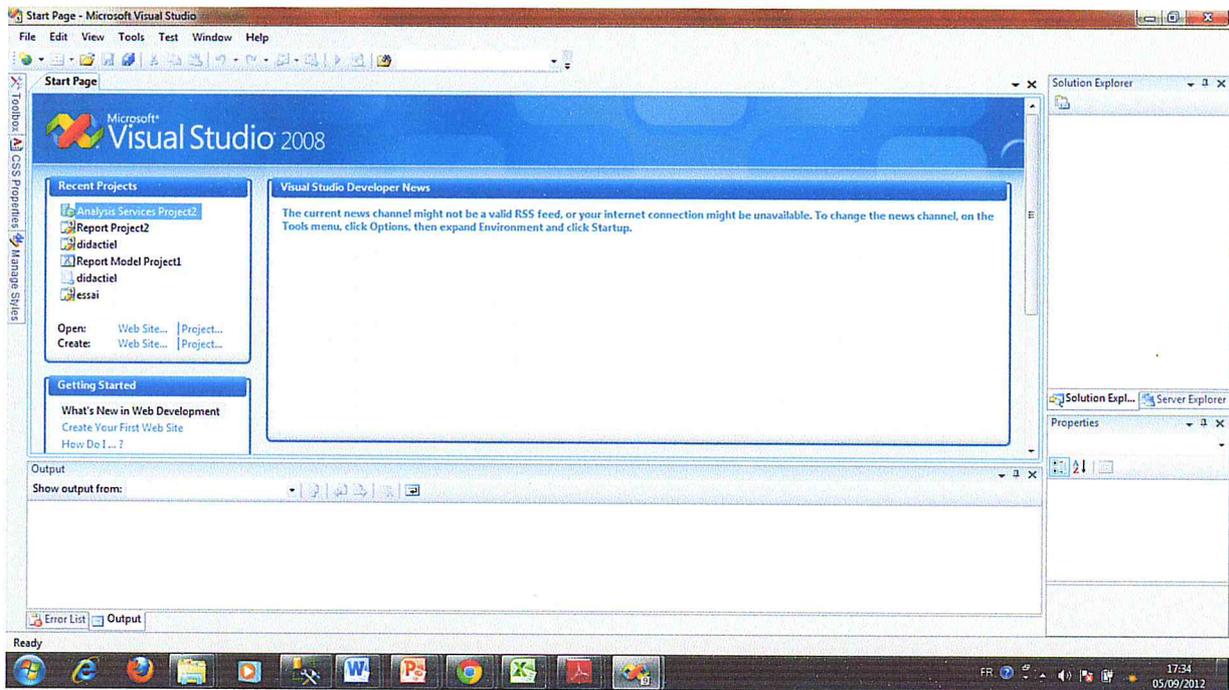


Figure 31: Interface Visual Studio 2008

IV.2.2.Présentation de SQL Server 2008 :

Produit par Microsoft, SQL Server 2008 est un système de gestion de bases de données relationnelles. Le stockage, la manipulation et l'analyse de ces données se font au sein de son moteur de bases de données. Ce service permet la réalisation de nombreuses applications, requêtes, et transactions, notamment grâce au langage T-SQL (Transact-SQL).

En plus de son moteur, SQL Server 2008 contient trois plateformes, indispensables pour réaliser un projet BI :

- o Integration Services, qui permet d'intégrer des données provenant de différentes sources pour les ranger dans un entrepôt central ;
- o Analysis Services, qui permet d'analyser les données, agrégées lors de S.S.I.S., grâce à des fonctions d'analyse multidimensionnelle ;
- o Reporting Services, qui permet de créer, gérer et publier des rapports résultant des analyses réalisées lors de S.S.A.S. ;

