



En vue de l'obtention du diplôme de Master Professionnel

Spécialité : Informatique

Option : Ingénierie des systèmes d'information

Thème

Mise en place d'un système d'information décisionnel

Pour la prévention des accidents routiers

Cas : Service sinistre SAA de Tizi Ouzou

Présenté par :

TAMADNA Ghenima

MOALI Nassira

Devant le jury composé de

Présidente : Mlle Yesli Yasmine

Examineur : Mr Saidani Reda faycel

Encadreur : Mme Taouri Dalila

Année universitaire : 2019/2020

Remerciements

Nous remercions, d'abord, le bon Dieu de nous avoir donné santé et courage pour réaliser ce travail.

Nous exprimons nos sincères remerciements à notre promotrice Madame **TAOURI Dalila**, Merci de nous avoir encadrées, soutenues et si bien orientées tout le long de notre projet.

Nous remercions M. Amarni Djilali de la Direction régionale de la SAA de Tizi Ouzou et ses collègues pour leur précieuse aide et toutes les orientations durant notre stage.

Nos sincères sentiments vont à nos familles (Petites et Grandes) pour les encouragements tout au long de notre parcours.

Nous remercions chaleureusement les membres du jury de nous avoir accordé l'honneur de juger ce travail.

Enfin, nous tenons à adresser nos vifs remerciements à tous nos proches et amis, qui nous ont toujours témoignés soutien et encouragements dans toutes les phases de ce travail.

Ghenima , Nassira

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

A la mémoire de mon père et de mes deux frères que Dieu les garde en son vaste paradis ;

A ma très chère maman que Dieu la protège ;

A mon cher mari Norredine pour son aide précieuse et son soutien tout au long de mes études ;

A mes très chers enfants Anis et Alyssia ;

A toute ma famille, ma belle famille ;

Enfin à tous ceux, de près ou de loin, ont contribué à l'accomplissement de ce travail.

Ghenima

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

A la mémoire de ma mère que Dieu la garde en son vaste paradis ;

A mon très cher père que Dieu le protège ;

A mon mari Ferhat pour son aide et son soutien tout au long de mes études ;

A toute ma famille, à ma belle famille ;

Enfin à tous ceux, de près ou de loin, ayant contribué à la réalisation de ce travail

Nassira

Table des matières

I	État de l'art	17
1	L'informatique décisionnelle	18
1.1	Qu'est-ce que l'informatique décisionnelle?	18
1.2	Historique et évolution de l'informatique décisionnelle	19
1.3	Objectifs des systèmes d'information décisionnels	21
1.4	Le processus décisionnel	21
1.4.1	Les différents types de décision	22
1.5	Les domaines d'application de l'informatique décisionnelle	22
1.6	L'architecture d'un système d'information décisionnel	23
1.7	Les outils décisionnels	24
2	Les Entrepôts de données (Data Warehouse)	27
2.1	Quelques définitions	27
2.2	Evolution des bases de données décisionnelles	28
2.3	Caractéristiques des entrepôts de données	30
2.4	Les bases de données Vs les entrepôts de données	32
2.5	Objectifs des entrepôts de données	32
2.6	Architecture d'un data warehouse	33
2.7	Data Warehouse Vs Data Mart	35
2.7.1	Les différents types de Data Mart	36
2.7.2	Le data Mart dépendant	36
2.7.3	Le data Mart indépendant	36
2.7.4	Le data Mart hybride	36
2.8	L'alimentation d'un entrepôt de données avec ETL	37
2.8.1	La définition du processus ETL (Extraction, Transformation, Load)	37
2.8.2	Les phases constructives d'un ETL	37
2.9	Déploiement et exploitation des données dans un entrepôt de données	38
2.9.1	Les outils de reporting	39
2.9.1.1	Objectifs de reporting	39
2.9.1.2	Types de reporting	39
2.9.2	Le tableau de bord	40
2.9.3	Outils de datamining :	40
2.9.4	Interrogation (Requête) Ad hoc	41
2.10	Approches de construction d'un entrepôt de données	41
2.10.1	Approche Top-Down	41

2.10.2	Approche Bottom-Up	42
2.10.3	Approche hybride	42
3	Les bases de données multidimensionnelles	44
3.1	Quelques rappels sur les bases de données :	44
3.1.1	Les limites du modèle relationnel	45
3.2	La modélisation multidimensionnelle	46
3.2.1	Modélisation conceptuelle :	46
3.2.2	La table de fait	47
3.2.3	Table de dimension :	48
3.2.4	La comparaison entre la table de fait et la table de dimension	49
3.3	Les différents modèles de multidimensionnelle	50
3.3.1	Le modèle en étoile	50
3.3.2	Le modèle en flocon	51
3.3.3	Le modèle en constellation :	51
3.4	La modélisation logique	52
3.4.1	Le cube de donnée OLAP	52
3.4.1.1	Méthodes de navigation dans le cube de données OLAP	53
3.4.1.2	Le concept OLAP	55
3.4.1.3	Différentes variantes de l'OLAP	56
3.4.2	MOLAP (Multidimensional Online Analytical Processing)	57
3.4.3	ROLAP (Relational OLAP)	57
3.4.4	HOLAP (Hybride OLAP)	58
3.4.5	OOLAP (Object OLAP)	58
3.5	Avantages et inconvénients d'OLAP	58

II Conception du système décisionnel 60

4	Etude de l'existant dans le domaine des assurances	61
4.1	Concepts généraux liés aux assurances	61
4.1.1	Les différents types d'assurances	62
4.1.2	Opération assurance	62
4.1.2.1	Les parties engagées au sein d'une opération d'assurance	62
4.1.2.2	Les éléments d'une opération d'assurance	63
4.2	Le marché algérien des assurances	64
4.2.1	Les différentes compagnies d'assurance en Algérie	64
4.3	L'histoire de l'assurance en Algérie	64
4.4	Présentation de la SAA	66
4.4.1	Historique de la SAA	66
4.5	Moyens et domaine de travail	67
4.5.1	Les champs d'activités de la SAA de Tizi ousou	67
4.5.2	Organigramme de la direction régionale de Tizi Ouzou	68
4.5.3	Procédures administratives relatives au service sinistre	68
4.5.4	Quelques anomalies et dysfonctionnements constatés	69
4.6	Problématique	69

5	Conception et modélisation	73
5.1	Conception : Partie statique	74
5.1.1	Sources des données	74
5.1.2	Conception de l'entrepôt de données	76
5.1.2.1	Modélisation multidimensionnelle de l'activité (Production sinistre)	77
5.2	Conception de la partie dynamique	83
5.2.1	Interrogation de l'entrepôt de données et prise de décision	83
5.2.2	Description de l'architecture de l'interface d'aide à la prise de décision .	84
6	Choix des outils techniques	89
7	Implémentation.	93
7.1	Partie statique	93
7.1.1	Alimentation de l'entrepôt de données	100
7.2	Création et déploiement du cube OLAP	103
7.3	Le reporting	115

Table des figures

1.1	Evolution de l'informatique décisionnelle	20
1.2	Le processus décisionnel	21
1.3	Architecture d'un système d'information décisionnel	23
2.1	Evolution des bases de données décisionnelles	28
2.2	Les caractéristiques d'un data warehouse	30
2.3	Orientées sujet	31
2.4	Données non volatiles	31
2.5	Architecture d'un data warehouse	33
2.6	DataWarehouse Vs Data Mart	35
2.7	Avantages et inconvénients d'un Data Mart dépendant	36
2.8	Les phases constructives d'un ETL	37
2.9	Exemple d'un tableau de bord	40
2.10	Schéma explicatif de l'approche Top-Down	41
2.11	Schéma explicatif de l'approche Bottom-Up	42
3.1	Modèle entité association	45
3.2	Exemple de Fait	46
3.3	Exemple de dimension	47
3.4	Structure d'une table de faits	47
3.5	Structure de base de la table de dimension	48
3.6	Exemple de modèle en étoile	50
3.7	Exemple de modèle dimensionnel en Flocon	51
3.8	Exemple de modèle en constellation	51
3.9	Cube de donnée	52
3.10	Un cube de données original	53
3.11	Opération pivoter	53
3.12	Opération slice	54
3.13	Opération dice	54
3.14	Opération Roll up	55
3.15	Drill down	55
3.16	Types de systèmes OLAP	56
3.17	Architecture MOLAP	57
3.18	Architecture ROLAP	57
4.1	Bilan des accidents de la Circulation selon les dégâts de : 2018 par mois	70
4.2	Répartition des dommages corporels par mois (2015-2016 -2017)	70
4.3	Bilan des accidents de la circulation durant la période (2015- 2016- 2017)	71

4.4	Répartition des accidents de la route par zone de circulation durant la période (2015- 2016- 2017)	71
4.5	Répartition des victimes par sexe et la tranche d'âge (2015- 2016- 2017)	71
4.6	Répartition des conducteurs impliqués selon la profession	72
5.1	Architecture de la conception	73
5.2	Modèle Entité/Association	75
5.3	Formalismes adoptés	76
5.4	Activités : Production et Suivi sinistres	77
5.5	Dimension Véhicule	77
5.6	Dimension assuré	78
5.7	Dimension police	78
5.8	Dimension Accident	79
5.9	Dimension temps	79
5.10	Dimension agence	79
5.11	Schéma en étoile de la procédure production des sinistres	80
5.12	Dimension cause	80
5.13	Dimension Accident	81
5.14	Dimension zone géographique	81
5.15	Table de fait suivi des accidents	81
5.16	Schéma en étoile de la procédure suivi des accidents	82
5.17	Architecture de notre système décisionnel	83
5.18	Description de l'application	84
5.19	Schéma module campagne de sensibilisation	85
5.20	Exemple d'un spécimen d'ordre de campagne de sensibilisation	85
5.21	Module statistiques et rapports périodiques	86
5.22	Module Visualisation : Nombres de sinistres par agence	86
6.1	Visual studio 2017	89
6.2	Microsoft SQL Server Management Studio (SSMS)	90
6.3	Microsoft SQL Server Intégration Services (SSIS)	90
6.4	Microsoft SQL Server Analysis Service SSAS	91
6.5	Microsoft Excel 2007	92
6.6	Visual StudioC#	92
7.1	Microsoft SQL Server Management Studio	93
7.2	Création les 03 Bases de données	94
7.3	Table agence	94
7.4	Table cause	95
7.5	Table Temps	95
7.6	Table Zone géographique	95
7.7	Table sinistre	96
7.8	Lancement de Visual studio	96
7.9	Créer un nouveau projet	97
7.10	Créer un projet business intelligence	97
7.11	configurer un gestionnaire de connexion OLE DB et connecter vers Les 03 bases de données	98
7.12	Agence Ods	99

7.13	Cause Ods	99
7.14	Temps Ods	99
7.15	Zone géographique Ods	100
7.16	Sinistre Ods	100
7.17	Dimension agence	101
7.18	Dimension cause	101
7.19	Dimension temps	102
7.20	Dimension sinistre	102
7.21	Table du Fait	103
7.22	Démarrer Projet Analysis Services	104
7.23	Création de la source de données	104
7.24	Choix de méthode de connexion a la base de données.	105
7.25	Connexion vers L'entrepôt de données	105
7.26	Création d'une nouvelle vue source de données	106
7.27	Assistant vue source de données	106
7.28	Sélection de la source de données	107
7.29	correspondance des noms	107
7.30	Sélection de la table des faits et les dimensions correspondantes	108
7.31	Fin de l'assistant vue source de données	108
7.32	Création d'un nouveau cube de données	109
7.33	assistant cube	109
7.34	Choix de méthode de création du cube	110
7.35	Sélections de la table fait et les dimension	110
7.36	Sélection les mesures	111
7.37	sélection des dimensions existantes	111
7.38	fin de l'assistant	112
7.39	Le cube de données	112
7.40	Déploiement de cube	113
7.41	Traitement dans le cub OLAP	113
7.42	Exemple a une dimension	114
7.43	Exemple a trois dimensions	114
7.44	Connexion vers notre cube Analysis services SQL	115
7.45	Exemples de résultats avec une seule dimension	115
7.46	Exemple de résultat avec deux dimensions	116
7.47	Exemple de résultat avec trois dimensions	116
7.48	Lancement Visual C#	117
7.49	L'interface principale.	117
7.50	Contenu module 1 : Interface compagne de sensibilisation	118
7.51	Exemple le nombres des accidents par causes	118
7.52	Le formulaire choix de compagne de sensibilisation	119
7.53	Interface statistiques et rapports périodique	119
7.54	Module visualisation : Nombre de sinistre par agence	120
7.55	Annexe I : Organigramme de la direction régionale de Tizi Ouzou	122
7.56	Annexe II : Constat amiable d'accident automobile	123

Liste des tableaux

1.1	Tableau des outils decisionnels 1/2	25
1.2	Tableau des outils decisionnels 2/2	26
2.1	La comparaison entre les bases de données et les entrepôts de données	32
2.2	La comparaison entre un Data Warehouse et un Data Mart	35
2.3	Avantages et inconvénients d'un Data Mart dépendant	36
3.1	La comparaison entre table de fait et table de dimension	49
5.1	Dictionnaire de données	74
6.1	Quelques composants de SSIS	91

Liste des abréviations :

BD : Base de donnée
BDM : Base de donnée multidimensionnelle
BI : Business Intelligence
CRM : Customer Relation Ship Management (Gestion de la relation client)
DW : Data Warehouse
DM : Data Mart
ER : Entité-Relation
ED : Entrepôt de donnée
EIS : Exécutive Information System
ERP : Enterprise Resource Planning
ETL : Extract, Transform et Load
LGPL : c'est-à-dire uniquement en open source
IA : Intelligence Artificielle
IBM : International Business Machine
ODS : Operational Data Store.
MOLAP : Multidimensionnal OLAP
ROLAP : Relationnal OLAP
HOLAP : Hybrid OLAP
OLAP : Online Analytical Processing
OLTP : Online Transaction Processing
RO : Recherche Opérationnelle
RH : Ressources Humaines
SAP : Systeme, Anwendungen, Produkte (systèmes, applications, produits)
SAS :Statistical Analysis System
SQL : Structured Query language
SI : Système d'information
SID : système d'information décisionnel
SGBD : Systèmes de Gestion de Bases de Données
SGBDR : Système de Gestion de Bases de Données Relationnelles
GPS : Global Positioning System
SAA : Société nationale d'assurance
WEB : Word Wide Web

Résumé

L'informatique décisionnelle ou Business Intelligence connaît depuis quelques années une large utilisation dans les entreprises. Elle est utilisée par les dirigeants pour obtenir des informations pertinentes permettant de prendre les décisions nécessaires au management quotidien de leurs organisations.

L'objectif étant d'extraire des masses importantes de données dans différentes sources internes et externes à l'entreprise, de les nettoyer ensuite les charger dans un entrepôt de données pour pouvoir en faire la synthèse et s'en servir à des fins de représentation, d'analyse et de modélisation mais surtout de décision.

Le but de cette étude étant de mettre en place un système d'information d'aide à la décision au profit de la Direction régionale de la SAA . Il s'agit d'une application sous forme de cube OLAP. Un outil qui permettra d'établir un reporting sur plusieurs dimensions à propos des causes des accidents, afin de les réduire et surtout les prévenir.

Ce projet permet aux décideurs de pouvoir prendre connaissance, en temps réel, des causes des accidents de la circulation. Il leur facilitera la prise de décisions, concernant les politiques de prévention à adopter et par conséquent les campagnes de sensibilisation à entreprendre. Ce qui évitera à la compagnie de grandes dépenses lors des indemnisations à l'occasion des sinistres, mais surtout réduira de manière significative les pertes en vies humaines.

Abstract :

Business Intelligence has experienced a widely used in businesses. It is used by leaders to obtain relevant information allowing the necessary management decisions to be made daily life of their organizations. The objective is to extract large masses of data from different sources internal and external to the company, to clean them then load them into a warehouse of data in order to be able to synthesize it and use it for purposes of representation, analysis and modeling but especially decision.

The aim of this study is to set up an information system for decision-making benefit of the SAA Regional Directorate. It is an application in the form of a cube OLAP. A tool that will make it possible to establish a reporting on several dimensions about causes of accidents, in order to reduce and above all prevent them.

This project allows decision-makers to learn, in real time, of the causes traffic accidents. It will make it easier for them to make policy decisions prevention to adopt and therefore awareness campaigns to undertake. This which will prevent the company from large expenses during compensation payments during losses, but above all will significantly reduce the loss of human life.

Mots clés : Système d'information décisionnel, Informatique décisionnelle, Business Intelligence, Entrepôt de données, Data Warehouse, Data Mart, Décision, ETL, Reporting, Multidimensionnel, SAA, OLAP.

Keywords : Information system decides, Business intelligence, Data storage, Data Warehouse, Data Mart, Decision, ETL, Reporting, Multidimensional, SAA, OLAP.

Motivations

Les accidents de la circulation continuent de faire de nombreuses victimes dans plusieurs pays. Des millions de décès par accidents de la circulation sont enregistrés par an dans les routes du monde entier. Cette augmentation du nombre de pertes de vies humaines a poussé plusieurs pays à prendre des mesures visant la réduction de ces accidents.

En dépit des différentes campagnes de sensibilisation et de prévention lancées à travers les mass-médias et dans différents milieux, celles-ci n'arrivent toujours pas à contribuer de manière efficace à la diminution du nombre des accidents de la circulation. Les compagnies d'assurance ayant pour rôle de gérer de nombreux contrats avec les différentes catégories sociales, se trouvent aujourd'hui confrontées à un déficit majeur, celui de contribuer à réduire les sinistres, à minimiser le nombre des victimes mais aussi à réduire les coûts des indemnisations.

La Direction régionale SAA de Tizi Ouzou n'est pas des moindres. Elle aussi se trouve face à un grand nombre de dossier de sinistres automobiles à indemniser et qui sont pris en charge par le service sinistre .Ce service en question, se trouve actuellement dans l'incapacité de répondre aux attentes des décideurs en matière d'information en temps réel sur les causes des accidents de la circulation.

L'objectif de notre travail étant, donc, de trouver une solution à ce problème. Pour cela, nous avons créé un entrepôt de données pour collecter, stocker et restituer les données, on utilisant la technique OLAP (On-Line Analytical Processing).Celui-ci fonctionne à l'aide d'une structure de stockage permettant de visualiser les données sous plusieurs dimensions naturelles.

Cette solution consistera donc à la mise en place d'un système d'aide à la décision pour pouvoir porter sur le choix le plus efficace d'une campagne de sensibilisation permettant de contribuer efficacement à réduire significativement les accidents de la route.

Problématique

L'étude de l'environnement de la direction régionale SAA de Tizi Ouzou et l'analyse du service sinistre nous a permis de découvrir certaines insuffisances.

l'analyse des statistiques, sur une période de dix mois de l'année 2019 fait ressortir le chiffre alarmant qui avoisinerait les vingt mille accidents de la route au niveau national, qu'ils soient en milieu urbain ou rural. Ils se répercutent malheureusement, indirectement, sur les différents services sinistres de toutes compagnies d'assurance automobile.

Le service sinistre de la compagnie SAA, au niveau la Direction régionale de Tizi Ouzou, n'est pas du reste. Il est contraint lui aussi à manipuler un très grand volume de données. En effet, force est de constater l'énorme flux d'un million d'enregistrements dans la plupart des tables. Cette situation est fortement pénalisante pour le service concerné dans le traitement des données. Cela s'explique par le fait qu'elle rend le matériel informatique très lent. Et la nonchalance dans le monde de l'informatique génère, bien entendu, une perte de temps considérable dans le traitement et par conséquent, dans les délais d'étude des dossiers

L'élargissement de la taille de la base de données opérationnelles donne lieu à la difficulté de regrouper les causes des accidents. Ce qui est un détail très significatif sinon déterminant dans l'établissement des rapports d'accidents pour toutes les agences de la Direction régionale.

En outre, Il y a lieu de signaler qu'au niveau du service sinistre, il nous a été donné de constater que les causes des accidents n'étaient pas prises en considération au niveau de leur application. C'est à dire, dans toutes situations de sinistre, les causes n'étaient pas précisées. En d'autres termes, il y a absence du module statistique sur les causes des accidents de la route. L'on constate que seule la case **autre** n'est cochée au niveau du logiciel et pour chacun des sinistre, ce qui ne peut donner lieu à aucune statistique, malheureusement.

En définitive, il ne peut y voir de meilleure stratégie ou politique permettant la mise en place d'une campagne de sensibilisation efficace sans qu'il y est une dissection minutieuses, ou bien une analyse profonde du module statistique sur les causes des accidents.

Objectifs

Afin de répondre à cette problématique et de remédier à cette situation, nous avons décidé de réaliser une solution OLAP autrement dit, un système décisionnel permettant de mettre les informations pertinentes à la disposition des décideurs afin de faire le bon choix sur les politiques de prévention à adopter au bon moment et pour se faire nous avons procédé comme suit :

1ère étape : Recherche bibliographique concernant le système décisionnel, l'entrepôt de données, L'ETL , le multidimensionnel, OLAP et le reporting.

2ème étape : Recherches sur les outils d'aide à la décisions.

3ème étape : Collecte des statistiques sur les accidents en Algérie et à Tizi Ouzou en particulier.

La mise en place d'un projet décisionnel au niveau du service sinistre de la direction régionale SAA de Tizi Ouzou constituera un support fiable pour une meilleure prise de décision. Par cette solution on vise à atteindre les objectifs qui sont les suivants :

- Réduire la charge de travail dans le service sinistre en mettant en place une application d'aide à la décision
- Offrir aux décideurs et aux analystes la possibilité de faire des analyses appropriées.
- Faciliter la consolidation des données provenant de différentes agences de la SAA
- Offrir des informations fiables, cohérentes et pertinentes sur les causes des accidents et donc aider à la prise de décision.

A cet effet, nous avons scindé le présent mémoire en trois parties :

1. **Première partie** : Etat de l'art

Dans cette partie nous allons parler des trois chapitres qui nous permettrons de mettre en évidence le contexte de ce mémoire.

- **Le chapitre 1** : Informatique décisionnelle
- **Le chapitre 2** : L'entrepôt de données.
- **Le chapitre 3** : Modélisation multidimensionnelle

2. **Deuxième partie** : Conception du système décisionnel

Après l'étude du contexte, la phase analyse et conception vient éclaircir les objectifs à atteindre et décrire le fonctionnement futur de notre solution. Ainsi, à travers cette partie nous allons décrire et planifier le fonctionnement en modélisant les différents objectifs à atteindre.

- **Le chapitre 4** : Etude de l'existant dans le domaine des assurances
- **Le chapitre 5** : Conception et modélisation.

3. **Troisième Partie** : Réalisation

Dans cette partie nous allons présenter les résultats obtenus après concrétisation de tout ce qui a été planifié. Dans un premiers temps nous parlerons du choix des outils technologiques qui nous ont permis de réaliser la solution, ensuite nous allons présenter notre solution.

- **Le chapitre 6** : Choix des outils techniques.
- **Le chapitre 7** : Implémentation.

Première partie

État de l'art

Chapitre 1

L'informatique décisionnelle

L'informatique décisionnelle plus connue sous le nom de Business Intelligence (BI) est née dans les mains de décideurs de grandes entreprises entre 1990 et 2000. Le terme est utilisé pour désigner l'ensemble des concepts, méthodes et outils qui permettent d'améliorer la prise de décision sur la base de faits réels. Ces faits réels sont plus concrètement des données disponibles dans le système d'information de l'entreprise grâce à tous les échanges numériques. [1]

Depuis 2010 environs, l'informatique décisionnelle se répand partout. Pour mieux comprendre ce concept voici quelques notions générales.

1.1 Qu'est-ce que l'informatique décisionnelle ?

L'informatique décisionnelle parfois appelé tout simplement le décisionnel, c'est l'exploitation des données de l'entreprise dans le but de faciliter la prise de décision par les décideurs, c'est-à-dire la compréhension du fonctionnement actuel et l'anticipation des actions pour un pilotage éclairé de l'entreprise.

Il existe de nombreuses définitions sur informatique décisionnelle.

Définition1

Le terme Business Intelligence, ou informatique décisionnelle, désigne les applications, les infrastructures, les outils et les pratiques offrant l'accès à l'information, et permettant d'analyser l'information pour améliorer et optimiser les décisions et les performances d'une entreprise. En d'autres termes, le Business Intelligence est le processus d'analyse de données dirigé par la technologie dans le but de déceler des informations utilisables pour aider les dirigeants d'entreprises et autres utilisateurs finaux à prendre des décisions plus informées [2].

Remarque

La BI regroupe une large variété d'outils, d'applications et de méthodologies permettant de collecter des données en provenance des systèmes internes et de sources externes, de les préparer pour l'analyse, de les développer et de lancer des requêtes au sein de ces ensembles de données. Ces outils permettent ensuite de créer des rapports, des tableaux de bord et des visualisations de données pour rendre les résultats des analyses disponibles pour les preneurs de décisions. [2]

Définition 2

L'informatique décisionnelle (Business Intelligence) est un ensemble de moyens, méthodes, outils permettant de collecter, consolider, modéliser, 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 et de son opérationnalisation d'avoir une vue d'ensemble de l'activité traitée. [3]

Autrement dit L'informatique décisionnelle ou Business Intelligence (BI) fédère les moyens, méthodes et techniques permettant de fournir à un décideur l'information qu'il recherche, au moment précis où il en a besoin et sous la forme la plus appropriée. Il s'agit de retrouver ainsi dans la masse d'information des entreprises, la seule information pertinente et utile. De nos jours, l'informatique décisionnelle est toujours plus décisive.

1.2 Historique et évolution de l'informatique décisionnelle

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 : [Article de Bernard ESPINASSE¹- Introduction à l'Informatique Décisionnelle - Business Intelligence -Septembre 2013].

- **L'infocentre** : (Années 70 et 80), L'infocentre en tant que base de données et de services de calcul mis à la disposition des utilisateurs, depuis les années 90, été remplacé par l'informatique décisionnelle, et les concepts de Data Warehouse ou entrepôt de données et de Data Mart.
- **L'EIS** : Exécutive Information System proposant les premiers tableaux de bord dans les années 1990.
- **Les entrepôts de données** qui sont considérés comme étant le lieu de stockage des gros volumes de données devant être analysés.
- **Les bases de données multidimensionnelles (OLAP)**, une base où chaque indicateur est analysé en fonction de plusieurs critères ou dimensions.
- **Le Business Intelligence** qui regroupe les fonctions d'analyse des données et de reporting.

1. Bernard ESPINASSE : Professeur à Aix-Marseille Université (AMU) Ecole Polytechnique Universitaire de Marseille

Évolution de l'informatique décisionnelle

Les systèmes décisionnels ont connu certain progrès . Dans ce qui suit, nous présentons un aperçu sur l'évolution de l'informatique décisionnelle.[4]

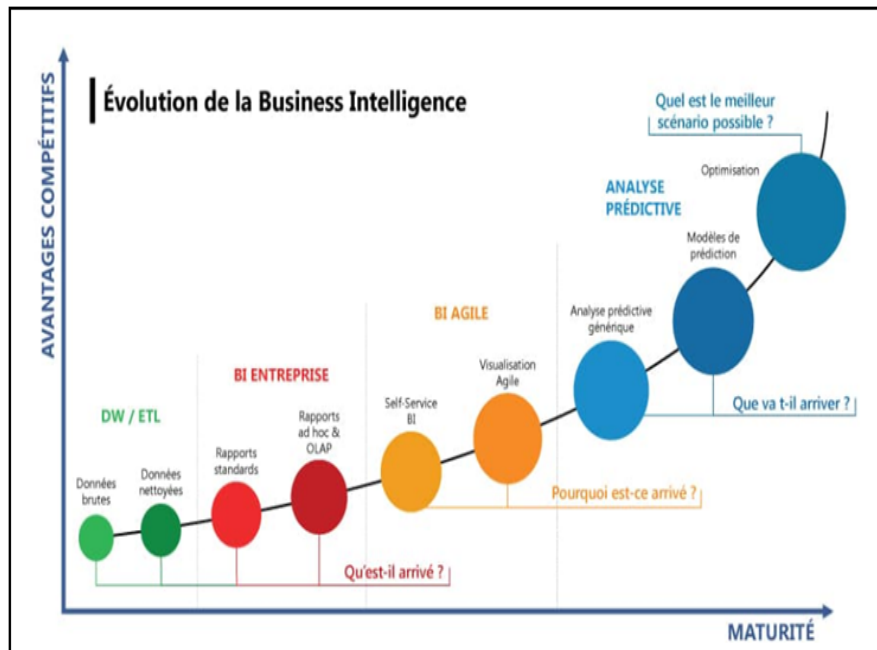


FIGURE 1.1 – Evolution de l'informatique décisionnelle

- **DW et ETL** : L'extraction des données de l'entreprise pour la construction des fameux Data Warehouse ou Entrepôts de données grâce aux outils ETL (Extraction, Transformation, Loading).

Exemple des outils ETL : Talend, Data Integrator, IBM DataStage, Informatica, SAP Data Services, Microsoft SSIS, OpenText, Pentaho.

- **Le BI Entreprise** : A partir des années 90 :

- Apparition de logiciels graphiques.
- Développement du concept des couches sémantiques (Vue métier ou Univers).
- Apparition des fonctionnalités de type glisser-déposer ou drag-and-drop
- Le reporting opérationnel et l'analyse multi dimensionnelle OLAP peuvent alors se développer pour couvrir les besoins standards 'BI' dans les Entreprises.

Exemple : Web Intelligence et Crystal Reports.

- **Le BI Agile** : Le BI Agile répond à des nouveaux besoins :

- Plus d'autonomie pour les utilisateurs.
- Outil Intuitif avec des temps de formation très courts.
- Des nouveaux concepts de visualisations des données (Data visualisation) et gestion de gros volumes de données.
- L'utilisateur doit pouvoir expérimenter, changer de point de vue, manipuler les données, pour mettre en lumière les tendances ou les écarts constatés.

Exemple : SAP Service Predictive Analytics.

- **L'analyse prédictive** : A partir de données historiques réelles et d'algorithmes statistiques complexes, l'analyse prédictive est capable de proposer une représentation future des données.

1.3 Objectifs des systèmes d'information décisionnels

Les raisons pour lesquelles les décideurs recourent à un système décisionnel sont communes malgré la variété de leurs domaines d'activités. Et parmi ces objectifs on trouve :

- Accessibilité facile et rapide aux informations.
- Amélioration des performances décisionnelles de l'entreprise.
- Transformation des données du SI en informations cohérentes et de qualité.
- Présentation des informations à temps : les informations doivent être disponibles au bon moment afin de réagir rapidement.
- Protection et sécurisation des informations : le système doit permettre le contrôle d'accès aux informations confidentielles.
- Conversion de la masse de données en une valeur métier : le système, à travers les outils d'analyse, permet de dégager une valeur qui aide dans la prise de décision.

1.4 Le processus décisionnel

Le processus décisionnel consiste à transformer le capital de données d'une entreprise en information pertinentes à partir desquelles les décideurs peuvent tirer des connaissances afin d'aboutir aux bonnes décisions touchant tous les niveaux comme le montre le schéma suivant :

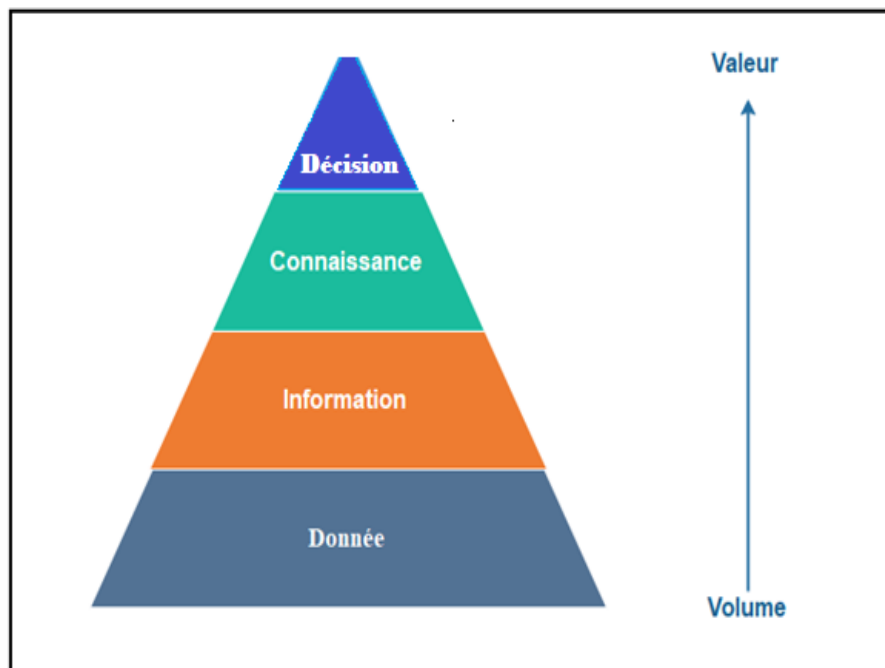


FIGURE 1.2 – Le processus décisionnel

- **La donnée** : C'est le point de départ d'un raisonnement ayant pour objet la détermination d'une solution à un problème en relation avec cette donnée. Cela peut être une description élémentaire d'une réalité, le résultat d'une comparaison entre deux événements du même ordre (mesure) soit en d'autres termes une observation ou une mesure.

• **L'information** : D'après **Jean-Louis Levet** ²L'information reste un ensemble de données formatées et structurées. L'information est devenue le nerf de la guerre. Disposer de l'information utile avant ses concurrents et savoir la rendre disponible à ceux qui savent en tirer profit dans l'entreprise, sont des éléments qui permettent de faire la différence.

• **La connaissance** : Selon **Jean-Louis Levet** : La connaissance est d'abord une capacité d'apprentissage et une capacité cognitive. La propriété essentielle de la connaissance est de pouvoir, par elle-même, engendrer de nouvelles connaissances. La connaissance est composée, non seulement, d'informations à caractère public, mais aussi d'un savoir faire inexprimable formellement et donc difficilement transférable.

• **La décision** : Décider consiste à choisir une solution en comparant plusieurs possibilités. Pour gérer une entreprise, les managers font en permanence des choix. Sans prise de décision, l'entreprise ne peut fonctionner.

1.4.1 Les différents types de décision

Igor Ansof³ a proposé un classement de décisions en trois (03) catégories :Stratégique, Tactique et Opérationnelle.

1. **Les décisions stratégiques** : Elles sont prises par la direction générale de l'entreprise. Elles concernent les orientations générales de l'entreprise.

Exemples : Lancement d'un nouveau produit, abandon d'une activité, fusion avec une autre entreprise.

2. **Les décisions tactiques** : Les décisions tactiques sont prises par le personnel d'encadrement de l'entreprise.

Exemples : Lancement d'une campagne publicitaire, acquisition de matériel de production, recrutement d'un cadre dirigeant

3. **Les décisions opérationnelles** : Les décisions opérationnelles sont prises par le personnel d'encadrement ou les employés.

Exemples : Achat de fournitures de bureau, organisation des horaires de travail

1.5 Les domaines d'application de l'informatique décisionnelle

Les domaines d'utilisation de l'informatique décisionnelle se trouvent dans la plupart des métiers de l'entreprise :

- Finances (Les reportings financiers et budgétaires...).
- Vente et commerce (L'analyse de la rentabilité, des points de ventes...).
- Logistique (Le suivi des livraisons, la gestion des stocks...).
- Marketing (Les analyses comportementales, la segmentation client...).
- Ressources humaines (Optimisation des ressources...).

2. Jean-Louis Levet est un économiste, haut fonctionnaire et essayiste, né en octobre 1955. Il a été nommé par le Gouvernement français, en mai 2013, Haut Responsable à la coopération industrielle et technologique franco-algérienne.

3. Igor Ansoff (12 décembre 1918 – 14 juillet 2002) un professeur et consultant russo-américain en stratégie d'entreprise.

1.6 L'architecture d'un système d'information décisionnel

Un projet de système décisionnel se structure selon quatre grands axes , la figure suivante illustre l'architecture d'un système décisionnel.

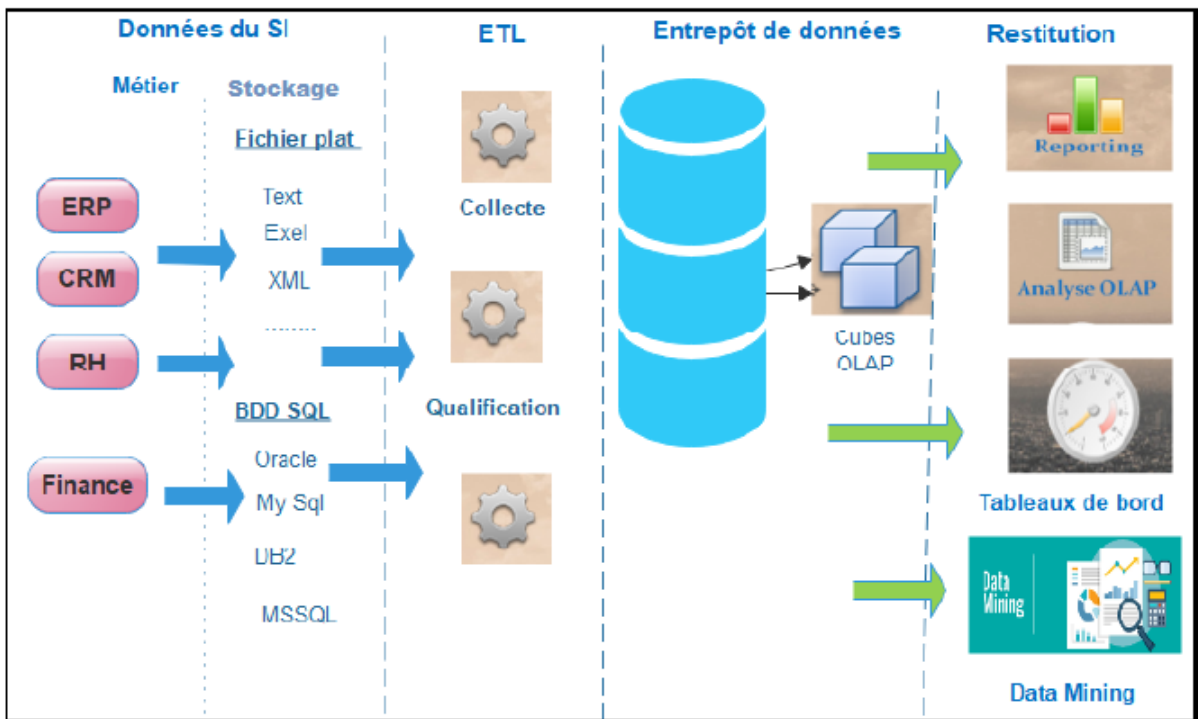


FIGURE 1.3 – Architecture d'un système d'information décisionnel

Un système d'information décisionnel comprend quatre (04) composantes principales : [05]

- Collecte de données (Datapumping)
- Le processus ETL (Extract, Transform et Load)
- Stockage de données
- Analyse et Restitution

1. **Collecte de données (Datapumping) :** La collecte de données est une étape primordiale qui consiste à récolter les données à partir de plusieurs sources opérationnelles de l'entreprise. Souvent ces données sont hétérogènes, non standardisées. Les sources des données peuvent être d'après :
 - **Les systèmes opérationnels de production :** Fichiers plats du système d'exploitation, Systèmes de base de données, ERP (Enterprise Resource Planning).
 - **Les archives :** Les archives sont nécessaires pour l'analyse à long terme car elles fournissent des données historiques.
 - **Les données internes :** Telles que les feuilles de calcul et les classeurs individuels, qui ne sont pas directement associés aux systèmes opérationnels de l'entreprise.
 - **Les données externes :** Telles que les rapports périodiques provenant de sources externes, les informations d'analyse concurrentielle, les journaux

2. **Le processus ETL (Extract, Transform et Load)** : Selon [KIMBALL et al, 2013], les ETL correspondent à une surface de travail, ils représentent l'intermédiaire entre le système opérationnel et l'interface du système décisionnel. Ce processus est constitué de trois étapes :
 - **Extraction** : C'est la première étape qui consiste à identifier les données à partir des différentes sources. Elle désigne : lire, comprendre la source des données puis extraire les données dont on a besoin et les orienter vers le système décisionnel.
 - **Transformation** : Après l'extraction des données, ces dernières subissent un travail de transformation qui inclut :
 - Le nettoyage : Filtrage des données manquantes, correction des erreurs, suppression des doublons.
 - Le formatage et la standardisation : Définit les types de données, la longueur des champs.
 - La fusion ou l'éclatement des informations composites.
 - L'affectation des clés de substitution.
 - **Chargement** : C'est la dernière étape qui permet de charger ces données vers la surface présentation du système décisionnel.
3. **Stockage de données** : Un entrepôt de données est un moyen pour centraliser un volume important de données dans un même endroit unifié et accessible par tous les utilisateurs. On distingue deux types d'entrepôts de données : Data Warehouse et Data Mart.
4. **Analyse et Restitution** : Pour faciliter l'accès à l'information, pour tous les utilisateurs selon leurs profils métiers et afin d'extraire les éléments de décision pour dynamiser la réactivité globale dans l'entreprise, certains outils ont été mis à disposition des décideurs. Ces outils sont des applications qui peuvent être simples (Reporting, Tableau de bord) ou sophistiquées (Data Mining).[5]

1.7 Les outils décisionnels

Il existe sur le marché plusieurs offres d'outils décisionnels regroupés, souvent, en 5 grandes catégories :

1. Les outils ETL
2. Les outils ODS, DW et DM
3. Les outils de Reporting
4. Les outils d'analyse
5. Les outils de Data Mining

Dans la partie suivante, une liste non exhaustive des outils leader dans le marché du décisionnel.[6]

Nom d'outil	Catégorie	Description
IBM InfoSphere DataStage	ETL, ODS, DataWarehouse Data Mart Analyse, Datamining	- Utilise une notation graphique pour construire des solutions d'intégration de données. Présent sous des versions telles que Server Edition, Enterprise Edition et MVS Edition. - C'est un puissant outil d'intégration de données, utilisé dans les projets de Data Warehousing pour préparer les
Cognos	ETL, Reporting, Requêteurs, Analyse, Datamining	- Edite des solutions décisionnelles, permettant aux entreprises de piloter, superviser et comprendre leur performance. -En 2007, un mouvement de fusions-acquisitions a eu lieu sur le marché des outils décisionnels : -le 25 octobre 2007, il a été annoncé que Cognos rachetait Applix. - En décembre 2007, rachetée par IBM, en réponse à l'OPA de SAP sur Business Objects (OPA réussie le 5 février 2008).
SAP Netweaver BI	ETL, ODS, Data Warehouse, Data Mart, Analyse, Datamining	-SAP est le nom d'une grande solution de Business Intelligence, ou décisionnel, d'analyse et de reporting pour l'entreprise, édité par SAP AG. - Devenu aujourd'hui, SAP Netweaver BI. Il contient un outil de paramétrage de solution décisionnel (Data Warehouse Workbench) avec des possibilités étendues analytiques, une suite de logiciels de reporting (Bex) et un outil de simulation et de planification avec Integrated Planning (anciennement BPS pour Business Planning and Simulation).
SAS	ETL, Reporting, Raquetteurs, Analyse, Datamining	- SAS utilise un langage de programmation de quatrième génération (LAG) édité par le SAS Institute. L'acronyme SAS vient de "Statistical Analysis System". - L'offre SAS 9 permet à SAS de fournir des applicatifs ETL et de reporting WEB. - SAS Data Intégration Studio est une offre sur la brique ETL de la chaîne décisionnelle. L'atelier permet de concevoir un ensemble de tâches pour la création d'un système d'information.
Pentaho BI Suite	DataWarehouse, Data Mart, ODS, ETL, Analyse, Datamining	Pentaho est un projet global de la chaîne décisionnelle, Il a été lancé par des vétérans du décisionnel : des ex de Business Objects, Cognos, Hyperion, IBM, Oracle, et SAS.

