

71A-004-330-1

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

Université SAAD DAHLAB de BLIDA 1

Faculté de Science

Département D'Informatique

OPTION : Ingénieur de Logiciels



Projet de fin étude (Master)

**Conception et Réalisation d'une
Application Web (3-tiers) pour Un
Système d'Information Décisionnel pour
la Gestion de la Relation Client (GRC)
Customer Relationship Management
(CRM)**

Réalisé par :

BOUCEDRAYA Abdallah

BOUCHENAFI Abir

Promotrice : **N.Toubaline**

Encadré par : **Y.Mahfoud**

Président Jury : **L.Ouahrani**

Examineur : **F.Boumahdi**

Année Universitaire 2015/2016

MA-004-330-1

Sommaire	
Introduction Générale	1
Objectifs	2
ORGANISATION DU MEMOIRE	3
Chapitre 01 GRC (gestion de la relation client)	
1.1 Organisme d'accueil	5
1.1.2 présentation de l'entreprise	5
1.1.3 L'organisation	5
1.1.4 Les ressources humaines	5
1.2 L'importance des CRMs	6
1.2.1 Définition de CRM	6
1.2.1.1 Le Concept de CRM	6
1.3 Les Composants d'une Solution CRM	7
1.4 Bénéfices d'une Solution CRM	8
1.5 Un Comparatif des solutions CRM	10
1.6 Conclusion	15
Chapitre 02 : système décisionnel	
2 Introduction	17
2.1 Définition du Système Décisionnel	17
2.1.1 Objectifs des Système Décisionnel	18
2.1.2 Architecteur du Système Décisionnel	18
2.1.3 Processus Décisionnel	19
2.1.4 Une Base de Données Transactionnelle	20
2.2 L'entrepôt de données	21
2.2.1 Définition de L'entrepôt de données	21
2.2.2 Objectifs d'un L'entrepôt de données	23
2.2.3 Composants de base d'un L'entrepôt de données	24
2.3 Modélisation Dimensionnelle	27
2.3.1 Définition de la Modélisation Dimensionnelle	27
2.3.2 Modèles et Formes de la Modélisation Dimensionnelle	28
2.3.3 Architecteur des serveurs OLAP	31

2.4 Conclusion	33
----------------------	----

Chapitre 03 : solution proposée

3 Introduction	34
3.1 Analyses des Besoins	35
3.2 Expression Initiale des Besoins	35
3.2.1 Spécification des exigences à l'aide des Cas d'Utilisation ...	35
3.3.1 Identification des Acteurs	36
3.3.2 Identification des Cas d'Utilisation	36
3.3.3 Diagrammes des Cas d'Utilisation	37
3.4 Diagrammes de Séquence	38
3.5 Diagramme de Classe	50
3.6 Modélisation de la Zone d'Entreposage	52
3.6.1 Matrice de l'architecteur Décisionnelle	52
3.6.2 Modélisation des Activités	53
3.7 Modélisation de la Zone d'Alimentation	61
3.7.1 Etude des Sources de Données	61
3.7.2 Processus d'Extraction des Données	63
3.7.3 Transformation des Données	63
3.7.4 Chargement des Données	63
3.8 Modélisation des Cubes Dimensionnels	64
3.8.1 Liste des Cubes Dimensionnels	64
3.9 Conclusion	66

Chapitre 04 : Implémentation

Introduction 68

4.1 Architecture de Développement	68
4.1.1 Architecture de Développement du Système Transactionnel	68
4.1.2 Environnement de Développement	69
4.1.3 Fonctionnalités de l'outil	70
4.1.4 Présentation sommaire de l'interface de l'application	70

4.1.5 Scénario de démonstration	71
4.2 Architecture de développement du module analytique	73
4.2.1 Construction de la zone d'entreposage	73
4.2.2 Construction de la zone d'alimentation (ETL)	73
4.2.3 Construction et chargement des cubes dimensionnels	75
4.3 Conclusion	78
CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES	78
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	80

Listes des Figures

Figure 01 : les avantages à prendre des solutions CRM [IDC]1 ¹	9
Tableau01 : différences des solutions PME et Grands Comptes	11
Tableau02 : Les points positifs et négatifs de chaque solution de type PME et Grands Comptes.....	12
Tableau03 : Récapitulatif des solutions PME et Grands Comptes	13
Tableau04 : différences des solutions PME, TPE et entrepreneurs	13
Tableau05 : Les points positifs et négatifs de chaque solution de type PME, TPE et entrepreneurs [6]	14
Tableau 06 : Récapitulatif des solutions PME, TPE et entrepreneurs	15
Figure 02 : Architecture du système décisionnel	18
Figure 03 : Etapes du processus décisionnel	19
Figure 04 : L'entrepôt de données est orienté sujet	22
Figure 05 : L'entrepôt de données est intégré	22
Figure 06 : L'entrepôt de données est non volatile	22
Figure 07 : Les données d'un entrepôt de données sont historiées	23
Figure 08 : Architecture de l'entrepôt de données	24
Figure 09 : Plateforme du processus ETL	25
Figure 10 : Exemple d'une modélisation en étoile	29
Figure 11 : Exemple d'une modélisation en flocon	30
Figure 12 : Exemple d'une modélisation en constellation	30
Figure 13 : Architecture ROLAP	31
Figure 14 : Architecture MOLAP	32
Tableau 07 : Principaux cas d'utilisation	37
Figure 15 : diagramme de cas d'utilisation global	37
Figure 16 : diagramme de séquence ajouter visite	39
Figure 17 : diagramme de séquence consulter visite	40
Figure 18 : diagramme de séquence ajouter client/prospect	41
Figure 19 : diagramme de séquence modifier client/prospect	42

Figure 20 : diagramme de séquence consulter client/prospect	43
Figure 21 : diagramme me de séquence Ajouter contact	44
Figure 22 : diagramme de séquence Ajouter adresse	45
Figure 23: diagramme de séquence Ajouter projet	46
Figure 24 : diagramme de séquence modifier projet	47
Figure 25 : diagramme de séquence consulter projet	48
Figure 26 : diagramme de séquence consulter analyses	49
Figure 27 : diagramme de classes	51
Tableau 08 : Matrice de l'architecture dimensionnelle	52
Figure 28 : schéma en flocon de neige de l'activité suivi des visites	57
Figure 29 : schéma en flocon de neige de l'activité suivi opportunité	59
Figure30 : schéma en flocon de neige de l'activité suivi des projets	61
Figure 31 : Architecture de développement	69
Figure 32 : page d'authentification	70
Figure 33 : ajouter client	71
Figure 34 : ajouter visite	71
Figure 36 : consulter visite	72
Figure 37 : consulter les opportunités	72
Figure38 : consulter client	73
Figures39: alimentation des tables de dimension	74
Figures40: alimentation de la table de dimension date	74
Figures41: alimentation des tables de dimension	75

REMERCIEMENTS

Avant de vous convier à la présentation de ce travail, l'opportunité nous est donnée de témoigner notre gratitude et notre reconnaissance à toutes les personnes qui par leur aide et leurs encouragements nous ont permis de réaliser ce mémoire.