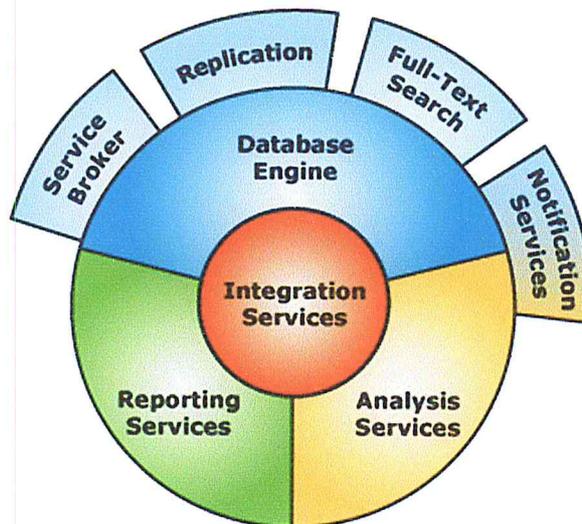


Figure 32 : Les services de SQL Server 2008

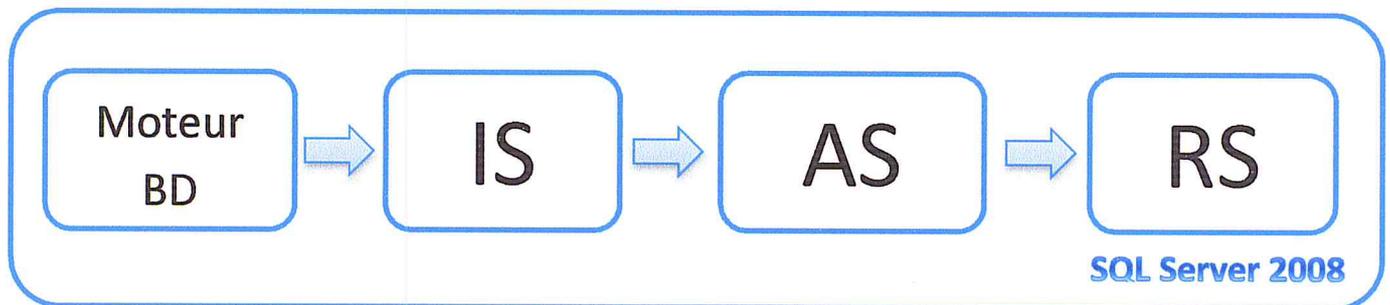


Figure 33 : Composants de SQL Server 2008

IV.2.3. Définition de SQL Server Integration Services 2008 :

SQL Server Integration Services (SSIS) est une composante de **Microsoft SQL Server** logiciel de gestion de base de données qui peut être utilisé pour effectuer une vaste gamme de migration de données des tâches.

Microsoft Integration Services est une plateforme qui permet de créer des solutions de transformation de données, d'intégration de données au niveau de l'entreprise.

SSIS est un outil pour l'intégration des données et de flux de travail des applications . Il dispose d'un rapide et flexible d'entrepôt de données, outil utilisé pour l'extraction des données, transformation si besoin pour ensuite injecter ces données vers MS SQL Server ou encore d'autre destination en bref ce que l'on appelle un ETL. L'outil peut également être utilisé pour automatiser la maintenance des bases de données SQL Server et mises à jour multidimensionnelles des données de cube .

SSIS est l'amélioration de la version 2005 d'un outil souvent plus connu, dans les versions antérieures à 2005, sous le nom de Data Transformation Services, soit DTS.

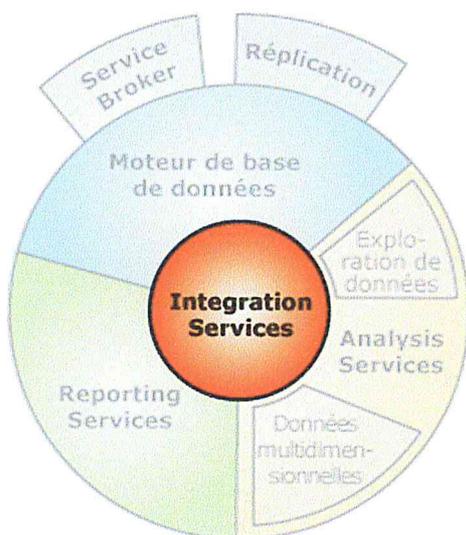


Figure 34 : Integration Services

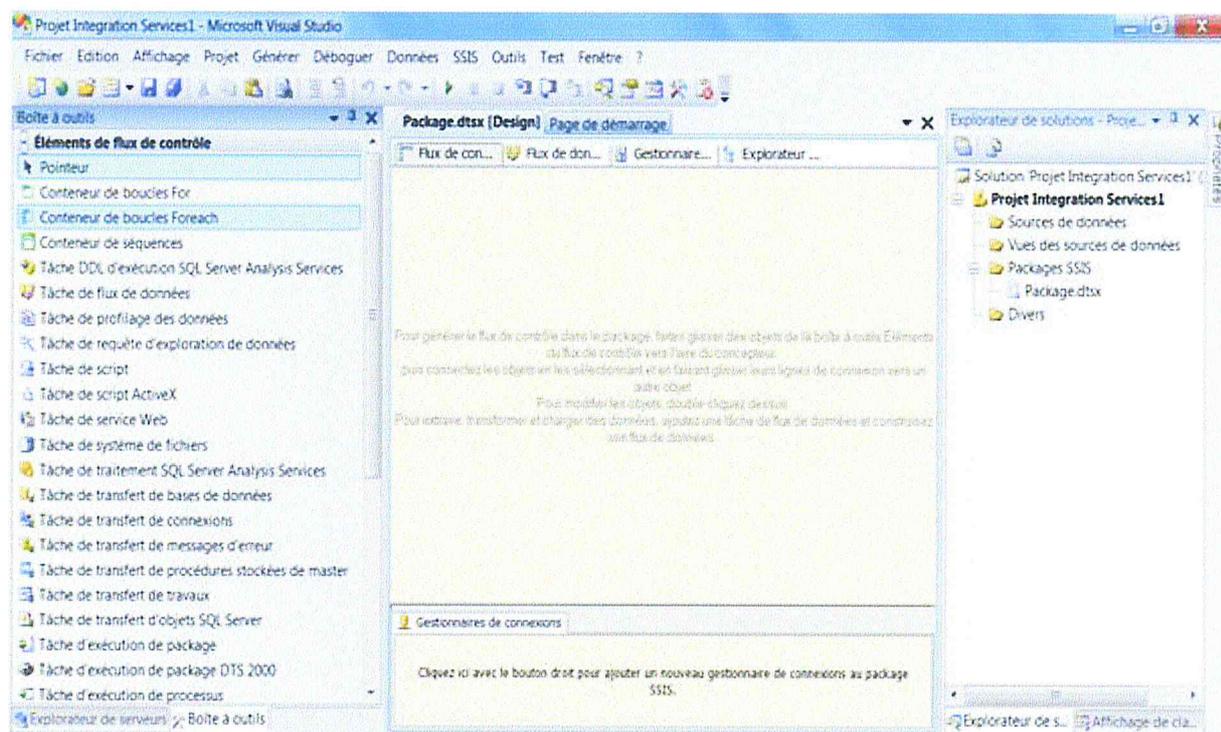


Figure35 : interface de SSIS

Dans Integration Services, on appelle **package** l'environnement dans lequel on travaille. On peut construire plusieurs packages Integration Services, et cela sous l'interface « Business Intelligence Development Studio » (B.I.D.S.).