TABLE 1.1 – Tableau des outils decisionnels 1/2

Talend Open Studio	ETL	<ul style="list-style-type: none"> - Talend Open Studio est un ETL open source, développé par la société française Talend. Il permet de créer graphiquement des processus de manipulation et de transformation de données puis de générer l'exécutable correspondant sous forme de programme Java ou Perl. - Talend utilise un modèle graphique à base de glisser/déposer pour créer les processus de manipulation de données.
Spago BI	ETL, ODS, Data Warehouse, Data Mart, Analyse, Datamining	<ul style="list-style-type: none"> - Spago BI est une plate forme décisionnelle développée par la société italienne Engineering Ingegneria Informatica. Cette plate-forme est uniquement distribuée sous licence. - SpagoBI intègre un composant d'aide à la création de requêtes SQL (Query By Example) qui permet à l'utilisateur de sélectionner graphiquement les données à extraire de l'entrepôt de données puis d'effectuer des tris, groupements, sélections et d'exporter le résultat.
SQL Server	ODS, Data Warehouse, Data Mart	<ul style="list-style-type: none"> - SQL Server est un Système de gestion de base de données (SGBD) développé par Microsoft. Initialement Co-développé par Sybase et Microsoft, Ashton-Tate ayant aussi été associé à la première version qui est sortie en 1989 sortie sur les plateformes Unix et OS/2 ; Depuis Microsoft a porté ce système sous Windows. - En 1994, le partenariat entre les 2 sociétés ayant été rompu, Microsoft sortit la version 6.0 puis 6.5 seul, sur la plateforme Windows NT. Microsoft continua à commercialiser le moteur de base de données sous le nom de SQL Server et Sybase, pour éviter toute confusion, a renommé Sybase SQL Server en Sybase Adaptive Server Enterprise. - Microsoft SQL Server fait désormais partie de la stratégie technique de Microsoft en SGBD. Le moteur MSDE qui est la base de SQL Server doit à terme remplacer le moteur Jet (celui qui gère les bases Access) dans les applications telles qu' Exchange et Active Directory. - La version 2005 de SQL Server est sortie le 3 novembre 2005 en même temps que Visual Studio 2005. Le support de Windows Vista et de Windows Server 2008 n'a été ajouté qu'à partir du Service Pack 2 (SP2). - La version 2008 de SQL Server (nom de code Katmai) est disponible depuis 2008 en version RC0 (Release Candidate 0). Elle est disponible en 9 langues, dont le français

TABLE 1.2 – Tableau des outils décisionnels 2/2

Conclusion

Aujourd'hui l'informatique décisionnelle est considérée comme un outil puissant qui aide les décideurs à mettre en place leurs stratégies .Elle consiste à transformer le capital de données d'une entreprise en informations pertinentes à partir desquelles les décideurs peuvent tirer des connaissances afin d'aboutir à de bonnes décisions touchant tout les niveaux de l'entreprise, pour cela il faut créer un entrepôt de données qui est le concept le plus important dans tout le projet décisionnel, il est le point de départ de toutes les applications d'analyse de business intelligence.

Dans le chapitre suivant nous aborderons dans le détail le concept d'entrepôt de données.

Chapitre 2

Les Entrepôts de données (Data Warehouse)

Les entrepôts de données EDD ou (Base de données décisionnelle), en anglais, Data Warehouse ou (DWH) sont apparus en 1996, réponse au besoin de rassembler toutes les informations d'une entreprise en une base de données unique destinée aux analystes et aux gestionnaires. Cela en intégrant des informations provenant de différentes sources de données internes mais aussi externes à l'environnement de l'organisme et en offrant la possibilité de faire des analyses et des corrélations sur des agrégations créées dynamiquement à partir de plusieurs dimensions .

Les bases de données sont des systèmes existants de type OLTP (Online Transaction Processing) qui ne sont pas appropriées comme support d'analyse, vu que leurs conceptions ne visent pas les fonctions spécifiques réalisées dans l'entreprise. D'où la nécessité de la mise en place d'un système décisionnel qui fournit une vue globale des informations de l'entreprise et aussi un moyen stratégique de prise de décision.

Dans ce chapitre, nous allons présenter les concepts et les notions de base des entrepôts de données.

2.1 Quelques définitions

Définition 1 : Un entrepôt de données représente un dépôt central rempli d'informations pouvant être analysées dans le but de prendre des décisions plus éclairées. Les données stockées dans l'entrepôt de données proviennent de systèmes transactionnels, de bases de données relationnelles et d'autres sources, généralement à intervalle régulier. Les analystes d'affaires, les spécialistes des données et les dirigeants accèdent aux données via des outils de Business Intelligence (BI), des clients SQL et d'autres applications d'analyse.

Les données et les analyses sont indispensables pour les entreprises qui souhaitent rester compétitives. Les entreprises utilisent des rapports, des tableaux de bord et des outils d'analyse pour exploiter leurs données, surveiller leurs performances et soutenir la prise de décision. Ces rapports, tableaux de bord et outils d'analyse sont alimentés par les entrepôts de données, qui stockent les données efficacement pour minimiser le taux d'E/S et fournir des résultats de requêtes ultra rapidement à des centaines de milliers d'utilisateurs en même temps.[07] :

Définition 2 : Bill Inmon définit le Data Warehouse, dans son livre (Building the Data Warehouse) comme suit :

(Le Data Warehouse est une collection de données orientées sujet, intégrées, non volatiles et évolutives dans le temps, organisées pour le support d'un processus d'aide à la décision) [Inmon et al., 2001]. Le Data warehouse est aussi un ensemble de méthodes, techniques et outils rassemblant des données issues de sources multiples au sein d'un modèle cohérent à des fins d'analyse et d'aide à la décision.

2.2 Evolution des bases de données décisionnelles

Au début, le Data Warehouse n'était rien d'autre qu'une copie des données du système opérationnel prise de façon périodique, dédiée à un environnement de support à la prise de décision. Ainsi, les données étaient extraites du système opérationnel, stockées dans une nouvelle base de données ((concept d'infocentre)), le motif principal étant de répondre aux requêtes des décideurs sans pour autant altérer les performances des systèmes opérationnels. Le Data Warehouse, tel qu'on le connaît actuellement, n'est plus vu comme une copie ou un cumul de copies prises de façon périodique, Il est devenu une nouvelle source d'informations, alimentée avec des données recueillies et consolidées des différentes sources internes et externes.

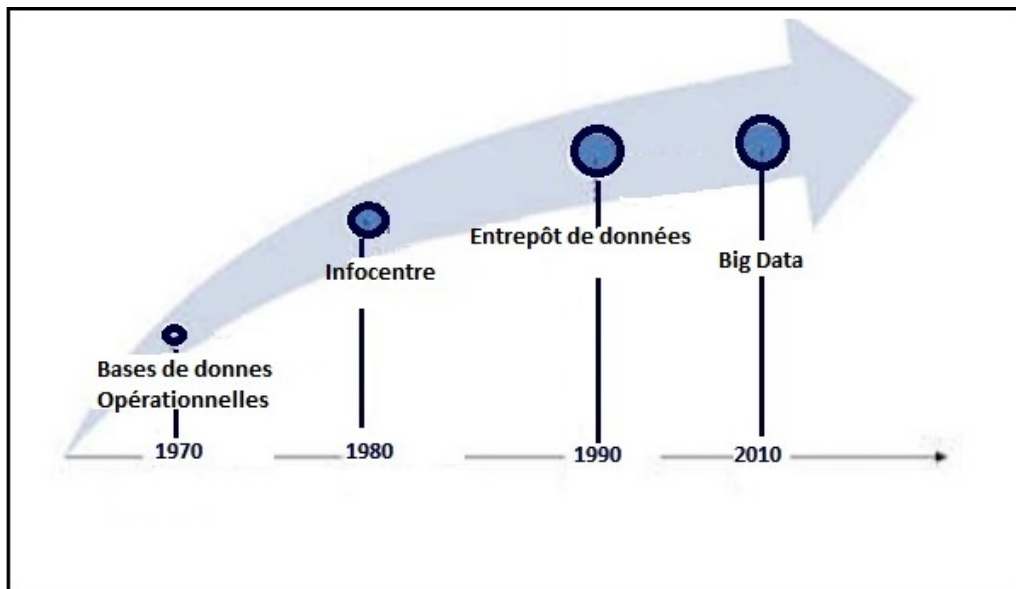


FIGURE 2.1 – Evolution des bases de données décisionnelles

- **Bases de données opérationnelles** : La base de données opérationnelle est la mémoire principale où sont mémorisées les informations statistiques recueillies dans la version originale. Elle se situe entre l'acquisition des données et la compilation des données. C'est la base de données cible pour la collecte de données et la base de données source pour le traitement ultérieur et pour la production de chiffres statistiques définitifs. Son contenu consiste en lignes de données se rapportant à des transactions uniques et à des résumés de transactions identiques. Elles se rapportent à plusieurs périodes de référence.[08]

- **L'infocentre** : Il était un SGBDR présentant une copie de travail d'une partie de la base de production, mise à jour périodiquement. L'infocentre était une première solution pour soulager le système de production des requêtes complexes du décideur. Il permettait en effet de transférer les données de base de type non relationnel dans un univers plus propice à l'interrogation impromptue.

Avec l'accroissement des besoins en matière de décision, que ce soit en termes de quantité de données collectées ou en nombre d'utilisateurs potentiels, l'infocentre se révéla bien insuffisant. Le DW l'a rapidement remplacé.[9]

- **Entrepôt de données** : Un Data Warehouse, un concept théorisé au milieu des années 1990, permet de palier une partie de ces défauts. Il s'agit dans ce concept de préparer les données historiées et de les organiser en silo par le biais de Datamart. Ainsi chaque métier peut accéder aux données nettoyées correspondant à leurs besoins et bénéficie d'une aide à la décision. De plus, les informations traitées proviennent plus facilement de plusieurs applications. Par rapport à un infocentre, le Data Warehouse consomme moins de ressources et est disponible 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7.[10]

- **Big Data** : Littéralement, ces termes signifient Méga données, grosses données ou encore données massives. Ils désignent un ensemble très volumineux de données qu'aucun outil classique de gestion de base de données ou de gestion de l'information ne peut vraiment travailler. En effet, nous procréons environ 2,5 trillions d'octets de données tous les jours. Ce sont les informations provenant de partout : messages que nous nous envoyons, vidéos que nous publions, informations climatiques, signaux GPS, enregistrements transactionnels d'achats en ligne et bien d'autres encore. Ces données sont baptisées Big Data ou volumes massifs de données. Les géants du Web, au premier rang desquels Yahoo (mais aussi Facebook et Google), ont été les tous premiers à déployer ce type de technologie.[11]

2.3 Caractéristiques des entrepôts de données

Plusieurs définitions ont été données au concept ED. Nous retenons la définition de W.H. Inmon, qui, dans son ouvrage de référence [Building the Data Warehouse], décrit un ED comme " Une collection de données orientées sujet, intégrées, non volatiles et historiées, organisées pour supporter un processus d'aide à la décision ". Cette définition englobe les termes clés suivants : (Intégrées, Orientées sujet, Non volatiles, Historisées).[10]

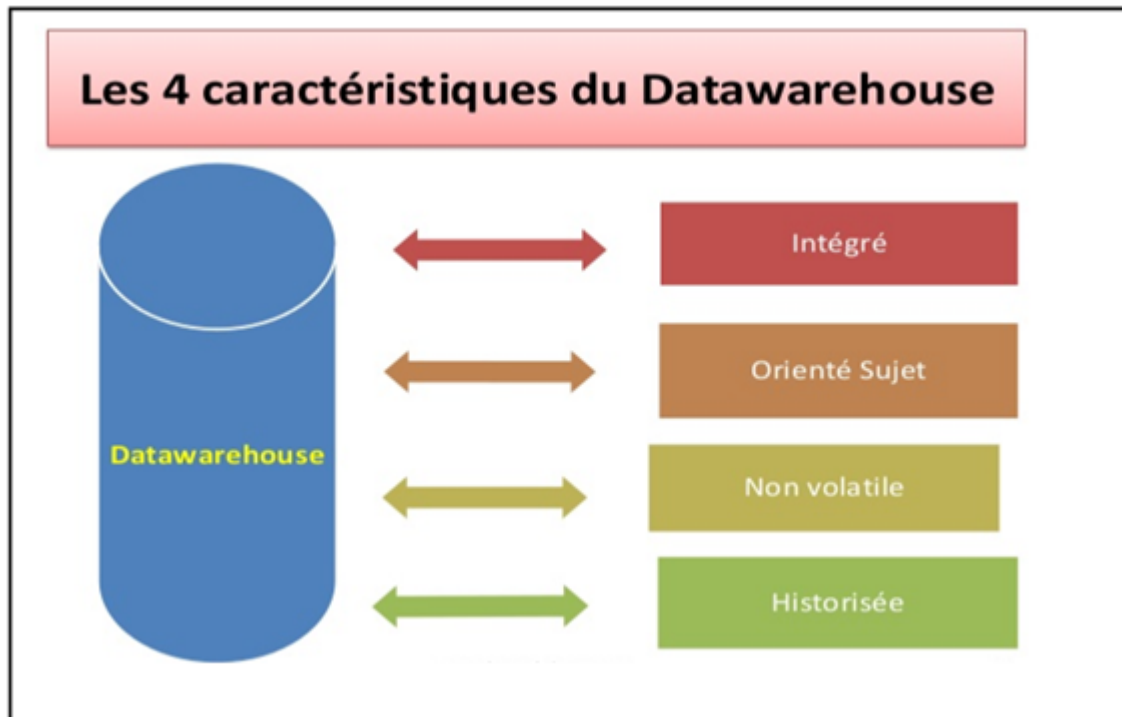


FIGURE 2.2 – Les caractéristiques d'un data warehouse

- **Intégrées** : Les données proviennent de sources hétérogènes utilisant chacune un type de format. Elles sont intégrées avant d'être proposées à utilisation.
- **Historisées** : C'est le fait de garder l'historique des transactions et de pouvoir visualiser leurs évolution dans le temps.

- **Orientées sujet** : Les données d'un ED sont organisées par thèmes ou par sujets (Exemple : Clients , Vendeurs , Produits, etc). Cette organisation permet de rassembler toutes les informations relatives à un thème précis afin de faciliter la prise de décision.

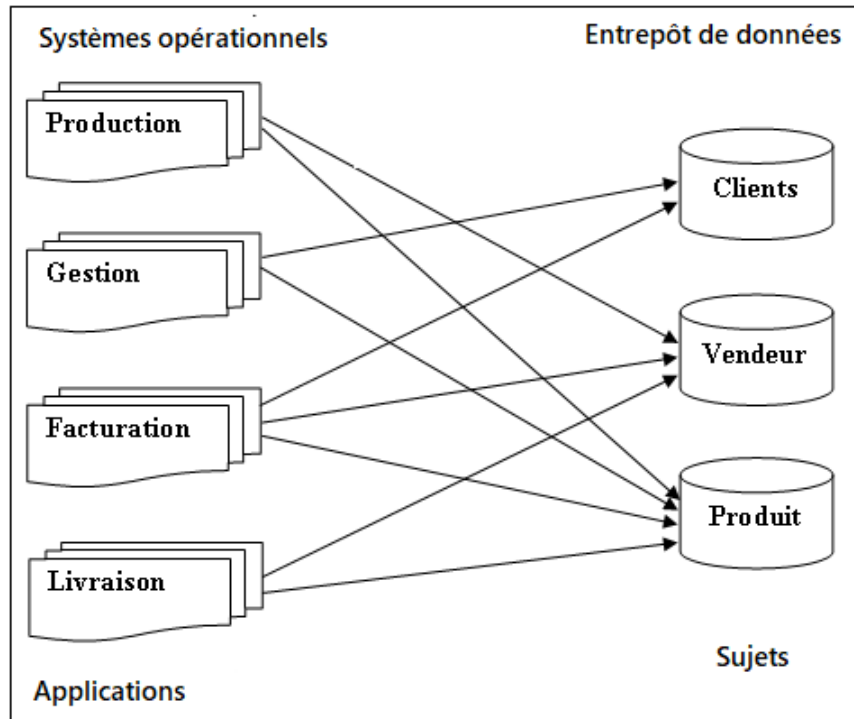


FIGURE 2.3 – Orientées sujet

- **Non volatiles** : Une fois les données sont stockées au niveau d'un Data Werhouse , les opérations de mise à jour ou de suppression ne sont pas autorisées, l'accès est autorisé uniquement en mode lecture

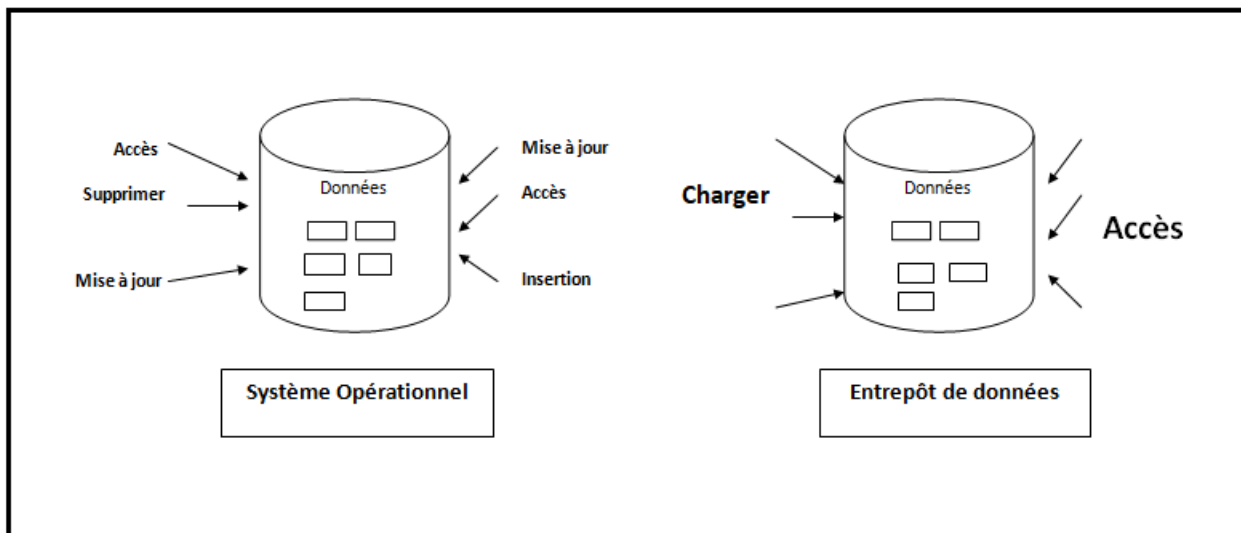


FIGURE 2.4 – Données non volatiles

2.4 Les bases de données Vs les entrepôts de données

L'objectif premier d'un ED est de stocker les données les informations pertinentes aux besoins de prise de décision. Contrairement aux bases de données opérationnelles qui sont conçues pour supporter des opérations journalières.

Pour bien saisir les caractéristiques du data warerhouse, le tableau qui suit montre la comparaison entre le système de production (base de données opérationnelles) et l'entrepôt de donnée.[12] [13]

Caractéristiques	Base de données	Entrepôt de données
But	Exécution d'un processus métier	Exécution d'un processus métier
Usage	Support à la gestion courante	Support à la prise de décision
Principe de conception	Troisième forme normale	Conception multidimensionnelle
Données	Actuelles, brutes	Historiques, agrégées
Opérations	Lecture et écriture	Lecture et rafraichissement
Utilisateurs	Employés	Analystes et décideurs
Taille	Des Giga-octets	Plutôt des Téra-octets

TABLE 2.1 – La comparaison entre les bases de données et les entrepôts de données

2.5 Objectifs des entrepôts de données

L'entrepôt de données a pour objectif de : [14]

- Centraliser et faire converger l'ensemble des données d'une organisation dans le but de faciliter l'accès à l'information, l'analyse et la prise de décision :
- Rendre les données de l'organisation facilement accessibles.
- Présenter les informations de manière cohérente.
- Protéger les informations de l'entreprise.
- Stockage les informations.

2.6 Architecture d'un data warehouse

Un entrepôt de données est un lieu de stockage contenant des collections de différents types de données acquises à partir de plusieurs sources. L'ensemble du processus où les sources de données externes sont acquises, traitées, stockées et analysées en informations exploitables se déroule dans un ensemble de systèmes unifiés par un seul schéma appelé Architecture d'entrepôt de données.[15]

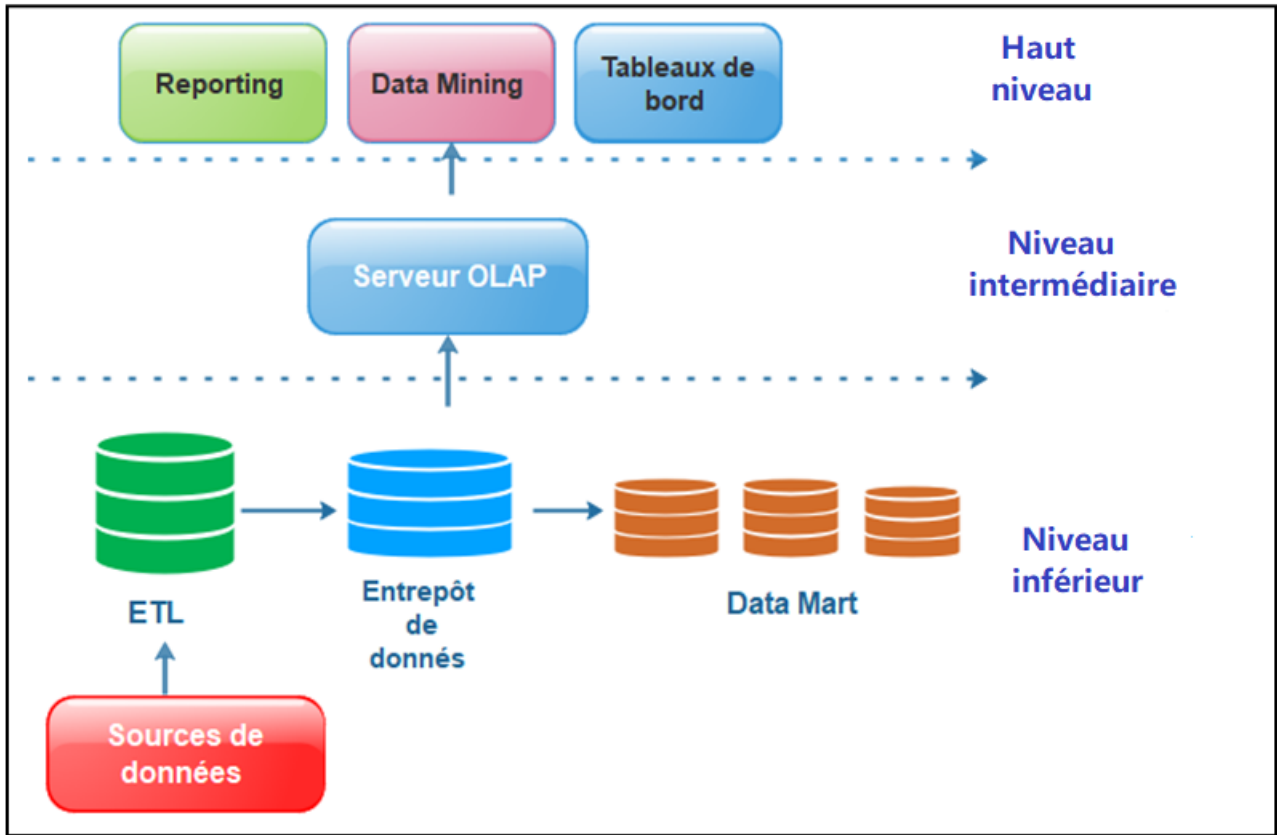


FIGURE 2.5 – Architecture d'un data warehouse

L'architecture de l'entrepôt de données comprend généralement trois niveaux :

- 1-Haut niveau
- 2-Niveau intermédiaire
- 3-Niveau inférieur

1-Haut niveau

Le niveau supérieur est constitué de l'avant du client de l'architecture.

- Les informations appliquées transformées et logiques stockées dans l'entrepôt de données seront utilisées et acquises à des fins décisionnelles.
- Plusieurs outils de génération et d'analyse de rapport sont présents pour générer les informations souhaitées.
- L'exploration de données qui est devenue une grande tendance ces jours-ci est faite à ce niveau.

2-Niveau intermédiaire :

Le niveau intermédiaire, que nous allons développer dans le chapitre 3, comprend le serveur OLAP.

- OLAP est un serveur de traitement analytique en ligne.
- OLAP est utilisé pour fournir des informations aux analystes et responsables commerciaux.
- Comme il se situe dans le niveau intermédiaire, il interagit avec les informations présentes dans le niveau inférieur et transmet les informations aux outils de niveau supérieur qui traitent les informations disponibles.
- OLAP principalement relationnel ou multidimensionnel est utilisé dans l'architecture d'entrepôt de données .

3-Niveau inférieur :

Le niveau inférieur est composé principalement des sources de données, de l'outil ETL et de l'entrepôt de données.

• Sources de données :

Les sources de données sont constituées de données sources acquises et fournies aux outils de transfert et d' ETL pour la suite du processus.

• Outils ETL :

Les outils ETL sont très importants car ils permettent de transférer les données brutes et de charger les informations dans l'entrepôt de données ou les magasins de données .Parfois, l'ETL charge les données dans les magasins de données, puis les informations sont stockées dans le Data Warehouse. Cette approche est connue sous le nom d'**approche ascendante** et L'approche par laquelle l'ETL charge des informations directement dans l'entrepôt de données est appelée **approche descendante**. (Ce concept sera détaillé dans la section Alimentation d'un entrepôt de données avec l'ETL)

• Entrepôt de données :

L'entrepôt de données est le composant central de toute l'architecture du Data Warehouse. Il agit comme un référentiel pour stocker des informations.

• Data Marts :

Le magasin de données est également un composant de stockage utilisé par une autorité individuelle pour stocker les données d'une fonction ou d'une partie spécifique liée à une entreprise.

2.7 Data Warehouse Vs Data Mart

Data Warehouse et Data Mart sont utilisés comme entrepôt de données et servent le même objectif. Celles-ci peuvent être différenciées par la quantité de données ou d'informations qu'elles stockent. La différence essentielle entre un Data Warehouse et un Data Mart réside dans le fait que Data Warehouse est une base de données qui stocke des informations pour satisfaire les demandes de prise de décision, tandis que le Datamart est un sous-ensemble d'un Data Warehouse .

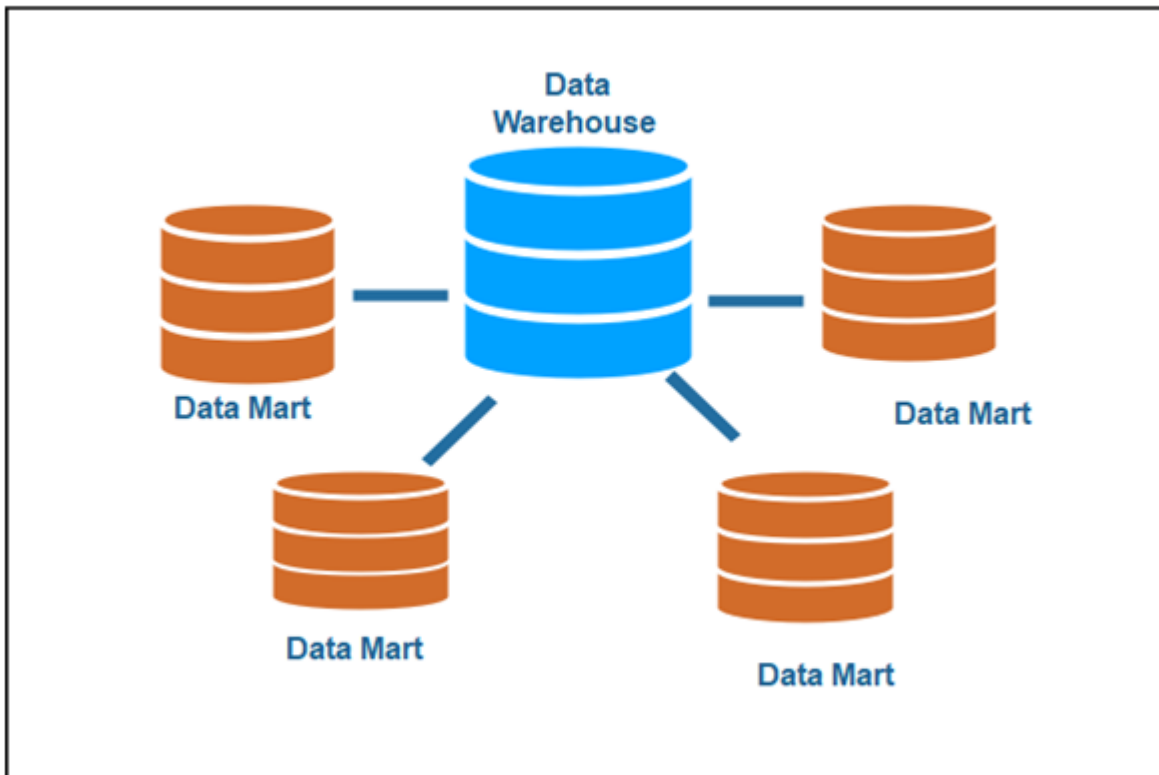


FIGURE 2.6 – DataWarehouse Vs Data Mart

Le tableau suivant illustre la différence entre un Data Warehouse et un Dara Mart : [16]

Caractéristiques	Data Warehouse	Data Mart
La portée	D'entreprise	Secteur d'activité (Département)
Sujet	Plusieurs sujets	Sujet unique
Les sources de données	Beaucoup	Peu
Taille	A partir 100 Gigat byte et dépasse 1 téra byte	<100 Gigat byte
Temps de mise en œuvre	De quelques mois à plusieurs années	Quelques Mois

TABLE 2.2 – La comparaison entre un Data Warehouse et un Data Mart

2.7.1 Les différents types de Data Mart

Il existe trois (03) types de Data Mart : Dépendant, Indépendant et Hybride . Le type du data mart dépend de sa relation avec le data warehouse et de la source de données utilisée pour le créer.[16]

2.7.2 Le data Mart dépendant

Un Data Mart dépendant est crée à partir d'un data warehouse qui existe déjà dans l'entreprise.

Avantages	Inconvénients
- Données disponibles à partir d'une seule source , - Processus ETL unique	- Possibilités d'accès aux données des autres départements

TABLE 2.3 – Avantages et inconvénients d'un Data Mart dépendant

2.7.3 Le data Mart indépendant

Un Data Mart indépendant est un gisement de données autonomes (Crée indépendamment d'un data warehouse préexistant) dont les données sont en rapport avec un des domaines ou l'une des activités de l'entreprise.

Avantages	Inconvénients
- Un délai de réponse plus courts. - Protéger les données d'un département spécifique	- Mise en place d'un processus ETL dédié à chaque Data Mart

FIGURE 2.7 – Avantages et inconvénients d'un Data Mart dépendant

2.7.4 Le data Mart hybride

Un Data Mart hybride combine les données d'un data warehouse existant et d'autres sources de données opérationnelles. Il allie les avantages de l'approche descendante (vitesse et accès facile pour les utilisateurs) et les avantages de l'approche ascendante à l'échelle de l'entreprise.

2.8 L'alimentation d'un entrepôt de données avec ETL

L'alimentation d'un entrepôt de données est une phase essentielle dans le processus d'entreposage. Elle se déroule en plusieurs étapes : Extraction, Transformation, Chargement et Rafraîchissement des données, qui sont prises en charge par le processus d'ETL (Extracting, Transforming and Loading). Ce processus constitue la phase de migration des données de production entrepôts de données et d'aide à la décision dans le système décisionnel après qu'elles ont subi des opérations de sélection, de nettoyage et de reformatage dans le but de les homogénéiser. Cette phase constitue une étape importante et très chronophage dans la mesure où on l'estime à environ 80% du temps de mise en place de la solution décisionnelle.[17]

2.8.1 La définition du processus ETL (Extraction, Transformation, Load)

ETL (Extract Transform Load) : Il s'agit d'un type de logiciel permettant de collecter des données en provenance de sources multiples pour ensuite les convertir dans un format adapté à un Data Warehouse et les y transférer.[18]

2.8.2 Les phases constructives d'un ETL

Le schéma qui suit illustre des différentes phases constructives d'un ETL [18]

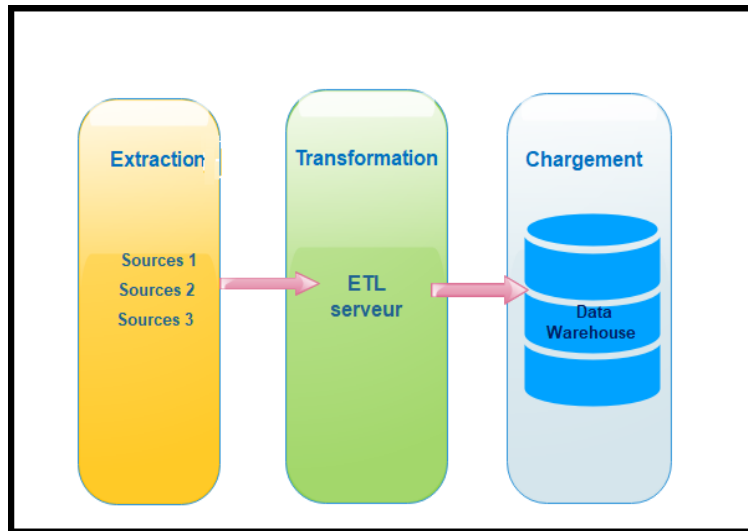


FIGURE 2.8 – Les phases constructives d'un ETL

Étape 1 : Extraction des données

La première partie du processus ETL consiste à extraire les données des systèmes sources. Dans de nombreux cas, c'est l'aspect le plus difficile de l'ETL, parce qu'il faut établir des connexions vers des systèmes tiers ou exporter des volumes parfois importants de données. Les données brutes peuvent être extraites de différentes sources. Les données extraites sont parfois stockées dans un emplacement tel qu'un Data Mart ou un data warehouse.

Étape 2 : Transformation

L'étape de transformation du processus ETL est celle des opérations les plus essentielles. L'opération la plus importante de l'étape de transformation consiste à appliquer aux données brutes les règles internes de l'entreprise de manière à répondre aux exigences en matière de reporting : les données brutes sont nettoyées et converties aux formats de rapport qui conviennent (Si les données ne sont pas nettoyées, il devient plus difficile d'appliquer les règles internes de reporting).

Cette phase tient compte des pratiques suivantes :

- **Standardisation** : Définir les données à traiter, leur format et leur mode de stockage ainsi que d'autres considérations de base qui définiront les étapes qui suivent.
- **Déduplication** : Transmettre un rapport sur les doublons aux personnes en charge de la gouvernance des données ; exclure et/ou supprimer les données redondantes.
- **Vérification** : Effectuer des vérifications automatisées pour comparer les données similaires telles que durée de transaction ou suivi des accès. Les tâches de vérification permettent d'éliminer les données inutilisables et de signaler les anomalies des systèmes, des applications ou des données.
- **Tri** : Maximiser l'efficacité des Data Warehouse en regroupant et stockant les objets par catégorie (Données brutes, données audio, mails, etc.). Vos règles de transformation ETL conditionnent la catégorisation de chaque objet et sa prochaine destination. Le processus ETL est parfois utilisé pour générer des tables d'agrégation qui sont ensuite proposées dans des rapports de base ; dans ce cas, il faut trier puis agréger les données.

Étape 3 : Chargement

La dernière étape du processus ETL standard consiste à charger les données extraites et transformées dans leur nouvel emplacement. En général, les data warehouses supportent deux modes pour le chargement des données : chargement complet et chargement incrémentiel.

- **Chargement complet** : C'est une capture de l'ensemble des données à un certain instant (Snapshot de l'état opérationnel). Il est employé dans deux situations :
 1. Chargement initial des données.
 2. Rafraîchissement complet des données (Exemple : modification d'une source).
- **Chargement incrémentiel** : C'est une capture unique des données qui ont été changées ou ajoutées depuis la dernière extraction.

2.9 Déploiement et exploitation des données dans un entrepôt de données

Une fois que les données se retrouvent dans l'entrepôt de données , il ne reste plus qu'à les exploiter. L'utilisateur final doit alors pouvoir interroger les données à l'aide des outils, parmi ces outils on trouve :

1. Les outils de reporting.
2. Le tableau de bord
3. Les outils de Data Mining.
4. les outils d'interrogation (Requête) ad hoc.

2.9.1 Les outils de reporting

Le terme "Reporting" désigne une famille d'outils de Business intelligence destinés à assurer la réalisation, la publication et la diffusion de rapports d'activité selon un format pré-déterminé. Ils sont essentiellement destinés à faciliter la communication de résultats chiffrés ou d'un suivi d'avancement.

L'outil de reporting assure l'interrogation des bases de données selon les requêtes SQL préparées lors de l'élaboration du modèle. Le rapport d'activité peut ensuite être publié sur l'intranet, périodiquement en automatique, ou ponctuellement à la demande. L'outil offre bien entendu des fonctions spécifiques pour l'élaboration du modèle du rapport, des modules de calcul et de présentation (Graphiques) afin de concevoir des comptes rendus particulièrement seyants et pertinents.[19]

2.9.1.1 Objectifs de reporting

Le reporting offre la possibilité de collecter, consolider, modéliser et restituer des données pour les analyser et en tirer les conséquences en terme de gestion et d'organisation. Il permet, aux décideurs d'une entreprise de :

- Sélectionner des données précises sur une période donnée ou un secteur de production particulier.
- Trier, regrouper ou diviser des données selon des critères de recherche .
- Calculer et établir des statistiques .
- Réaliser des synthèses détaillées des résultats de l'entreprise.