En premier lieu nous tenons à présenter nos plus sincères remerciements et notre profonde reconnaissance à notre promotrice, Mme. Toubaline Nesrine; Un exemple à suivre, pour son aide précieuse, ses conseils et suggestions, sa disponibilité et aussi d'avoir durant toute cette année pris de son précieux temps pour nous transmettre les fruits de son expérience, nous ne vous remercierons jamais assez.

Mes vifs remerciements à ceux qui m'ont fait voir la lumière, qui ont veillé durant mes nuits pour faire la réussite de mes jours et à qui je dois tout et que rien ne suffira pour les remercier.

À mes très chers parents ;

Que les membres de ce prestigieux et distingué jury soient assurés de notre gratitude pour nous avoir fait l'honneur d'évaluer notre travail.

Nos remerciements s'adressent à tous les enseignants qui ont contribué à notre formation durant les cinq ans d'études à cette université.

Nous tenons à remercier tous nos frères, sœurs, et amis et collègues pour leur soutien moral tout au long de la préparation de ce mémoire.

Spécialement à tous les étudiants de la promotion sortante sans exception.

Introduction générale

Les technologies de l'information permettent de fournir aux entreprises des outils pour mieux connaître et fidéliser leur clientèle. Lorsqu'une société se dote d'une solution de CRM c'est toujours dans l'objectif de mieux cerner les besoins de leurs clients et de mieux y répondre.

Les sources d'informations sur les clients sont bien souvent éparpillées entre différentes personnes et gérées dans des logiciels distincts. C'est la raison pour laquelle de nombreuses entreprises se dote d'un outil de CRM afin de collecter et de structurer les informations. Le but est d'améliorer la productivité des équipes marketing, commerciales et de tous les autres services impliqués dans le processus de vente.

La Gestion de la Relation Client (GRC ou CRM) est un processus qui vous permet de traiter tout ce qui concerne l'identification des clients et des prospects. La gestion de la relation client est bien plus qu'une simple application logicielle, c'est une philosophie de travail qui trouve sa source dans l'évolution du consommateur et de son comportement d'achat.

Le CRM (Customer Relationship Management) désigne l'ensemble des relations avec les clients ou les prospects. La mise en place d'une CRM est une démarche stratégique qui va mettre les clients au centre de l'entreprise. Le CRM est utilisé afin d'optimiser la qualité de la relation avec les clients, de les fidéliser et de maximiser le chiffre d'affaires ou la marge pour chacun des clients. Un CRM regroupe à la fois des techniques d'analyse des données clients, des opérations marketing et des opérations de support.

Rappelons d'abord quelques estimations faites par les professionnels du terrain :

- Conquérir un prospect coûte 10 fois plus cher que de fidéliser un client.
- 5% d'amélioration de la fidélisation augmente de 10 à 15% les profits.
- 2/3 des entreprises ne savent pas combien de clients elles ont perdu l'année précédente ni même l'impact exact sur leurs résultats.
-

Le CRM est utilisé pour répondre à ce type de problématique. L'objectif principal d'une CRM est donc d'améliorer la relation et la connaissance des clients et prospects en jouant sur plusieurs leviers.

Ci-après les principaux bénéfices à attendre lors de la mise en place d'un CRM :

- Augmenter les revenus
- Maximiser le service aux clients
- Exploiter davantage les échanges entre les clients et vos vendeurs
- Augmenter la qualité du service après-vente
- Réduire les coûts
- Gain de productivité

Le CRM possède ses bénéfices pour plusieurs raisons mais la raison principale ce qu'il est doté d'un système décisionnel, qui permet aux managers, aux superviseurs et tous les responsables de pilotage de l'entreprise d'analyser l'activité, de pouvoir déterminer les tendances et donc d'améliorer la productivité de l'entreprise.

L'informatique décisionnelle désigne les méthodes, les outils et les moyens qui permettent de collecter, consolider et modéliser les données d'une entreprise afin d'offrir une aide à la décision et de permettre au corps exécutif de l'entreprise d'avoir une vue d'ensemble de l'activité grâce aux entrepôts de données qui sont utilisés comme stockage intermédiaire des données issues des applications de production et rassemble une copie des données vitales de l'entreprise

Plusieurs solutions CRM existent sur le marché commercial, qui sont des logiciels standard développés sur l'initiative d'un éditeur et vendus à plusieurs clients par opposition aux logiciels spécifiques ou sur mesure développés sur commande à l'intention d'un client données.

L'entreprise WINTEX a décidé de se lancer dans le projet d'une solution CRM qui répond exactement à ses besoins et ces raisons :

- Solution 100% sur mesure et répondant aux besoins tout en suivant les processus de l'entreprise
- Ne propose que les fonctionnalités attendues. Pas de gâchis.
- Intégration et interfaçage à l'existant facilités
- **Permet de se démarquer et d'innover**
- Equipe métier plus impliquée
- Evolutions possibles
- Pas de coût de licence récurrent ni de limitation dans le nombre d'utilisateurs.

OBJECTIFS

Afin de répondre à la problématique précédente, l'entreprise WINTEX décide de se lancer dans un projet de développement d'une solution CRM (Customer Relationship Management) afin de pouvoir gérer les données qui circulent dans l'entreprise et de satisfaire les besoins des décideurs ou des managers. Dans le cadre de ce projet, notre travail consiste à mettre en place une solution CRM, dont les principaux objectifs sont :

- La mise en place d'un système opérationnel pour pouvoir gérer les métiers
- La réalisation d'un système décisionnel qui permet aux superviseurs et aux managers de gérer l'activité de l'entreprise.

Pour plus de détails on peut citer les sous objectifs suivants :

- Création et maintien d'un fichier clients ou prospects
- Remonter des données terrain issue de différents Canales : Visites terrain, appels téléphoniques, Mailing, ...
- Workflow Commerciale : Prospection → opportunité → projets avec les fiches de suivis correspondante
- Planning prévisionnel + rendez-vous
- Tableau de bord
- Analyses

ORGANISATION DU MEMOIRE

Notre mémoire est organisé comme suit :

- **Chapitre 01 : (GRC) Gestion de la relation client.** L'objet de ce chapitre est de montrer l'utilité des CRM (Customer Relationship Management) en définissant cet outil et citer ses composants et de définir ses bénéfices et de faire un comparatif des solutions CRMs les plus utilisées.
- **Chapitre 02 : Système décisionnel.** Dans ce chapitre, nous allons définir les systèmes décisionnels. Nous allons introduire le concept d'entrepôt de données où nous allons le définir et discuter ses objectifs, nous intéresserons à la modélisation dimensionnelle, à ses formes (étoile, constellation, flocon) et aux différentes architectures des serveurs OLAP.
- **Chapitre 03 : Solution proposée.** Dans ce chapitre, nous allons analyser les besoins, expression initiale des besoins, et une modélisation de notre système d'information avec les diagrammes de séquences d'UML, nous allons par la suite proposer une modélisation de la base de production, ainsi que celle de la zone d'entreposage de l'entrepôt de données, celle de la zone d'alimentation et les cubes dimensionnels.
- **Chapitre 04 : Implémentation.** Ce chapitre sera consacré à la mise en œuvre et le déploiement de notre solution, point de convergence de toutes les étapes précédentes.