Chaque package contient toutes les tâches d'intégration et fonctionne grâce au principe du « glisser-déposer », ce qui facilite son utilisation. L'enchaînement des tâches d'un package est orchestré par le flux de contrôle (Control Flow). Lorsqu'une tâche a pour objectif d'assurer la transformation des données, elle est nommée « tâche de flux de données ». A l'intérieur de cette tâche se trouve un flux de données (Data Flow) contenant au minimum une source, une transformation et une destination.

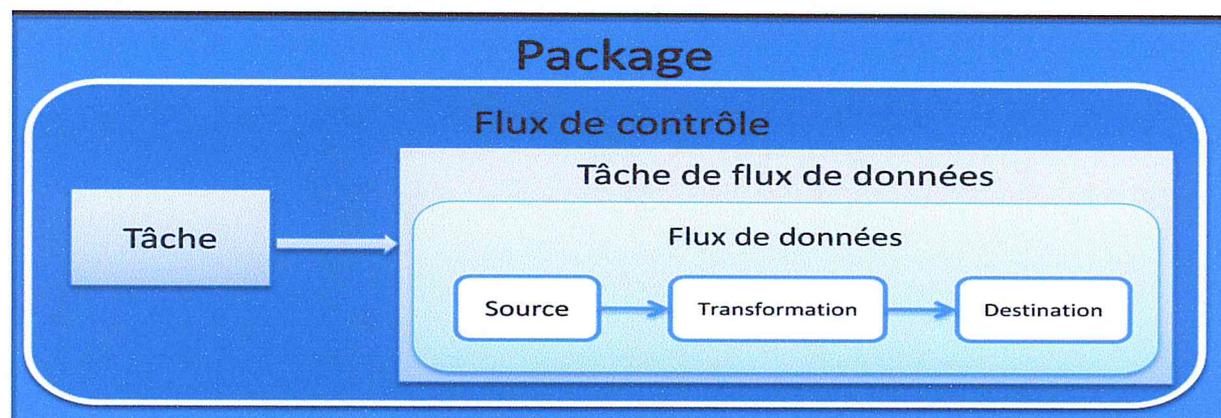


Figure 36 : Contenu d'un package

IV.2.4. Définition Microsoft SQL Server Analysis Services 2008:

SQL Server Analysis Services (SSAS) est une plateforme qui permet de créer et gérer des structures multidimensionnelles et des modèles d'exploration de données. Pour cela, Analysis Services fournit des fonctions OLAP (On Line Analytical Processing), et des applications d'exploration de données (data mining). La création des cubes OLAP et des modèles d'exploration se fait avec SQL Server Business Intelligence Development Studio, leur gestion avec SQL Server Management Studio. Ces analyses comprennent un traitement sur des bases de données volumineuses et permettent de comprendre les métriques et les éléments qui influent sur le fonctionnement de l'entreprise.

Le langage qui permet d'interroger les cubes OLAP est le langage MDX (Multidimensional Expressions). C'est aussi ce langage qui est utilisé par Analysis Services pour construire les cubes. La notion de procédures stockées est également prise en compte dans Analysis Services, elles permettent d'étoffer les fonctions basiques du langage MDX. Il est possible d'en écrire sous différents langages (VB, C++, C#...).

Analysis Services permet une analyse rapide, intuitive et verticale de grandes quantités de données construites sur ce modèle de données unifié, disponible aux utilisateurs dans plusieurs langages et devises. Il fonctionne avec les entrepôts de données, les mini-Data Warehouse, les bases de données de production et les magasins des données opérationnelles, en prenant en charge à la fois l'analyse des données d'historique et en temps réel.