2.9.1.2 Types de reporting

On distingue deux types de reporting :

1. **Le reporting de masse** : Rapport (ou état) produit et distribuée automatiquement à un nombre important d'utilisateurs, les rapports sont généralement publiés dans différents formats connus par tous (PDF, Excel, HTML, Word) et dans différents modes d'émission (Portail Web ; Mail ; Imprimante).
2. **Le reporting BI** : Les rapports sont généralement générés à la demande à des fins d'analyse. La donnée y est plus importante que la forme.

Exemples de reportings :

- Le reporting financier permet de surveiller l'état de la trésorerie, l'équilibre entre les ventes, les achats, les stocks.
- Le reporting commercial traduit l'efficacité de la prospection, le nombre de nouveaux clients, la zone géographique la plus rentable.
- Le reporting RH met en lumière les absences, maladies, écarts de salaire, besoins en formations, etc
- Le reporting social dans le cadre de la Responsabilité Sociale des Entreprises

2.9.2 Le tableau de bord

Un tableau de bord est, avant tout, un instrument d'aide à la décision et un outil permettant d'évaluer l'organisation tout entière ou l'ensemble des activités d'une entreprise. Il constitue un véritable outil de pilotage de l'entreprise dans la mesure où il permet au décideur de :[20]

- Evaluer en temps réel les performances globales ou précises d'une activité, d'un service, d'une personne, d'un produit, etc.
- Mesurer les différences de performances dans le temps ou selon d'autres critères.
- Recevoir des alertes pour réagir en conséquence.
- Analyser la situation pour en dégager un diagnostic et un plan d'action,
- Apprendre en permanence sur sa manière d'agir et sur ses prises de décision, afin de se projeter dans l'avenir.

Exemple d'un tableau de bord :

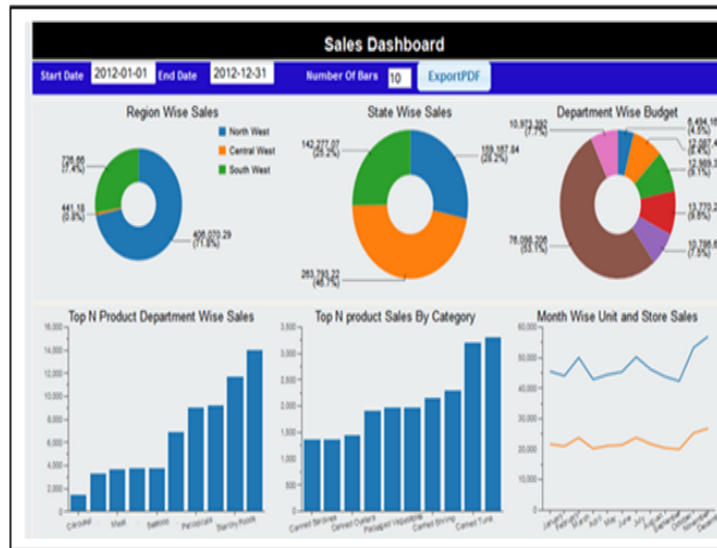


FIGURE 2.9 – Exemple d'un tableau de bord

2.9.3 Outils de datamining :

Le Data Mining est en fait un terme générique englobant toute une famille d'outils facilitant l'exploration et l'analyse des données contenues au sein d'une base décisionnelle de type Data Warehouse ou Data Mart. Les techniques mises en action lors de l'utilisation de cet instrument d'analyse et de prospection sont particulièrement efficaces pour extraire des informations significatives depuis de grandes quantités de données.[21]

2.9.4 Interrogation (Requête) Ad hoc

Le reporting ad-hoc correspond à la création des rapports décisionnels par les utilisateurs et non par l'informaticien. L'utilisateur non informaticien va pouvoir, créer un rapport de toute pièce (connexion à une source de données, création de la requête d'interrogation des données, calculs métiers additionnels, mise en forme) ou modifier un rapport existant. Les rapports créés respectent en général la charte graphique de l'entreprise, une attention toute particulière est accordée à la forme et la mise en page. Les requêtes métiers effectuées pour créer ces rapports sont en général plutôt simples, de même d'ailleurs que les calculs additionnels qui auront été définis par l'utilisateur.[22]

2.10 Approches de construction d'un entrepôt de données

La plupart des approches existantes pour le développement d'un ED concernent la façon dont les données devraient être structurées, stockées et contrôlées. On distingue trois approches : [23]

2.10.1 Approche Top-Down

Dans les années 1990, **William Inmon** propose une vision descendante de la structuration de la donnée de l'entreprise, dite "Top-Down". L'entrepôt de données a pour rôle de rassembler toutes les données de l'entreprise, et les magasins de données sont alors des sous-parties d'un entrepôt de données.

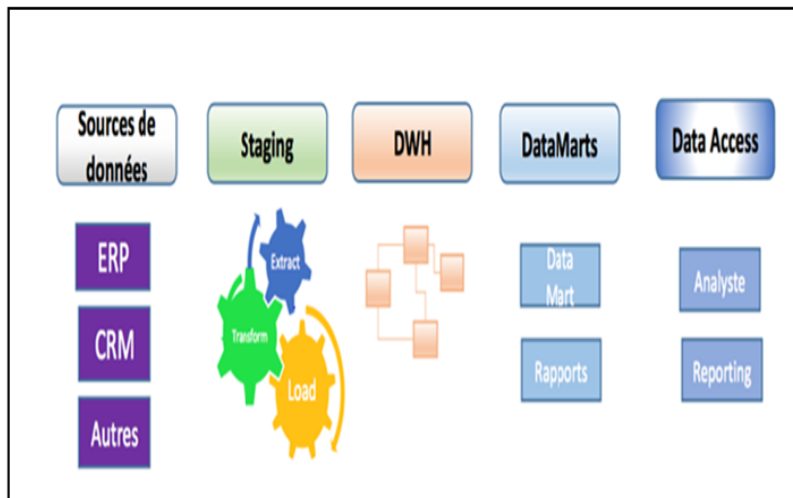


FIGURE 2.10 – Schéma explicatif de l'approche Top-Down

La mise en place de l'entrepôt de données nécessite une grande phase d'étude et de recueil du besoin afin de connaître l'intégralité des besoins analytiques et pouvoir réaliser l'entrepôt.

Avantages :

Des données exhaustives, Des données cohérentes

Inconvénients :

Mise en place longue

2.10.2 Approche Bottom-Up

Ralph Kimball propose une vision radicalement différente, ascendante, de la structuration de la donnée, dite "Bottom-Up". Les besoins de l'entreprise sont modélisés dans les magasins de données, l'entrepôt de données n'est par la suite qu'une simple union de ses magasins de données. Cette approche incrémentale permet une mise en place plus rapide, car le besoin final est directement traduit dans les magasins de données et il n'est pas nécessaire d'avoir une vision exhaustive des données.

Schéma explicatif de l'approche Bottom-Up

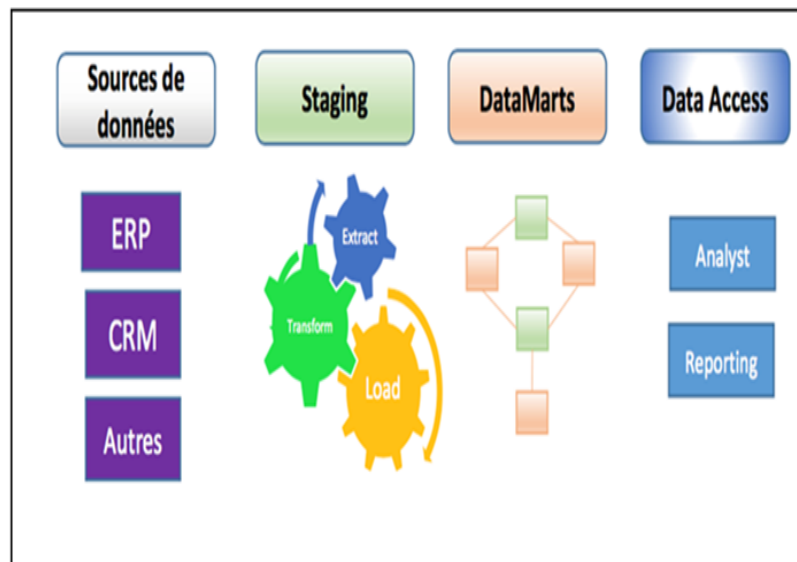


FIGURE 2.11 – Schéma explicatif de l'approche Bottom-Up

2.10.3 Approche hybride

L'approche hybride ou Middle-Out : C'est une approche conseillée par les professionnels du BI. Elle consiste en la conception totale de l'entrepôt de données (Concevoir toutes dimensions, tous les faits, toutes les relations), puis créer des divisions plus petites et plus gérables et les mettre en œuvre. Cela équivaut à découper notre conception par éléments en commun et réaliser les découpages un par un.

Conclusion

L'entrepôt de données est généralement vu comme un espace de stockage centralisé regroupant, dans un format homogène, les données issues de différentes sources, qui peuvent faire l'objet de transformation et d'historisation à des fins d'analyse pour la prise de décision. Un magasin de données peut constituer un extrait de l'entrepôt, où les données sont préparées de manière spécifique pour faciliter leur analyse et leur exploitation par un groupe d'utilisateurs. Il est alimenté en données depuis les bases de production grâce notamment aux outils d'ETL (Extract Transform Load) Ensuite, les utilisateurs, analystes et décideurs, accèdent aux données collectées et mises en forme pour étudier des cas précis de réflexion. Ils construisent des modèles d'étude et de prospective pour limiter la part d'incertitude lors du processus de prise de décision. Finalement, les possibilités d'analyse des données sélectionnées sont très variées. Elles dépendent des besoins des utilisateurs et font appel à des techniques différentes telles que :

- Le reporting avec la construction de tableaux de bord, d'indicateurs, de graphiques .
- La navigation multidimensionnelle dans les données avec la technologie OLAP .
- La fouille dans les données à l'aide des méthodes de Data Mining.

Comment transformer et représenter ces données afin qu'elle soient exploitables et visibles pour le décideur ?

Nous tentons de répondre à cette question dans le chapitre ci-après en étudiant les bases de données multidimensionnelles.

Chapitre 3

Les bases de données multidimensionnelles

La modélisation multidimensionnelle a été introduite par **Ralph Kimball** afin de répondre aux besoins décisionnels et aux exigences des SGBD relationnels. Le modèle multidimensionnel est la structure de données la plus utilisée et la plus appropriée aux requêtes et analyses des utilisateurs.

Dans ce chapitre, nous aborderons les bases de la modélisation multidimensionnelle et les concepts qui s’y rapportent. Nous discuterons, également, des différents outils et méthodes de mise en œuvre permettant de concevoir, avec succès, des modèles multidimensionnels.

3.1 Quelques rappels sur les bases de données :

- **Base de données** : Une base de données est un ensemble structuré et organisé permettant le stockage de grandes quantités d’informations afin d’en faciliter l’exploitation (Ajout, mise à jour, recherche de données). Ces informations sont en rapport avec une activité donnée et peuvent être utilisées par des programmes ou des utilisateurs communs. [24]
- **Systèmes de Gestion de Bases de Données (SGBD)** : Un Système de Gestion de Base de Données (SGBD) est un logiciel permettant de stocker la donnée dans une base de données en garantissant la qualité, la pérennité et la confidentialité des informations. [24].

Exemples de SGBD : Oracle, MySQL, Access

- **Modélisation des données** : la modélisation des données est l’analyse et la conception de l’information contenue dans le système afin de représenter la structure de ces informations et de structurer le stockage et les traitements informatiques. Les modèles de données sont nécessaires en amont de la création des bases de données. On distingue habituellement trois niveaux de modélisation.

A- Modèle conceptuel des données (MCD) : Est une représentation graphique et structurée des informations mémorisées par un SI. Le MCD est basé sur deux notions principales : les entités et les associations, d’où sa seconde appellation modèle **Entité/Association** : [25]

Exemple d'un schéma Entité/Association

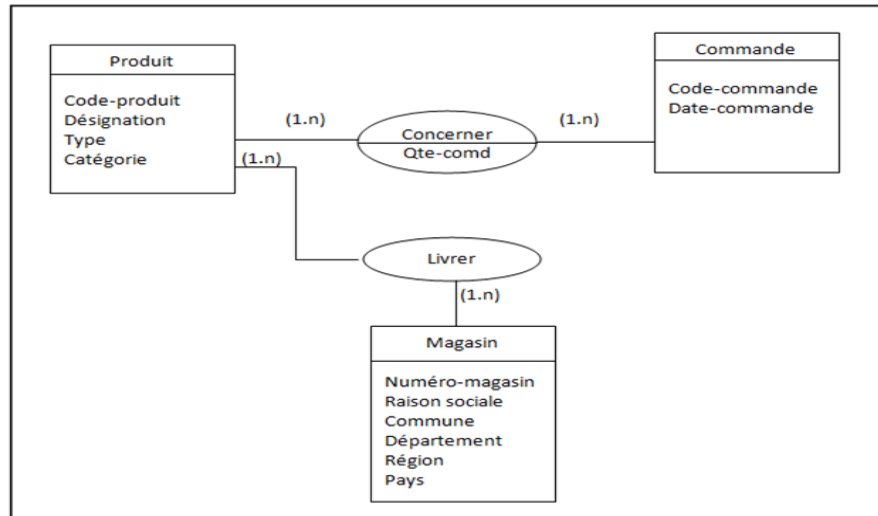


Figure 3.1 – Modèle entité association

B- Le Modèle Logique de Données (MLD) : Prépare l'implémentation des données au niveau physique, sous forme d'une base de données relationnelle ou, plus rarement maintenant, sous forme de simples fichiers. Le Modèle logique dans une base de données relationnelle transforme les entités en table, détermine pour celles-ci l'identifiant et la clé primaire. L'observation des cardinalités minimum et maximum de chaque association permet de savoir si une clé étrangère doit être ajoutée dans une table existante (cardinalité [0,N] ou si l'association nécessite la création d'une nouvelle table.

Exemple celui de MCD Figure 3.1 :

Produit (Code-produit, désignation, type, catégorie).

Commande (code-commande, date-commande).

Magasin (numéro-magasin, raison sociale, commune, département, région, pays).

Concerner (code-produit, code-commande, Qte comd).

C- Le Modèle Physique de Données (MPD) : Il correspond à la création des tables dans le SGBD ou des fichiers sur le disque dur.

3.1.1 Les limites du modèle relationnel

Les limites de relationnel sont : [25]

- Le mapping MCD vers MLD entraîne une perte de sémantique.
- La structure de donnée en tables est pauvre d'un point de vue de la modélisation logique.
- La 1NF est inappropriée à la modélisation d'objets complexes.
- La normalisation entraîne la genèse de structures de données complexes et très fragmentées, qui peuvent notamment poser des problèmes de performance ou d'évolutivité.

- Le SQL doit toujours être combiné à d'autres langages de programmation pour être effectivement mis en œuvre.
- La notion de méthode ne peut être intégrée au modèle logique, elle doit être gérée au niveau de l'implémentation physique.
- Les types de données disponibles sont limités et non extensibles.

3.2 La modélisation multidimensionnelle

Pour mieux définir la modélisation multidimensionnelle et ses concepts, on doit répondre aux questions suivantes : Qu'est ce qu'un modèle ? Quelle est la différence entre les systèmes transactionnels et les systèmes décisionnels ?

- **Modèle** : Un modèle est la représentation d'un objet, d'un système ou d'une idée sous forme quelconque autre que celle de l'entité représentée elle-même. Sa fonction est d'aider à expliquer, à comprendre ou à améliorer un système .
- **La modélisation dimensionnelle** est une approche dédiée aux systèmes décisionnels. Elle part du principe que l'objectif majeur de ce type de système est l'analyse de la ventilation de données quantitatives (Les faits) par rapport à des données qualifiantes (Les dimensions)

3.2.1 Modélisation conceptuelle :

Conceptuellement, la modélisation multidimensionnelle a donné naissance à différents concepts dont les principaux sont les suivants :

- **Fait** : Un fait modélise le sujet d'analyse. Un fait est formé de mesures correspondant aux informations sur l'activité analysée.

Exemple : Considérons le fait de Vente pouvant être constitué des mesures d'activités suivantes : Quantité de produits vendus et montant total des ventes. Nous représenterons le fait par un rectangle englobant les différentes mesures d'activité qu'il contient. En outre le symbole d'un cube estampille le fait.

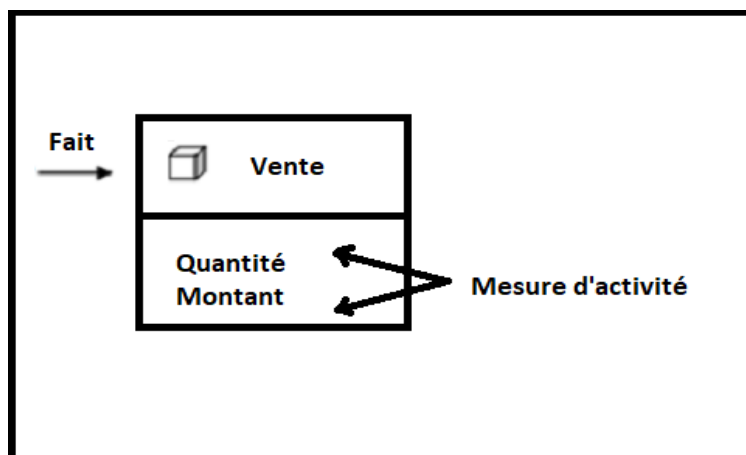


Figure 3.2 – Exemple de Fait

- **Dimension** : Une dimension modélise l'objet d'analyse, elle se compose de paramètres qui peuvent faire varier les mesures.

Exemple : Le fait peut être analysé suivant différentes perspectives correspondant à trois dimensions : la dimension Temps, la dimension géographie et la dimension catégorie. Nous représenterons une dimension par un rectangle englobant les différents paramètres qu'elle contient. En outre un symbole représentant trois axes estampille les dimensions pour les distinguer du fait.

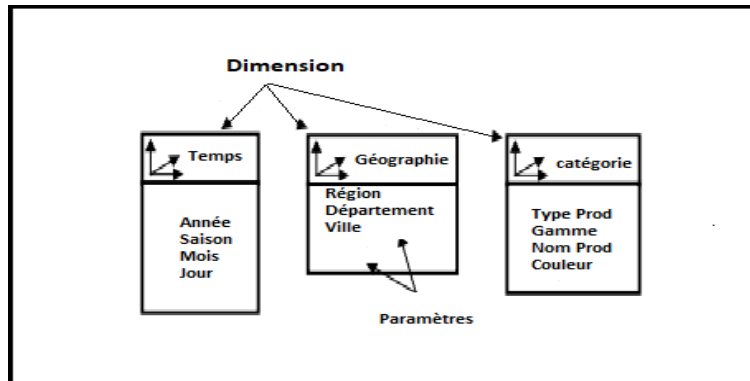


FIGURE 3.3 – Exemple de dimension

Mesure : Une mesure est la valeur qui associe un fait à un axe d'analyse (dimension).

3.2.2 La table de fait

Une table de fait est une table qui contient les données observables (Les faits) que l'on possède sur un sujet et que l'on veut étudier, selon divers axes d'analyse (Les dimensions). Les faits dans un entrepôt de données, sont normalement numériques, puisque d'ordre quantitatif.

Il peut s'agir du montant en argent des ventes, du nombre d'unités vendues d'un produit . [26]

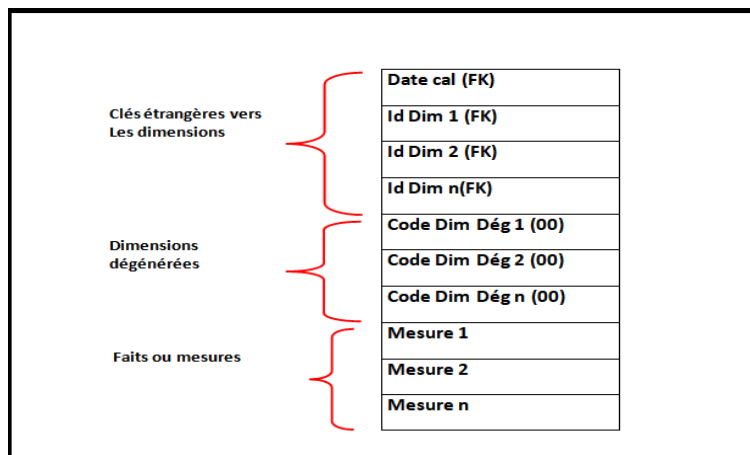


FIGURE 3.4 – Structure d'une table de faits

Caractéristiques d'une table de faits : Les caractéristiques d'une table de fait sont :

- Une table de faits contient les valeurs numériques de ce qu'on désire mesurer.
- Une table de fait contient les clés associées aux dimensions. Il s'agit des clés étrangères dans la table de faits.
- En général une table de fait contient un petit nombre de colonnes.
- Une table de fait contient plus d'enregistrements qu'une table de dimension.
- Toutes les colonnes représentant les faits (Mesure1, Mesure2..) dans la table de fait doivent référer et avoir un lien direct aux clés de dimensions.

3.2.3 Table de dimension :

Une dimension est une table qui contient les axes d'analyse (Les dimensions) selon lesquels on veut étudier des données observables (Les faits) qui, soumises à une analyse multidimensionnelle, donnent aux utilisateurs des renseignements nécessaires à la prise de décision.[27]

Caractéristiques d'une table de dimension :

- Une table de dimension contient les informations descriptives des valeurs numériques de la table de faits.
- Une table de dimension contient le détail sur les faits
- Les données dans la table de dimensions sont normalisées, elle contient un plus grand nombre de colonnes.
- Une table de dimension contient en général beaucoup moins d'enregistrement qu'une table de faits.
- Les attributs d'une table de dimension sont souvent utilisés comme (Lignes) et (Colonne) dans un rapport ou résultat de requête.

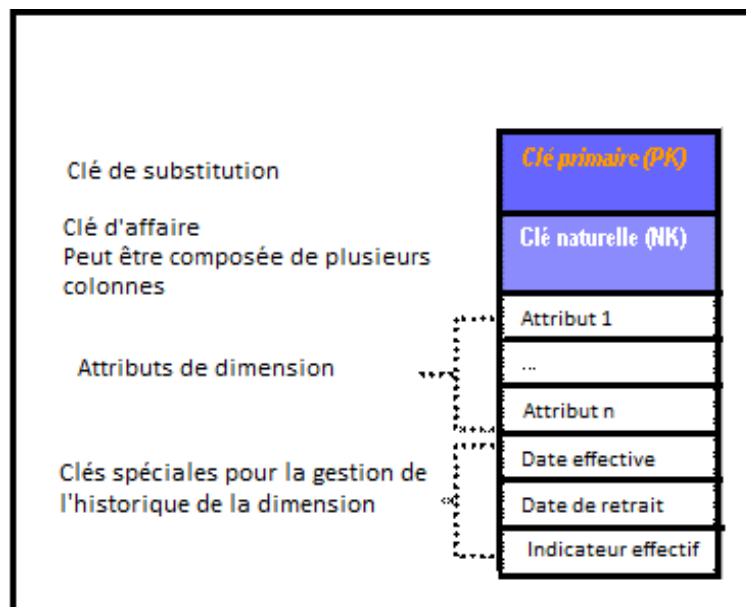


FIGURE 3.5 – Structure de base de la table de dimension

3.2.4 La comparaison entre la table de fait et la table de dimension

comparaison entre table de fait et table de dimension [28]

	Table de Fait	Table de dimension
Clé primaire	La table de faits contient une clé primaire qui est une concaténation de clés primaires de toutes les tables de dimensions.	Chaque table de dimension contient sa clé primaire
Signification	La table de faits contient les mesures avec des attributs d'une table de dimension	La table de dimension contient les attributs avec lesquels la table de faits calcule la métrique
Taille de la table	La table de faits se développe verticalement	La table de dimensions se développe horizontalement.
Attribut & Records	La table de faits contient moins d'attributs et plus d'enregistrements.	La table de dimension contient plus d'attributs et moins d'enregistrements
Création	La table de faits peut être créée uniquement lorsque les tables de dimensions sont complétées.	Les tables de dimension doivent être créés en premier
Schéma	Un schéma contient moins de tables de faits.	Un schéma contient plus de tables de dimension.
Les attributs	La table de faits peut contenir des données au format numérique et au format textuel.	La table de dimension contient toujours des attributs au format textuel.

TABLE 3.1 – La comparaison entre table de fait et table de dimension

3.3 Les différents modèles de multidimensionnelle

A partir du fait et des dimensions, il est possible d'établir une structure de données simple qui correspond au besoin de la modélisation multidimensionnelle. Il existe différents modèles :

3.3.1 Le modèle en étoile

Le modèle en étoile est initié par **Ralph Kimball**. Il est traditionnellement représenté par une table de faits centrale autour de laquelle gravitent les dimensions permettant d'analyser les faits qui y sont contenus. Chaque dimension est décrite par une seule table dont les attributs peuvent représenter toutes les granularités possibles.[29]

Exemple de modèle en étoile :

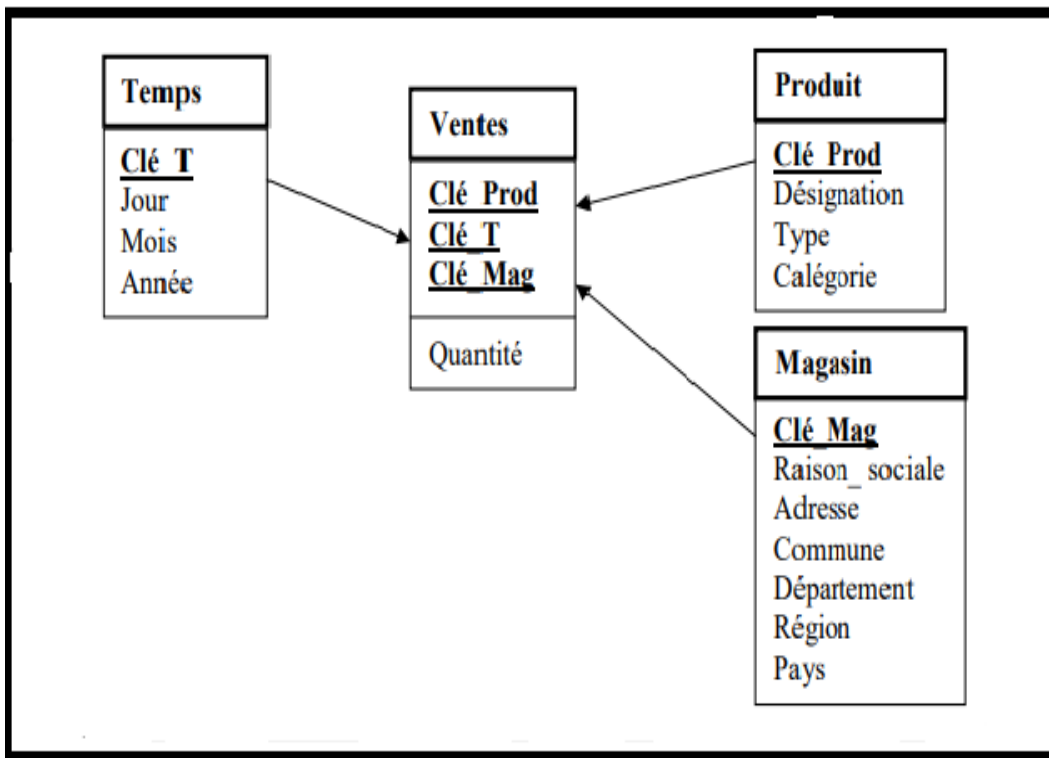


FIGURE 3.6 – Exemple de modèle en étoile

3.3.2 Le modèle en flocon

Dans un schéma en flocon, initié par **Inmon**, la table de faits est également au cœur du modèle. Là encore, les dimensions gravitent autour de la table centrale mais la différence réside dans une plus grande hiérarchisation de ces dimensions. Ces dernières sont représentées en fonction de la granularité de l'information et sont reliées par une succession de relations jusqu'à la granularité la plus fine. Dans ce modèle, uniquement le premier niveau de granularité est directement en lien avec la table de faits.[29]

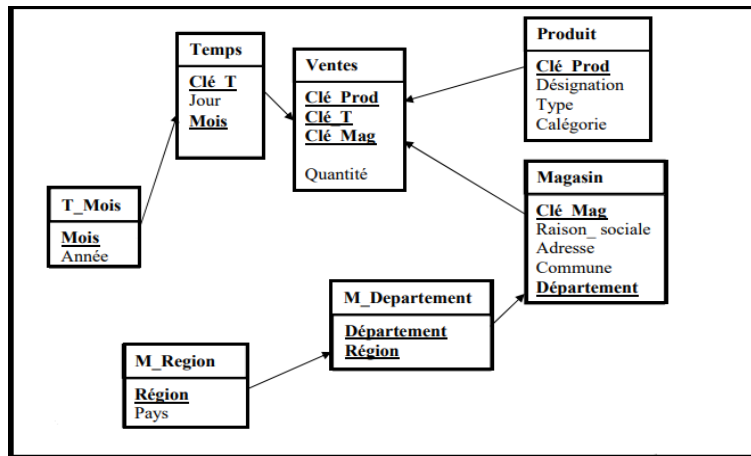


FIGURE 3.7 – Exemple de modèle dimensionnel en Flocon

3.3.3 Le modèle en constellation :

Ce modèle est un ensemble de schémas en étoiles et/ou en flocon dans lesquels les tables de faits se partagent certaines tables de dimensions. C'est de cette accumulation que découle un modèle en constellation [30].

Exemple de modèle en constellation

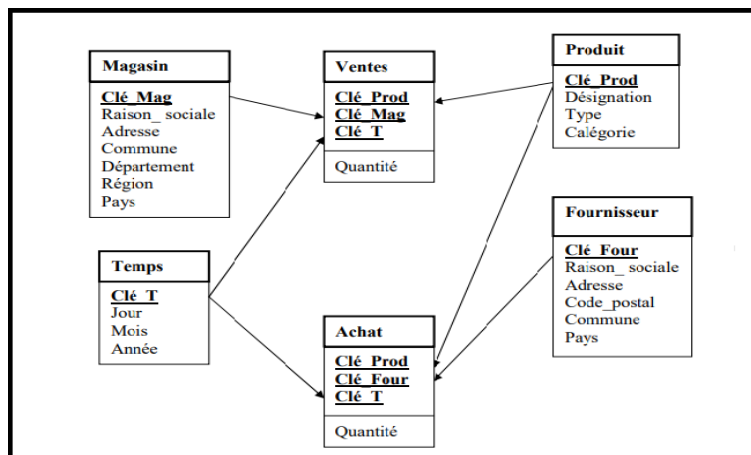


FIGURE 3.8 – Exemple de modèle en constellation

3.4 La modélisation logique

Au niveau logique plusieurs possibilités sont envisageables pour la modélisation multidimensionnelle. Il est possible d'utiliser :

- Un système de gestion de bases de données (SGBD) existant tel que les SGBD relationnels (ROLAP) ou bien les SGBD orientés objet (OOLAP).
- Un système de gestion de bases de données multidimensionnelles (MOLAP).

3.4.1 Le cube de donnée OLAP

Un cube OLAP est une base de données multidimensionnelle optimisée pour les Data Warehouse et les applications OLAP. Il s'agit d'une méthode permettant de stocker les données sous forme multidimensionnelle, notamment pour le reporting. En général, ces cubes sont pré-résumés pour accélérer le temps de requête par rapport aux bases de données relationnelles.

Pour effectuer des requêtes au sein des cubes OLAP, on utilise le langage MDX (Multidimensional expressions). Ce langage fut développé par Microsoft à la fin des années 1990 avant d'être adopté par les autres vendeurs de bases de données multidimensionnelles.[31]

Exemple : Comme le montre la figure suivante, dans le cas de la vente de produits par pays et par temps, le fait est les ventes et les dimensions sont : Pays, Produit et Temps. Pour chaque combinaison des trois dimensions (Pays, Produit, Temps), on peut accéder à la mesure numérique associée au fait ventes (cellule non vide). Les interrogations s'interprètent souvent comme l'extraction d'un plan, d'une droite de ce cube (par exemple, lister les ventes d'un produit X), ou l'agrégation de données le long d'un plan ou d'une droite (Par exemple, total des ventes de produit X).

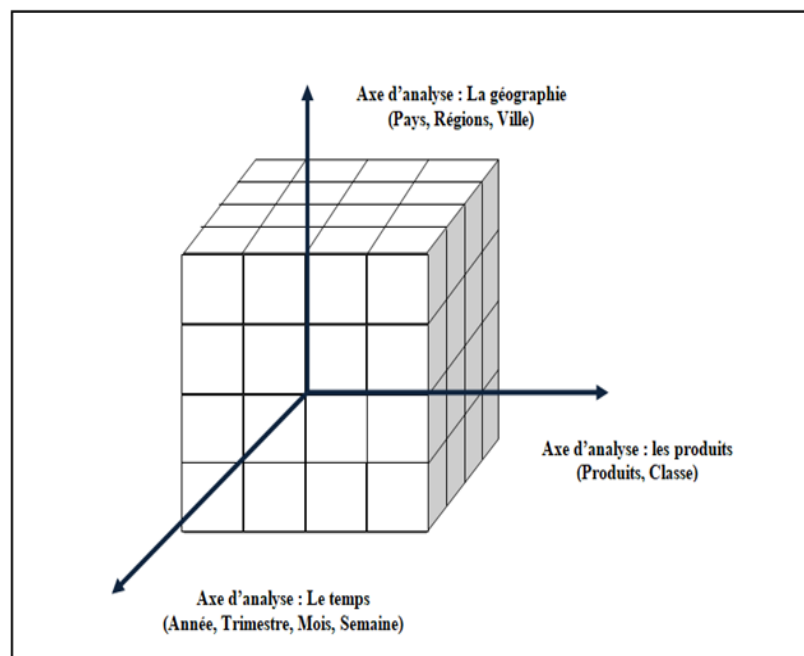


FIGURE 3.9 – Cube de donnée

Caractéristiques des cubes OLAP : Parmi les caractéristiques des cubes OLAP ce qui suit :[31]

- 1- Ils permettent l'obtention des informations déjà agrégées selon les besoins de l'utilisateur.
- 2- Ils rendent l'accès rapide.
- 3- Ils manipulent les données agrégées selon différentes dimensions.
- 4- Ils utilisent les fonctions classiques d'agrégation : min, max, count, sum, avg, mais peut utiliser des fonctions d'agrégations spécifiques.

3.4.1.1 Méthodes de navigation dans le cube de données OLAP

Plusieurs opérations OLAP peuvent être exécutées sur cette structure appelées opérations de restructuration qui sont : Pivot, Slice, Dice et d'autres opérations sont liées à la granularité permettant ainsi la hiérarchisation des données. Ces opérations sont **Roll up** et **Drill down**.] [32]

La figure suivante montre un cube de données d'origine

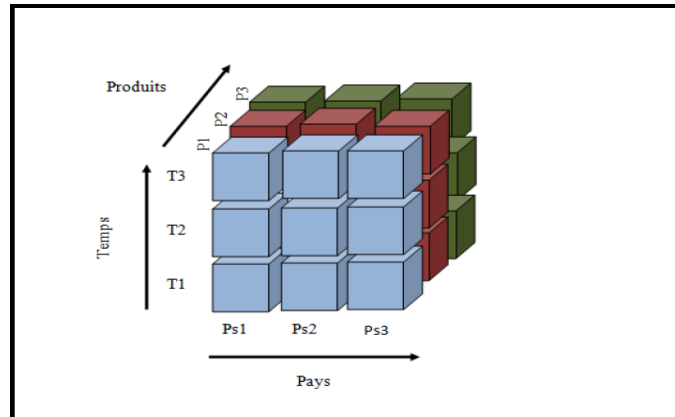


FIGURE 3.10 – Un cube de données original

Pivoter : Elle permet d'exécuter une rotation du cube autour d'un des axes de manière à permettre une représentation d'un ensemble de faces différent

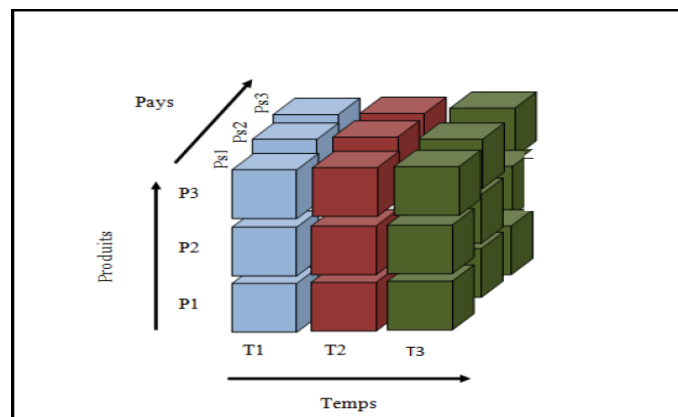


FIGURE 3.11 – Opération pivoter

Slice : L'application de cette opération sur le cube original, donne une tranche de ce dernier sur une valeur particulière d'une dimension donnée.

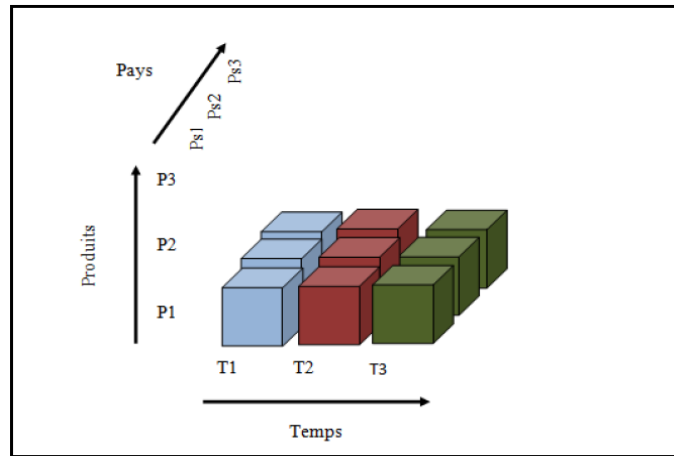


FIGURE 3.12 – Opération slice

Dice : Dans ce cas, on définit un sous-cube de l'espace original. En d'autre terme, en spécifiant un intervalle de valeurs sur une ou plusieurs dimensions. L'utilisateur peut retirer les blocs significatifs des données agrégés.

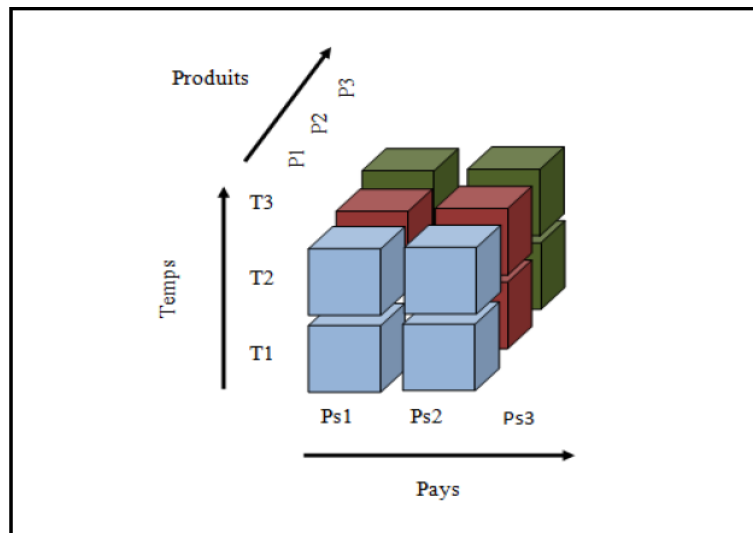


FIGURE 3.13 – Opération dice

L'opération Roll up : Elle permet de visualiser les données de manière résumée (en allant d'un niveau particulier de la hiérarchie vers un niveau plus général).

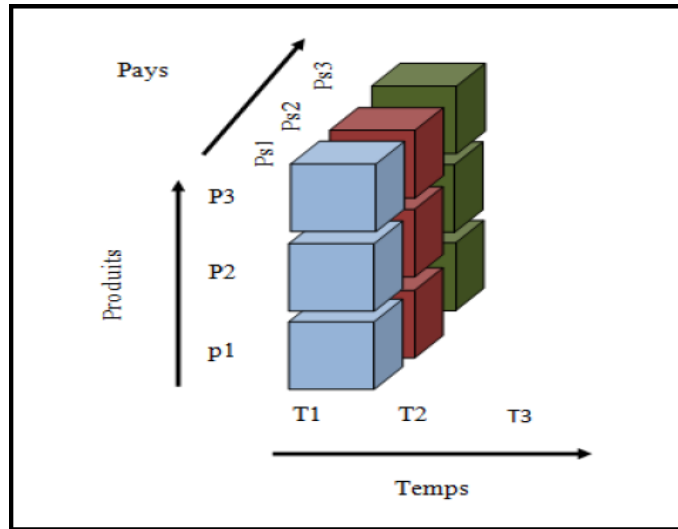


FIGURE 3.14 – Opération Roll up

Drill-down : Permet de naviguer vers des données d'un niveau inférieur et donc plus détaillé.