Chapitre 01 : GRC (gestion de la relation client)

1.1. Organisme d'accueil

1.1.2 présentation de l'entreprise

WINTEX est une société de services en ingénierie informatique (SSII) : elle fournit des services informatiques en ingénierie (développement, mise à jour et maintenance de logiciels et outils informatiques) ainsi que les services de conseil. Nos clients travaillent essentiellement dans les domaines santé et l'agro-alimentaire (79 % du Chiffre d'affaire).

Cofondée en 2008 par trois associés, elle a connu une croissance organique ininterrompue, son secret ? D'après son DG : "toutes les SSII fournissent des compétences techniques. Pour nous différencier, nous valorisons les compétences humaines."

Cela passe tout d'abord par une évolution constante de l'entreprise pour répondre aux besoins des clients et offrir des prestations avec une vraie valeur ajoutée, qui peuvent donc être facturées plus cher. Par exemple, WINTEX propose en plus de l'assistance technique classique une assistance à maîtrise d'ouvrage : en amont, les consultants suivent les évolutions des réglementations dans les domaines d'activité des clients, montent des cahiers des charges et proposent des outils informatiques toujours plus précis et plus adaptés à ces activités. En aval, ils forment les utilisateurs des entreprises clientes à ces nouveaux outils.

1.1.3. L'organisation

Comme c'est souvent le cas dans les SSII, certains salariés de WINTEX travaillent à plein temps chez le client pour lui fournir une assistance informatique in situ pendant la durée du contrat. C'est le travail "en régie". Mais, pour proposer des services à haute valeur ajoutée, WINTEX cherche à convaincre les clients d'acheter une prestation "au forfait".

La majorité des salariés de WINTEX sont bien évidemment des informaticiens recrutés entre bac + 3 et bac + 5. Sur l'ensemble de l'entreprise, près de 80 % des salariés travaillent sur la partie ingénierie, le reste sur le conseil.

1.1.4. Les ressources humaines

L'entreprise ne cesse de grandir année après année. Elle compte 24 salariés aujourd'hui, contre 11 en 2011. Sa croissance est aussi due au développement de nouvelles activités, comme l'assistance à maîtrise d'ouvrage ou l'informatique mobile, et à sa présence dans de nouveaux secteurs, comme l'industrie et les télécommunications. Ce développement lui permet d'offrir à ses techniciens et ingénieurs en informatique des perspectives d'évolution : de développeur, on peut devenir concepteur, chef de projets ou consultant, directeur de projets...

1.2. L'importance des CRMs

1.2.1. Définition du CRM

1.2.1.1 Le concept de CRM

En préambule, il nous paraît primordial de définir la notion de Gestion de la Relation Client (CRM) étant donnée la complexité de ce concept et la multitude de sens qu'on a pu lui donner.

Nous l'analyserons donc délibérément sous 3 angles :

- Ontologique,
- Stratégique,
- Technique

De façon ontologique et d'après Stanley Brown [1], le CRM consiste à « additionner marketing relationnel, one to one et désintermédiation ».

L'auteur définit ces 3 concepts de la manière suivante :

- Le one to one tend à « cibler les clients et leur offrir un service individualisé »,
- Le marketing relationnel vise quant à lui à « établir avec [les clients] des liens à long terme »,
- La désintermédiation est l'ensemble des moyens permettant de « se débarrasser de toutes les entraves et distorsions dues aux intermédiaires entre fournisseurs et clients qui ne fournissent pas de valeur ajoutée ».

De façon stratégique, on peut aussi définir le CRM comme il a défini le professeur Adrian Payne directeur du département Relationship marketing de l'université de Cranfield « La création, le développement et l'amélioration de la relation client personnalisée avec des clients bien ciblés et des groupes de clients, ce qui entraîne la maximisation de la durée de vie du client ». C'est l'idée selon laquelle le CRM a pour but de maximiser le profit réalisé sur les clients les plus profitables.

Pour intégrer ces deux angles de réflexion, Adrian Payne propose une troisième définition, syncretisme des deux précédentes et ajoutant le concept d'évolutivité du comportement du client : « une connaissance approfondie du client, un accompagnement de tous les instants dans ses desiderata, une capacité à anticiper les évolutions de ses besoins et de son égo [...]. Le CRM se situe donc bien dans le domaine de la stratégie, la technologie arrive normalement après comme un moyen ».

Du point de vue technique, Selon Dotun Adebajo [2], on peut répartir les logiciels de CRM selon trois grandes catégories qui sont :

« – les produits de CRM opérationnels (pour l'amélioration du service client, le marketing online, la force de vente...),

– les produits de CRM analytiques (pour créer des datawarehouses, améliorer les relations, analyser les données...),

– les produits de CRM collaboratifs (pour créer des communautés en ligne, développer les échanges B to B, personnaliser les services...). »

Les premiers s'évertuent à être des supports à l'aspect marketing des CRM, les seconds permettent de réaliser des projections et donc d'anticiper les réactions du client, les troisièmes se fondent sur l'univers Internet pour échanger des informations entre partenaires via le CRM. Bien entendu, les gros éditeurs élaborent des CRM qui peuvent entrer dans plusieurs de ces catégories.

Le CRM est donc à la fois un concept marketing et stratégique. Il s'appuie depuis une vingtaine d'années sur des logiciels et des technologies de plus en plus abouties.

1.3. Les composants d'une solution CRM

Techniquement, d'après l'étude « Adopting customer relationship management technology », un CRM, dans sa partie logicielle, qui est le sujet de notre étude, se doit d'être capable de posséder les fonctionnalités suivantes :

- Des points de contacts multimédia avec le client,
- Capacité à gérer des reportings de façon intégrée et complète,
- Un outil de workflow permettant de suivre les problématiques clients d'un point de vue service,
- Des outils marketing comme le datawarehouse, le datamining qui permettent aux équipes marketing de construire des campagnes plus ciblées.
- Le but étant que ces 4 éléments soient intégrés et qu'ils puisent dans une base de données client, unique ».