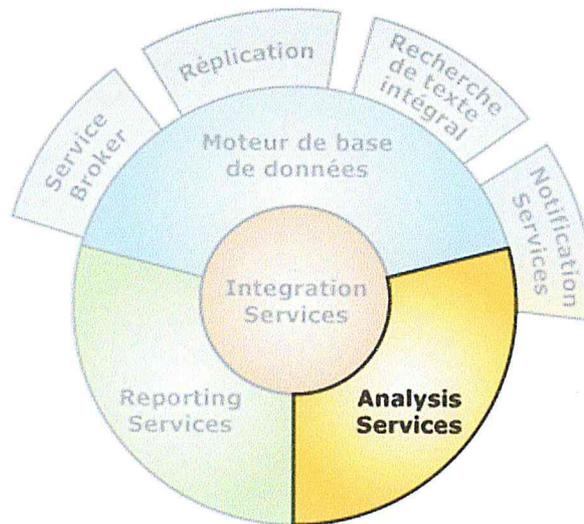


Figure 37 : Analysis Services

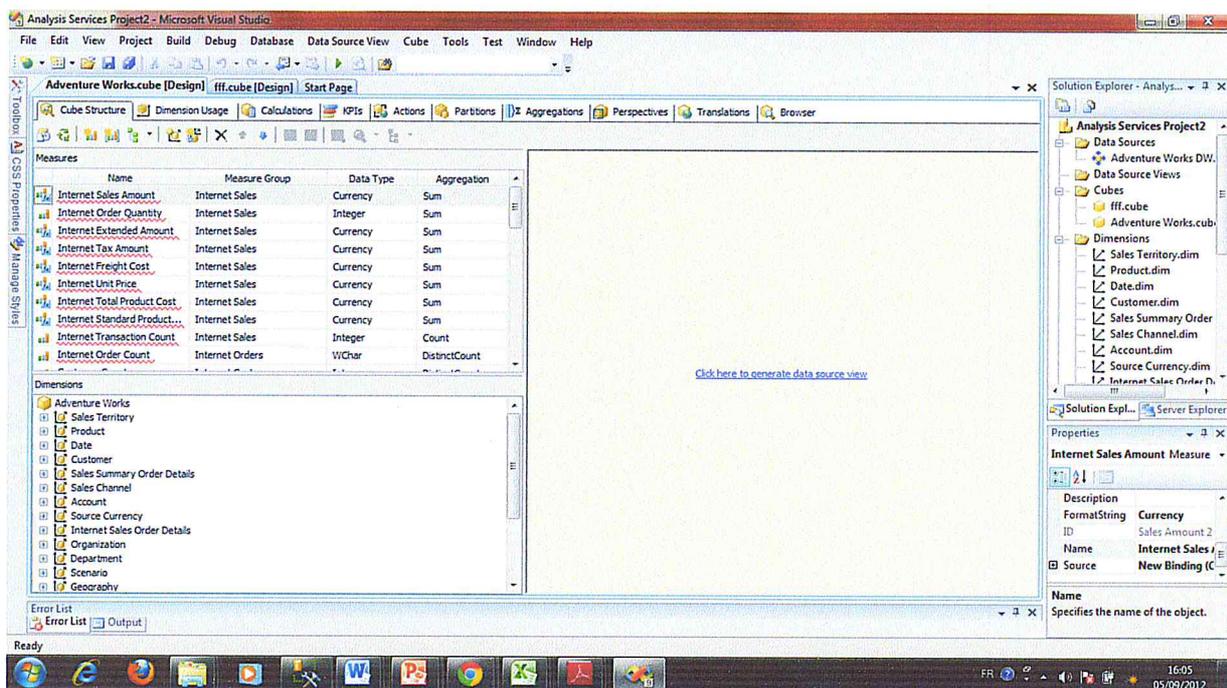


Figure 38: Interface SSAS

IV.2.5. Définition de SQL Server Reporting Services

SQL Server 2008 Reporting Services (SSRS) est une plateforme serveur qui fournit des fonctionnalités complètes de création et de génération de rapports ou des modèles de rapports pour différentes sources de données.

Les outils Reporting Services fonctionnent au sein de l'environnement Microsoft Visual Studio et sont totalement intégrés aux outils et composants de SQL Server.

Un report (basé sur le langage XML) est créé depuis Visual Studio, ou par le générateur de rapport. Le rapport est publié sur un serveur Reporting Services et les utilisateurs pourront visionner ces rapports selon 3 possibilités :

- Directement depuis le Portail Reporting Services
- Depuis des pages WEB appelant les WebServices
- Directement via les reports

Reporting Services a été d'abord publié en 2004 en tant que add-on pour SQL Server 2000. La deuxième version a été publiée en tant que partie de SQL Server 2005 en Novembre 2005. La dernière version a été publiée dans le cadre de SQL Server 2008 en Août 2008.

Reporting Services inclut un jeu complet d'outils que vous pouvez utiliser pour créer, gérer et remettre des rapports, et des interfaces de programmation d'application (API) qui permettent aux développeurs d'intégrer ou d'étendre le traitement des rapports et des données dans les applications personnalisées.