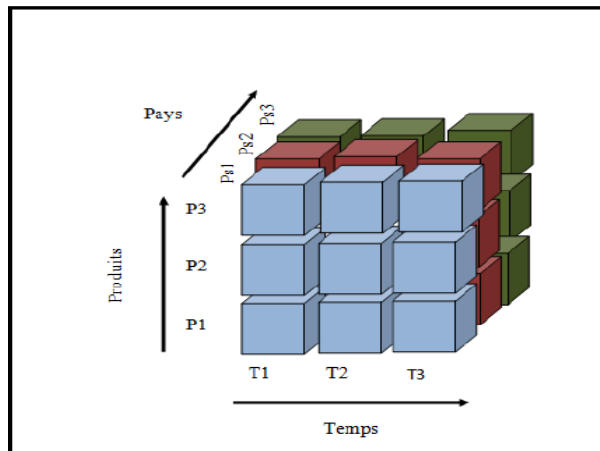


FIGURE 3.15 – Drill down

3.4.1.2 Le concept OLAP

L'analyse multidimensionnelle est la capacité d'analyser les données qui ont été agrégées suivant plusieurs dimensions. On veut donc accéder à des données déjà agrégées selon les besoins de l'utilisateur, de façon simple et rapide. On utilise pour cela des hyper-cubes OLAP. Les données sont représentées dans des hyper-cubes à n dimensions. Les données sont structurées suivant plusieurs axes d'analyse (Dimensions) comme le temps, la localisation . Une cellule est l'intersection des différentes dimensions. Le calcul de chaque cellule est réalisé au chargement. Le temps de réponse est ainsi stable quelque soit la requête

3.4.1.3 Différentes variantes de l'OLAP

Au niveau logique, il existe plusieurs possibilités pour la modélisation multidimensionnel : [33]

- MOLAP (Multidimensionnal OLAP)
- ROLAP(Relationnal OLAP)
- HOLAP (Hybrid OLAP)
- OOLAP (Object OLAP)

Et bien d'autres tels que : WOLAP, DOLAP, SOLAP. Ils sont hiérarchisés selon l'organigramme suivant :

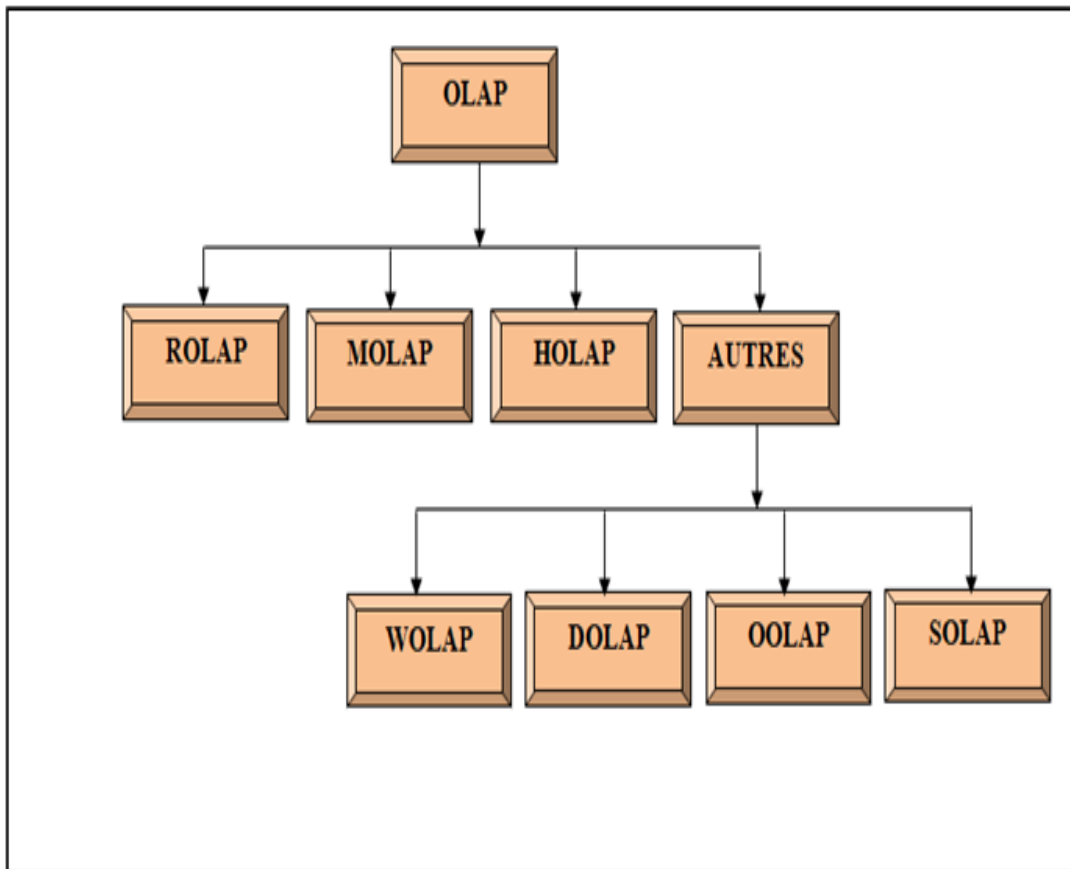


FIGURE 3.16 – Types de systèmes OLAP

3.4.2 MOLAP (Multidimensional Online Analytical Processing)

MOLAP : Le Multidimensional OLAP consiste à utiliser un système multidimensionnel pur, qui gère des structures multidimensionnelles natives. Il utilise des tableaux à n dimensions. L'accès aux données se fait directement dans le cube. Cela permet une rapidité d'accès à l'information mais augmente le temps de mise à jour.

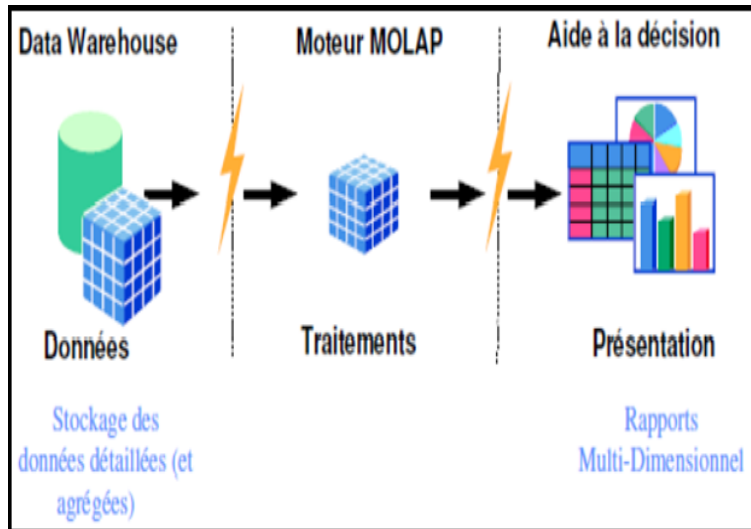


FIGURE 3.17 – Architecture MOLAP

3.4.3 ROLAP (Relational OLAP)

ROLAP : Dans le Relational OLAP les données sont stockées dans une base de données relationnelle. Un moteur OLAP permet de simuler le fonctionnement d'un hypercube. Cela permet une facilité dans la mise à jour des données.

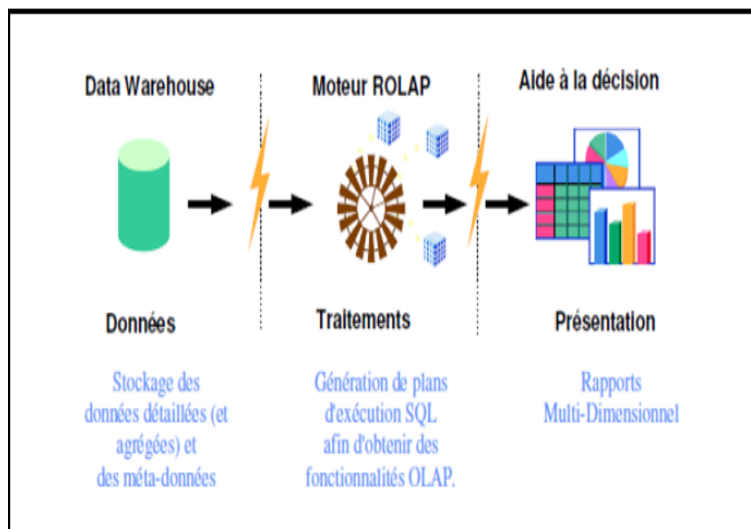


FIGURE 3.18 – Architecture ROLAP

3.4.4 HOLAP (Hybride OLAP)

HOLAP hybride : C'est un mélange de ROLAP et de MOLAP. Il offre un calcul rapide de MOLAP et une plus grande évolutivité de ROLAP. HOLAP utilise deux bases de données

3.4.5 OOLAP (Object OLAP)

OOLAP C'est la technologie la plus récente, Object OLAP, qui s'appuie sur le paradigme objet. Le modèle multidimensionnel se traduit ainsi : chaque fait correspond à une classe, appelée classe de fait. chaque dimension correspond à une classe, appelée classe de dimension.

3.5 Avantages et inconvénients d'OLAP

Dans ce qui suit on définit les avantages et les inconvénients OLAP

Avantages :

- 1- Permet l'accessibilité aux données liées à l'activité de l'entreprise.
- 2- Offre des données compréhensibles.
- 3- Fournit des données agrégées (Résumés d'informations).
- 4- Utilise un mode de requêtage simple (Le MDX) et souple (Sans jointures).
- 5- Rend le système rapide et performant.
- 6- Aide à la prise de décisions.

Inconvénients :

- 1- Des applications volumineuses.
- 2- Des temps de réponse parfois longs.
- 3- OLAP nécessite l'organisation des données dans un schéma en étoile ou en flocon de neige. Ces schémas sont compliqués à mettre en œuvre et à administrer.
- 4- Toute modification dans un cube OLAP nécessite une mise à jour complète du cube.

Conclusion

Dans ce chapitre, des notions et des concepts importants sur le multidimensionnel ainsi que les différents modèles permettant sa construction ont été développés. L'étude précédente montre clairement l'impact de ces derniers sur la prise de décision au sein des entreprises. Par ailleurs, Le modèle multidimensionnel ayant pour fondation les cubes OLAP est incontestablement la structure de données la plus utilisée et la plus appropriée aux requêtes et analyses des utilisateurs d'entrepôts de données. Il est à la fois simple à créer, stable et intuitivement compréhensible par les utilisateurs finaux.

Deuxième partie

Conception du système décisionnel

Chapitre 4

Etude de l'existant dans le domaine des assurances

Une assurance est un service qui fournit une prestation lors de la survenance d'un événement incertain et aléatoire souvent appelé risque. La prestation, généralement financière, peut être destinée à un individu, à une association ou à une entreprise, en échange de la perception d'une cotisation ou prime.

Par extension, l'assurance est le secteur économique qui regroupe les activités de conception, de production et de commercialisation de ce type de services.

Dans ce chapitre nous allons fournir quelques définitions en rapport avec le domaine des assurances. Nous allons par la même, donner un historique des l'assurance en Algérie, et enfin nous allons procéder à la présentation de la SAA direction régionale de Tizi ouzou

4.1 Concepts généraux liés aux assurances

Nous présentons ci-dessous quelques concepts utilisés dans le métier des assurances

- **L'assurance** : Peut être définie comme une opération par laquelle une partie (l'assureur) s'engage à délivrer, dans le cadre réglementaire d'un contrat, une prestation en cas de réalisation d'un risque à une autre partie (l'assuré), moyennant le paiement d'une prime ou cotisation. L'assureur réalise alors la mutualisation des risques en utilisant la loi des grands nombres et les lois de la statistique .[34]

- **Réassurance** : La réassurance pourrait être schématiquement présentée comme l'assurance des sociétés et des compagnies d'assurance, puisqu'elle permet aux assureurs de transférer à un autre établissement autorisé à pratiquer des opérations d'assurance (le réassureur) tout ou partie des risques qu'elle a accepté de prendre en charge auprès de ses clients (les assurés). C'est la raison pour laquelle le code de commerce allemand définit le réassureur comme étant l'assureur de l'assureur .[35]

Exemple : Dans le cas d'une assurance pour des biens de grande valeur, votre assureur peut souscrire une réassurance d'assurance afin de couvrir le montant de vos biens assurés. Dans tous les cas, vous n'aurez aucun lien juridique ni contact avec le réassureur, il se peut même que vous ne connaissiez pas son existence.

4.1.1 Les différents types d'assurances

Il existe deux grandes catégories d'assurances : Celles qui couvrent une personne physique et celles qui couvrent les biens. Mais, il est également possible de souscrire plusieurs assurances dans un même contrat. On parle alors de multirisques. [36]

1- Une assurance de personnes : A pour objet de couvrir les risques relatifs aux individus comme les accidents corporels, la maladie, le décès ou encore l'invalidité.

- **Assurance vie :** Un contrat d'assurance vie est une convention par laquelle un assureur s'engage auprès du souscripteur moyennant le paiement de primes, à verser un capital ou une rente en cas de vie ou en cas de décès d'une personne désignée (l'assuré) au profit de l'adhérent ou d'un tiers (le bénéficiaire).

- **Assurance décès :** L'assurance décès est une forme particulière du contrat d'assurance-vie. En ceci, elle permet d'assurer l'avenir de ses proches. Ce type d'assurance permet le versement d'un capital ou d'une rente à un ou plusieurs bénéficiaires en cas de décès de l'assuré.

- **Une assurance santé :** A pour but de prendre en charge tout ou partie de vos dépenses de santé qui ne sont pas couvertes par votre régime obligatoire. Elle ne s'applique qu'aux frais de soins de santé (consultation chez un médecin, dépenses d'hospitalisation, frais d'optique et dentaire, ...). Cette assurance est à distinguer des indemnités journalières et des rentes d'invalidité qui sont du ressort d'un contrat d'assurance de type prévoyance. Souscrire une assurance santé permet donc d'être mieux remboursé(e) suite à de ses dépenses de santé.

2- L'assurance de biens : Elle couvre des biens essentiellement matériels (locaux : on parle alors d'assurance habitation ou assurance ménage, meubles, équipements, stocks. Véhicules : on parle alors d'assurance automobile tous risques, contre les accidents, incendies, vols et autres dommages involontaires.

3- Assurance de responsabilité : responsabilité civile, responsabilité civile familiale ou responsabilité professionnelle.

4.1.2 Opération assurance

Une opération d'assurance est un contrat d'assurance consistant à fournir une prestation financière ou de service lors de la survenance d'un risque au profit d'un assuré en échange du paiement d'une prime périodique. Autrement dit, c'est une couverture financière de risque ; une garantie financière contre les aléas de la vie quotidienne (accident, incident, vol, maladie, etc.). La protection peut concerner autant l'assuré qu'un tiers selon la nature du contrat. Elle est exécutée par un opérateur appelé assureur ou compagnie d'assurance disposant d'un mandat, d'un agrément ou d'une autorisation administrative.[37]

4.1.2.1 Les parties engagées au sein d'une opération d'assurance

- **L'assuré** est la personne à laquelle s'applique les garanties du contrat d'assurance, sans qu'elle en soit nécessairement le souscripteur. Cependant, en assurance vie, l'assuré doit donner son consentement par écrit avec indication du capital ou de la rente initialement garantis .[38]

- **Le souscripteur** : Personne physique ou morale qui conclut un contrat d'assurance avec l'assureur. [CCSF 2010]¹

- **Le bénéficiaire** : Personne qui reçoit la rente ou le capital versé par l'assureur soit au décès de l'assuré, soit au terme du contrat. En cas de vie, le bénéficiaire est le souscripteur/l'adhérent. Le bénéficiaire en cas de décès est désigné, nommément ou non, par le souscripteur (pour les contrats individuels) ou l'adhérent (pour les contrats collectifs) dans la partie du contrat intitulée clause bénéficiaire.[CCSF 2010]

- **L'assureur** : il s'agit de la personne morale qui accepte la prise en charge des risques, perçoit les cotisations et règle les sinistres..[CCSF 2010]

- **Assurance** : Engagement donné par contrat, par un assureur à un assuré, de le garantir en cas de survenance d'un événement incertain affectant sa personne, ses biens ou sa responsabilité. Cette garantie est donnée contre le paiement d'une cotisation.[CCSF 2010]

4.1.2.2 Les éléments d'une opération d'assurance

Une opération d'assurance doit contenir les éléments suivants :

- **Le risque** : Il constitue l'élément fondamental d'une opération d'assurance. On le définit comme étant un événement futur incertain, ne dépendant pas exclusivement de la volonté de l'assuré ou un événement certain, dont la date de survenance est inconnue (décès) ; on parle alors de l'événement aléatoire.[39]

- **La prime** : C'est le montant que doit verser l'assuré à la société d'assurance, en échange de la prestation que s'engage à verser l'assureur.[39]

- **L'indemnisation** : En cas de réalisation d'un risque assuré, l'assureur doit réparer le préjudice en versant une somme d'argent, mais il ne le fera que dans la limite de la garantie accordée à l'assuré. Cette somme d'argent est destinée : Soit au souscripteur et assuré, par exemple en assurance incendie. Soit au bénéficiaire, par exemple en assurance décès. Soit à un autrui, par exemple en cas de responsabilité.[39]

- **Le sinistre** : le code des assurances définit le sinistre comme suit : (Constitue un sinistre, tout dommages causés à des tiers, engageant la responsabilité de l'assuré, résultant d'un fait, imputable aux activités de l'assuré garanties par le contrat, et ayant donné lieu à une ou plusieurs réclamations) [39]

1. CCSF : La commission des Chefs des Services Financiers

4.2 Le marché algérien des assurances

Le marché algérien des assurances compte 24 sociétés dont 13 pratiquent les assurances de dommages et 8 les assurances de personnes, une société de réassurance et deux sociétés spécialisées en assurance crédit. Ces sociétés sont de diverses natures : [UAR]²

- **Assurances de dommages** : 4 sociétés publiques, 6 sociétés privées, 2 mutuelles et 1 société mixte.
- **Assurances de personnes** : 2 sociétés publiques, 2 sociétés privées, 1 mutuelle et 3 sociétés mixtes.
- **Assurances Crédits** : 2 sociétés publiques ;
- **Réassurance** : 1 société publique.

4.2.1 Les différentes compagnies d'assurance en Algérie

Il existe, en Algérie, deux types de compagnies d'assurance publiques et privés :

1. Compagnies d'assurance publiques :

SAA (Société Nationale d'Assurance) ,CAAR(Compagnie Algériennes d'Assurance et de Réassurance), CAAT(Compagnie Algérienne des Assurances), CASH (La Compagnie d'Assurances des Hydrocarbures), CNMA (Caisse Nationale de Mutualité Agricole), CAARAMA (filiale de la CAAR Assurances) , SAPS (société d'assurance de prévoyance et de santé), TALA (Taamine Algérie Life Assurance) , MAATEC (Mutuelle Assurance Algérienne des Travailleurs d'éducation et de la culture) ;GIG (Gulf Insurance Group) , AXA(AXA Algérie Dommages) , Vie Mixte (Public et Privé), AGLIC (Algerian Gulf life Insurance compagnie).

2. Compagnies d'assurance Privées :

CIAR (Compagnie Internationale d'Assurance et de Réassurance) , ALLIANCE, 2A (l'Algérienne des Assurances), GAM (Générale des Assurances Méditerranéenne), Salama-Assurances ,TRUST ,Cardif, MacirVie ; La Mutualiste, NHBB Assurances , Diligence Assurance Courtag . Algérien Gulf life Insurance compagnie (ALGIC) Compagnie Centrale de Réassurance, EL AMANE (EX SAPS).

4.3 L'histoire de l'assurance en Algérie

Pendant toute la période coloniale, l'assurance en Algérie s'est confondue avec l'évolution de l'assurance en France. Cela conduit après l'indépendance à l'héritage des lois et des règlements antérieurs qui n'ont été abrogés qu'en 1975. Après cette période, de nouvelles lois sont apparues permettant à l'assurance de connaître un nouvel essor. Juste après l'indépendance, les opérations d'assurance étaient pratiquées par 270 entreprises françaises dont 30 % avaient leurs sièges à l'étranger, L'évolution de l'assurance s'est effectuée progressivement à travers les étapes suivantes : [38]

Première étape 1962-1966 : Cette étape est caractérisée par :

- Le monopole exercé par les compagnies d'assurance étrangères, surtout françaises, sur ce secteur.

2. L'Union Algérienne des Sociétés d' Assurance et de Réassurance

- L'Institution de la réassurance obligatoire pour les opérations d'assurance effectuées en Algérie à travers la création de la Caisse Algérienne d'Assurance et de Réassurance (CAAR) par la loi n° 63-197 du 8 juin 1963, obligeant toutes les sociétés d'assurance de céder une part de 10 % des primes encaissées.
- Le contrôle et la surveillance par le ministère des Finances de toutes les compagnies d'assurance.
- Création de la Société Algérienne d'Assurance (SAA) par l'arrêté de 12 décembre 1963 dont 39 % du capital détenu par les Égyptiens (Société mixte Algéro- égyptienne)
- La création de la Mutuelle Algérienne d'Assurance des Travailleurs de l'Éducation et de la Culture (MAATEC) par l'arrêté du 29 décembre 1964.
- l'agrément par l'arrêté de janvier 1964 de 14 compagnies étrangères, dont 6 françaises, 3 britanniques, 1 italienne, 1 américaine, 1 indienne, 1 zélandaise, 1 tunisienne, la STAR qui parvient à contrôler 25 à 30 % du marché.

La deuxième étape : 1966-1975 : C'est durant cette période que le monopole de l'État était institué, l'exploitation de toutes les opérations d'assurance est désormais réservée à l'État par l'intermédiaire des entreprises nationales. Parmi les 17 sociétés qui existaient en 1966, une seule a été nationalisée. On trouve :

- la SAA, par l'ordonnance n° 66-129 du 27 mai 1966, alors que toutes les autres entreprises ont été liquidées, à l'exception de celles qui ont la forme mutuelle :
- Caisse Nationale des Mutualités Agricoles CNMA.
- Mutualité Algérienne d'Assurance pour Travailleurs de l'Éducation et de Culture MAATEC.
- Caisse Nationale d'Assurance et de Réassurance CAAR.

La troisième étape : 1975-1988 : Cette période se décrit par :

La spécialisation des entreprises d'assurance, en indiquant pour chacune d'elles les risques à couvrir : Exemple : La SAA, spécialisée dans les petits risques, qui sont cependant générateurs d'une épargne importante, à savoir : l'automobile, le vol, les bris de glaces, les dégâts des eaux, les multirisques d'habitation, les assurances de personnes, l'incendie et l'explosion (risque simple).

La quatrième étape : 1988-1995 : Elle se caractérise par :

Les transformations ou les réformes apportées au secteur des assurances en 1988 entraînent la concurrence entre les compagnies existantes : la SAA, CAAR, CAAT, MAATEC et la CNMA.

La cinquième étape : 1995 à nos jours

L'ordonnance n° 95-07 du 25 janvier 1995 supprime le monopole de l'État sur le marché d'assurance, permettant la naissance des compagnies privées. Cette ordonnance a aussi entraîné la réduction de nombre de garanties dont la souscription est obligatoire. C'est ainsi que la liste ne comprend plus principalement que les assurances de responsabilité civile visant à garantir le paiement des réparations des victimes d'accidents, à l'exception du secteur public lequel demeure concerné par l'assurance incendie obligatoire.

4.4 Présentation de la SAA

La SAA (Société Nationale des Assurances) est une société publique, spécialisée dans le domaine des assurances et de réassurance. Dans ce qui suit, un aperçu sur la compagnie.

4.4.1 Historique de la SAA

- La société Algérienne des assurances SAA a été créée le 12/12/1963 sous forme d'une société mixte (Algéro Égyptienne (61% - 39%).
- Le 27 mai 1966 elle est devenue une entreprise publique nationale à travers la gestion de monopole de l'Etat sur les opérations d'assurances .
- En janvier 1976 suivant la spécialisation des entreprises d'assurances , la SAA sera chargée de développer les segments du marché concernant les branches d'assurances suivantes : Automobile, Risques des ménages , des artisans et commerçants , des collectivités locales et d'autres institutions relevant du secteur de la santé et des professionnels , des assurances de personnes (Accident, vie, maladie).
- En 1990 , après le redressement de la spécialisation des entreprises publiques d'assurances , la SAA se lanca dans la couverture des risques industriels, de la construction, de l'engineering et du transport pour étendre ses activités aux risques agricoles à compter de l'année 2000.
- En 1995 , la SAA applique l'ordonnance 95/07 de janvier 1995 qui est complétées et modifiées par la loi 06/04 conduisant à :
 - Ouverture du marché aux investisseurs nationaux et étrangers .
 - La réintégrations des intermédiaires privés (Agents généraux , Courtiers , Bancassurance³).
 - La mise en place des outils de contrôle de marché et la création de la commission nationale de supervision des assurances.
 - La séparation des assurances de personnes par rapport aux assurances de dommage.
- La société Algérienne des assurances SAA est une société par action qui est classée au premier rang du marché national avec un capital social d'un chiffre d'affaires de 27 milliards de DA au titre de l'exercice 2016, la SAA détient 22,5% des parts du marché. La SAA demeure ainsi leader du marché national des assurances.
Pour maintenir sa position de leader au niveau national , la SAA doit réaliser :
 - Un chiffre d'affaire qui progresse à un rythme supérieur du secteur .
 - Une part du marché estimé à 25 pour cent du marché national.
 - La SAA a connu des évolutions et plusieurs organisations , toutes ses évolutions et transformations ont conduit donc à la décentralisation de la SAA en directions régionales dont celle de Tizi Ouzou qui est notre structure d'accueil.

3. Bancassurance est un néologisme tiré des mots banque et assurance, qui signifie la distribution des produits d'assurance par l'intermédiaire des réseaux de banques, établissements financiers et assimilés.

4.5 Moyens et domaine de travail

La société algérienne d'assurance est organisée en quatorze (14) directions régionales, réparties à travers tout le territoire national . Elles représentent la société par secteur géographique et chacune d'elles dispose d'une autonomie de gestion :

- **Centre (O4)** : Tizi Ouzou, Alger, Bir Mourad Rais, Alger château neuf, Mouzaia.
- **Ouest (O4)** : Oran , Relizane ,Sidi Bel Abbes , Tlemen.
- **Est (O4)** : Constantine, Sétif , Batna, Annaba.
- **Sud (O2)** : Ouargla , Bechar.

Chaque direction régionale est constituée de cinq (05) départements , leur mission est d'encadrer, d'assister, d'animer, et de contrôler les agences qui leurs sont rattachées . Elles sont organisées comme suit :

- 01 directeur d'unité.
- Département d'administration.
- Département contentieux et sinistre.
- Département de production.
- Département commercial (Marketing).
- Département comptabilité et finances.

Chacune des directions régionales est constituée d'un ensemble d'agences formant un réseau commercial. Les agences sont aux nombres de 500 et sont classées en trois catégories :

1. Agence directe.
2. Agence à revenu proportionnel.
3. Agence générale.

Chaque agence est composée de trois services :

1. Service de production : Au niveau du service production, on distingue trois types de section (Section de production automobile, la section production risque divers, section production assurance personnel).

2. Service comptabilité et finance : Il est chargé d'établir la situation comptable et financière de l'agence.

3. Service sinistre : Le service sinistre est composé de la section sinistre corporel d'une part et section sinistre matériel d'autre part.

4.5.1 Les champs d'activités de la SAA de Tizi ousou

La direction régionale SAA de Tizi Ouzou prend en charge les opérations suivantes :

- Assurance automobile.
- Assurance des risques simples.
- Assurance des commerçants, des particuliers ; et des professionnels.
- Assurances des risques individuels .
- Assurances engineering et construction
- Assurances des risques agricoles.
- Assurance de personnes.
- Assurance de transport.

Ainsi que :

- Les opérations de réassurance.

- la présentation du service après vente aux assurés.
- La visite de risque.
- L'expertise automobile et risque divers.
- Le conseil en assurance.
- La communication et la publicité.
- La formation.

4.5.2 Organigramme de la direction régionale de Tizi Ouzou

(Voir l'annexe N 01)

4.5.3 Procédures administratives relatives au service sinistre

Notre but, dans le cadre de ce projet, porte sur la réalisation d'un système décisionnel au niveau de la Direction régionale SAA de Tizi Ouzou. Il consiste à mettre en place une application d'aide à la décision pour la gestion des sinistres au profit du **service sinistre**. Ainsi, notre contribution est directement liée à ce service.

Le service sinistre dans le cadre de sa mission, se base sur les documents d'assurance qui sont :

- **L'assurance automobile** : Les assurances automobiles sont représentées par un contrat destiné à la couverture du risque automobile. Il comprend plusieurs garanties telles que le vol, l'incendie, la responsabilité civile, le bris de glace ainsi que d'autres garanties spécifiques comme la défense et le recours contre les tiers.

- **Le contrat assurance automobile** : C'est une assurance obligatoire qui a pour but de garantir le conducteur d'un véhicule automobile contre les conséquences des dommages matériels ou corporels causés par son véhicule à des tiers. En fonction du type de contrat souscrit, l'assurance automobile peut également couvrir les dommages matériels pour le véhicule assuré et les dommages corporels du conducteur.[38]

- **Le constat amiable d'accident automobile** : Après la survenue d'un accident de la circulation entre deux véhicules (ou plus), les conducteurs doivent remplir un document appelé **constat à l'amiable**. Il constitue une déclaration officielle de sinistre qui doit être envoyée à l'assureur par la suite, afin que ce dernier comprenne les circonstances de l'accident afin de décider de l'indemnisation à verser.

Le constat amiable permet d'informer la compagnie d'assurance des détails ayant causé le sinistre, en énumérant toutes les informations utiles. Il doit alors permettre à l'assureur de définir les responsabilités de chacune des parties.

- **Le contenu d'un constat amiable après un accident** : le formulaire de constat amiable à renseigner par les deux parties (Voir annexe N 2), comporte les éléments suivants :
 - Informations sur l'assuré
 - Le profil du conducteur.
 - La date et le lieu de l'accident.
 - Les renseignements relatifs aux véhicules roulants.
 - Les compagnies d'assurance et N° de police.
 - L'identification des points de contact et de choc entre les différents véhicules.

- Les contacts des assurés : Adresse, N° de Tel
- Résumé des circonstances de l'accident.
- Schéma de l'accident.
- Les blessés éventuels et les dégâts occasionnés,
- Les témoins et leurs coordonnées
- Les signatures des parties impliquées

Remarque : L'indemnisation des dommages matériels en cas d'accident de la circulation n'est pas automatique. Elle dépend des garanties souscrites par l'assuré dans son contrat, de la nature de l'accident et de la faute commise par son auteur, l'évaluation du préjudice est estimée par un expert après examen du véhicule.

4.5.4 Quelques anomalies et dysfonctionnements constatés

L'analyse de l'environnement SAA et spécialement le service sinistre nous a permis de constater les difficultés suivantes :

- Le grand volume de données manipulées au niveau du service sinistre (Plus d'un million d'enregistrements dans la plupart des tables) rend le matériel lent , ce qui cause une perte de temps et un élargissement de la taille de la base de données opérationnelle.
- Les méthodes actuelles qui reposent sur les informations fournies par le constat (Formulaire) ne permettent pas une classification précise des causes des accidents. L'opérateur n'a d'autres choix que de cocher la case (autres) sur le logiciel, ce qui constitue une contrainte majeure dans l'établissement des rapports des accidents.
- Difficulté dans l'élaboration des rapports pour toutes les agences de la direction régionale de Tizi Ouzou .
- La lenteur des procédures reporting : L'élaboration des rapports d'activités ou d'analyse telle qu'elle se fait actuellement est quasi manuelle, elle prend beaucoup de temps lors de la génération des rapports d'activités.
- Insuffisance du module des statistiques sur les causes des accidents de la circulation.

4.6 Problématique

les statistiques en Algérie Le bilan fait état de 19.469 accidents de la route, survenus en zones urbaines et rurales a travers l'ensemble du territoire au cours des dix (10) premiers mois de 2019, qui se sont soldés par 2.849 morts et 26.947 blessés. Par rapport à la même période de l'année précédente (2018), le CNPSR note un recul du nombre d'accidents (-139 accidents) et du nombre de blessés (-1.124 personnes) et une augmentation du nombre de morts (+24 victimes). L'année 2018 a été l'année la moins meurtrière sur les routes du pays depuis plus de deux décennies, avec une baisse de 8,33% par rapport à 2017", Durant la même période de l'année 2017, 3.372 morts et 34.133 blessés ont été enregistrés dans 23.532 accidents de la route. Ces chiffres démontrent une baisse de 8.33% du nombre de décès, de 10.46% du nombre des blessés, et 8.35% du nombre d'accidents sur les routes par rapport a la même période de 2017.

WILAYAS	Nbre/ Acc	Nbre/ Int	Dégâts Corporels								Dégâts Matériels						
			Blessés				Décédés				Véhicules légers	Camions	Bus	Motos	Tract	Trns guide	Autre engins
			II	F	E	Total	II	F	E	Total							
janvier	3903	7233	3113	835	512	4460	112	18	13	143	3855	521	138	542	19	10	16
Février	3314	6168	2798	664	381	3843	85	12	9	106	3489	484	112	405	28	15	18
mars	3858	7190	3102	846	608	4556	99	24	22	145	3850	535	116	520	11	6	27
avril	3894	7230	3317	857	545	4719	86	12	17	117	3742	565	118	718	20	9	23
mai	4198	7676	3650	753	530	4933	99	14	18	131	3809	666	110	691	22	9	15
juin	5739	10669	5170	1181	1054	7405	130	17	15	162	5891	695	146	1041	39	7	19
juillet	6382	11906	5606	1495	1064	8165	139	23	26	188	6823	809	146	1026	46	9	69
août	5860	10908	5065	1448	1228	7741	127	34	20	181	6055	659	174	911	23	7	20
septembre	4471	8065	3818	1014	603	5435	112	15	11	138	4410	587	102	897	30	13	23
octobre	4057	7467	3411	821	535	4767	125	13	17	155	4055	596	138	826	31	13	17
novembre	4070	7538	3468	786	513	4769	109	24	15	148	4033	524	128	760	31	11	26
décembre	4495	8276	3726	864	576	5166	131	21	13	165	4746	560	114	764	29	6	16
TOTAL	54241	100326	46244	11566	8149	85959	1356	227	196	1779	54358	7181	1542	9141	329	115	289

FIGURE 4.1 – Bilan des accidents de la Circulation selon les dégâts de : 2018 par mois

Mois	2015			2016			2017		
	Nombre d'accident	Nombre de Blessés	Nombre de décès	Nombre d'accident	Nombre de Blessés	Nombre de décès	Nombre d'accident	Nombre de Blessés	Nombre de décès
Janvier	2 650	4 163	319	2 480	3 704	335	1 900	2 605	244
Février	2 171	3 323	248	2 166	3 179	305	1 692	2 357	199
Mars	2 842	4 433	351	2 113	3 180	246	2 177	3 168	317
Avril	3 303	5 048	366	2 360	3 483	296	2 133	3 003	282
Mai	3 415	5 407	387	2 544	3 804	338	2 304	3 367	301
Juin	3 120	4 880	435	2 575	3 940	399	2 152	3 215	352
Juillet	3 747	6 328	602	3 062	5 133	485	2 546	3 964	392
Août	3 395	5 994	492	3 046	4 942	413	2 429	3 747	430
Septembre	3 042	4 957	389	2 604	4 227	347	2 226	3 221	310
Octobre	2 704	4 212	363	2 191	3 064	304	2 111	2 893	293
Novembre	2 532	3 702	315	2 027	2 888	250	1 862	2 593	252
Décembre	2 278	3 547	343	1 688	2 463	274	1 506	2 154	267
Total	35199	55 994	4 610	28 856	44 007	3 992	25 038	36 287	3 639

FIGURE 4.2 – Répartition des dommages corporels par mois (2015-2016 -2017)

		31/12/2015	31/12/2016	31/12/2017
Accidents	Nombre	35 199	28 856	25 038
	acc. /jour	96	79	69
Décès	Nombre	4 610	3 992	3 639
	déc. /jour	13	11	10
Blessés	Nombre	55 994	44 007	36 287
	bles. /jour	153	121	99

FIGURE 4.3 – Bilan des accidents de la circulation durant la période (2015- 2016- 2017)

Année	Nombre d'accident		Blessés		Tués	
	urbaine	rurale	urbaine	rurale	urbaine	rurale
2015	16 245	18 954	19 337	36 657	809	3 801
Part (%)	46%	54%	35%	65%	18%	82%
2016	15 461	13 395	7 560	36 447	1660	2 332
Part (%)	54%	46%	17%	83%	42%	58%
2017	15 335	9 703	18 112	18175	726	2 913
Part (%)	61%	39%	50%	50%	20%	80%

FIGURE 4.4 – Répartition des accidents de la route par zone de circulation durant la période (2015- 2016- 2017)

Année	2015		2016		2017	
	Nombre	Part (%)	Nombre	Part (%)	Nombre	Part (%)
Masculin	48 312	80%	38 124	79%	31 775	80%
Féminin	12292	20%	9 875	21%	8 151	20%
Total	60 604	100%	47 999	100%	39 926	100%

Année	2015				2016				2017			
	Masculin	Part (%)	Féminin	Part (%)	Masculin	Part (%)	Féminin	Part (%)	Masculin	Part (%)	Féminin	Part (%)
Age												
Moins de 5 ans	1 920	4%	1112	9%	1989	5%	510	5%	1834	6%	468	6%
de 5 ans à 19 ans	7 777	16%	2874	23%	7309	19%	1906	19%	6506	20%	1681	21%
S/ Total	9 697	20%	3986	32%	9 298	24%	2416	24%	8 340	26%	2149	26%
de 20 ans à 39ans	28 730	59%	4812	39%	18151	48%	4709	48%	14703	46%	3780	46%
de 40 ans et plus	9 885	20%	3494	28%	10675	28%	2749	28%	8732	27%	2222	27%
Total	48 312	100%	12292	100%	38 124	100%	9875	100%	31775	100%	8151	100%

FIGURE 4.5 – Répartition des victimes par sexe et la tranche d'âge (2015- 2016- 2017)

Année	2016		2017		Ecart (%) (2016/2017)	
	Profession	Nombre	%	Nombre		%
	Chauffeurs professionnels	4796	17%	4023	16%	-16,1%
	Sans professions	7050	24%	6141	25%	-12,9%
	Commerçants	2886	10%	2449	10%	-15,1%
	Fonctionnaires	3252	11%	3147	13%	-3,2%
	Agriculteurs	1507	5%	1181	5%	-21,6%
	Autres	9365	32%	8097	32%	-13,5%
	Total	28 856	100%	25 038	100%	-13%

FIGURE 4.6 – Répartition des conducteurs impliqués selon la profession

les statistiques à Tizi ousou :

427 accidents ayant engendré 516 blessés et 10 décès. Des chiffres en nette augmentation par rapport à l'année 2018 durant laquelle ont été enregistrés 340 sinistres qui ont causé 411 blessés et une dizaine de morts.

le bilan de l'année 2018 et 2017 :

136 accidents, 52 décès et 219 blessés, soit 135 accidents de moins par rapport à l'année 2017, où il a été enregistré 271 accidents ayant causé 55 morts et 488 blessés.

D'après les statistiques, et après analyse, en Algérie comme à Tizi Ouzou, le nombre de sinistres et de mortalité reste des plus alarmants. C'est pourquoi, il est aussi nécessaire qu'urgent d'agir afin de remédier à cette situation catastrophique.

A cet effet, nous avons pensé à concevoir un système d'information d'aide à la décision afin de permettre aux décideurs d'adopter une stratégie efficace permettant de diminuer le nombre des sinistres, et par conséquent minimiser, considérablement, le montant des primes à verser aux assurés.

Ainsi l'adoption des recommandations basées sur l'analyse des données de l'application permettra aux décideurs, d'abord, d'appliquer les décisions adéquates dans le but d'élever les gains de la compagnie en terme monétaire et d'accroître son chiffre d'affaire, mais aussi afin que des vies humaines seront épargnées.

Dans le chapitre qui suit ,nous allons procéder à la description de ce système décisionnel.