Par outils de workflow, nous entendons la définition suivante : un logiciel qui « permet d'organiser dynamiquement les tâches au sein d'un cheminement documenté, planifié, contrôlable en permanence et aisément adaptable au gré des évolutions de l'environnement. »

Par datawarehouse, on prendra la définition comme quoi c'est un « entrepôt de données, est utilisé comme stockage intermédiaire des données issues des applications de production et rassemble une copie

des données vitales de l'entreprise. Il peut ainsi contenir les commandes, la facturation, la production, les prospects... Les utilisateurs finaux y puisent avec des outils de restitution et d'analyse, comme les décisionnels, pour suivre l'activité ou déterminer des tendances. »

Ces CRM logiciels sont apparus vers la fin des années 80 et, selon solutions.journaldunet.com, en 2004 le marché de ces programmes représentait 3,5 milliards de dollars dans le monde. Pour expliquer l'engouement des sociétés pour ces solutions, nous allons maintenant nous intéresser aux bénéfices qu'elles pensent en retirer.

1.4. Bénéfices attendus d'une solution CRM

Après avoir vu toute l'étendue du CRM et avoir défini ce qu'il peut être intrinsèquement, il convient de s'attarder sur les atouts de cette solution qui séduit de plus en plus de sociétés. Ainsi, Jack MacAvoy [3] considère que « bien gérées, les données brutes peuvent être tirées ensemble en utilisant le logiciel de gestion de la relation client et transformé en intelligence cohérente qui peut être analysé à :

- Les tendances des prévisions et recettes de l'entreprise,
- Trouver des opportunités de croissance au sein de l'entreprise,
- Prendre des décisions de gestion des clés,
- Justifier les dépenses pour les ressources de marketing ».

C'est à dire que le CRM peut, outre ses capacités de prévisions et son soutien à une stratégie marketing, permettre de transformer des prospects en clients ou réactiver des comptes dormants, mais aussi aider la direction générale à prendre des décisions.

De plus, on peut compléter cette citation, en analysant par ordre décroissant, les différents avantages à prendre un logiciel de CRM selon les directeurs des systèmes d'information de nombreuses firmes. Ainsi, selon une étude réalisée par l'International Data Corporation auprès d'entreprises ayant adopté un CRM, ils sont (cf schéma ci-contre) :

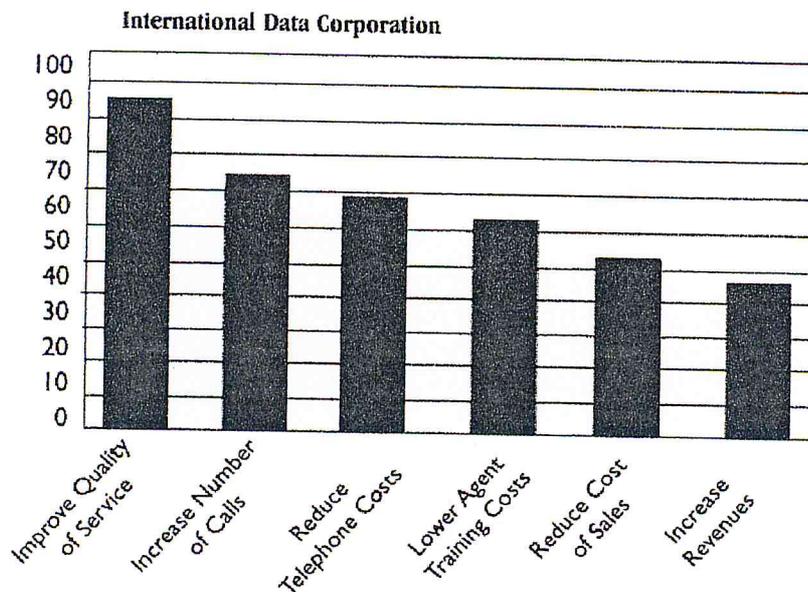


Figure 01 : les avantages à prendre des solutions CRM [IDC]¹.

Les 3 éléments les plus recherchés sont l'amélioration de la qualité du service client, dans une optique de fidélisation, l'augmentation du nombre d'appels et la réduction des coûts de téléphone grâce à un accès aux informations clients plus rapide, gain apporté par le logiciel de CRM.

Cependant, les chiffres de l'IDC (International Data Corporation) présentent les systèmes de CRM comme une amélioration de l'existant alors que Friedman [4] va plus loin, et propose de dresser une liste de 10 bénéfices induits par le recours à un système de CRM. Nous articulerons son bilan autour de 2 grands axes :

- une technologie permettant une intégration des données clients, une évolutivité accrue tout en garantissant à l'entreprise, une conformité vis-à-vis de la loi.

- posséder un système de datawarehouse complet permettant de stocker l'ensemble des données clefs relatives aux clients,

- importer des informations financières provenant de la base de données clients afin, par exemple, de connaître en temps réel les solvabilités de ceux-ci,

- un outil de workflow afin d'automatiser les actions les plus couramment réalisées,

¹ IDC international data corporation étude de marché américaine qui analyse et conseille les entreprises, elle est spécialisée dans la technologie de l'information, les télécommunications et la technologie des consommateurs, le développement de logiciels

- posséder une base de données intégrée avec tous les autres systèmes de la société pour faciliter l'accès aux données,
 - offrir des capacités de management à la société, comme suivre le statut des clients en temps réel, automatiser des rapports trimestriels...
 - être évolutif et donc capable de changer en même temps que l'activité de la société,
 - gérer les impératifs légaux afin, entre autre, de pouvoir fournir des informations utiles lors d'audits,
- une réactivité marketing et une couverture de la relation client accrues :**
- une communication client améliorée permettant de fidéliser au mieux sa relation client,
 - créer des lettres « personnalisées en masse » faisant croire au client qu'il a été l'objet d'une communication ciblée et unique,
 - fournir un soutien aux équipes marketing au niveau des plans de campagnes... ».

L'étude de Xu, Yen, Lin [5] et Chou présente quant à elle, les bénéfices attendus par la mise en place d'une solution de CRM selon 3 axes :

- D'un point de vue marketing : la capacité d'identifier et de cibler les meilleurs clients et donc de réaliser des campagnes marketing plus efficaces
- Du point de vue des ventes : l'augmentation des téléventes et de l'efficacité des ventes, le partage d'information sur le client en temps réel et entre différents employés.
- Du point de vue du service fourni au client : un accroissement de la satisfaction client grâce à la résolution plus rapide de ses problèmes ».

Nous venons de le voir, les bénéfices attendus par la mise en place d'une solution de CRM ne sont pas négligeables puisque, outre le fait de cibler au mieux les clients, de les satisfaire dans des délais de plus en plus court, on espère une augmentation des ventes substantielle.

Cependant, au moment de la mise en place de ce type d'outils, l'entreprise se doit d'être vigilante car, « si la solution ne croise pas directement les objectifs globaux de l'entreprise ou que les utilisateurs n'acceptent pas cette solution, les conséquences peuvent être désastreuses pour toute l'entreprise ».