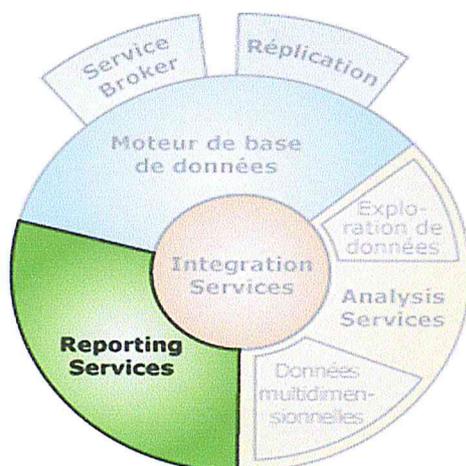


Figure 39 : Reporting Services

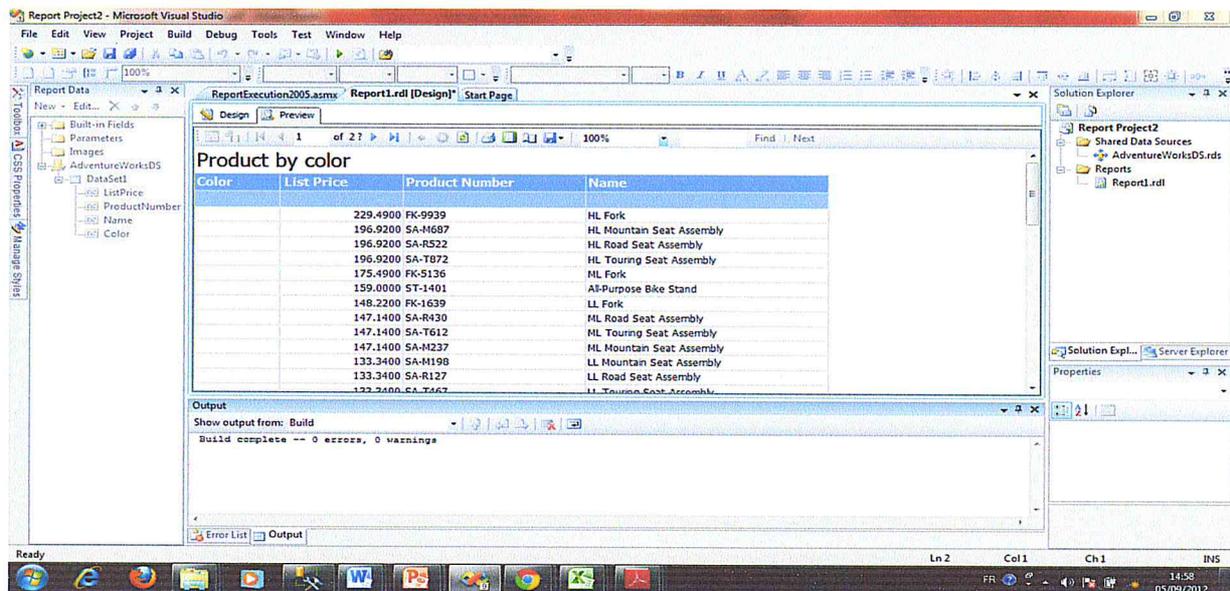


Figure 40 : Interface SSRS

IV.3.Modélisation physique du système :

IV.3.1.Diagrammes de composants :

Le diagramme de composants permet de décrire l'architecture physique générale d'un système en termes de composants logiciels, autrement il permet l'organisation et la dépendance des composants de l'application de différente nature.

IV .3.1.2 Diagramme de composant du DW :

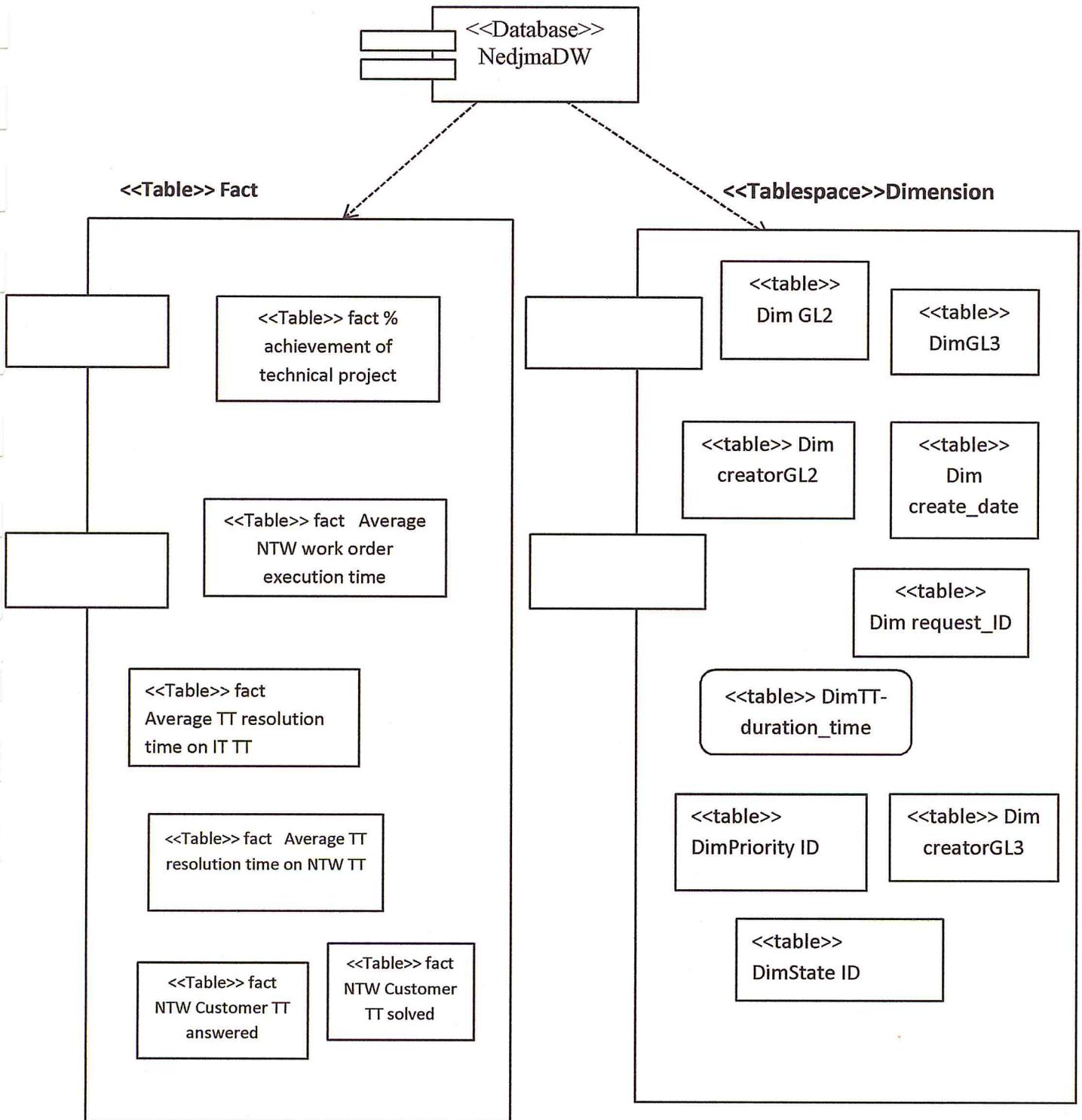


Figure : Diagramme de composants du DW.