Chapitre 5

Conception et modélisation

Ce travail de conception repose sur une étude approfondie du besoin exprimé par la SAA. En effet ce besoin est criant en sens d'aller vers la modélisation des méthodes de travail afin de faire face aux défis majeurs auxquels est confrontée la compagnie aujourd'hui. Il s'agit d'un travail de recherche unique en son genre, car il ne s'appuie sur aucune étude antérieure ou modèle de données préalablement existant. Ce système a pu être élaboré tout de même dans la difficulté notamment avec l'absence de sources documentaires en matière de modèle de données existant concernant les sources de données.

Pour se faire, sachant que toute application logicielle quel qu'elle soit doit être précédée d'une phase très implorante appelée conception. La conception logicielle nécessite un traitement avec précision et doit être précédée d'une analyse profonde. Après avoir étudié et analysé les besoins ressentis par les utilisateurs au niveau du service sinistres, nous avons procédé à la mise en place des modèles conceptuels. Ils portent une partie statique (Données) et une partie dynamique (Traitement) (Voir figure 5.1). C'est ce que nous allons décrire, en détail, dans ce chapitre.

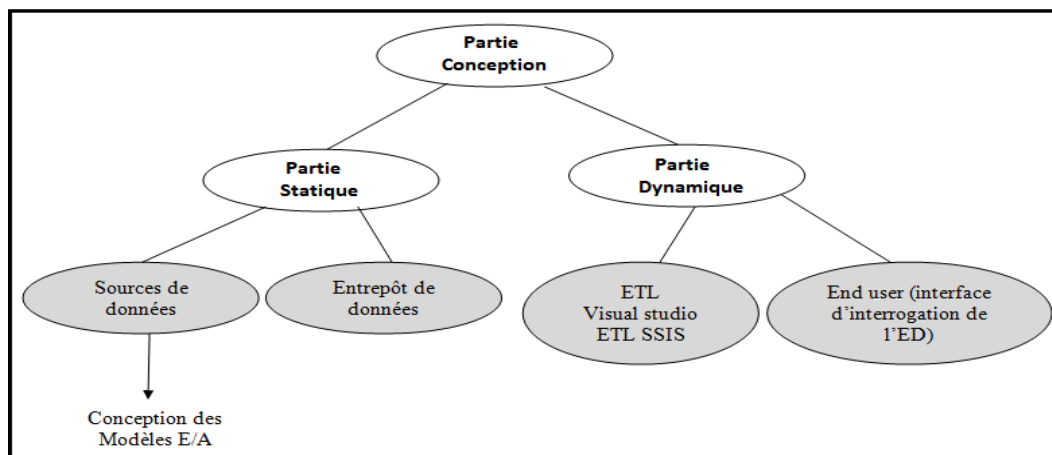


FIGURE 5.1 – Architecture de la conception

5.1 Conception : Partie statique

Pour rappel, l'ED (Entrepôt de données) est alimenté par un ETL qui extrait les données de la source. Dans notre cas, les sources, n'étant pas disponibles, c'est pourquoi nous avons été astreintes à modéliser, nous même, ces sources de données pour les besoins pédagogiques de notre projet.

5.1.1 Sources des données

Collecte des données : En se référant au seul document intitulé Constat Amiable (Voir annexe N° 02), nous avons procédé à la collecte des données nécessaires à notre conception. que nous avons, ensuite, rassemblées dans un dictionnaire de données comme illustré dans le tableau ci-après.

Code	Désignation	Type	Taille	Observation
Adresse	Adresse client	AN	50	
Adresse-agence	Adresse agence	AN	50	
Age	Age	N	02	
Code-agence	Code de l'agence	AN	04	
Code zone-géog	Code zone géographique	AN	04	
Désignation	Désignation zone géographique	A	20	
Date fermeture	Date fermeture	DATE	08	JJ/MM/AAAA
Date-accident	Date de l'accident	DATE		JJ/MM/AAAA
Description	Description de l'accident	A	/	
Date-effet	Date effet de police	DATE	08	TEXT
Date-exp	Date expérimentation de police	DATE	08	JJ/MM/AAAA
Date-nais	Date de naissance	DATE	08	JJ/MM/AAAA
Dmc	Date mise en service	DATE	08	JJ/MM/AAAA
Id-cause	Identifiant cause	AN	06	JJ/MM/AAAA
Libelle	Libellé cause	A	15	
Marque	Marque véhicule	AN	15	
Nom	Nom client	A	20	
Nom-agence	Nom de l'agence	A	20	
Num-accident	Numéro accident	N	05	
lieu-Accident	Lieu accident	A	15	
Num-châssis	Numéro châssis	N	05	
Num-client	Numéro client	N	05	
Num-immat	Numéro d'immatriculation	N	10	
puissance	Puissance véhicule	AN	04	
Num-pc	Numéro permis de conduire	N	10	
Num-police	Numéro police	N	05	
Num-sinistre date	Numéro sinistre	N	05	
Ouvert	Date ouverture	DATE	08	JJ/MM/AAAA
Prénom	Prénom	A	15	
Profession	Profession	A	20	
Sexe	Sexe	A	02	
Tel	Téléphone	N	10	
Type	Type	AN	10	
Type-police	Type police	A	10	

TABLE 5.1 – Dictionnaire de données

Quelques règles de gestion

- R1** : Un client peut posséder au moins un véhicule.
- R2** : Un véhicule appartient à un et un seul client.
- R3** : Un accident est suivi par une et une seule agence.
- R4** : Une agence peut suivre au moins un ou plusieurs accidents.
- R5** : Une agence peut créer une ou plusieurs polices (Un contrat).
- R6** : Une police est établie par une et une seule agence.
- R7** : Un sinistre est concerné par une et une seule police.
- R8** : Une police concerne au moins un sinistre.

Modèle entité/association

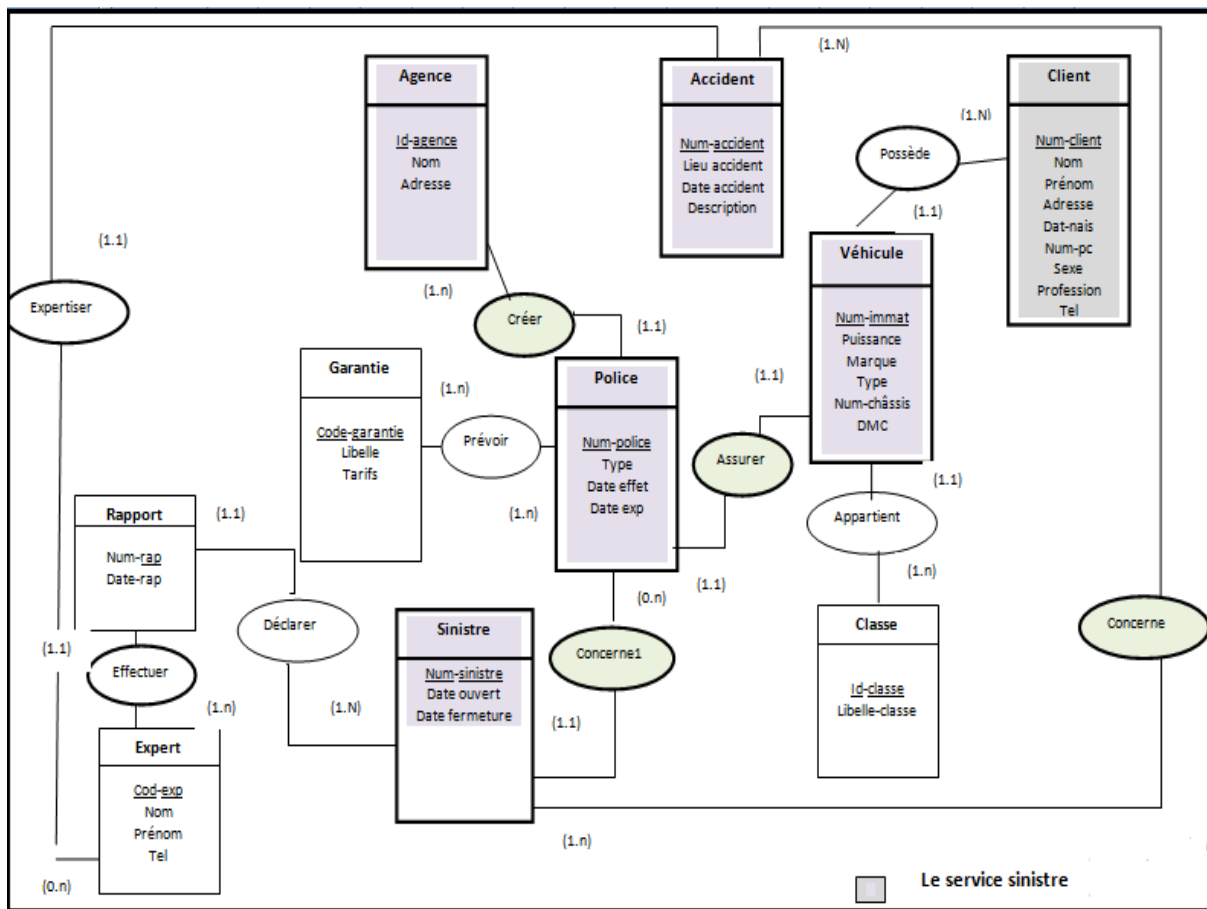


Figure 5.2 – Modèle Entité/Association

Modèles organisationnel de données

Nous avons traduit notre modèle Entité/Association en modèle relationnel dont le schéma relationnel est le suivant :

- Accident (Num-accident, lieu accident, date accident, description, Num-sinistre*, Cod-exp*).
- Client (Num-client, nom, prénom, âge, adresse, date-nais, num-pc, sexe, profession, tel).
- Véhicule (Num-immat, puissance, marque, type, Num-chasi, DMC, Num-client*).
- Agence (Id-agence, nom-agence, adresse-agence).
- Police (Num-police, type-police, date effet, date exp, id-agence*, code garantie*).
- Sinistre (Num-sinistre, date ouvert, date fermeture , num-police*,Num accident*).

5.1.2 Conception de l'entrepôt de données

Nous avons procédé à la réalisation d'un entrepôt de données au niveau du service sinistre dans le but d'une aide à la décision. Notre analyse s'est basée principalement sur les causes des accidents (**Statistiques**).

Modèle multidimensionnel

Pour la conception de modèle multidimensionnel de notre entrepôt de données, nous avons utilisé la méthode Faits/Dimensions. On a suivi le processus de modélisation de Kimball qui est composé comme suit :

- Choix de processus d'activité à modéliser.
- Choix de grain de processus d'activité.
- Choix de dimensions applicables à chaque enregistrement de la table des faits.
- Choix des faits mesurés que contiendra chaque enregistrement de table de faits.

Formalisme utilisé

Avant de faire la conception multidimensionnelle des deux activités, nous allons décrire le formalisme à utiliser. Les schémas suivants nous illustrent ce formalisme.

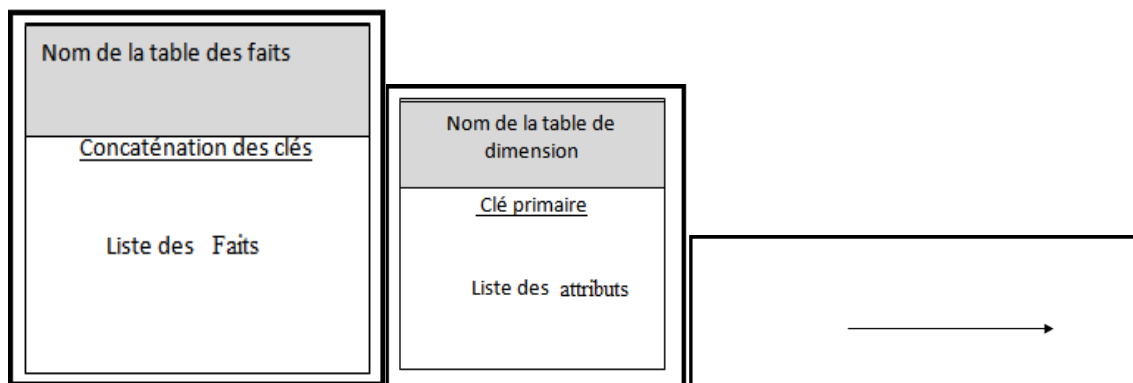


FIGURE 5.3 – Formalismes adoptés

Description des données des deux activités étudiées

Pour rappel, le suivi des sinistres doit être précédé par la production des sinistres.

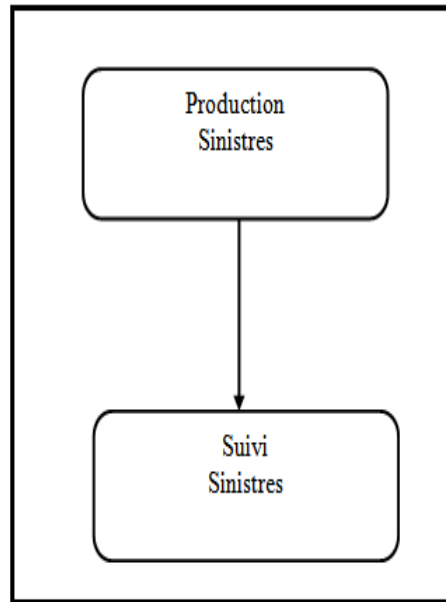


FIGURE 5.4 – Activités : Production et Suivi sinistres

5.1.2.1 Modélisation multidimensionnelle de l'activité (Production sinistre)

L'activité production sinistre est le premier processus à modéliser dans la conception de notre entrepôt de données . Cette activité concerne la souscription de nouveaux sinistres.

Les dimensions de l'activité (Production sinistre)

- Dimension Véhicule

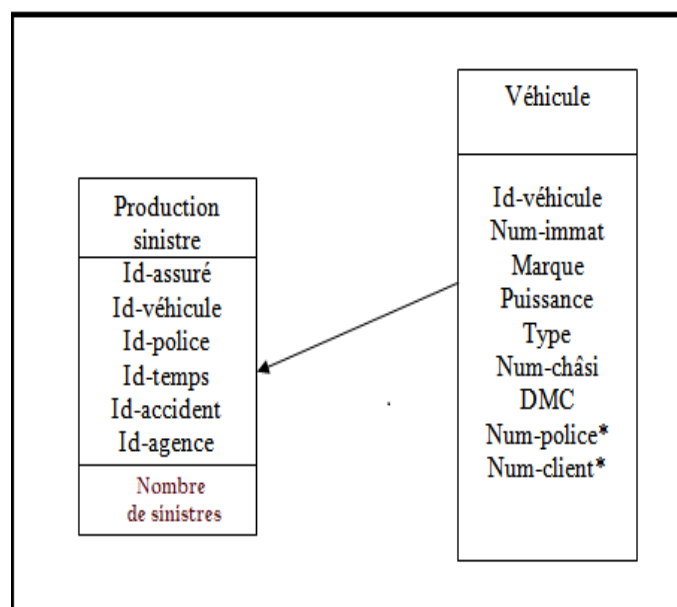


FIGURE 5.5 – Dimension Véhicule

- Dimension assuré

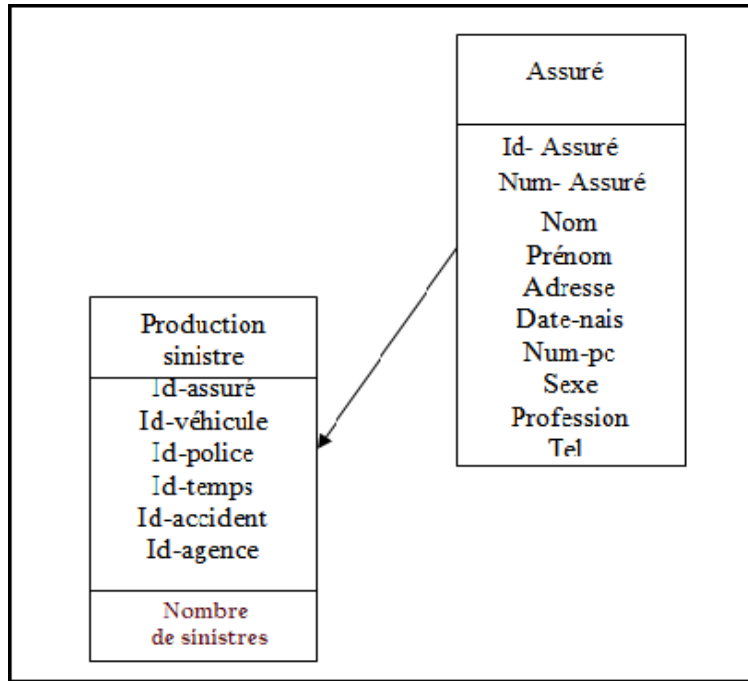


FIGURE 5.6 – Dimension assuré

- Dimension police

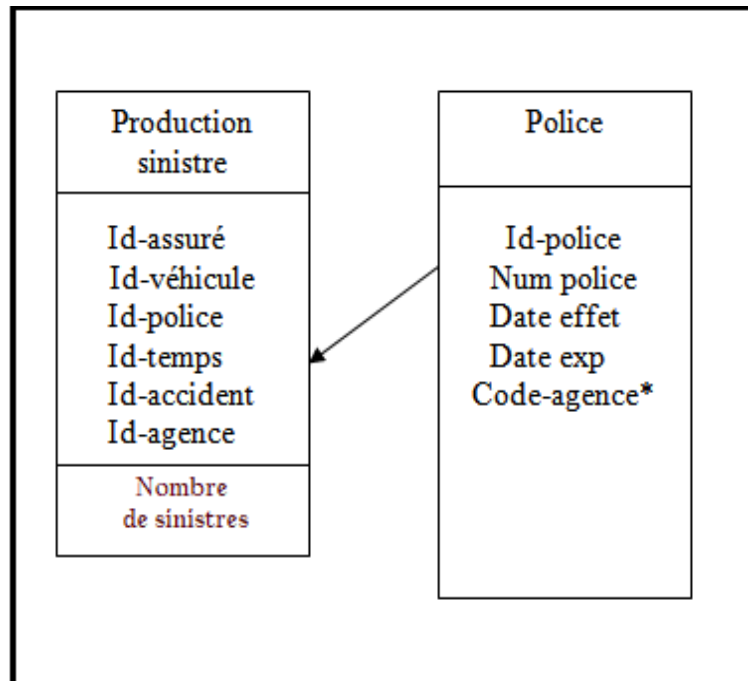


FIGURE 5.7 – Dimension police

- Dimension Accident

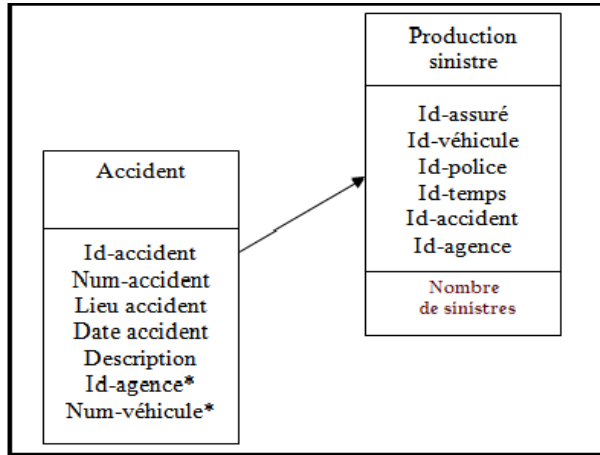


FIGURE 5.8 – Dimension Accident

- Dimension temps

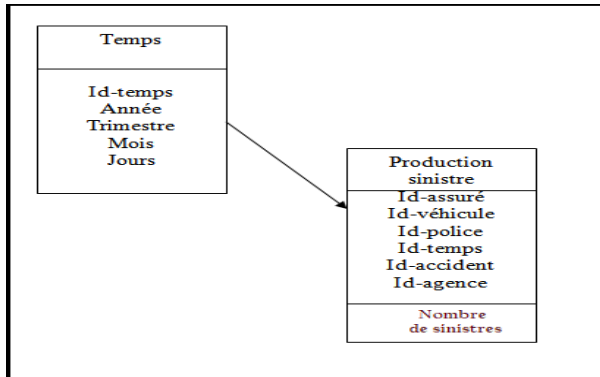


FIGURE 5.9 – Dimension temps

- Dimension agence

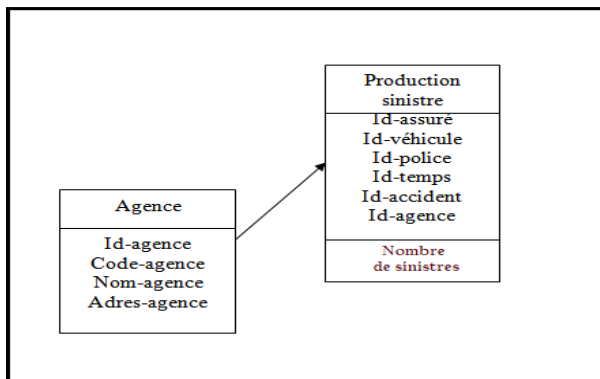


FIGURE 5.10 – Dimension agence

- Schéma en étoile de la procédure production des sinistres

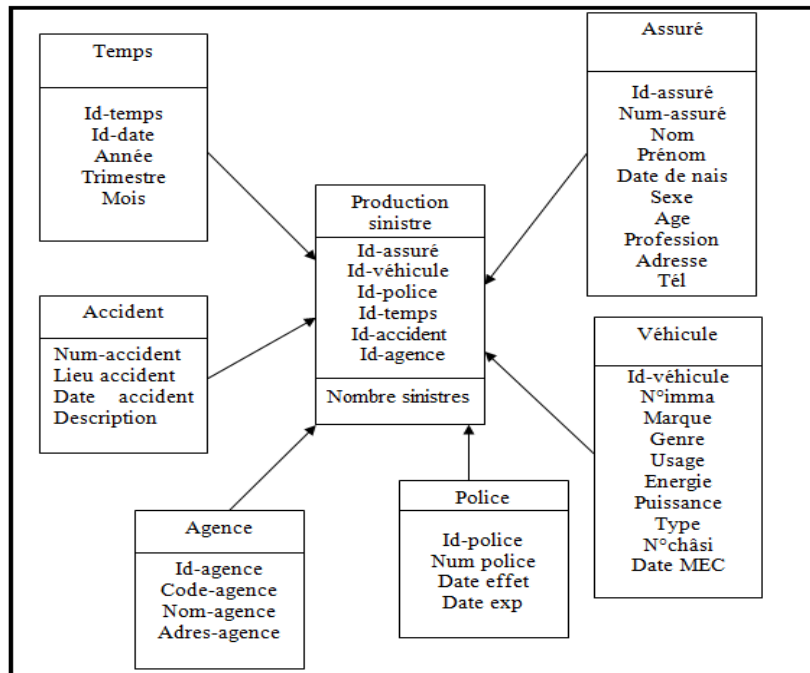


FIGURE 5.11 – Schéma en étoile de la procédure production des sinistres

Les dimensions de l'activité (Suivi des accidents)

L'activité (Suivi des accidents) détermine elle-même une série de dimensions principales, parmi ces dernières, on trouve des entrants en commun avec l'activité (Production des sinistres) qui sont (D. Temps), (D. agence).

- Dimension cause

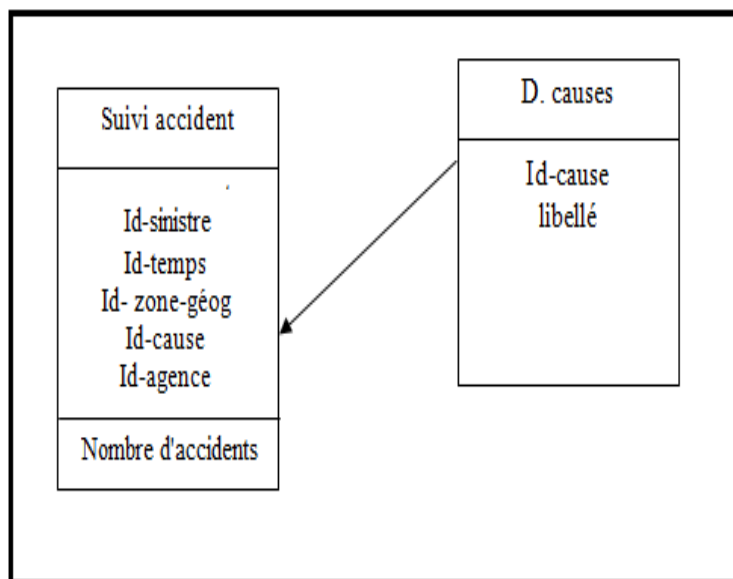


FIGURE 5.12 – Dimension cause

- Dimension accident

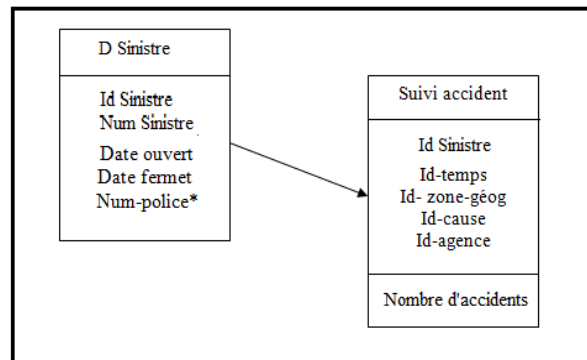


FIGURE 5.13 – Dimension Accident

- Dimension zone géographique

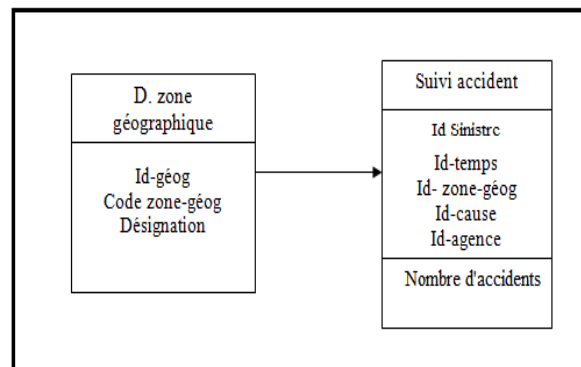


FIGURE 5.14 – Dimension zone géographique

- Table de fait suivi des accidents

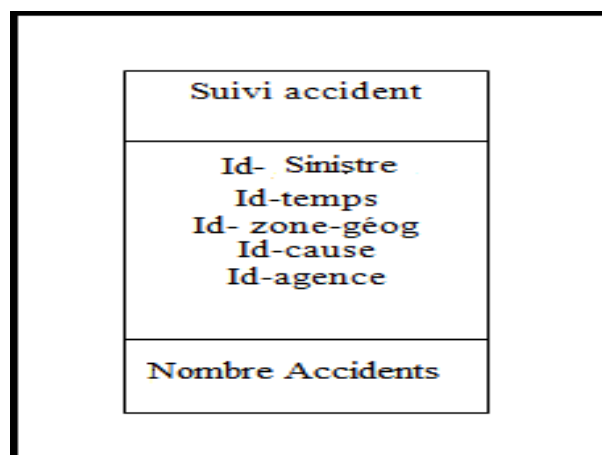


FIGURE 5.15 – Table de fait suivi des accidents

Schéma en étoile de la procédure suivi des accidents

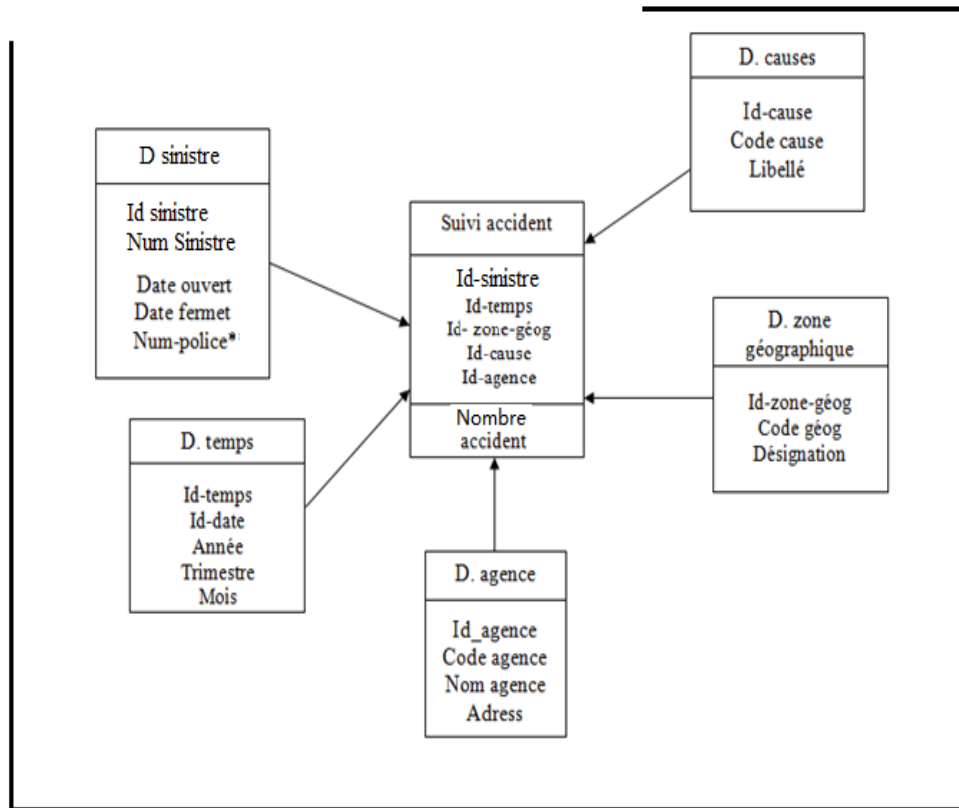


FIGURE 5.16 – Schéma en étoile de la procédure suivi des accidents

Modèle organisationnel des données de l'entrepôt de données

- **Les tables des fait :**

Production sinistre : (Id-assuré, Id-véhicule, Id-police, Id-temps, Id-circ, Id-agence, Taux sinistre).

Suivi accident : (Id-sinistre, Id-temps, Id- zone-géog, Id-cause, Id-agence, Nombre accidents).

- **Les tables de dimensions :**

Dimension assuré : (Id-assuré, Num-assuré, Nom, Prénom, Date de nais, Sexe, Age, Profession , Adresse, Tél).

Dimension agence :(Id-agence, Code-agence, Nom-agence, Adres-agence).

Dimension temps : (Id-temps, Id-date, Année, Trimestre, Mois).

Dimension véhicule : (Id-véhicule, N°imma, Marque, Genre, Usage, Energie, Puissance, Type, N°châsi, Date MEC).

Dimension accident : (Id-accident, Num-accident, Lieu accident, Date accident, Description).

Dimension police : (Id-police, Num police, Date effet, Date exp).

Dimension cause : (Id-cause, Code cause, Libellé).

Dimension zone-géographique : (Id-zone-géog, Code géog, Désignation).

Dimension sinistre : (Id-sinistre, Num-sinistre, Date ouvert, Date fermet, Num-police*).

5.2 Conception de la partie dynamique

Un système décisionnel est composé d'un ensemble d'éléments indissociables comme le montre la figure 1.3 (Architecture d'un système d'information décisionnel) en page 23. Nous avons, donc, repris ces différents éléments dans notre projet.

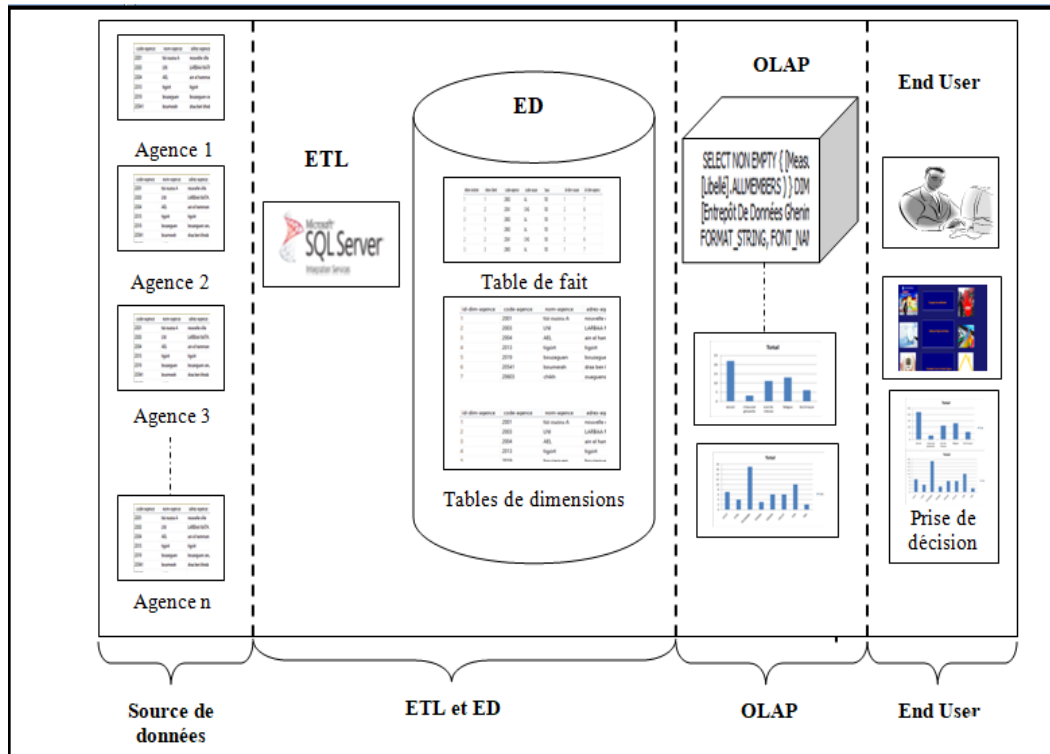


FIGURE 5.17 – Architecture de notre système décisionnel

• Sources des données

Nous avons conçu les modèles E/A pour les sources de données qui servent à l'alimentation de ED. Par contre nous n'avons pas pris en charge l'activité de production des sinistres (Déclaration, Enregistrement, etc.) au niveau des systèmes décisionnels étant données que celles-ci sont supposées existantes au préalable.

- **L'ETL** : Il peut être, soit utilisé (Solution ETL déjà existante), soit développé. Pour ce qui est de notre cas, nous avons opté pour l'utilisation d'un ETL Microsoft à savoir **Microsoft sql server intégration service (SSIS)**. Cet outil sera présenté plus en détail dans la section (Page 89).

- **(ODS operational data store)** : Est une base de données conçue pour centraliser les données issues de sources hétérogènes afin de faciliter les opérations d'analyse et de reporting.

5.2.1 Interrogation de l'entrepôt de données et prise de décision

OLAP : Il nous permet d'interroger l'ED à l'aide des requêtes MDX

MDX : Multidimensional Expressions, (Expressions multidimensionnelles) est un langage de requête pour les bases de données OLAP, analogue au rôle de SQL pour les bases de

données relationnelles. C'est aussi un langage de calcul avec une syntaxe similaire à celle des tableurs.

Ce système nous permettra de générer des statistiques concernant :

- Le nombres des accidents dans différentes périodes de temps.
- Le nombres des accidents dans différentes zones géographiques.
- Le nombres des accidents par rapport aux tranches d'âge.
- Le nombres des accidents pour chaque agence.
- Le nombres des accidents par rapport aux causes.
- Le nombres des accidents par rapport au genre .
- Le nombres des accidents par rapport au profession.

5.2.2 Description de l'architecture de l'interface d'aide à la prise de décision

l'interface que nous avons développée renferme trois modules, tels que représentés dans la figure suivante :

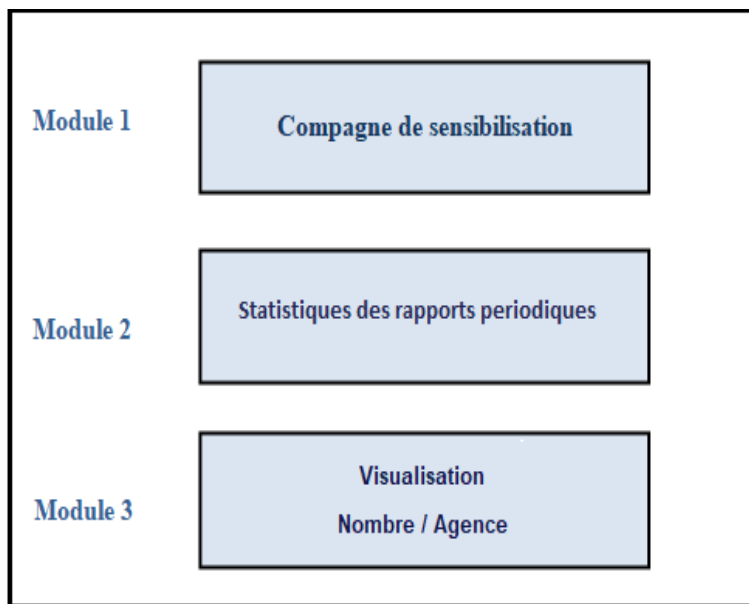


FIGURE 5.18 – Description de l'application

Module campagne de sensibilisation : Ce module permettra aux décideurs de se connecter vers le cube OLAP et de visualiser le nombre de sinistres par :

- Causes.
- Tranche d'âge.
- Population (Homme/Femme).
- Profession.
- Zone géographique

Et ce, pour toute période dans le but de choisir la bonne campagne de sensibilisation

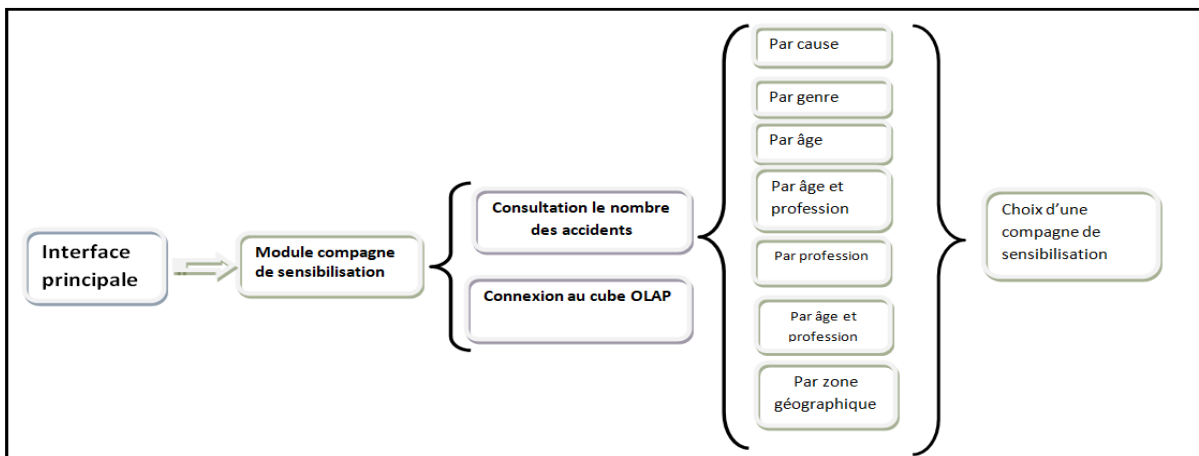


FIGURE 5.19 – Schéma module campagne de sensibilisation

Exemple d'un formulaire de campagne de sensibilisation.