1.5. Un comparatif des solutions CRM :

Les logiciels CRM se différencient actuellement par leur ergonomie, l'étendue de leurs fonctionnalités, les possibilités de déploiement (sur site chez le client ou à la demande), leur langage de développement, le type de plate-forme serveur supporté (base de données, système d'exploitation, serveur web), les possibilités d'intégration avec des logiciels tiers et le budget nécessaire pour s'équiper.

Parmi les solutions CRM les plus étendues sur le marché on peut citer :

- **les solutions PME et les Grands Comptes :**
 1. SalesForce
 2. Oracle RIGHTNOW CX
 3. Microsoft Dynamics CRM
 4. Sugar CRM

- **Les solutions PME, TPE et entrepreneurs :**
 1. Highrise
 2. Zoho
 3. Vtiger
 4. Sellsy

Les tableaux ci-dessous présentent les différences majeures entre les solutions CRM citées plus haut :

	Nombre d'utilisateurs	Tarifification
SALESFORCE	+100.000	125\$/mois
ORACLE	+25.000	110\$/mois
MICROSOFT	+40.000	65\$/mois
SUGAR	+7000	60\$/mois

Tableau01 : différences des solutions PME et Grands Comptes [6].

	Points Positifs	Points Négatifs
SALESFORCE	<ul style="list-style-type: none"> + Certainement la plus forte expérience et de nombreuses innovations. +une communauté d'utilisateurs très active et riche en conseils et supports. +Le market place : « App Exchange » le plus fourni en intégration et en extensions. + L'interface Salesforce très simple d'utilisation et facile d'accès. 	<ul style="list-style-type: none"> -Une longue transition depuis le modèle SaaS vers le SaaS. -Les options d'accompagnement small et medium business sont chères et peu nombreuses -Pardot manque d'atouts pour penser Salesforce comme solution complète CRM et marketing automation. -Des outils d'analyse dépassés par ceux de la concurrence. -L'offre la plus coûteuse en matière de CRM.
ORACLE	<ul style="list-style-type: none"> +Les meilleurs outils d'analyse et de prédiction sur le marché pour un tracking en temps réel. +Système de gestion et d'analyse des bases de données puissant avec la technologie Oracle +Le seul acteur du marché à proposer une intégration complète des services de marketing automation avec Eloqua. +Un coût final parmi les plus faibles dans le secteur cloud CRM. 	<ul style="list-style-type: none"> -Une interface un peu fouillie qui demande un temps d'adaptation. -Les fonctions CRM en social médias à affiner. -Un market place intéressant, mais encore en retard sur Salesforce
MICROSOFT	<ul style="list-style-type: none"> +Un CRM complet et un outil marketing automation intégré à Outlook et à la suite Office. Une prise en main facilitée pour tous les collaborateurs. +Excellente ergonomie de la plateforme, l'accès à l'information est simple et intuitif dans un environnement inspiré de la suite Office. +L'intégration très flexible entre desktop et cloud permet une excellente gestion du offline. 	<ul style="list-style-type: none"> -Le marketing automation est loin d'atteindre les capacités d'Eloqua chez Oracle ou Exact Target pour Salesforce. -Un acteur récent qui manque d'expérience dans le cloud, les autres produits comme les ERP de Microsoft ne sont pas tous compatibles en gestion cloud. -Le market place très pauvre.

Tableau02 : Les points positifs et négatifs de chaque solution de type PME et Grands Comptes [6].

	SALESFORCE	ORACLE	MICROSOFT	SUGAR
Reporting et business Intelligence	++	+++	++	+
Tarification qualité/prix	++	++	+++	+++
Facilité de paramétrage	+++	++	+++	++
Market place et gestion des API	+++	++	+	++
Integration Marketing Automation	++	+++	+	+

Tableau03 : Récapitulatif des solutions PME et Grands Comptes [6].

	Nombre d'utilisateurs	Tarification
HIGHRISE	+100.000	49\$/mois/15 user
ZOHO	+50.000	20\$/mois/1 user
VTIGER	+10.000	12\$/mois/1 user
SELLSY	+3000	29.9£/mois/+10£par user

Tableau04 : différences des solutions PME, TPE et entrepreneurs [6].

	Points Positifs	Points Négatifs
HIGHRISE	<ul style="list-style-type: none"> + Les API et la possibilité d'intégration de Basecamp (Mailchimp, Outlook, Gmail, etc) + Le support des outils Basecamp pour la gestion de projet. + Une solution freemium pour commencer sans payer et adapter le paiement à l'évolution de son entreprise. + La gestion des contacts très performante 	<ul style="list-style-type: none"> - Basecamp reste le produit numéro 1 et Highrise - Très centré sur la gestion des contacts - Pas de prise en charge des paiements en ligne. - Application mobile seulement disponible sur Iphone.
ZOHO	<ul style="list-style-type: none"> + Une plateforme CRM complète intégrant même la possibilité de gérer le marketing automation. + Les nombreuses applications ZOHO accompagnent le CRM pour le compléter (facturation, gestion de projet, partage de documents, chat, etc). + Un service à la hauteur des Salesforce et Oracle avec la facturation, la gestion de projet, le marketing automation pour un budget serré. + De nombreux add-ons comme MS Office, Outlook et Gmail et l'API Mailchimp. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les dépenses peuvent gonfler en activant de nombreuses applications. - Zoho invoice gère la facturation, une application à 15\$/mois qui est gratuite chez Sellsy.
VTIGER	<ul style="list-style-type: none"> + Une interface très propre et ergonomique. + L'open Source pour développer et intégrer des solutions sur-mesure. + Une offre complète intégrant marketing automation et facturation. + Applications mobiles et API Mailchimp. 	<ul style="list-style-type: none"> - Peu d'évolutions et d'améliorations avec le temps. - Très peu d'aide et de supports de formation, seul un wiki est disponible.
SELLSY	<ul style="list-style-type: none"> + Un rapport qualité/prix excellent. + Un mix réussi entre CRM et facturation pour convenir aux chefs d'entreprises (TPE et entrepreneurs). + La seule offre facturation, CRM et logistique à prix fixe. + Une interface très bien pensée et excellente ergonomie. + API Mailchimp et add-on Gmail et Dropbox disponibles. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'interface est propre, mais parfois trop fouillée et manque vraiment d'ergonomie. - Il manque un dashboard aéré résumant toutes les informations en un coup d'oeil. - Prise en main à prévoir pour bien évoluer avec la solution. Des formations et tutoriels complets sont disponibles.

Tableau05 : Les points positifs et négatifs de chaque solution de type PME, TPE et entrepreneurs [6].

	HIGHRISE	ZOHO	VTIGER	SELLSY
Reporting et business Intelligence	+	+++	++	++
Tarifcation qualité/prix	++	++	+++	+++
Facilité de paramétrage	+	++	+++	++
Market place et gestion des API	+++	+++	++	++
Integration Marketing Automation	++	+++	++	++

Tableau 06 : Récapitulatif des solutions PME, TPE et entrepreneurs [6].