IV.3 .2 Diagrammes de déploiement :

Le diagramme de déploiement illustre la disposition physique des différents matériels qui entrent dans la composition du système.

IV.3.2.1 Diagramme de déploiement des sources de données :

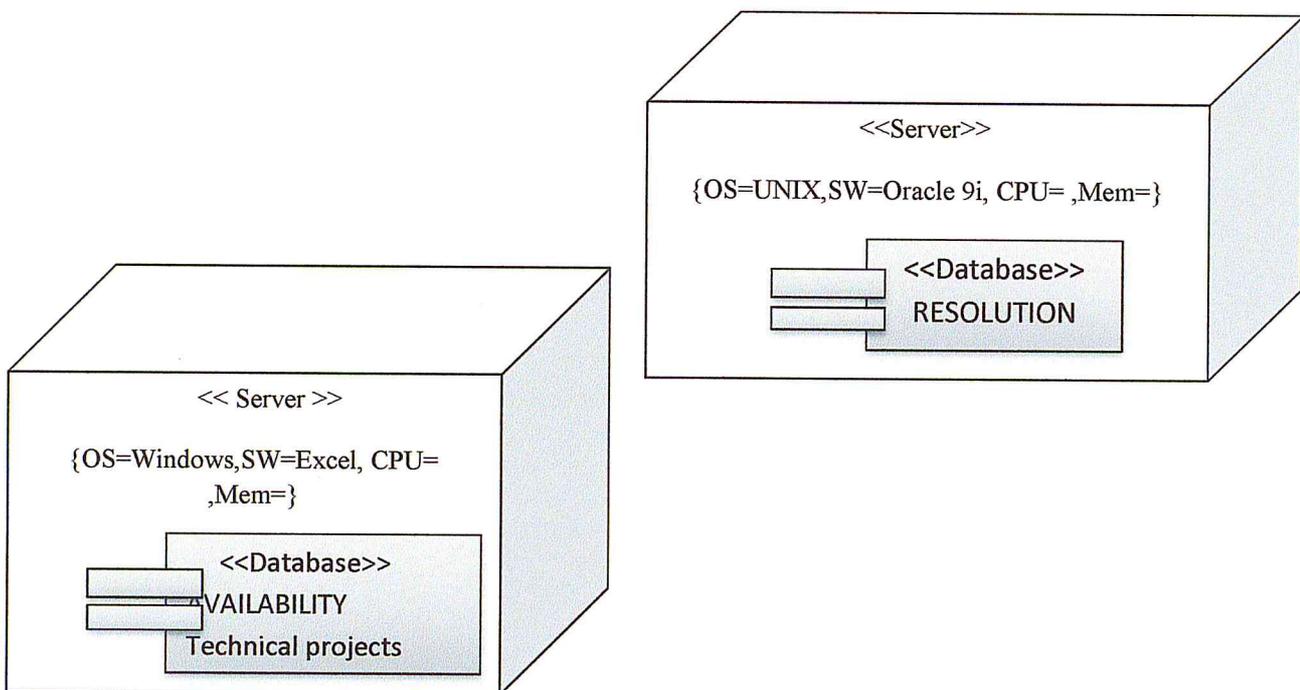


Diagramme : Diagramme de déploiement des sources

IV.3.2.2 Diagramme de déploiement du DW :