Veillez travailler sur la campagne de sensibilisation concernant les accidents de circulation en se basant sur les éléments retenus dans le tableau suivant :

Causes des accidents	Genre	Ages	Profession	Zone Géo	Période
Humaines :					Mois :
<input checked="" type="checkbox"/> Alcool	<input checked="" type="checkbox"/> Homme	<input type="checkbox"/> 18 - 25 Ans	<input checked="" type="checkbox"/> Commerçant	Agence: à préciser Tizi Ouzou	<input type="checkbox"/> Janvier
<input type="checkbox"/> Ceinture de sécurité			<input type="checkbox"/> Fonctionnaire		<input type="checkbox"/> Février
<input type="checkbox"/> Chaussée glissante		<input checked="" type="checkbox"/> 26 - 40Ans	<input type="checkbox"/> Salarié	Lieu de l'accident: à préciser Oued Fali	<input type="checkbox"/> Mars
<input type="checkbox"/> Fatigue	<input type="checkbox"/> Femme	<input type="checkbox"/> 41 - 60Ans	<input type="checkbox"/> Retraité		<input type="checkbox"/> Avril
<input type="checkbox"/> Maladie		<input type="checkbox"/> 61 Anset plus	<input type="checkbox"/> Sans		<input type="checkbox"/> Mai
<input type="checkbox"/> Excès de vitesse			<input type="checkbox"/> Autres à préciser :		<input type="checkbox"/> Juin
<input type="checkbox"/> Défaillance Matérielle				<input type="checkbox"/> Juillet
<input type="checkbox"/> Tel au volant					<input type="checkbox"/> Août
					<input type="checkbox"/> Septembre
					<input type="checkbox"/> Octobre
					<input type="checkbox"/> Novembre
					<input checked="" type="checkbox"/> Décembre

FIGURE 5.20 – Exemple d'un spécimen d'ordre de campagne de sensibilisation

Module statistique : Editer les statistiques des accidents par rapport :

- Âges
- Agences
- Causes
- Périodes
- Populations
- Professions
- Zones géographiques

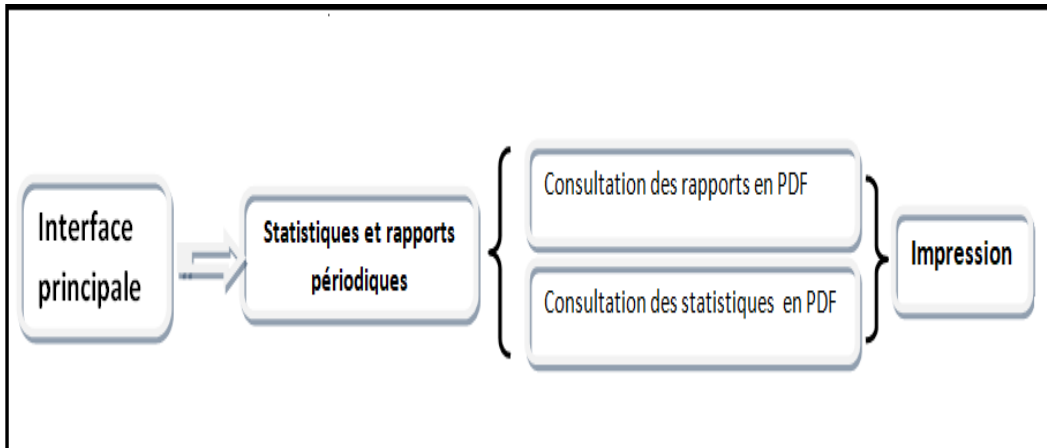


FIGURE 5.21 – Module statistiques et rapports périodiques

Module nombres des sinistres par agence

Il permet de fournir des statistiques par agence afin de mettre en place la campagne de sensibilisation adéquate visant à limiter au maximum le nombre d'accidents au niveau de l'agence ou des agences ayant enregistré des taux de sinistres importants. Il permet, en outre, de conserver les rapports périodiques des sinistres pour chacune des agences relevant de la direction régionale afin de suivre leur évolution.

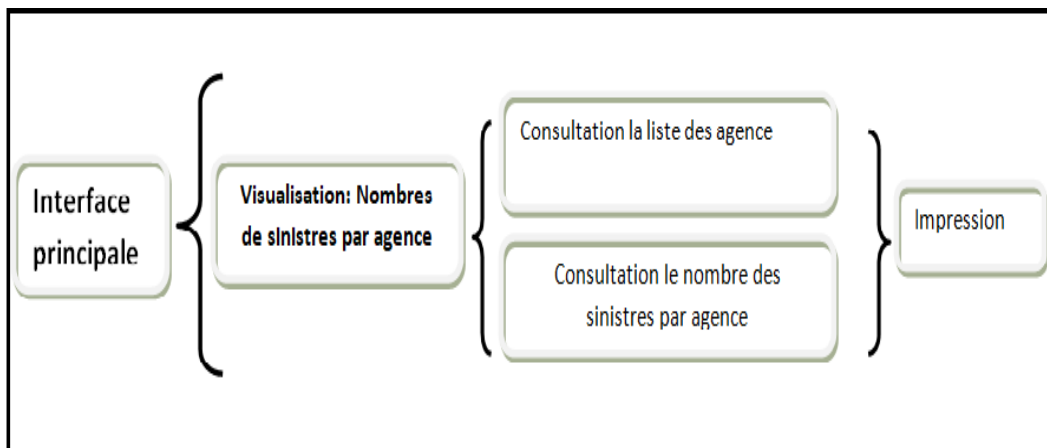


FIGURE 5.22 – Module Visualisation : Nombres de sinistres par agence

Conclusion

Nous avons présenté dans ce chapitre, la phase conception. Celle-ci, pour rappel, est composée de deux parties, à savoir la partie statique et la partie dynamique. Il s'agit de la présentation de la structure générale, de l'ensemble des éléments la constituant, et des différentes interactions nécessaires au fonctionnement global de notre système d'aide à la décision..

Troisième Partie
Réalisation

Chapitre 6

Choix des outils techniques

Pour réaliser la première partie de notre travail portant sur la création de notre application d'aide à la décision, nous aurons besoin de faire usage des outils suivants :

- **Microsoft Visual studio :**

Microsoft Visual Studio est une suite de logiciels de développement pour Windows conçue par Microsoft. La dernière version s'appelle Visual Studio 2019.

Visual Studio est un ensemble complet d'outils de développement permettant de générer des applications Web ASP.NET, des Services Web XML, des applications bureautiques et des applications mobiles. Visual Basic, Visual C++, Visual C# et Visual J#, Ils utilisent tous le même environnement de développement intégré (IDE, Integrated Development Environment), qui leur permet de partager des outils et faciliter la création de solutions faisant appel à plusieurs langages. Par ailleurs, ces langages permettent de mieux tirer parti des fonctionnalités du Framework .NET, qui fournit un accès à des technologies clés simplifiant le développement d'applications Web ASP et de Services Web XML grâce à Visual Web Developer.

Dans notre cas on a utilisé la version 2017



Figure 6.1 – Visual studio 2017

- **Microsoft SQL Server Management Studio (SSMS) :**

SQL Server Management Studio (SSMS) : Il Fournit des outils pour configurer, surveiller et administrer des instances de SQL Server et des bases de données, interroger, concevoir et gérer les bases de données et les entrepôts de données, où qu'ils se trouvent sur l'ordinateur local ou dans le cloud, ainsi que pour générer des requêtes et des scripts.



FIGURE 6.2 – Microsoft SQL Server Management Studio (SSMS)

- **Microsoft SQL Server Intégration Services (SSIS) :**

Intégration Services et une plateforme qui permet d'extraire des données issues de plusieurs sources, de les transformer et de les charger le plus souvent dans un entrepôt de données. Ce dernier est fondé sur la technologie SQL Server. Le développement des flux ETL sur cet outil se fait à travers une interface graphique qui rend son utilisation agréable et intuitive



FIGURE 6.3 – Microsoft SQL Server Intégration Services (SSIS)

Quelques composants de SSIS

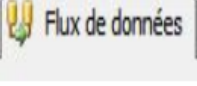



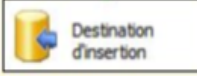
Le composant	signification
 Flux de données	Tâche qui exécute les flux de données pour extraire les données, pour appliquer les transformations au niveau des colonnes et pour charger des données.
 Source OLE DB	La source OLE DB extrait les données d'une variété de bases de données relationnelles compatibles OLE DB en utilisant une table de base de données, une vue ou une commande SQL.
 Dimension à variation lente	La transformation Dimension à évolution lente coordonne la mise à jour et l'insertion d'enregistrements dans les tables de dimensions de l'entrepôt de données.
 Commande OLE DB	La transformation de commande OLE DB exécute une instruction SQL qui insère, met à jour ou supprime des lignes dans une table de base de données.
 Destination d'insertion	La destination SQL Server se connecte à une base de données SQL Server locale et charge en bloc les données dans des tables et des

TABLE 6.1 – Quelques composants de SSIS

• Microsoft SQL Server Analysis Service SSAS

Microsoft SQL Server Analysis Services, SSAS, est un outil de traitement analytique en ligne (OLAP) et d'exploration de données dans Microsoft SQL Server. SSAS est utilisé comme un outil par les organisations pour analyser et donner un sens aux informations éventuellement réparties sur plusieurs bases de données, ou dans des tableaux ou des fichiers disparates. Analysis Services comprend un groupe de fonctionnalités OLAP et d'exploration de données et se décline en deux versions : multidimensionnelle et tabulaire.



FIGURE 6.4 – Microsoft SQL Server Analysis Service SSAS

- **Microsoft Excel 2007**

Excel est un logiciel de la suite bureautique Office de Microsoft, il permet la création de tableaux, les calculs automatisés, les plannings, la création des graphiques et bases de données. On appelle ce genre de logiciel un (Tableur).

Excel permet de créer facilement des tableaux de toutes sortes, et d'y intégrer des calculs. Les valeurs du tableau se mettront donc à jour automatiquement en fonction des saisies et calculs. Largement utilisé par comptables, Il est aussi recommandé pour calculer un budget ou faire un devis.

Excel peut également générer de jolis graphiques (à bâtons ou en camembert...) pour mieux visualiser les valeurs et les interpréter. C'est un puissant outil de visualisation mathématique.



FIGURE 6.5 – Microsoft Excel 2007

• **Visual C#** est un outil de développement édité par Microsoft, permettant de concevoir des applications articulées autour du langage C#. Visual C# propose les outils pour développer des applications C# qui ciblent la plateforme nouvelle génération de Microsoft pour la programmation distribuée et compatible Internet. Ce langage de programmation est simple, de type sécurisé et orienté objet. Il a été conçu pour générer des applications d'entreprise. Le code écrit en C# est compilé en code managé exécuté sous le framework .NET.



FIGURE 6.6 – Visual StudioC#

Chapitre 7

Implémentation.

7.1 Partie statique

L'objectif de notre travail est de développer un système d'aide à la prise de décision au niveau du service sinistre, pour pouvoir répondre aux besoins de ce service, nous avons proposé les tables suivantes : Table agence, Table cause, Table temps, Table zone géographique et Table sinistres. Pour se faire nous avons suivi les phases suivantes :

1- Pour créer les bases de données (Base de données sources, Base de données ODS, Base de données DW) nous avons utilisé l'outil Microsoft SQL Server Management Studio (SSMS). la figure suivante montre la connexion vers un serveur.

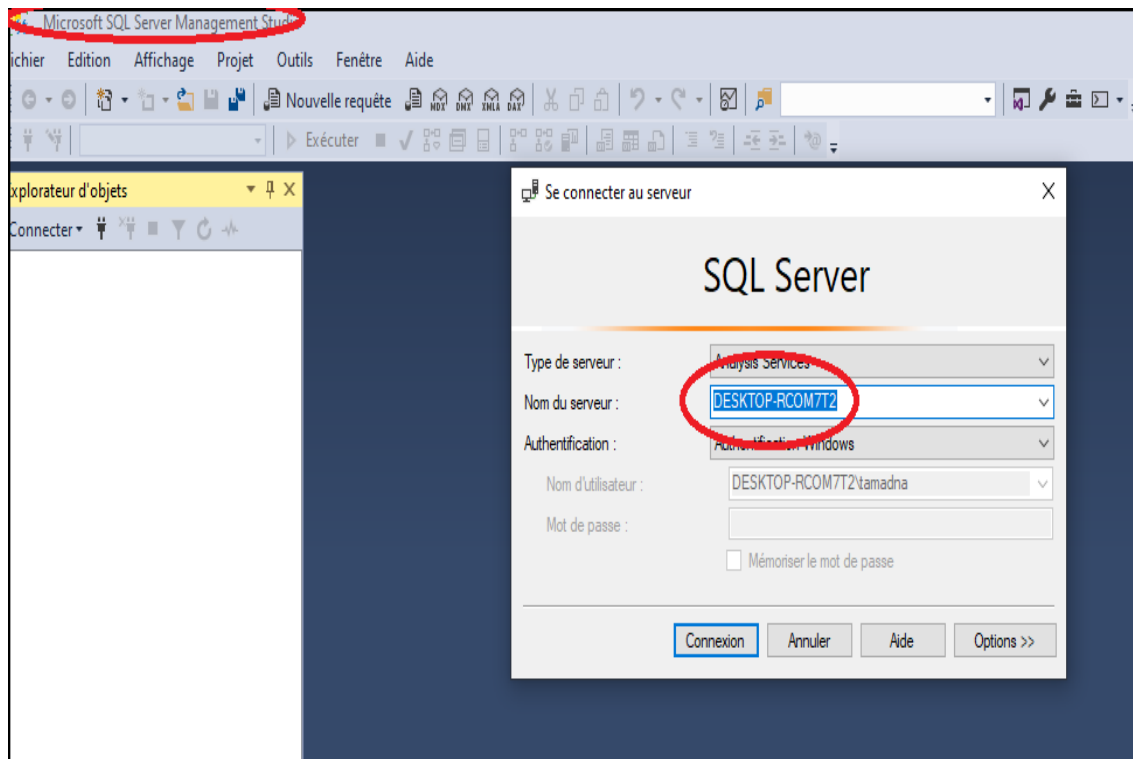


FIGURE 7.1 – Microsoft SQL Server Management Studio

2- Création les 03 Bases de données (Bases de données sources, Bases de données ODS, Bases de données DW).

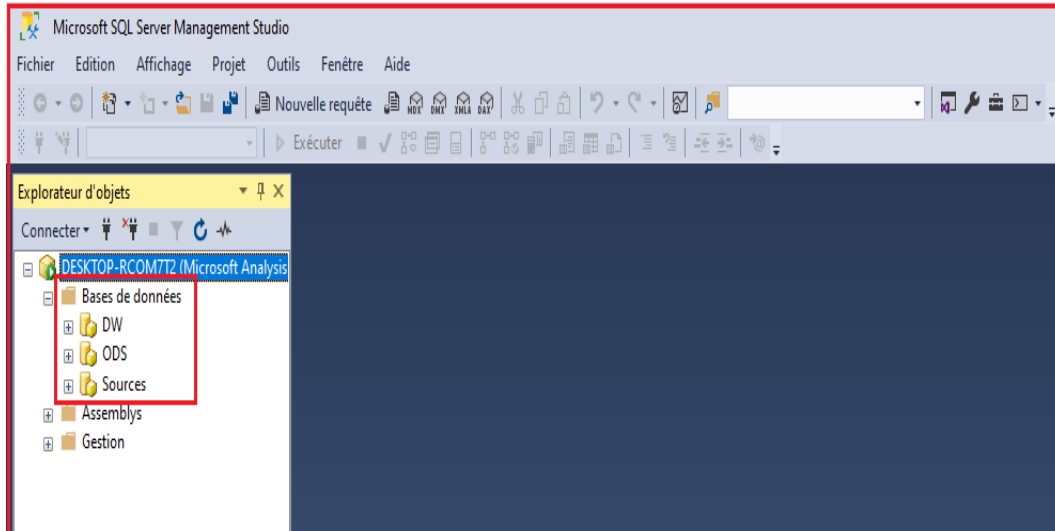


FIGURE 7.2 – Création les 03 Bases de données

2- Création des tables de la base de données sources (Table agence, Table cause, Table temps, Table zone géographique et Table sinistres).

3- Peupler les tables.

Table Agence

```
CREATE TABLE [dbo].[Table agence](
    [code agence] [nvarchar](10) NOT NULL,
    [nom agence] [nvarchar](50) NULL,
    [adresse agence] [nvarchar](50) NULL,
    CONSTRAINT [PK_Table agence] PRIMARY KEY CLUSTERED
(
    [code agence] ASC
) WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF, IGNORE_DUP_KEY = OFF,
    ALLOW_ROW_LOCKS = ON, ALLOW_PAGE_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]
) ON [PRIMARY]
```

FIGURE 7.3 – Table agence

Table cause

```
CREATE TABLE [dbo].[Table cause](
    [code cause] [nchar](10) NOT NULL,
    [libellé cause] [nvarchar](50) NULL,
    CONSTRAINT [PK_Table cause] PRIMARY KEY CLUSTERED
(
    [code cause] ASC
)WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF, IGNORE_DUP_KEY = OFF,
ALLOW_ROW_LOCKS = ON, ALLOW_PAGE_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]
) ON [PRIMARY]
```

FIGURE 7.4 – Table cause

Table temps

```
CREATE TABLE [dbo].[Table temps](
    [Id date] [nchar](10) NOT NULL,
    [Année] [nchar](10) NULL,
    [Trimestre] [nvarchar](50) NULL,
    [Mois] [nvarchar](50) NULL,
    [Jours] [nvarchar](50) NULL,
    CONSTRAINT [PK_Table temps] PRIMARY KEY CLUSTERED
(
    [Id date] ASC
)WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF, IGNORE_DUP_KEY = OFF,
ALLOW_ROW_LOCKS = ON, ALLOW_PAGE_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]
) ON [PRIMARY]
```

FIGURE 7.5 – Table Temps

Table zone géographique

```
CREATE TABLE [dbo].[Table zone géographique](
    [Code zone géographique] [nchar](10) NOT NULL,
    [Désignation] [nvarchar](50) NULL,
    CONSTRAINT [PK_Table zone géographique] PRIMARY KEY CLUSTERED
(
    [Code zone géographique] ASC
)WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF, IGNORE_DUP_KEY = OFF,
ALLOW_ROW_LOCKS = ON, ALLOW_PAGE_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]
) ON [PRIMARY]
```

FIGURE 7.6 – Table Zone géographique

Table sinistre

```
CREATE TABLE [dbo].[Table sinistre](
    [Num sinistre] [int] NOT NULL,
    [Nom sinistre] [nvarchar](50) NULL,
    [Prénom sinistre] [nvarchar](50) NULL,
    [Date naiss sinistre] [date] NULL,
    [Age sinistre] [int] NULL,
    [Profession sinistre] [nvarchar](50) NULL,
    [sexe sinistre] [varchar](50) NULL,
    [Code zone géographique] [nchar](10) NULL,
    [Code cause] [nchar](10) NULL,
    [Id date] [nchar](10) NULL,
    [Nbre sinistre] AS ((num sinistre)+(0)),
    [code agence] [nchar](10) NULL,
    CONSTRAINT [PK_Table sinistre] PRIMARY KEY CLUSTERED
    (
        [Num sinistre] ASC
    )WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF, IGNORE_DUP_KEY = OFF,
    ALLOW_ROW_LOCKS = ON, ALLOW_PAGE_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]
) ON [PRIMARY]
GO

ALTER TABLE [dbo].[Table sinistre] WITH CHECK ADD CONSTRAINT [FK_Table
sinistre_Table cause] FOREIGN KEY([Code cause])
REFERENCES [dbo].[Table cause] ([code cause])
```

FIGURE 7.7 – Table sinistre

- 4- Création des bases de données ODS et DW dans SSMS.
- 5- Lancer visual studio.

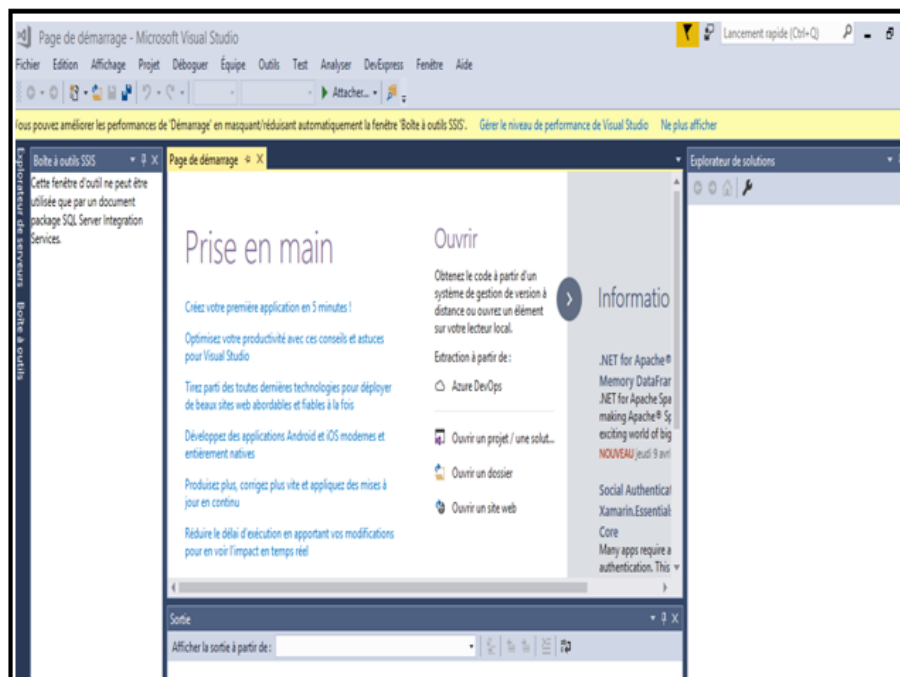


FIGURE 7.8 – Lancement de Visual studio

6- Lancement d'un projet et création d'un nouveau projet.

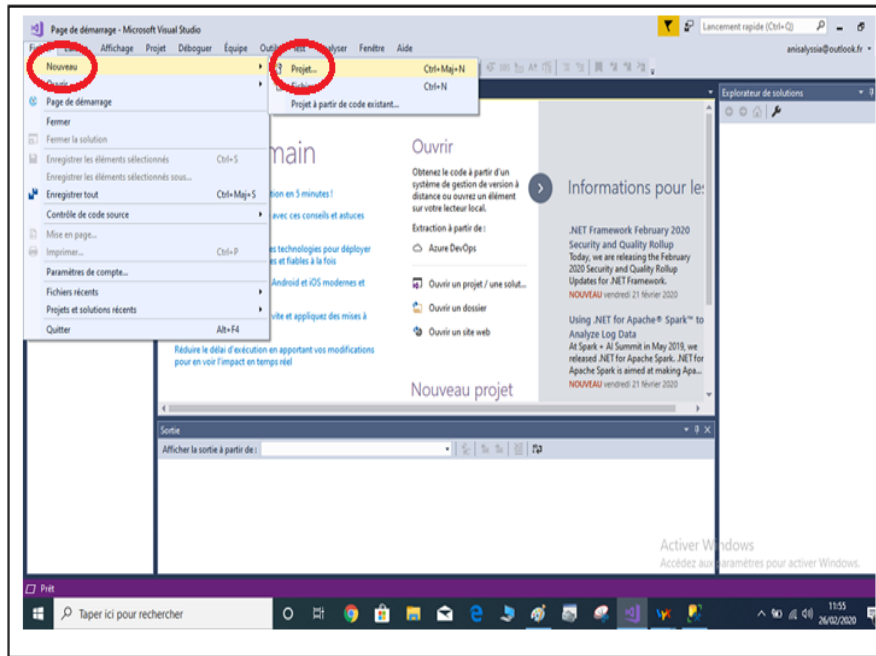


FIGURE 7.9 – Créer un nouveau projet

7-Créer un projet business intelligence

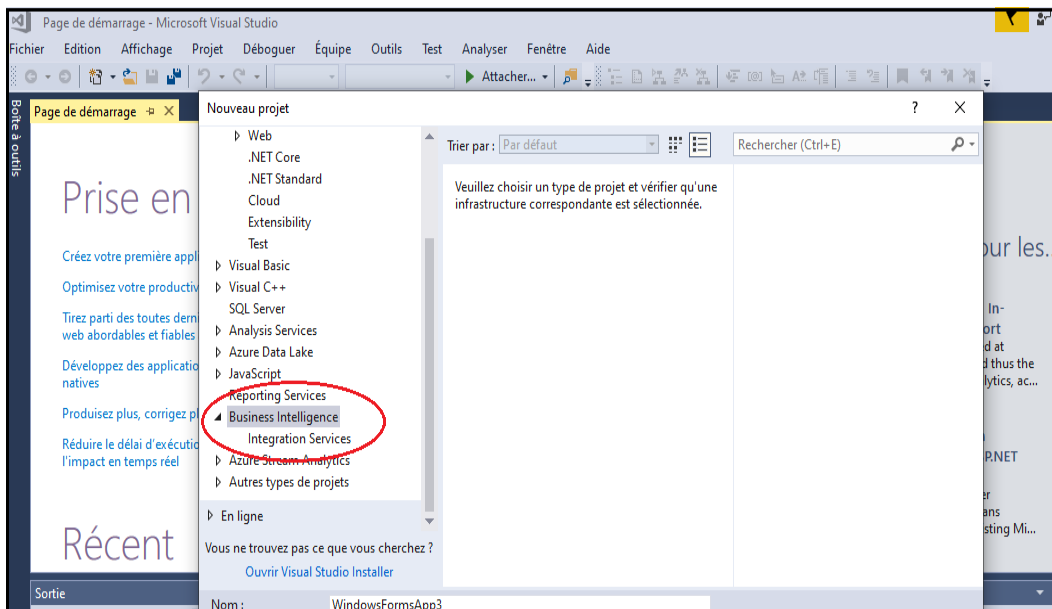


FIGURE 7.10 – Créer un projet business intelligence

8- Ajouter et configurer un gestionnaire de connexion OLE DB et connecter vers les 03 bases de données (Bases de données sources (Peuplée), ODS et DW).

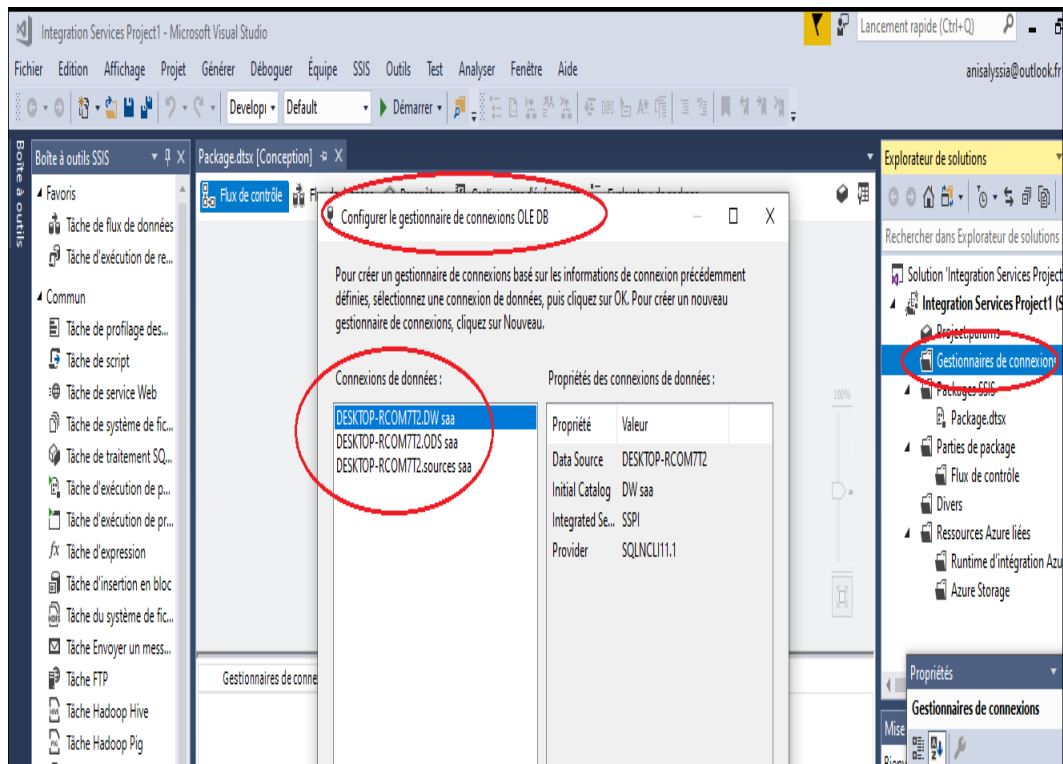


FIGURE 7.11 – configurer un gestionnaire de connexion OLE DB et connecter vers Les 03 bases de données

9- Après avoir créé des gestionnaires de connexions pour les données sources et de destination (ODS et DW), on a ajouté une tâche de flux de données .

La tâche de flux de données définit le moteur de flux de données qui déplace les données entre les sources et les destinations et fournit la fonctionnalité grâce à laquelle il est possible de transformer, nettoyer et modifier les données lors de leur déplacement. La tâche de flux de données est l'endroit où s'effectue la majorité du travail d'un processus d'extraction, de transformation et de chargement (ETL).

10- Création des packages Ods (Package agence Ods, Package cause Ods, Package temps Ods, Package zone géographique Ods et Package sinistres Ods).

Un package Ods extrait des données dans la base de donnée source pour les transférer vers la base de données Ods .

ODS (Operational Data Store) : Est une base de données conçue pour centraliser les données issues de sources hétérogènes afin de faciliter les opérations d'analyse et de reporting. Les figures suivantes décrivent la transformation de données sources vers les bases de données ODS

- Agence Ods :

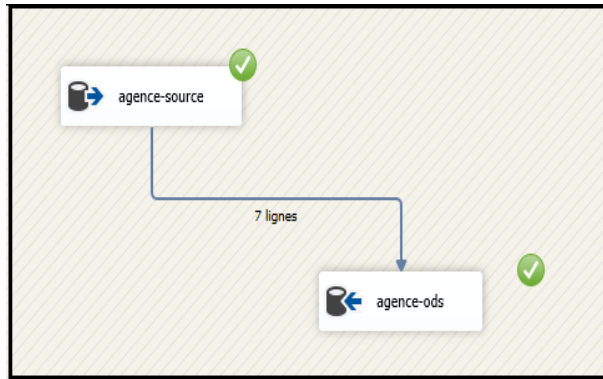


FIGURE 7.12 – Agence Ods

- Cause Ods

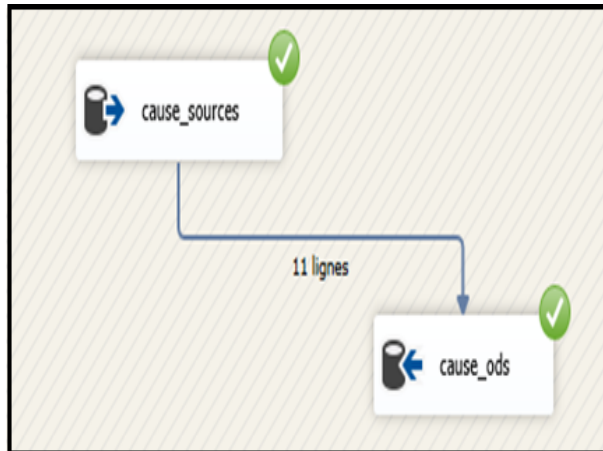


FIGURE 7.13 – Cause Ods

- Temps Ods

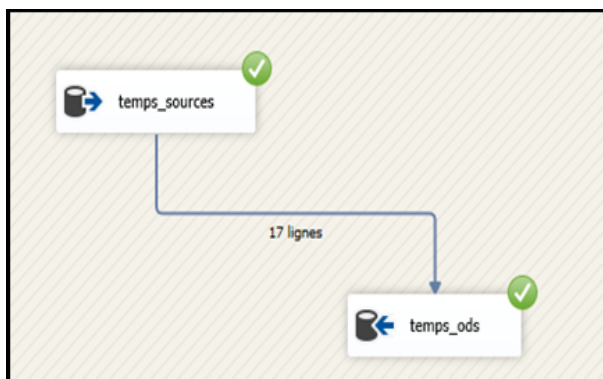


FIGURE 7.14 – Temps Ods

- Zone géographique Ods

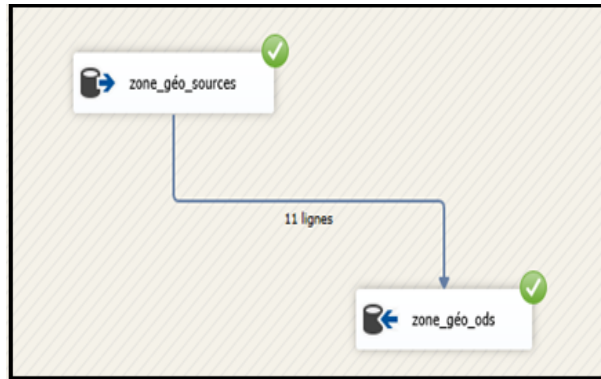


FIGURE 7.15 – Zone géographique Ods

- Sinistre Ods

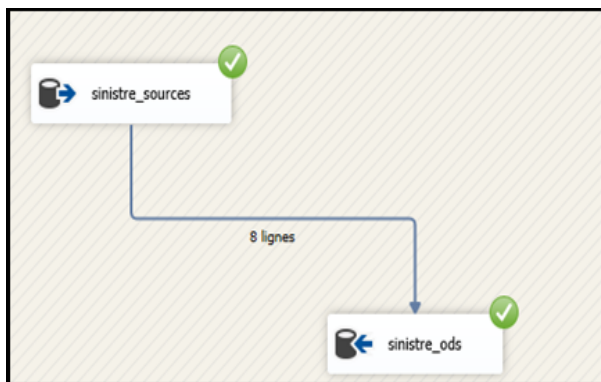


FIGURE 7.16 – Sinistre Ods

7.1.1 Alimentation de l'entrepôt de données

Pour alimentation de l'entrepôt de données, nous avons suivi les étapes suivantes :

1- Création packages dimensions (Packages agence dimension, Packages cause dimension, Packages temps dimension, Packages zone géographique dimension et Package sinistres dimension.

Un package dimension extrait des données dans la base de données Ods vers la base de donnée DW.

Les figures suivantes décrivent la transformation de données Ods vers la base de donnée DW

- Dimension agence

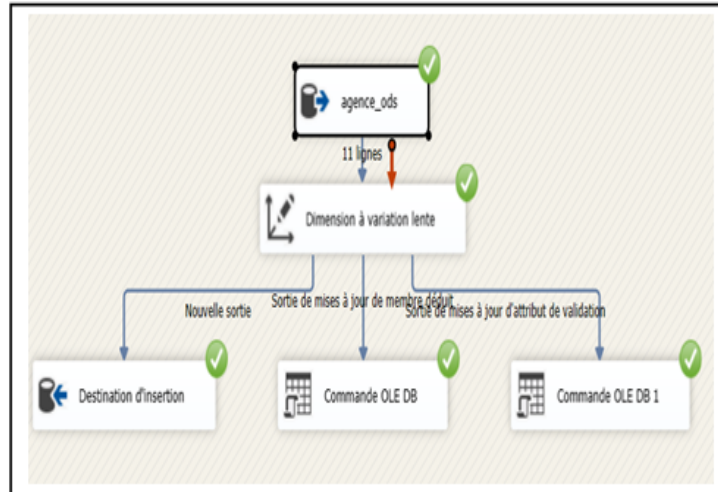


FIGURE 7.17 – Dimension agence

- Dimension cause

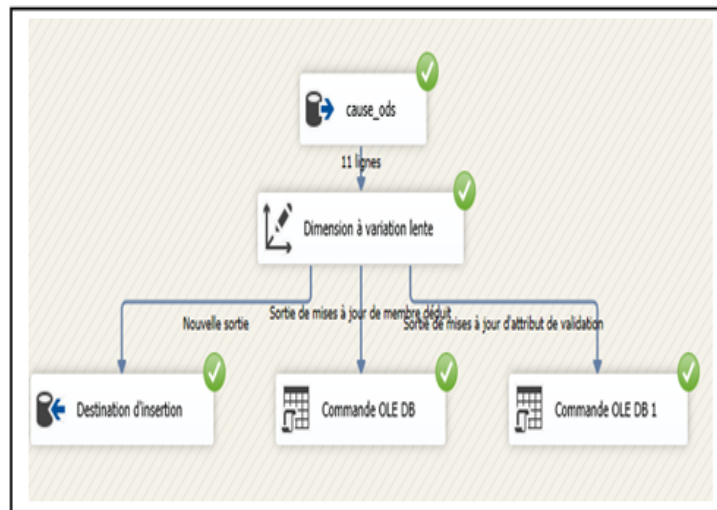


FIGURE 7.18 – Dimension cause

- Dimension temps

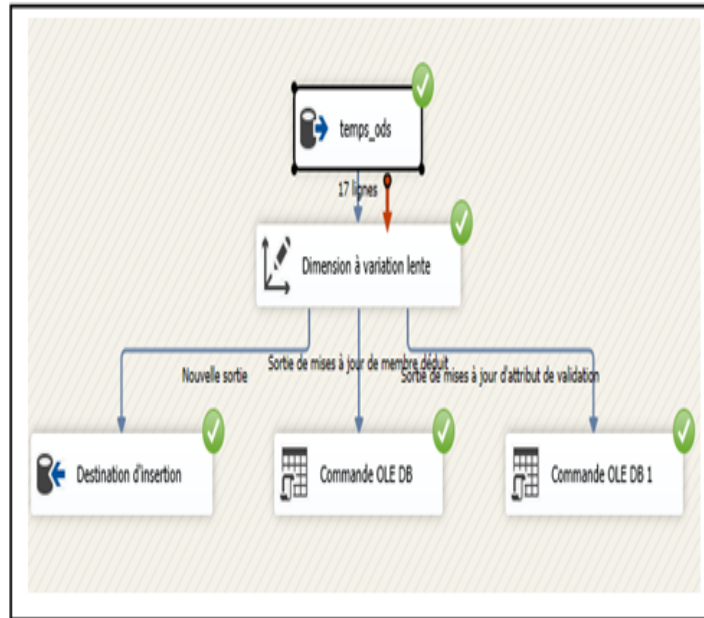


FIGURE 7.19 – Dimension temps

- Dimension sinistre

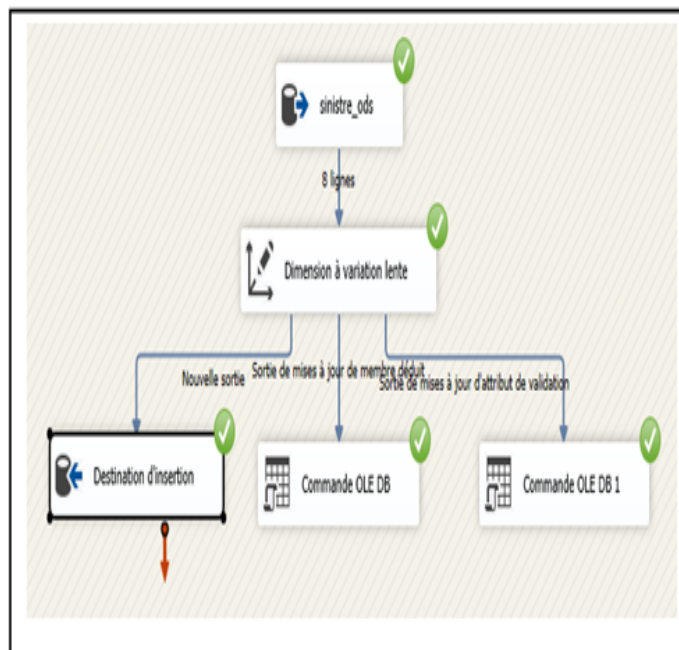


FIGURE 7.20 – Dimension sinistre

2- Création et peuplement la table du Fait

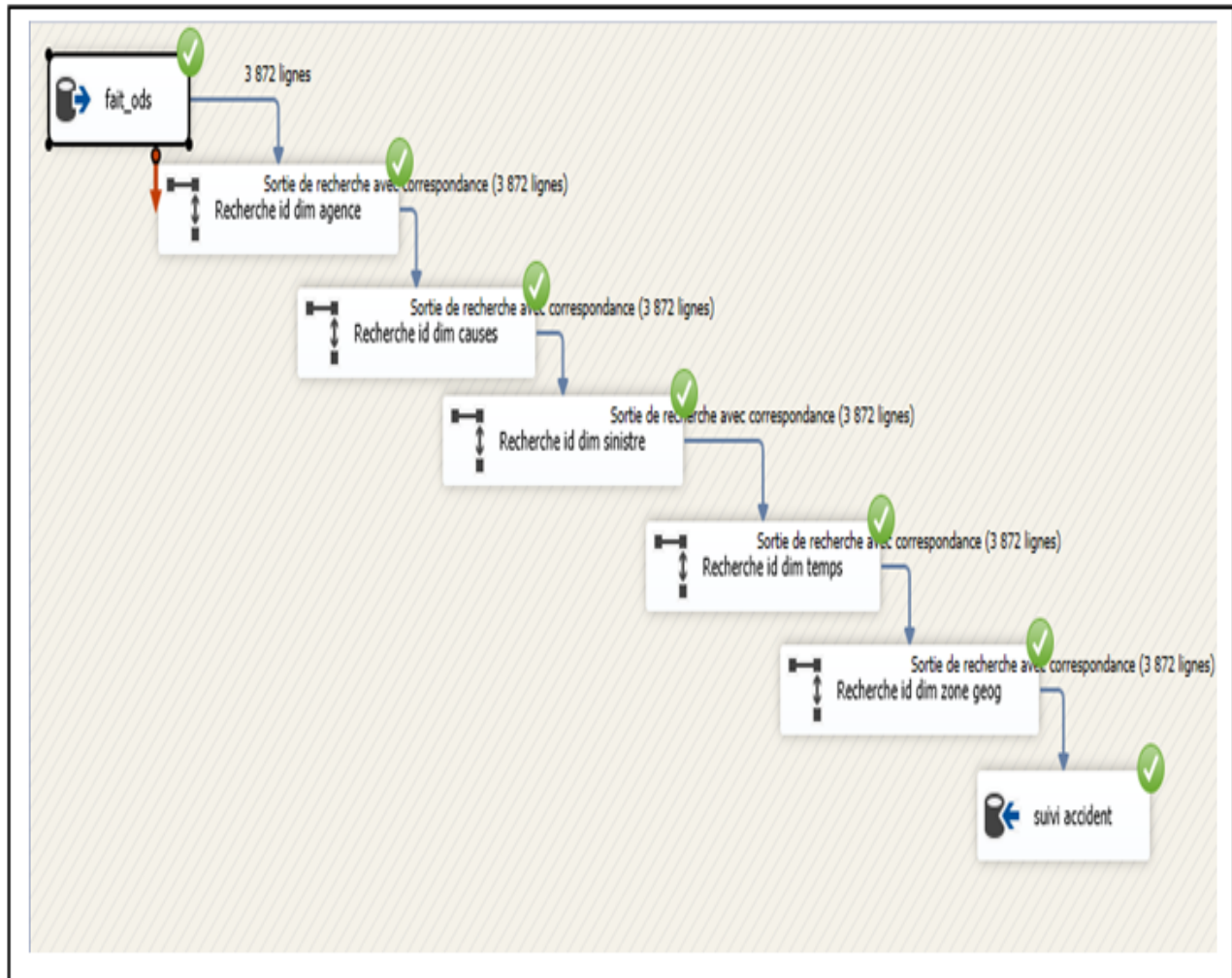


FIGURE 7.21 – Table du Fait

7.2 Création et déploiement du cube OLAP

Pour la création de notre cube OLAP , nous avons utilisé SQL Server Analysis Services (SSAS), nous avons suivi les étapes indiquées ci-dessous :

1- **Démarrer le Projet SQL Server Analysis Services (SSAS) :** Pour le démarrage de projet analyses services nous avons cliqué sur "Fichier" ensuite "Nouveau" et "Projet" après nous avons sélectionné "projet analyses services" ensuite nous avons donné le nom pour le projet .