1.6. Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons montré l'importance des CRM dans le monde des entreprises, qui permettent aux décideurs de suivre l'activité ou déterminer des tendances. Ils servent à contrôler la performance de l'entreprise, coordonner les actions à entreprendre ou récolter des décisions d'ordre tactique et stratégique. Les CRM contiennent un système décisionnel qui aide les responsables à la prise de décisions. Nous aborderons dans le chapitre 2, les systèmes décisionnels.

Chapitre 02 : système décisionnel

2. Introduction

Le processus décisionnel ou les systèmes décisionnels au sens des entrepôts de données sont nés d'un besoin exprimé par les entreprises qui n'était pas satisfait par les systèmes traditionnels de bases de données. En intégrant la technologie des entrepôts de données (data warehouses), le processus décisionnel apporte une réponse au problème de la croissance continue des données pouvant être de formats différents. De plus, il supporte efficacement les processus d'analyse en ligne (On-Line Analytical Processing - OLAP).

L'entreposage de données est donc né dans les entreprises. Ainsi, les "grands comptes" sont les principaux utilisateurs de ces technologies qui font partie intégrante de l'entreprise comme outil d'aide à la décision (le terme de Business Intelligence est aussi largement utilisé). Nous pouvons citer les secteurs de la grande distribution, des banques et des assurances, ainsi que ceux de l'automobile et des institutions médicales. Mais bien au-delà, l'entreposage de données suscite de plus en plus d'intérêt, avec une ouverture vers des entreprises plus petites mais qui peuvent tirer parti aujourd'hui de ces outils. Notons aussi que plusieurs domaines d'application ont vu le jour autour du Web, des systèmes d'informations géographiques, des flux de données, etc. Le Web est par ailleurs devenu une source de données à part entière.

2.1 Définition du système décisionnel

La raison d'être d'un entrepôt de données est la mise en place d'un outil informatique décisionnel, il est donc nécessaire de donner quelques définitions, les plus répandues à ce concept :

D'après Polleto : « L'informatique décisionnelle (Decision Support System ou Business Intelligence) désigne les méthodes, les outils et les moyens qui permettent de collecter, consolider et modéliser les données d'une entreprise afin d'offrir une aide à la décision et de permettre au corps exécutif de l'entreprise d'avoir une vue d'ensemble de l'activité. » [7]

Nous pouvons conclure donc que le principal intérêt d'un système décisionnel est d'offrir au décideur une vision transversale de l'entreprise intégrant toutes ses dimensions.

2.1.1. Objectifs des systèmes décisionnels

L'informatique décisionnelle est un sujet en pleine évolution, c'est un outil qui permet d'avoir une vue d'ensemble des différentes activités de l'entreprise. Les systèmes décisionnels ont comme objectifs de :

- Faciliter la définition et la mise en œuvre des stratégies gagnantes,
- Analyser et interpréter les données complexes de l'environnement économique de l'entreprise et s'adapter continuellement à ce dernier,
- Restituer les informations nécessaires à l'analyse, plus rapidement et à tout moment,
- Aider les dirigeants dans leurs prises de décisions et dans l'analyse de la performance de leur entreprise

2.1.2 Architecture du système décisionnel

La notion de l'informatique décisionnelle englobe les solutions informatiques dont le but est de consolider les informations disponibles au sein des bases de données de l'entreprise [7]. Nous pouvons modéliser ce flux informationnel circulant dans la firme de la manière suivante :

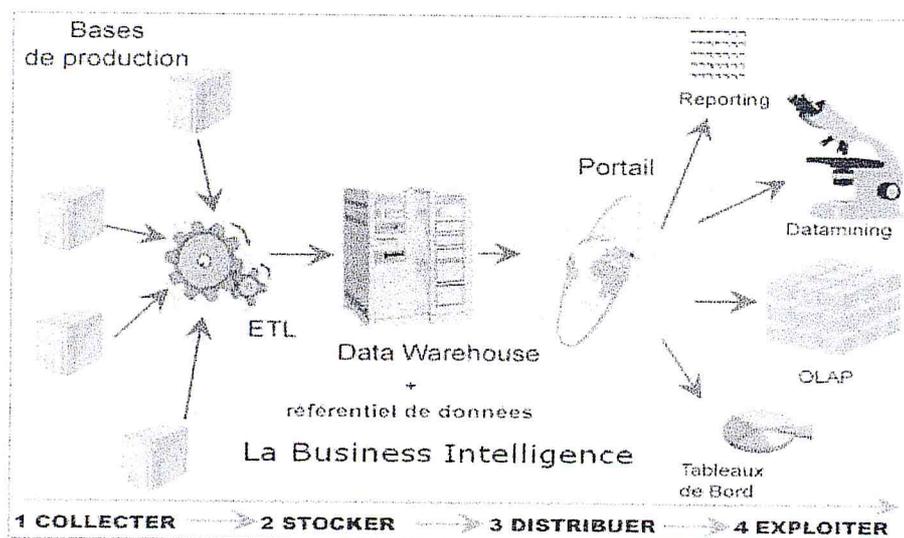


Figure 02 : Architecture du système décisionnel [8].

Dans cette architecture, on dispose d'un entrepôt de données (généralement, il s'agit plutôt d'un magasin de données² qui est plus petit que l'ED et qui concerne un domaine bien particulier) [9].

L'entrepôt centralise les données issues de plusieurs sources (bases de production de l'entreprise, fichiers textes, documents web, etc.). Ces données sont fusionnées dans l'entrepôt qui est généralement une grosse base de données (SQL Server, Oracle, etc.) [9].

Ensuite, une fois l'entrepôt confectionné, des données sont extraites dans des serveurs d'analyse ou serveurs OLAP sous forme de cubes de données³ afin d'être analysées. Enfin, des générateurs d'états⁴ sont utilisés afin de présenter l'étude aux utilisateurs finaux ou décideurs.

2.1.3 Processus décisionnel

Dans la section précédente, nous avons vu les éléments et les outils composant un processus décisionnel, nous allons maintenant expliquer ce processus qui peut se résumer selon [8] en quatre parties principales : Collecte de données, Stockage, Distribution et Exploitation.

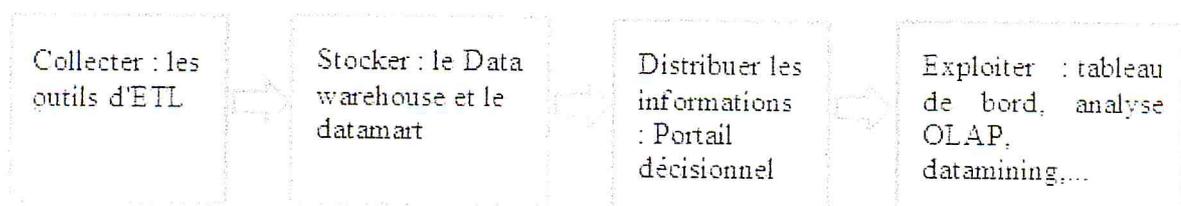


Figure 03 : Etapes du processus décisionnel [8]

² Le magasin de données (datamart) est une base de données plus réduite que l'ED.