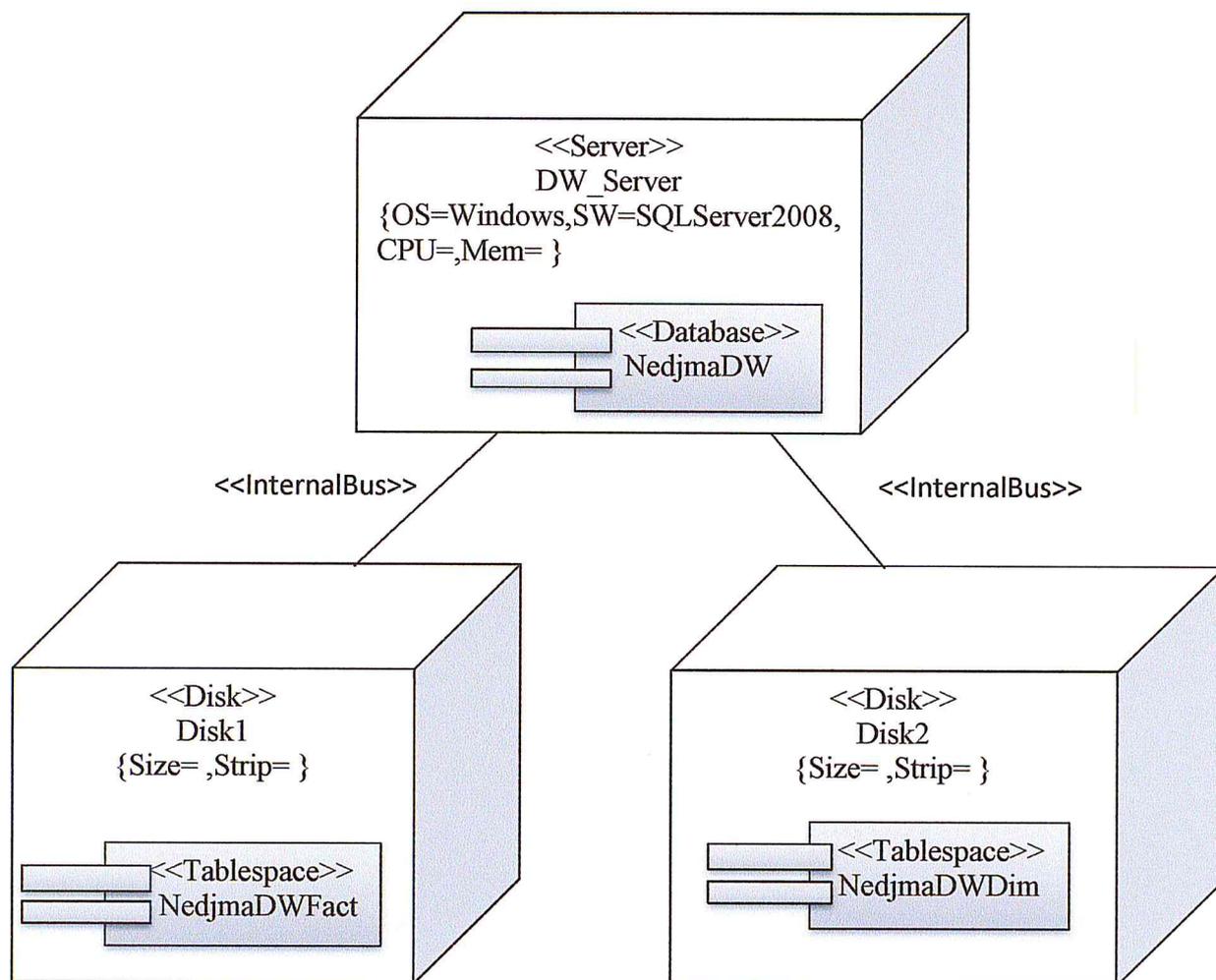


Figure : Diagramme de déploiement du DW.

VI.4. Implémentation d'ETL :

Utilisant SSIS, nous avons implémenté l'ETL de notre système décisionnel. On a décomposé le processus d'ETL en plusieurs tâches: pour calculer nos différents indicateurs clé de performance et être au courant a tout moment de l'état de l'évolution du système. des tâches relient entre elles définissent le flux de contrôle, et chaque tâche décrit un flux de données pour le chargement d'une dimension, fait ou une table intermédiaire.

- La figure ci-dessous montre un exemple pour la transformation et le chargements des données pour l'analyse de nombre de projet achevé dans un année donnée.

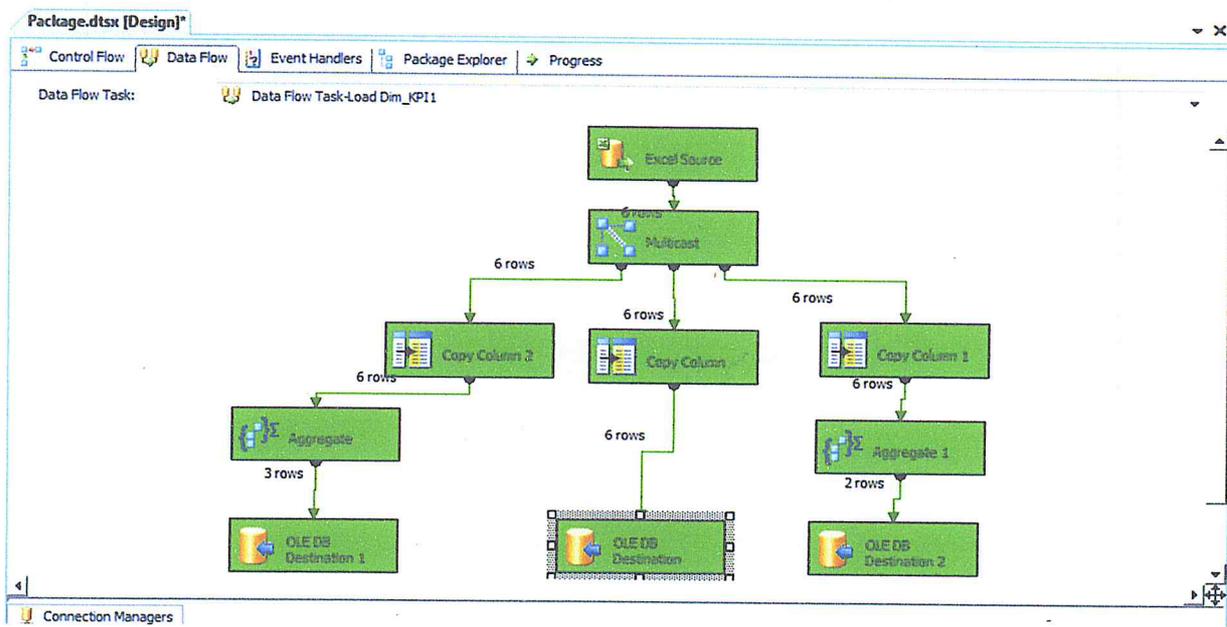


Figure : Flux de contrôle pour analyse de nombre de projets achevé

VI.5. Quelques interfaces de l'application de restitution :