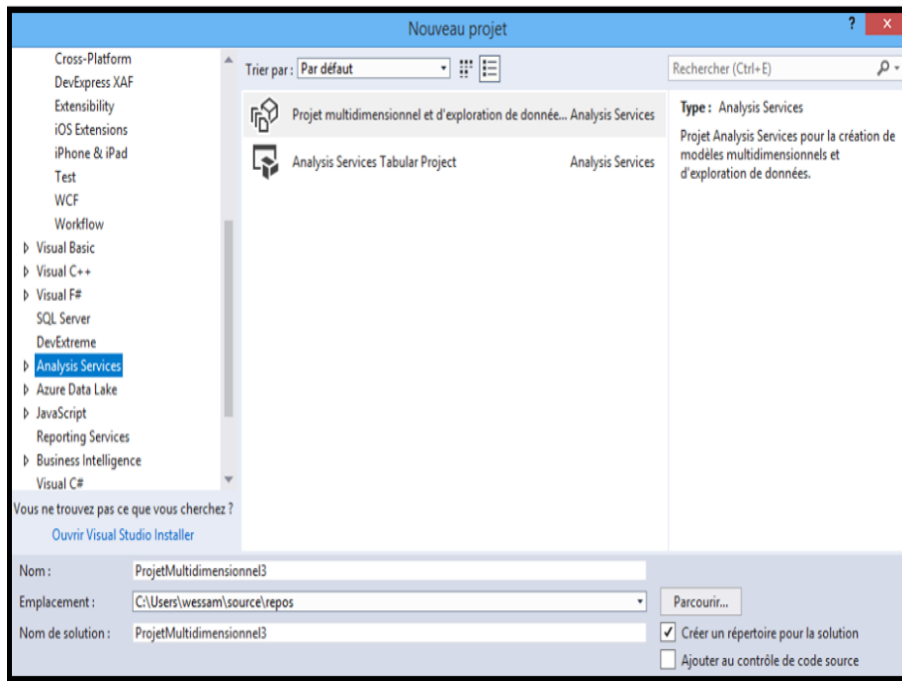


FIGURE 7.22 – Démarrer Projet Analysis Services

2-Création de la source de données : Pour la création de nouvelles sources de données : Dans l'explorateur de données, un clic droit sur "Source de données" puis "nouvelle source de données".

Une source de données représente une connexion à nos données.

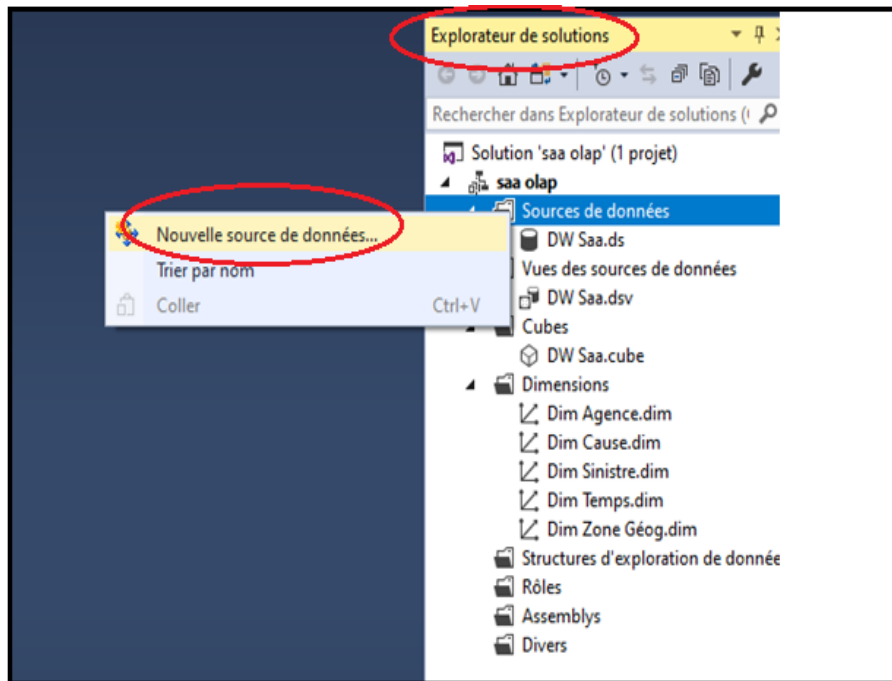


FIGURE 7.23 – Création de la source de données

3- Après la création sources de données, nous avons choisi le nom du serveur sur lequel se trouve notre entrepôt de données.

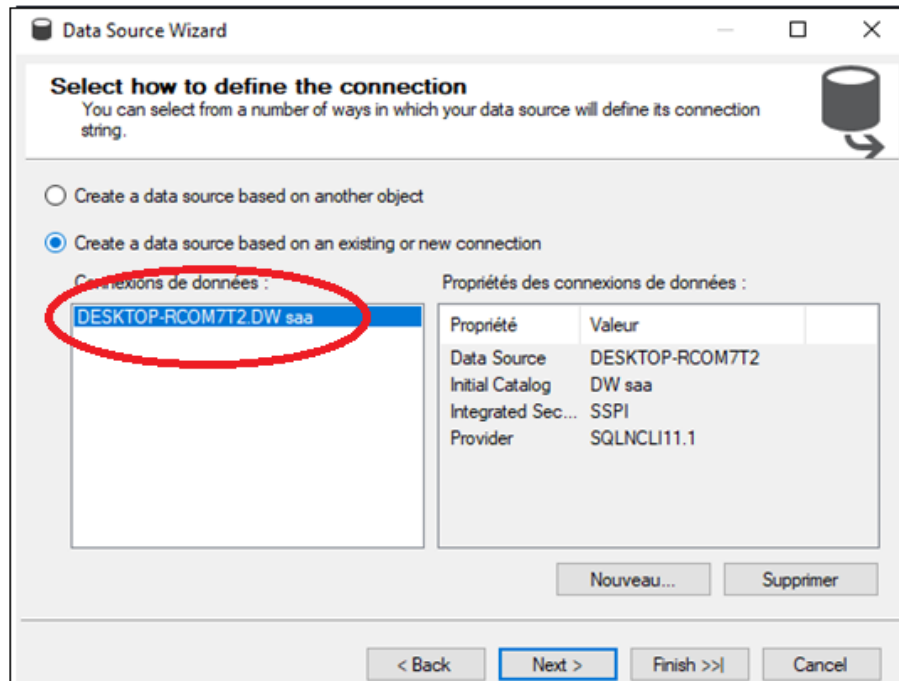


FIGURE 7.24 – Choix de méthode de connexion a la base de données.

4-La Connexion vers notre entrepôt de données

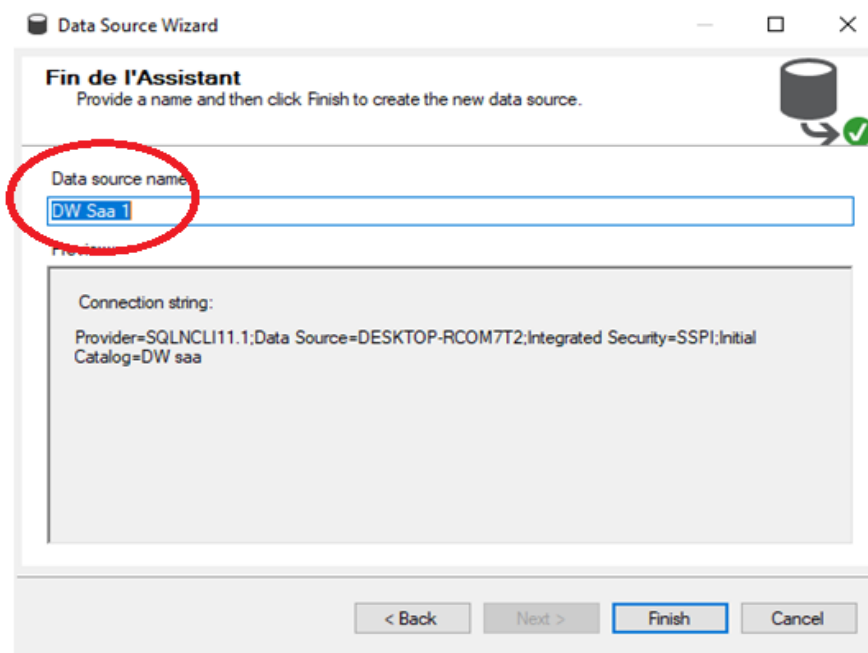


FIGURE 7.25 – Connexion vers L'entrepôt de données

5- Création des vues de la source de données : Une fois que la source de données est créée, il faut alors créer la vue de données. La vue de données nous permet de sélectionner les tables de dimensions (Les axes) et de faits (Les mesures) sur lesquelles se baseront le cube pour faire les analyses.

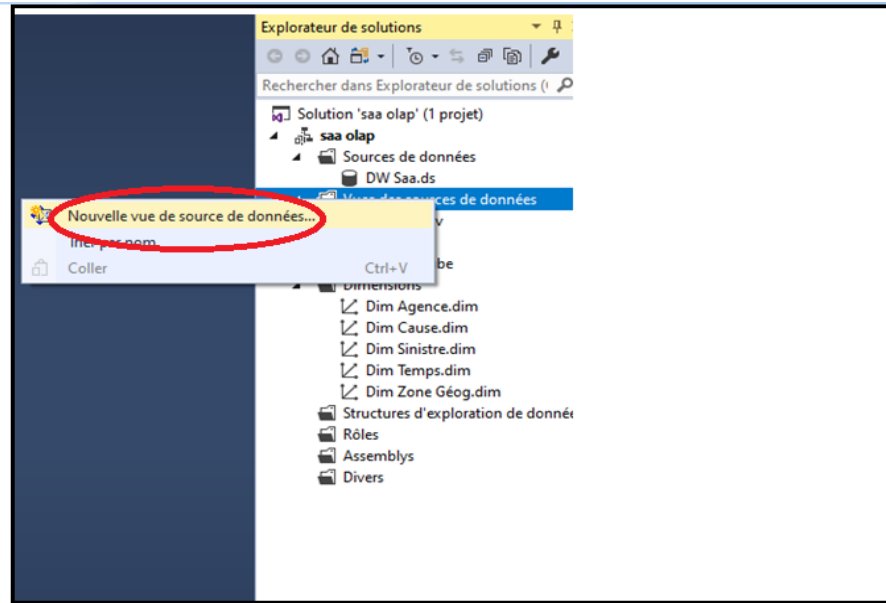


FIGURE 7.26 – Création d'une nouvelle vue source de données

6- Assistant vue source de données

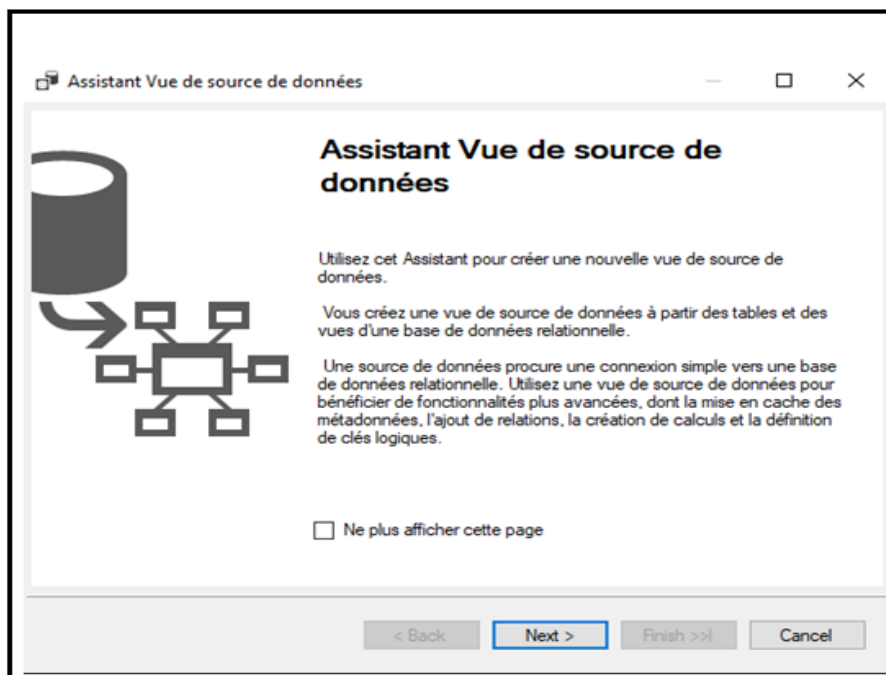


FIGURE 7.27 – Assistant vue source de données

7-Sélection des données de l'entrepôt de données

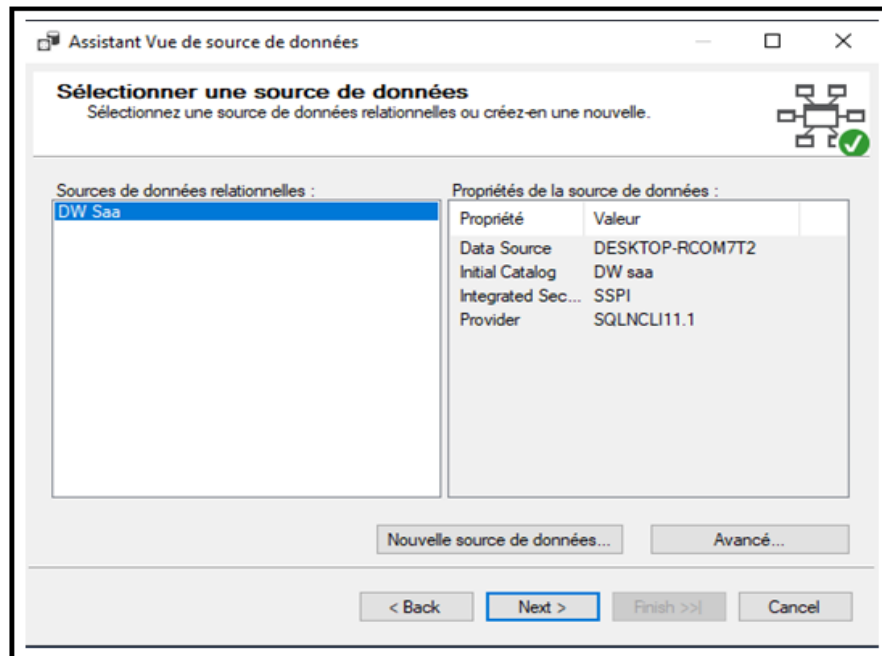


FIGURE 7.28 – Sélection de la source de données

8-Correspondance de noms

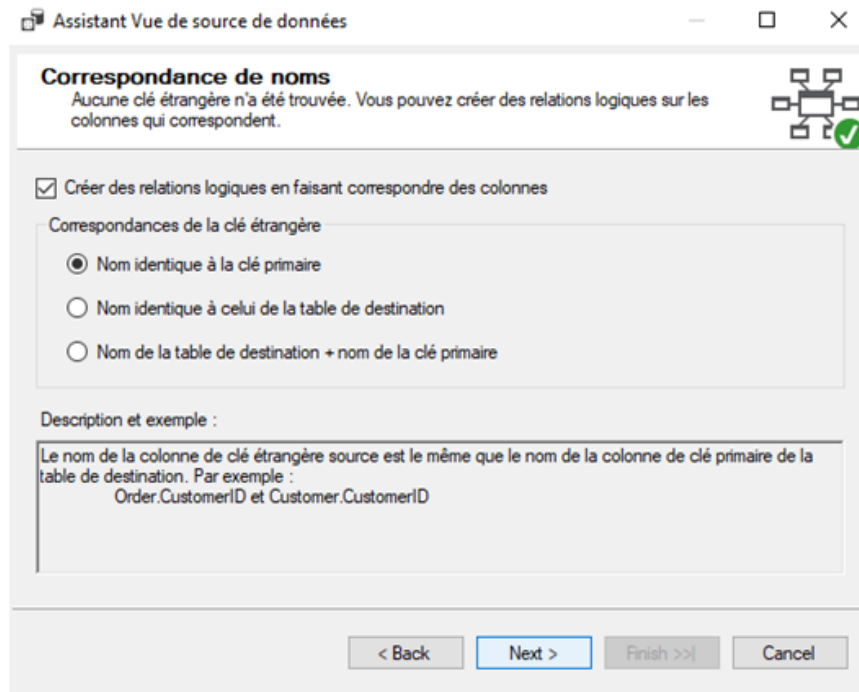


FIGURE 7.29 – correspondance des noms

9- Sélection de la table des faits et les dimensions correspondantes

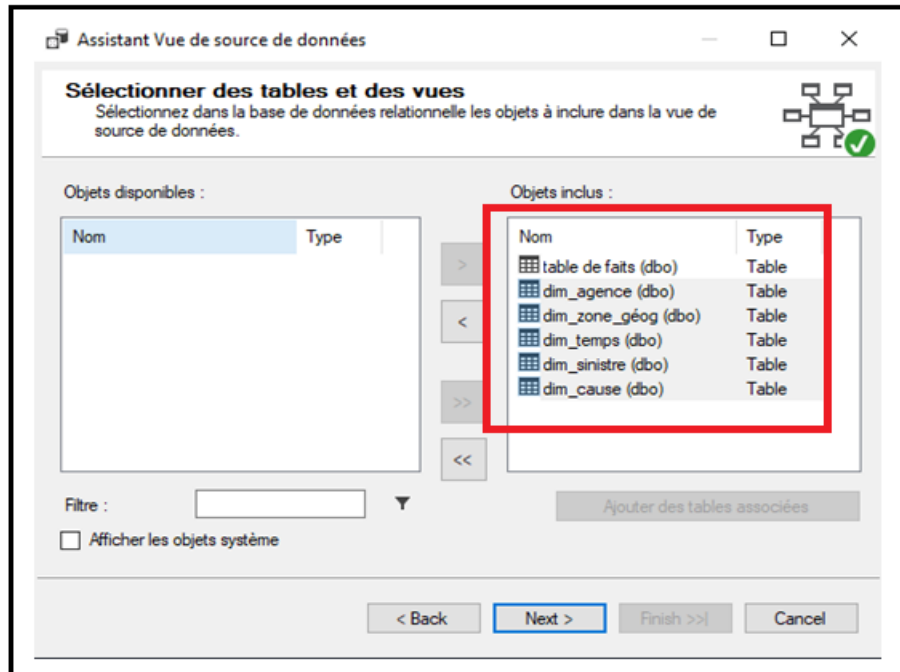


FIGURE 7.30 – Sélection de la table des faits et les dimensions correspondantes

10- On a donné un nom à notre vue puis terminer.

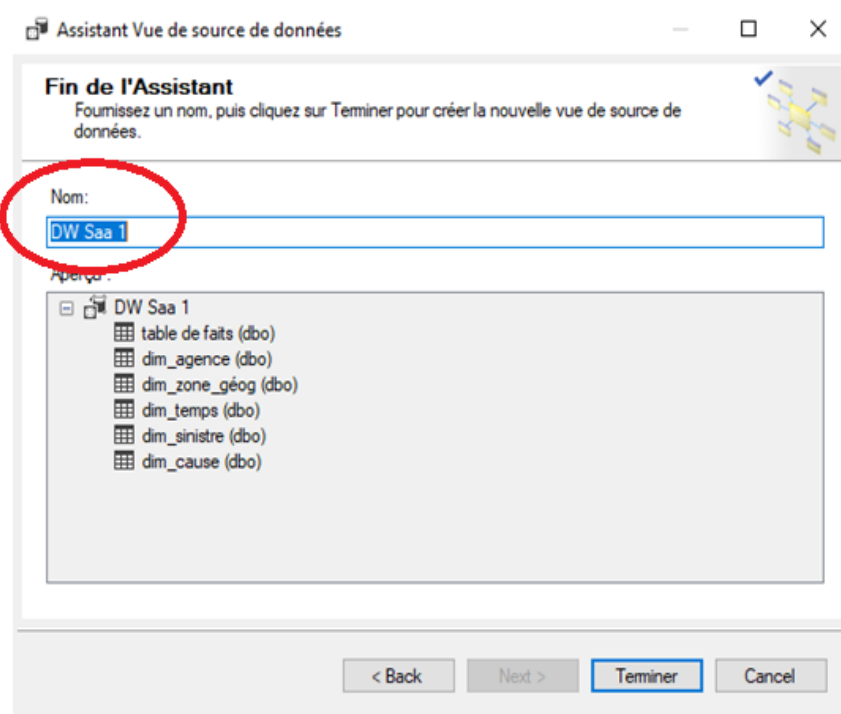


FIGURE 7.31 – Fin de l'assistant vue source de données

11- **Création d'un cube** : Pour la création de Cube, nous avons suivi les étapes suivantes :

1- **Création d'un nouveau cube** : (Figure 6.34).

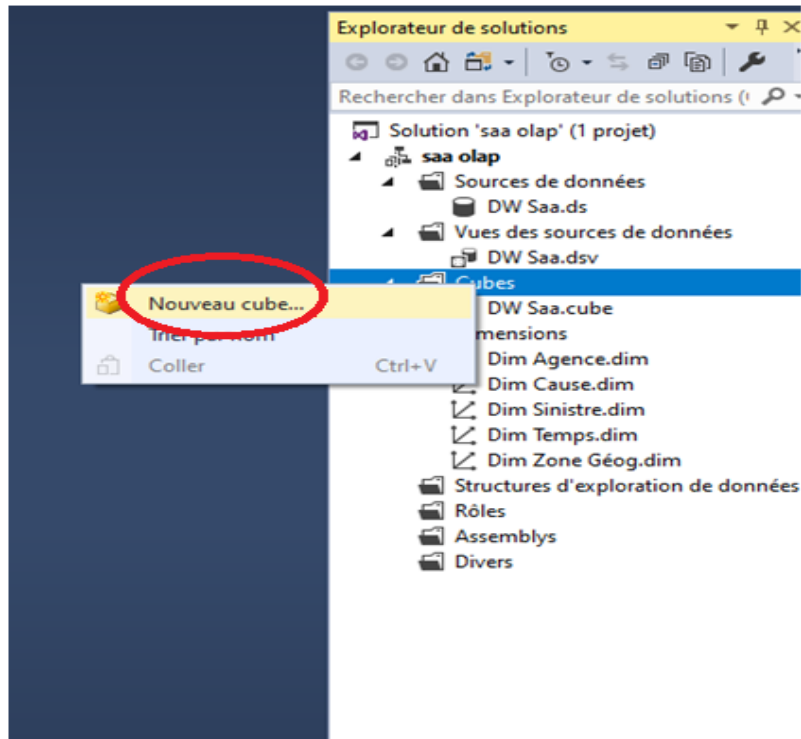


FIGURE 7.32 – Création d'un nouveau cube de données

2- **Choisir assistant cube pour créer un cube**

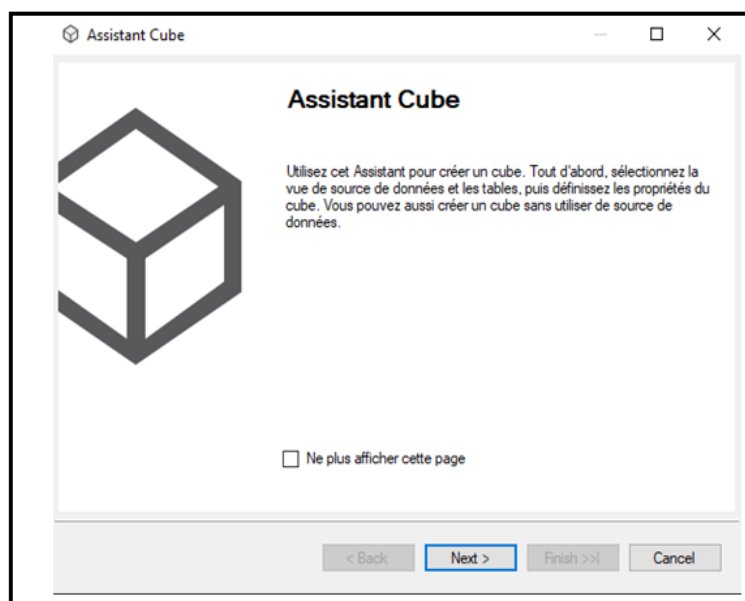


FIGURE 7.33 – assistant cube

3- Choisir la méthode de création du cube : On a choisi à partir des tables existante

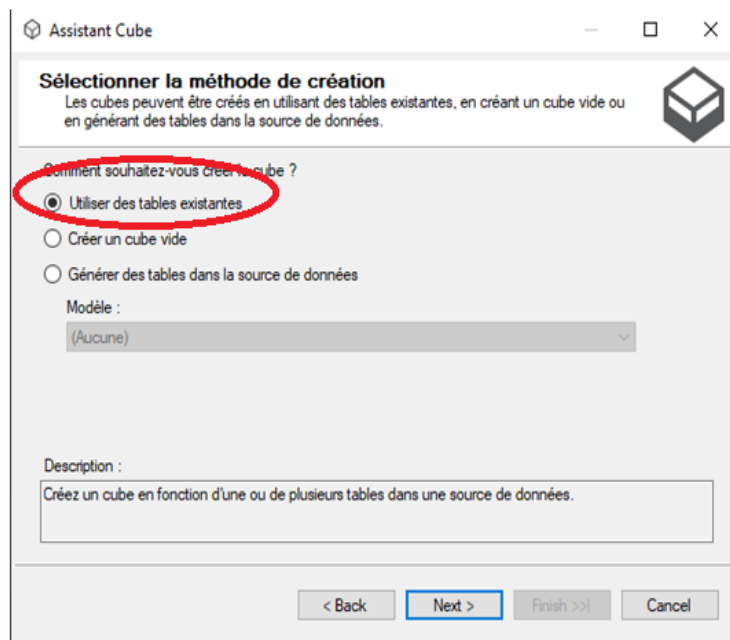


FIGURE 7.34 – Choix de méthode de création du cube

4- Sélection la table de fait "Mesure" et les dimensions (Dim agence, Dim zone géographique, Dim temps, Dim sinistre, Dim causes) qui sont associés à notre table de fait..

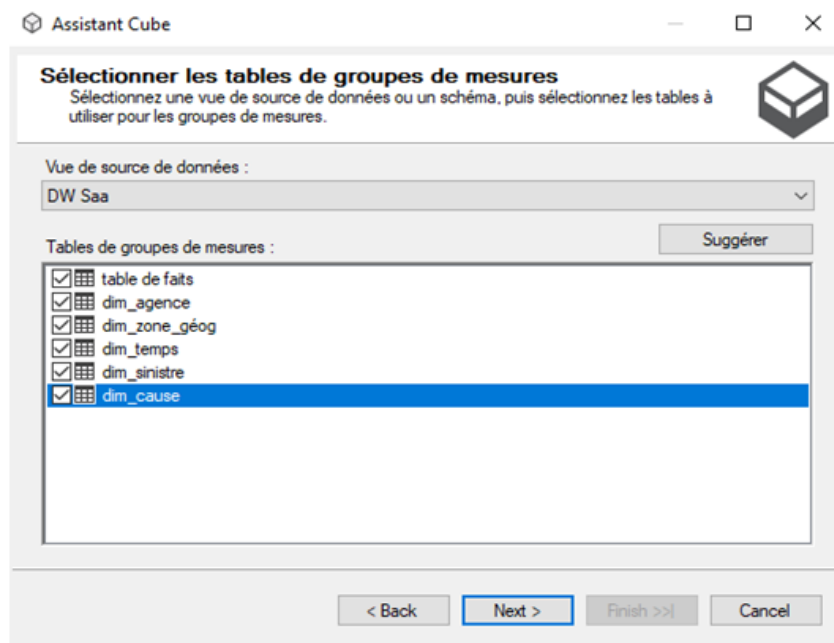


FIGURE 7.35 – Sélections de la table fait et les dimension

5- **Sélection les mesures** : On a sélectionner toutes les mesures à inclure dans le cube.

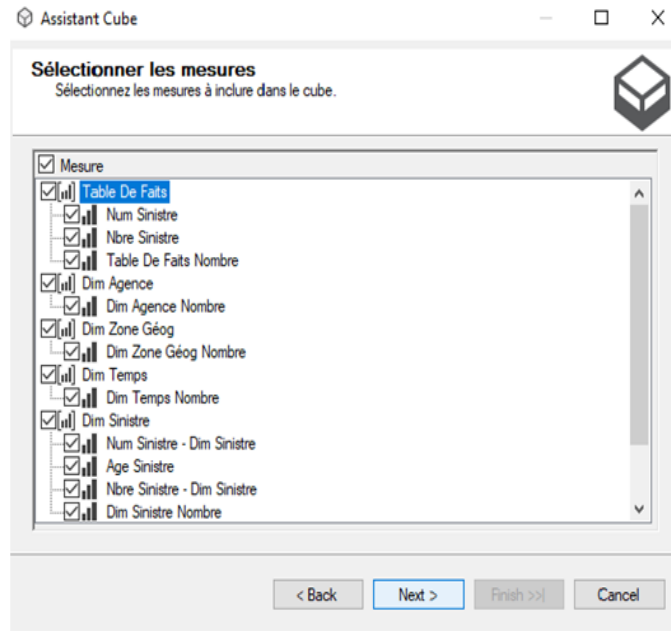


FIGURE 7.36 – Sélection les mesures

6- **Sélection des dimensions existantes** : On sélectionner des dimension à inclure dans le cube.

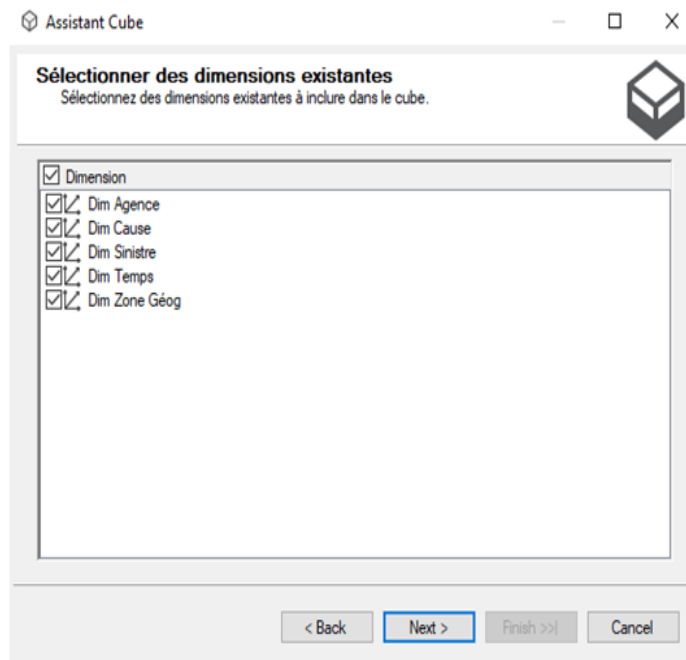


FIGURE 7.37 – sélection des dimensions existantes

7- Nom pour le cube : Affecter un nom pour le cube

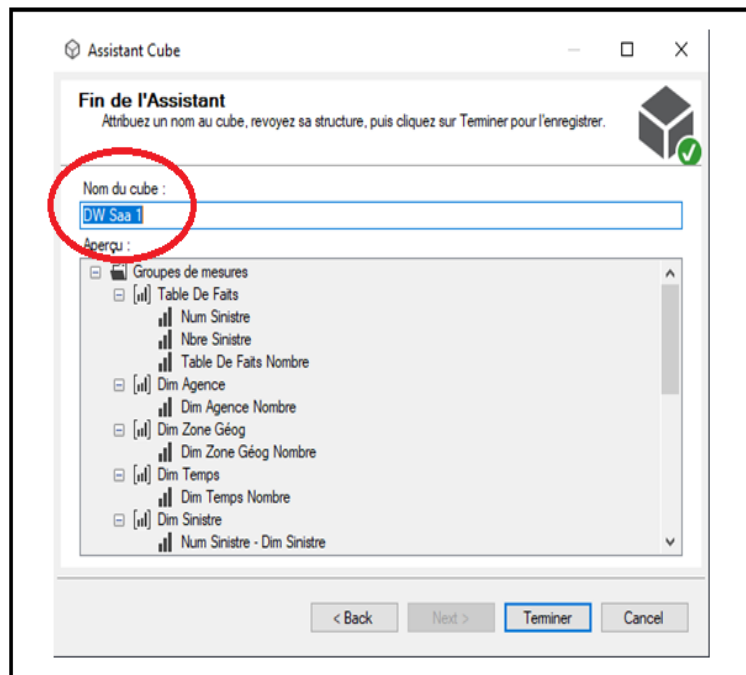


FIGURE 7.38 – fin de l'assistant

8- Le cube de données :

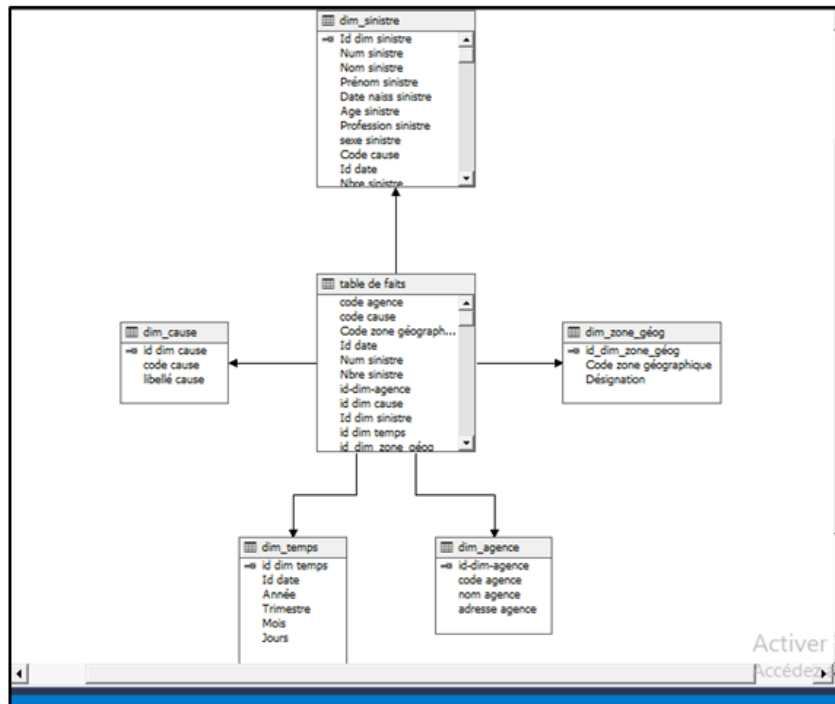
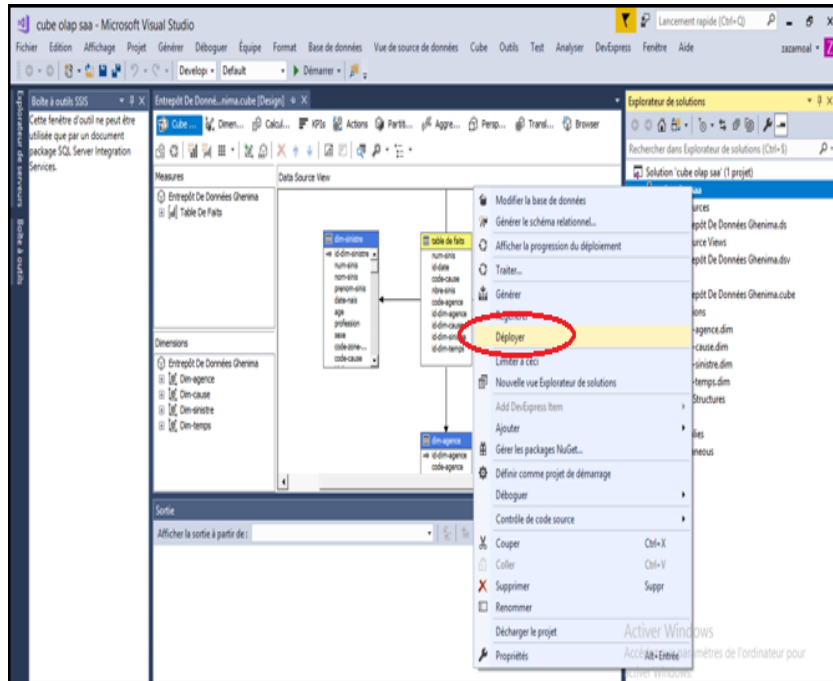


FIGURE 7.39 – Le cube de données

Déploiement de cube : Déploiement le cube en faisant juste un clic droit pas sur le cube mais sur le projet. Une fois que cube est déployé, il est prêt à être utilisé.