³ Le cube de données est une représentation abstraite d'informations multidimensionnelles, et qui est composé de cellules représentant les mesures.

⁴ Générateur d'état ou reporting.

- **Collecter :**

C'est une étape sans doute très importante mais aussi très délicate. En effet, les sources de données sont souvent diverses et variées, internes ou externes à l'entreprise, il s'agit donc dans cette étape de trouver des outils ETL (Extraction / Transformation / Loading) permettant de : les extraire de leurs emplacements originels, les nettoyer, les transformer et les mettre dans l'entrepôt de données, tout en se focalisant sur les besoins spécifiques de l'utilisateur final afin de pouvoir répondre à toutes ses attentes.

- **Stocker :**

L'étape de stockage consiste à concevoir et à modéliser un entrepôt de données (le cœur du système décisionnel). Cet entrepôt de données permet de centraliser les données nettoyées et consolidées au préalable sous une forme adaptée pour les analyses. Il permet également de simplifier le modèle de données et d'organiser l'information afin de faciliter la restitution, les mises à jour et diminuer le temps de réponse. Son utilité ne sera sentie qu'une fois la quantité d'information à gérer devient vraiment très importante.

- **Distribuer :**

L'information est considérée comme flux et non pas comme unité de stockage, ce qui rend cette étape une clef de la modélisation de l'informatique décisionnelle, car c'est à ce moment que l'information sera livrée à l'utilisateur, et que les différents domaines fonctionnels seront distingués pour les interroger directement dans la phase de restitution.

- **Exploiter :**

Une fois les données sont collectées, stockées et distribuées, elles sont exploitées, c'est-à-dire les informations à valeur ajoutée sont représentées de façon lisible. C'est à ce niveau que les outils de restitution vont intervenir, où nous pouvons citer les tableaux de bord, les générateurs d'états, les outils de navigation dans des cubes, et les outils de statistiques.

2.1.4. Une base de données transactionnelle

Une base de données transactionnelle, utilisée par les opérationnels permet d'exécuter des **transactions** en temps réel telles que l'ajout, la modification, la suppression ou l'interrogation des données. Ces actions manipulent une faible quantité d'information, effectuées sur les

versions les plus récentes de données et peuvent être exécutées par de nombreux utilisateurs simultanément.

Quant à un entrepôt de données, utilisé par les décideurs, est uniquement destiné à l'exécution de **questions statistiques** sur des données agrégées, ou de synthèse, historiées, de grande quantité et en lecture seulement dont les objectifs sont de : regrouper, organiser, intégrer et stocker des informations issues de différentes sources, afin d'assurer à l'utilisateur une vue orientée métier et par conséquent un accès rapide et plus efficace à la connaissance. Un entrepôt de données ne permet pas la modification de données que pour le stockage en blocs de manière régulière.

2.2 L'entrepôt de données

2.2.1 Définition de l'entrepôt de données

William. H. Inmon et **Ralph Kimball** peuvent aisément et raisonnablement se prétendre les fondateurs d'entreposage de données. Ils ne sont peut-être pas les premiers à avoir posé les définitions relatives à un ED mais leurs travaux dans ce domaine et les principes de conception d'un entrepôt que l'un et l'autre ont posé en font des références incontestables.

Selon **Kimball** : « L'entrepôt de données est une copie des données de transaction spécifiquement structurées pour la demande et l'analyse. » [10]

Dans son ouvrage, **Inmon** définit l'ED comme : « 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. » [11]

À partir de cette définition, nous pouvons ressortir les caractéristiques principales d'un ED :

- **Orienté sujet** : les données d'un entrepôt sont organisées autour des thèmes majeurs de l'entreprise tels que : la vente, la production, la comptabilité, ...etc.

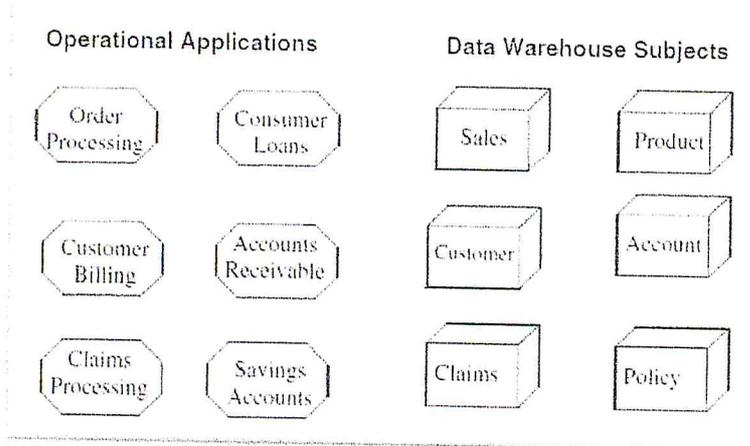


Figure 04 : L'entrepôt de données est orienté sujet [12]

- **Intégré** : les données proviennent de divers systèmes opérationnels hétérogènes et des applications de production.

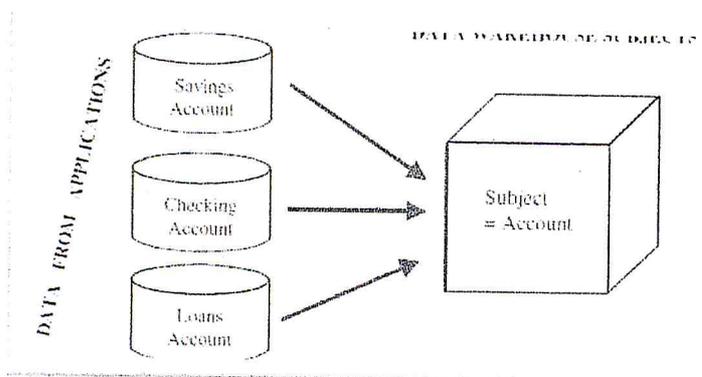


Figure 05 : L'entrepôt de données est intégré [12]

- **Non volatile** : les données stockées dans l'entrepôt ne sont pas modifiées par les utilisateurs.

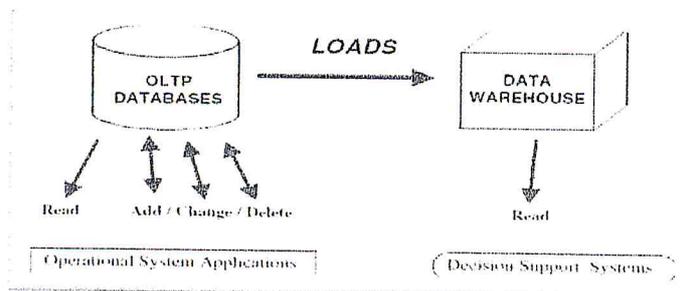


Figure 06 : L'entrepôt de données est non volatile [12]

- **Historié** : un référentiel de temps est associé à la donnée.