L'application utilisateur est une application web développée avec Microsoft Visual Web développer, elle est basée sur des pages ASP.NET (ASP.NET est l'environnement de programmation .NET pour la construction d'applications en HTML qui s'exécutent sur le Web). Les graphes, les histogrammes, tableaux croisés ... sont programmés à l'aide de SSRS. Les postes des utilisateurs finaux nécessitent seulement un navigateur Web pour y accéder à l'application. Cette interface est divisée en 2 sujets d'analyse (répartition des abonnés et Consommation « Etude comportementale ») et permettra aux décideurs (utilisateurs finaux) de prendre une vue de haut niveau.

Conclusion :

Ce mémoire a abordé la problématique de la conception et la réalisation d'un système décisionnel pour le suivi du taux de rendement des différents services de l'organisation 'Operation-Support' du réseau de 'Nedjma' afin de répondre à la problématique d'origine qui est la difficulté rencontrée par les dirigeants de Nedjma et spécifiquement ceux du département 'Operation-Support' pour assurer un suivi journalier et qui calculs en temps réels les performances qui permettent de démontrer l'évolution du système.

Ce mémoire a été organisé en trois étapes, une partie théorique décrivant les notions théoriques de l'informatique décisionnelle (définitions, architecture, méthodes de développement ...) ou les besoins sont identifiés, la conception du système et la mise en œuvre du système.

Dans la première étape, les différents besoins ont été identifiés, cette étape est basée principalement autour des méthodes de collecte d'information.

La deuxième étape a été consacrée à la conception de notre système décisionnel et la construction des différents composants, en commençant par la modélisation multidimensionnelle du Data Warehouse, qui offre une vision claire et compréhensible.

La dernière étape a été consacrée à la mise en œuvre du système. Son implémentation est faite sous une plateforme Windows basé sur Microsoft SQL Server comme serveur de base de données, le service SSIS pour l'implémentation d'outil d'alimentation du système, SASS pour les cubes, SSRS pour les rapports et Microsoft Visual Web développé pour l'application. Notre système importer ses données depuis des sources de données multiples : fichiers plat, fichiers excel, base de données Oracle.

Bibliographie

[Kimball Ralph, 2000] Concevoir et déployer un data warehouse: Guide de conduite de projet. Paris : Eyrolles.

[Ralph Kimball, 1996] « The data warehouse toolkit », John Wiley and Sons.

[Inmon, 2002] W. H. Inmon; « Building the Data Warehouse Third Edition »; Wiley Computer Publishing, 2002.

[GAM Ines,2008] *Ingénierie des Exigences pour les Systèmes décisionnel, Concepts, Modèles et Processus, La méthode CADWE.* THESE DE DOCTORAT, DE L'UNIVERSITE PARIS I – PANTHEON - SORBONNE : s.n., 2008.

[kim, 1997] Kimball Ralph, « Entrepôt des données », Edition Interventionnel Thomson Publishing France 1997.

[Kimball, 2001] Kimball Ralph, « Entrepôt des données, Guide Pratique de Construction Data Warehouse » Edition WILEY 2001.

[kimball, 2005] Kimball Ralph J.caserta ; « The Data warehouse ETL toolkit » ; Wiley computer Publishing 2002

[Grim Yazid, 2007] Passez en mode BI. S.I.

[CHAOUA Nabil, 2010] mémoire de fin d'étude «Conception et réalisation d'un système décisionnel pour le Marketing » Université Saad Dahleb Blida

[Filala Abderahmene] mémoire de fin d'étude « Conception et réalisation d'un data warehouse pour la mise en place d'un système décisionnel » Ecole Nationale Supérieure d'informatique (ESI)

[Ben mehidi Nassima, 2009] mémoire de fin d'étude « «conception et réalisation d'un tableau de bord d'activité pour suivre les échanges interbancaire au centre pré - compensation bancaire (CPI) » Ecole Nationale Supérieure d'informatique (ESI)

[Carlos da costa, 2011] Mettre en place un entrepôt de données multidimensionnel

[VALENTIN Pauline] Introduction à la B.I. Avec SQL Server 2008, Association Dotnet France

[Thibault Denizet,2009] SSIS, Association Dotnet France

[Fleur-Anne BLAIN,2007] Présentation de SQL Server Integration Services : SSIS

[Fleur-Anne.Blain - ygrim - Reskibil- gassisprog - wissem-habboub, 2009]La FAQ
Microsoft Business Intelligence

[Pradeep K Dash] Introduction to Microsoft SQL Server 2008 [TechNetPub.info](#)

[Fleur-Anne BLAIN, 2007] Reporting Services

[Marc Maisonneuve] construire un tableau de bord

Webographie

<http://business-intelligence.developpez.com/>

<http://msdn.microsoft.com> le site officielle de Microsoft

<http://TechNet.com>

<http://fr.wikipedia.org/>

<http://www.exforsys.com/>

<http://www.accelebrate.com>

<http://www.performancezoom.com>