Traitement dans le cub OLAP

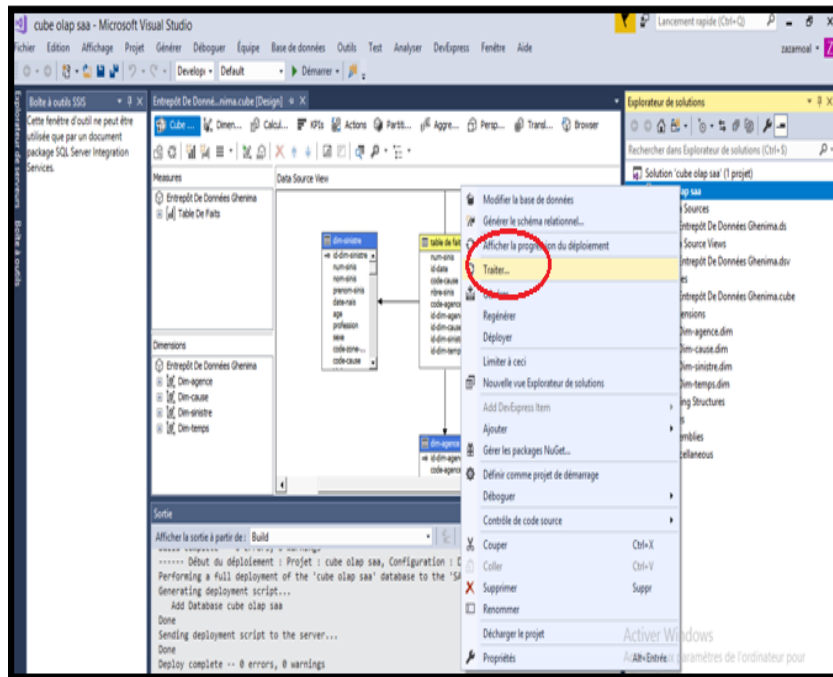


FIGURE 7.41 – Traitement dans le cub OLAP

Naviguer dans le cube olap :
Exemple à une dimension

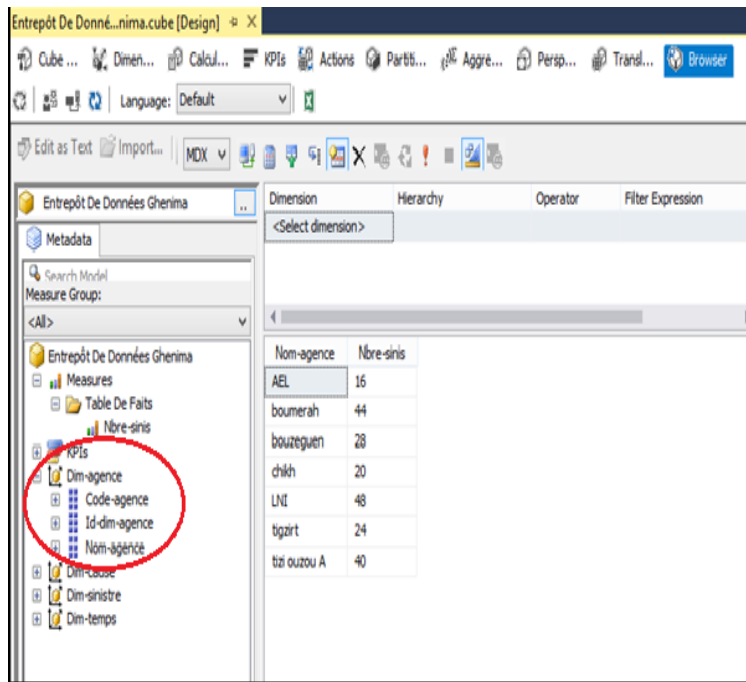


FIGURE 7.42 – Exemple a une dimension

Exemple a trois dimensions

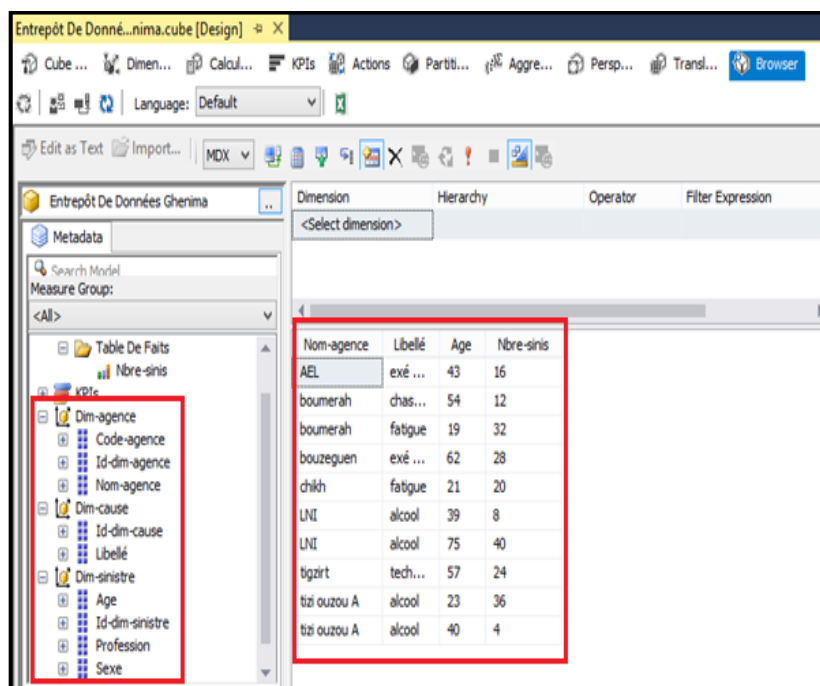


FIGURE 7.43 – Exemple a trois dimensions

7.3 Le reporting

Dans notre cas , on a utilisé Microsoft Excel pour exploiter le cube

1- On a créer une connexion vers notre cube Analysis services SQL, puis on a impoter les données vers Excel sous forms d'un rapport de tableau

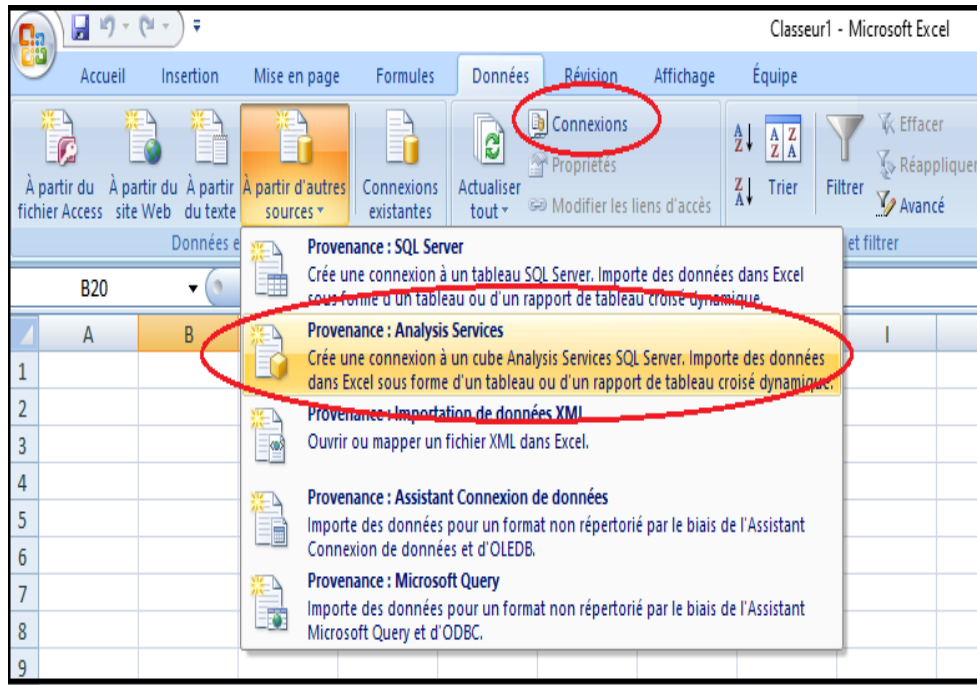


FIGURE 7.44 – Connexion vers notre cube Analysis services SQL

2- Puis on a importer les données vers Excel et on a traité notre cube selon plusieurs dimensions

• **Exemples de résultats avec une seule dimension (Par année) :** Pour une représentation avec une dimension, nous avons choisi l'exemple suivant : Nombres des sinistres par années.

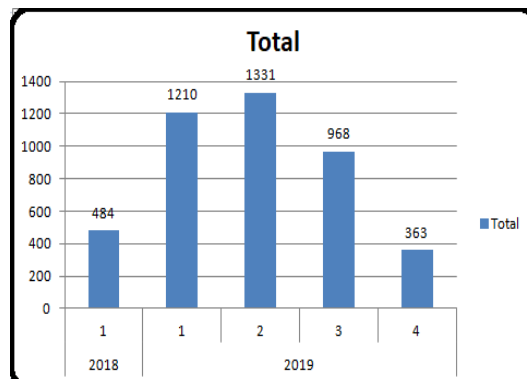


FIGURE 7.45 – Exemples de résultats avec une seule dimension

- **Exemple de résultat avec deux dimensions** : Pour une représentation avec deux dimensions, nous avons choisi l'exemple suivant : le nombre des sinistres pendant des périodes de temps différentes et avec la profession.

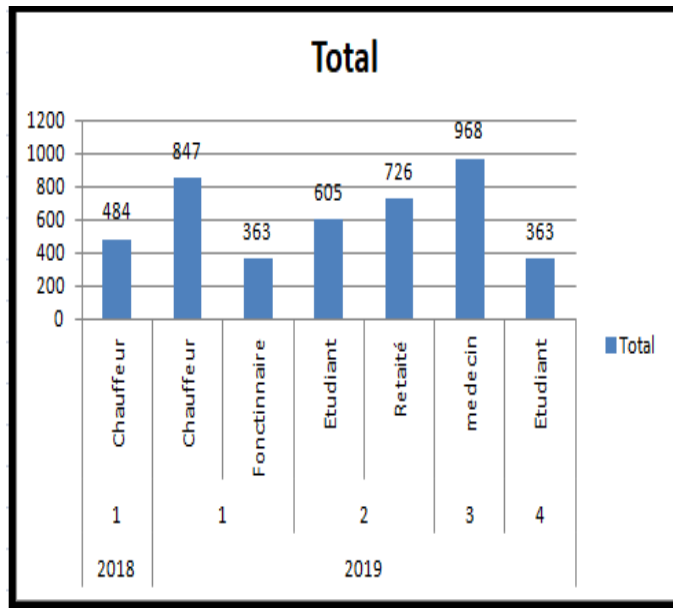


FIGURE 7.46 – Exemple de résultat avec deux dimensions

- **Exemple de résultat avec trois dimensions** : Pour une représentation avec trois dimensions, nous avons choisi l'exemple suivant : Le nombre des sinistres pendant des périodes, des tranches d'Age différentes et la profession.

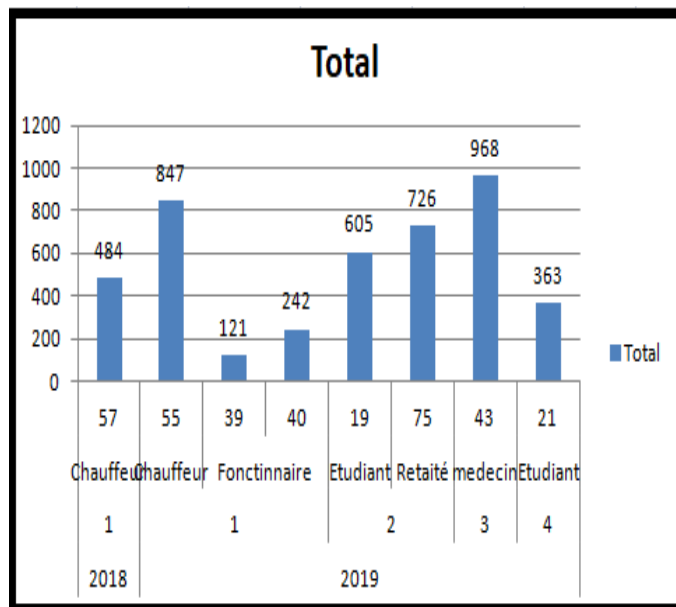


FIGURE 7.47 – Exemple de résultat avec trois dimensions

Présentation de l'interface de l'application :

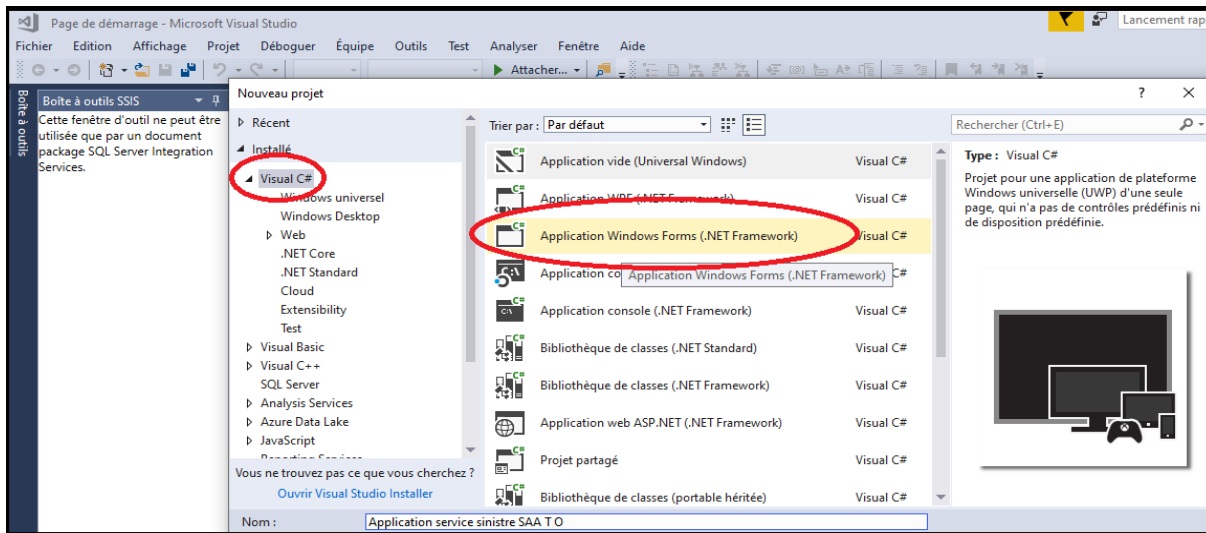


Figure 7.48 – Lancement Visual C#

Interface de l'application

Notre application affiche plusieurs interfaces, commençant par l'interface principale illustrée dans la figure (Figure 7.49), depuis cette dernière nous pouvons accéder à d'autres interfaces relativement aux mesures que nous voulons analysée

L'interface principale porte 03 modules :

- 1- Module 1 compagne de sensibilisation.
- 2- Module 2 statistiques et rapports périodiques.
- 3- Module 3 visualisation : Nombres de sinistres par agence.

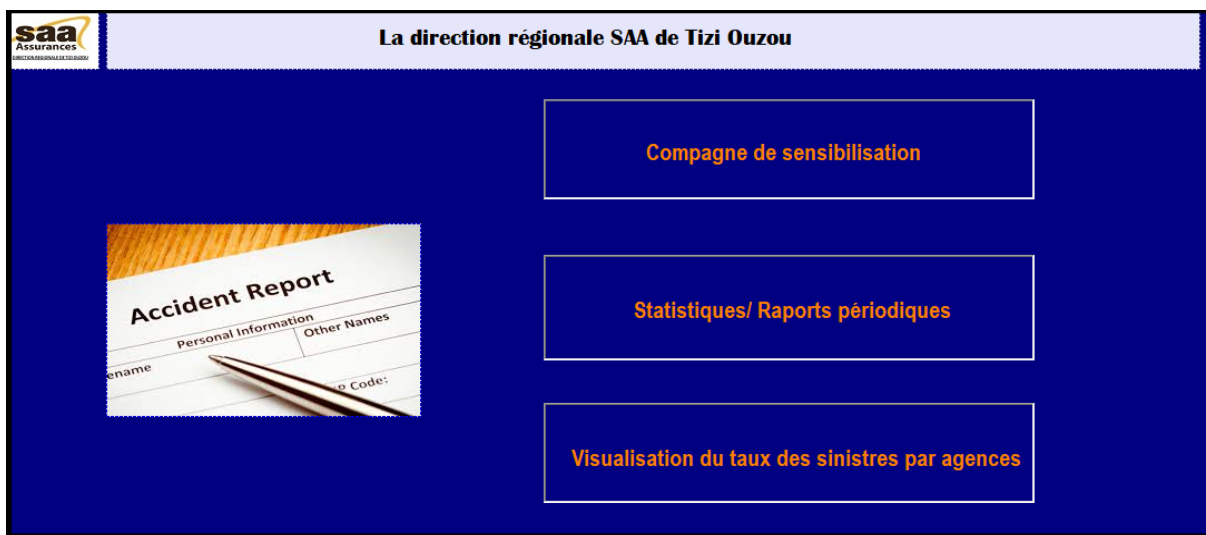


FIGURE 7.49 – L'interface principale.

1- Module 1 : Campagne de sensibilisation.

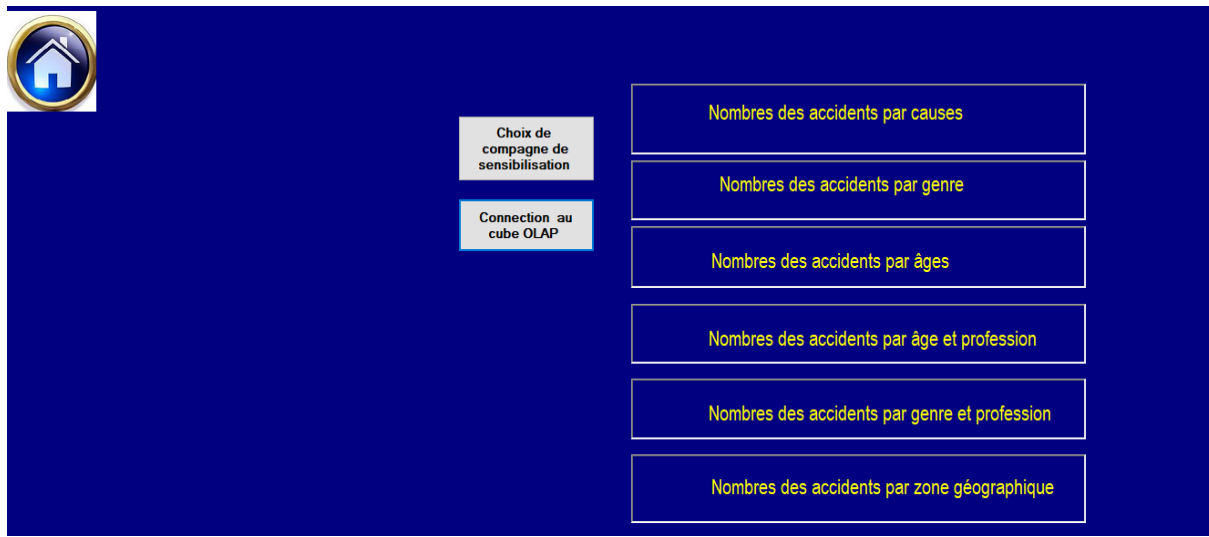


FIGURE 7.50 – Contenu module 1 : Interface campagne de sensibilisation

Cette interface contient plusieurs interfaces, permet aux décideurs de visualiser le nombre de sinistres par : (Cause, Genre, âge , âge et profession , Genre et profession et aussi par Zone géographique) afin de faire un choix de campagne de sensibilisation , et même de connecter vers le cube OLAP.

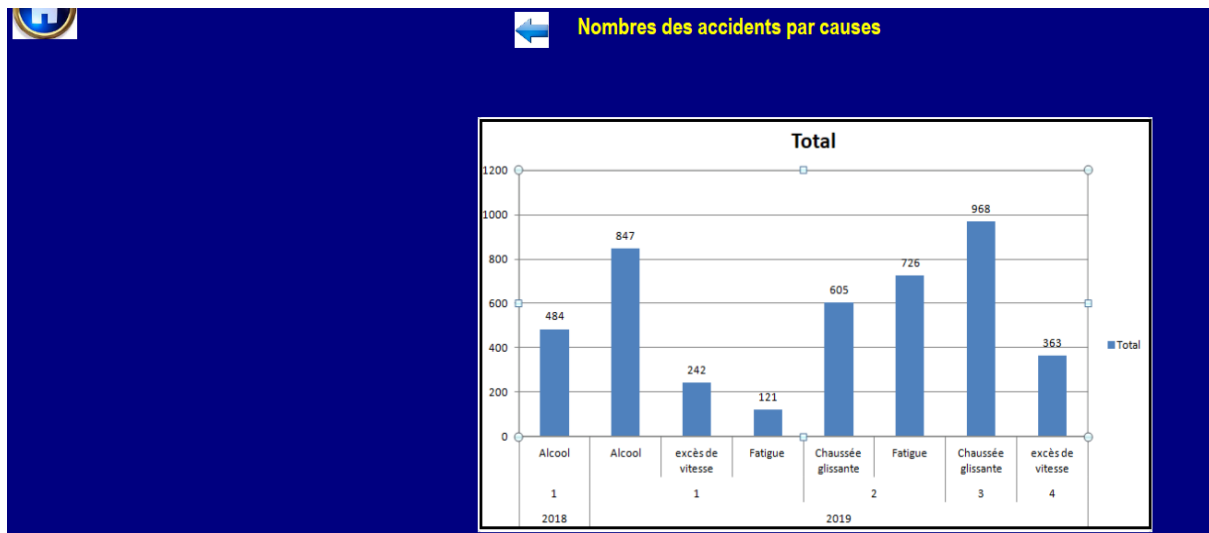


FIGURE 7.51 – Exemple le nombres des accidents par causes

Compagne de sensibilisation

Veillez travailler sur la campagne de sensibilisation concernant les accidents de circulation en se basant sur les éléments retenus dans le tableau suivant :

Causes des accidents	Genre	Age	Profession	Zone géographique	Périodes
Humaines <input type="checkbox"/> Alcool <input type="checkbox"/> Ceinture de sécurité <input type="checkbox"/> Chassée glissante <input type="checkbox"/> Fatigue <input type="checkbox"/> Maladie <input type="checkbox"/> Excès de vitesse <input type="checkbox"/> Défaillance Matérielle <input type="checkbox"/> Tel au volant <input type="checkbox"/> Autres -----	<input type="checkbox"/> Homme <input type="checkbox"/> Femme	<input type="checkbox"/> 18-25 ans <input type="checkbox"/> 26- 40 ans <input type="checkbox"/> 41- 60 ans <input type="checkbox"/> 61 ans et plus	<input type="checkbox"/> Commerçant <input type="checkbox"/> Fonctionnaire <input type="checkbox"/> Salarié <input type="checkbox"/> Retraité <input type="checkbox"/> Sans <input type="checkbox"/> Autres à préciser -----	<input type="checkbox"/> Agence à préciser ----- <input type="checkbox"/> Lieu de l'accidents à préciser -----	<input type="checkbox"/> Janvier <input type="checkbox"/> Février <input type="checkbox"/> Mars <input type="checkbox"/> Avril <input type="checkbox"/> Mai <input type="checkbox"/> Juin <input type="checkbox"/> Juillet <input type="checkbox"/> Août <input type="checkbox"/> Septembre <input type="checkbox"/> Octobre <input type="checkbox"/> Novembre <input type="checkbox"/> Décembre <input type="checkbox"/>

Le Directeur

FIGURE 7.52 – Le formulaire choix de campagne de sensibilisation

2- Module 2 : Interface statistique et rapports périodique



FIGURE 7.53 – Interface statistiques et rapports périodique

Cette interface permet de consulter les rapports périodiques et statistiques en PDF et aussi de faire l'impression.

3- Module visualisation : Nombre de sinistre par agence

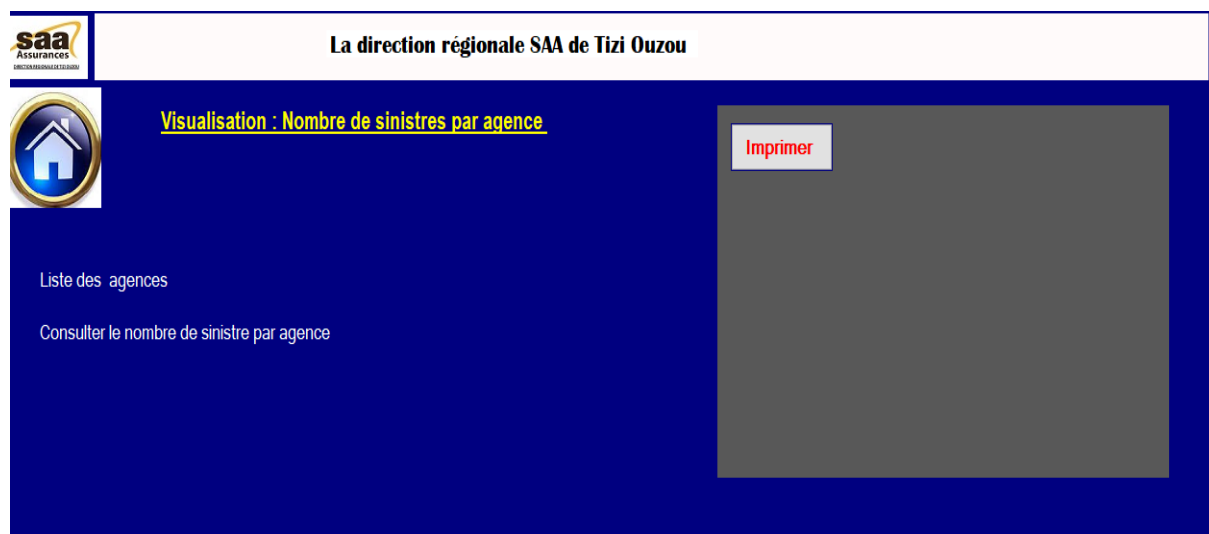


FIGURE 7.54 – Module visualisation : Nombre de sinistre par agence

Cette interface permet de consulter le nombres de sinistre par agence en PDF et aussi la liste des agences de la SAA de la Direction régionale de Tizi Ou zou

Conclusion

Au cours de ce chapitre, nous avons présenté une application d'aide à la décision , pour cela nous avons implémenté un entrepôt de donnée et nous avons créer un cube OLAP. Cette implémentation nous permet d'avoir une vue multidimensionnelle sur les données, autrement dit, elle nous permet d'avoir des statistiques importantes par rapport aux différents besoins, ce qui permettra au service sinistre de faire des analyses et prendre les bonnes décisions concernant les accidents de la route

Conclusion générale

Ce travail qui nous a été confié et qui porte sur la mise en place d'une application d'aide à la décision au niveau du service sinistre de la direction régionale SAA de Tizi Ouzou. A pour objectif principal d'offrir aux décideurs ainsi qu'aux utilisateurs la possibilité d'avoir une vue détaillée sur les causes des accidents de la route pour ensuite, pouvoir sélectionner et filtrer les données utiles à la prise de décision.

Notre passage à la SAA de Tizi Ouzou nous a été utile et bénéfique à plus d'un titre, dans la mesure où nous avons eu cette possibilité de mettre en œuvre nos connaissances théoriques acquises et de cerner les notions fondamentales à notre spécialité et particulièrement à notre présent projet.

Par ailleurs, La recherche bibliographique très poussée que nous avons effectuée nous a permis de comprendre le contexte informatique décisionnel , l' Entrepôt de données, le multidimensionnel, l'ETL ainsi que l'OLAP. Toutes cette richesse nous a facilité la tâche, notamment, dans l'assimilation et la création d'un entrepôt de données.

L'apport de cette collecte bibliographique se traduit, également, par l'aboutissement à la mise en place d'un cube OLAP à partir de l'entrepôt de données. Le cube OLAP présente une vue multidimensionnelle selon la convenance des décideurs et en fonction des besoins recherchés en vue d'une prise de décision efficace. Naviguer dans le cube multidimensionnel, confert l'opportunité de visualiser sur plusieurs angles et dans leur globalité les différentes causes des accidents.

Au terme de cette étude, nous avons également découvert un logiciel de rédaction, en loccurrence LYX. C'est un programme performant et très élaboré pour la saisie des ouvrage et de toute production écrite.

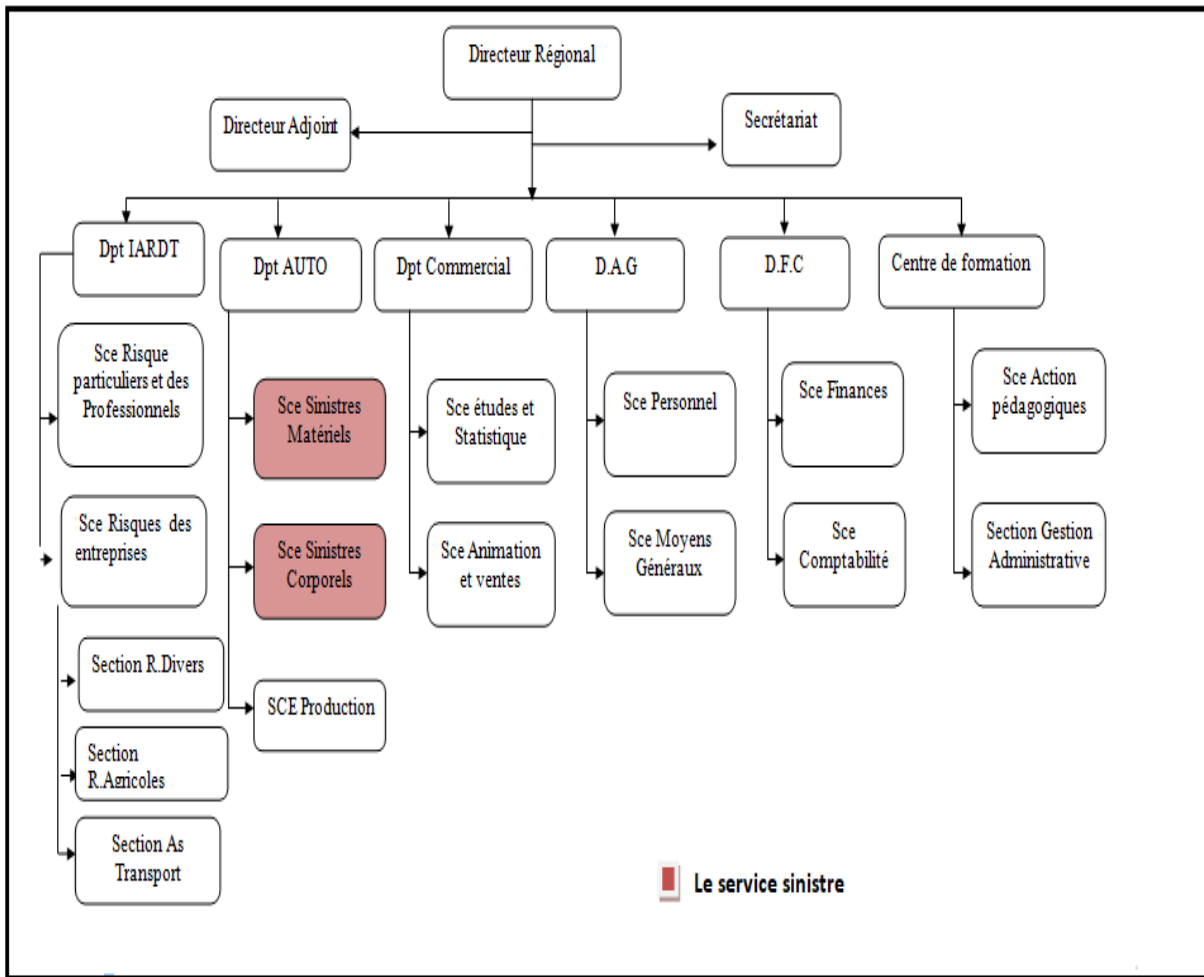


FIGURE 7.55 – Annexe I : Organigramme de la direction régionale de Tizi Ouzou

CONSTAT AMIABLE D'ACCIDENT AUTOMOBILE

Feuille 1/2

1. Date de l'accident	Heure	2. Localisation : Lieu :	3. Blessé(s) même léger(s) non <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/>
4. Dégâts matériels à des véhicules autres que A et B objets autres que des véhicules non <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/>		5. Témoins : noms, adresses, tél.	

VÉHICULE A

6. Preneur d'assurance/assuré (voir attestation d'assurance)
NOM :
Prénom :
Adresse :
Code postal : Pays :
Tél. ou e-mail :

7. Véhicule

À MOTEUR	REMORQUE
Marque, type :	
N° d'immatriculation :	N° d'immatriculation :
Pays d'immatriculation :	Pays d'immatriculation :

8. Société d'assurance (voir attestation d'assurance)
NOM :
N° de contrat :
N° de carte verte :
Attestation d'assurance
ou carte verte valable du : au :
Agence (ou bureau, ou courtier) :
NOM :
Adresse :
Pays :
Tél. ou e-mail :
Les dégâts matériels au véhicule sont-ils assurés par le contrat ? non oui

9. Conducteur (voir permis de conduire)
NOM :
Prénom :
Date de naissance :
Adresse :
Pays :
Tél. ou e-mail :
Permis de conduire n° :
Catégorie (A, B, ...):
Permis valable jusqu'au :

10. Indiquer le point de choc initial au véhicule A par une flèche
→

11. Dégâts apparents au véhicule A :
.....

14. Mes observations :
.....

12. CIRCONSTANCES

▼ Mettre une croix dans chacune des cases utiles pour préciser le croquis. ▼
** Rayer la mention inutile*

A	<input type="checkbox"/> 1 * en stationnement/à l'arrêt	<input type="checkbox"/> 1	B
<input type="checkbox"/> 2 * quittait un stationnement/ouvrait une portière	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2
<input type="checkbox"/> 3 prenait un stationnement	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3
<input type="checkbox"/> 4 sortait d'un parking, d'un lieu privé, d'un chemin de terre	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4
<input type="checkbox"/> 5 s'engageait dans un parking, un lieu privé, un chemin de terre	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5
<input type="checkbox"/> 6 s'engageait sur une place à sens giratoire	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6
<input type="checkbox"/> 7 roulait sur une place à sens giratoire	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 7
<input type="checkbox"/> 8 heurtait à l'arrière, en roulant dans le même sens et sur une même file	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8
<input type="checkbox"/> 9 roulait dans le même sens et sur une file différente	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 9
<input type="checkbox"/> 10 changeait de file	<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 10
<input type="checkbox"/> 11 doublait	<input type="checkbox"/> 11	<input type="checkbox"/> 11	<input type="checkbox"/> 11
<input type="checkbox"/> 12 virait à droite	<input type="checkbox"/> 12	<input type="checkbox"/> 12	<input type="checkbox"/> 12
<input type="checkbox"/> 13 virait à gauche	<input type="checkbox"/> 13	<input type="checkbox"/> 13	<input type="checkbox"/> 13
<input type="checkbox"/> 14 reculait	<input type="checkbox"/> 14	<input type="checkbox"/> 14	<input type="checkbox"/> 14
<input type="checkbox"/> 15 empiétait sur une voie réservée à la circulation en sens inverse	<input type="checkbox"/> 15	<input type="checkbox"/> 15	<input type="checkbox"/> 15
<input type="checkbox"/> 16 venait de droite (dans un carrefour)	<input type="checkbox"/> 16	<input type="checkbox"/> 16	<input type="checkbox"/> 16
<input type="checkbox"/> 17 n'avait pas observé un signal de priorité ou un feu rouge	<input type="checkbox"/> 17	<input type="checkbox"/> 17	<input type="checkbox"/> 17
<input type="checkbox"/> ◀ indiquer le nombre de cases ▶ marquées d'une croix			

A signer obligatoirement par les DEUX conducteurs
Ne constitue pas une reconnaissance de responsabilité mais un relevé des identités et des faits servant à l'accélération du règlement.

13. Croquis de l'accident au moment du choc 13.

Préciser : 1. le tracé des roues - 2. la direction (par des flèches) des véhicules A, B - 3. leur position au moment du choc - 4. les signaux routiers - 5. le nom des raps (ou routes).

VÉHICULE B

6. Preneur d'assurance/assuré (voir attestation d'assurance)
NOM :
Prénom :
Adresse :
Code postal : Pays :
Tél. ou e-mail :

7. Véhicule

À MOTEUR	REMORQUE
Marque, type :	
N° d'immatriculation :	N° d'immatriculation :
Pays d'immatriculation :	Pays d'immatriculation :

8. Société d'assurance (voir attestation d'assurance)
NOM :
N° de contrat :
N° de carte verte :
Attestation d'assurance
ou carte verte valable du : au :
Agence (ou bureau, ou courtier) :
NOM :
Adresse :
Pays :
Tél. ou e-mail :
Les dégâts matériels au véhicule sont-ils assurés par le contrat ? non oui

9. Conducteur (voir permis de conduire)
NOM :
Prénom :
Date de naissance :
Adresse :
Pays :
Tél. ou e-mail :
Permis de conduire n° :
Catégorie (A, B, ...):
Permis valable jusqu'au :

10. Indiquer le point de choc initial au véhicule B par une flèche
→

11. Dégâts apparents au véhicule B :
.....

14. Mes observations :
.....

15. Signature des conducteurs 15.

A **B**

Conformément à la loi informatique et libertés du 06 janvier 1978, un droit d'accès et de rectification des informations vous concernant vous est ouvert auprès des entreprises d'assurance destinataires du présent contrat.

123
FIGURE 7.56 – Annexe II : Constat amiable d'accident automobile

Webographie

- [01] : <https://www.appvizer.fr/magazine/analytique/informatique-decisionnelle-vos-donnees-vous-donnent-des-ailles-1480490374>
- [02] : <https://www.lebigdata.fr/business-intelligence-definition>
- [03] : <https://www.supinfo.com/articles/single/6052-introduction-business-intelligence-informatique-decisionnelle>
- [04] : <https://www.decivision.com/evolution-business-intelligence>
- [05] : <https://www.linkedin.com/pulse/larchitecture-dun-syst%C3%A8me-d%C3%A9cisionnel-dihia-lanasri>
- [06] : <https://perso.univ-lyon1.fr/haytham.elghazel/BI/outils.html>
- [07] : <https://aws.amazon.com/fr/data-warehouse/>
- [08] : Base de donnée <https://www.tarifdouanier.eu/info/abreviations/2684>
- [09] : <https://www.lebigdata.fr/infocentre-definition>
- [10] : <https://www.piloter.org/business-intelligence/datawarehouse.htm>
- [11] : <https://www.lebigdata.f>
- [12] : <https://grim.developpez.com/articles/concepts/bi-intro/>
- [13] : <https://fr.slideshare.net/LiliaSfaxi/chp2-les-entrepots-de-donnees>
- [14] : <https://binieuses.wordpress.com/article/datawarehouse/objectifs-datawarehouse/>
- [15] : <https://dwgeek.com/data-warehouse-three-tier-architecture-details.html/>
- [16] : <https://fr.talend.com/resources/what-is-data-mart/>
- [17] : <https://www.lebigdata.fr/etl-definition>
- [18] : <https://fr.talend.com/resources/what-is-etl/>
- [19] : <https://www.piloter.org/business-intelligence/reporting.htm>
- [20] : <https://www.appvizer.fr/magazine/analytique/tableaux-de-bord/outils-de-reporting>
- [21] : https://www.piloter.org/business-intelligence-open-source/data_mining_open_source.htm
- [22] : <https://blogs.technet.microsoft.com/echopilote/2010/01/21/dcisionnel-bi-par-lexemple-le-reporting-ad-hoc/>
- [23] : <https://www.aerow.group/a16u1509/>
- [24] : <https://www.petite-entreprise.net/P-2648-85-G1-definition-des-bases-de-donnees.html>
- [25] : <https://stph.scenari-community.org/bdd/0/co/roUC002.html> Conception de bases de données Stéphane Crozat 2 novembre 2017
- [26] : <https://decizia.com/quest-ce-quune-table-de-faits/>
- [27] : <https://decizia.com/quest-ce-quune-dimension/>
- [28] : <https://waytolearnx.com/2018/08/difference-entre-table-des-faits-et-table-de-dimension.html>
- [29] : <https://fr.scribd.com/document/360471996/Modele-en-etoile-Vs-Modele-en-flocon-pdf>
- [30] : <https://www.neo-soft-solutions.fr/la-modelisation-de-lettoile-a-la-constellation/>
- [31] : <https://www.lebigdata.fr/olap-online-analytical-processing>
- [32] : les méthodes olap
- [33] : <http://www-igm.univ-mlv.fr/~dr/XPOSE2005/entrepot/multidim.html>
- [34] : <http://www.assurance-et-mutuelle.com/assurance/definition-assurance.html>
- [35] : <http://www.assurance-et-mutuelle.com/assurance/reassurance.html>
- [36] : www.rachatducredit.com/definition-operation-d-assurance-86868.html
- [37] : <https://www.rachatducredit.com/definition-operation-d-assurance-86868.html>
- [37] www.index-assurance.fr/dictionnaire/assure
- [38] http://www.revueassurances.ca/wp-content/uploads/2016/01/2013_81_no3_4_p285_290.pdf
L'histoire de l'assurance en Algérie par Bouaziz Cheikh

- [38] : https://www.aide-sociale.fr/delai-declaration-accident/#D%C3%A9finition_d%E2%80%99un_sin
 [39] : Article 251-2 de code des assurances
 [40] : <https://www.mataf.net/fr/edu/glossaire/assurance-automobile>

Bibliographie

- Introduction au domaine du décisionnel et aux data warehouses STÉPHANE CROZA 23 septembre 2014.
- Introduction à l'Informatique Décisionnelle - Business Intelligence- Bernard ESPINASSE - Septembre 2013.
- Informatique décisionnelle et management de performabce de l'entreprise - Chaker HAOUT - Janvier 2008.
- Système d'information décisionnel : à quoi cela sert-il?- Michel Bruley.
- Entrepôts de données- Thierry Hamon.
- Introduction aux data warehouses : la modélisation en étoile- STÉPHANE CROZAT 7-Juin 2017.
- Introduction au domaine du décisionnel et aux data warehouses- Stéphane Crozat- 1 septembre 2016.
- Entrepôt de données - Introduction- J.-F. Desnos.
- Séminaire CCR Alger - 04 novembre 2015 - L'ASSURANCE AUTOMOBILE EN ALGERIE - Union Algérienne des Sociétés d'Assurance et de Réassurance.
- CONSEIL NATIONAL DES ASSURANCES- Note de conjoncture maeché des assurances - Premier semestre et deuxième trimestre 2019.

Memoires

- Thèse Doctorant : Sid Ahmed Djallal MIDOUNI- Laboratoire INSA : LIRIS-Ecole doctorale : EDA512 : InfoMaths.
- Thèse de DOCTORAT- Présentée et soutenue publiquement par Lamiaa NAOUM le 22 novembre 2006-au Laboratoire d'Informatique de Nantes Atlantique, Université de Nantes- le thème [Un modèle multidimensionnel pour un processus d'analyse en ligne de résumés flous].
- Comment l'informatique décisionnelle peut-elle améliorer la qualité de service client?- réalisé par Tarik Oulhaj - Promotion 2008-2009
- Thèse en vue de l'obtention du doctorat de l'université paul sabatier présenté par Olivier TESTE- Modélisation et manipulation d'entrepôts de données complexes et historisées