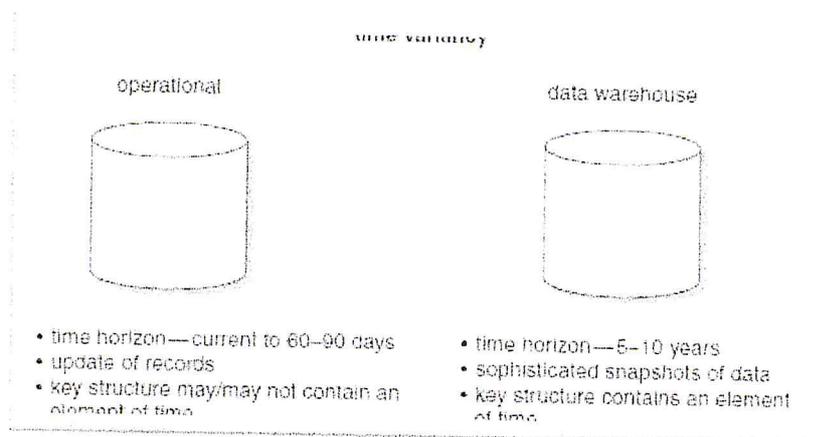


Figure 07 : Les données d'un entrepôt de données sont historiées [11]

- **Disponible pour l'interrogation et l'analyse** : l'ED offre à l'utilisateur de manière efficace les informations nécessaires à tout processus de prise de décision [11].

2.2.2. Objectifs d'un entrepôt de données

L'entreprise est toujours riche par les informations qu'elle possède, et qui peuvent se présenter sous deux formes : système opérationnel enregistrant les données et l'entrepôt de données, les analysant et qui constitue une porte vers ces informations.

Les objectifs d'un entrepôt de données selon Kimball [10] sont :

- **Facilité d'accès aux informations** : Les informations enregistrées dans un ED doivent être accessibles de manière immédiate et directe, elles doivent également être compréhensibles et significatives pour les décideurs,
- **Cohérence des informations** : Cela signifie que l'information se trouve dans l'ED sous une seule forme, ce qui garantit toujours le même résultat pour des requêtes équivalentes,
- **Adaptation et résistance aux changements** : L'ED est conçu de manière à répondre aux nouvelles questions sans altérer, modifier ou invalider les données enregistrées,
- **Sécurité des données** : L'ED permet de contrôler l'accès aux données les plus précieuses de l'entreprise et donc garantit leur protection,
- **Base décisionnelle de l'entreprise** : L'ED stocke et fournit à l'utilisateur les

informations propres, purifiées et nécessaires à la prise de décisions,

- **Réutilisation des données :** Les données sont collectées, nettoyées et accumulées dans l'ED et donc elles sont soigneusement rassemblées pour être utilisées et réutilisées selon les besoins des utilisateurs.

2.2.3. Composants de base d'un entrepôt de données

L'entrepôt de données est un élément de base qui rentre dans la composition des systèmes décisionnels, c'est l'endroit de stockage des données provenant des différentes sources, traitées et transformées en informations manipulées par les outils d'analyse pour des fins de prise de décision.

Avant d'assembler les composantes d'un entrepôt de données et de le construire, nous allons d'abord expliquer chaque composant séparément. L'ED est composé de quatre zones distinctes :

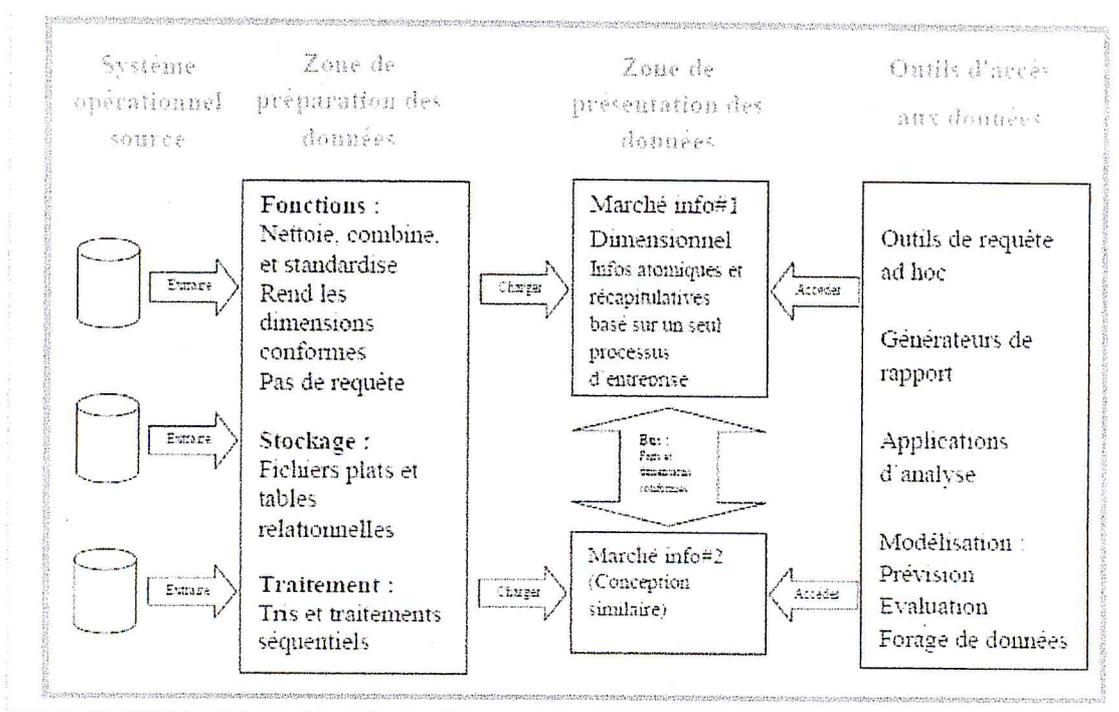


Figure 08 : Architecture de l'entrepôt de données [13]

2.3.1.a Systèmes Sources

Afin d'alimenter l'entrepôt de données, il faut en premier lieu un ensemble de sources à partir duquel les données sont extraites. Ces données peuvent être regroupées en quatre grandes catégories (Opérationnelles, internes, archivées et externes) [12].

2.3.1.b Zone de préparation des données

Cette zone, inaccessible par les utilisateurs est chargée du traitement des données extraites des systèmes sources, elle est constituée d'un ensemble de processus appelé ETL, « Extract, Transform and Load » [14]. Ces processus permettent la préparation de données avant leur intégration dans l'ED.

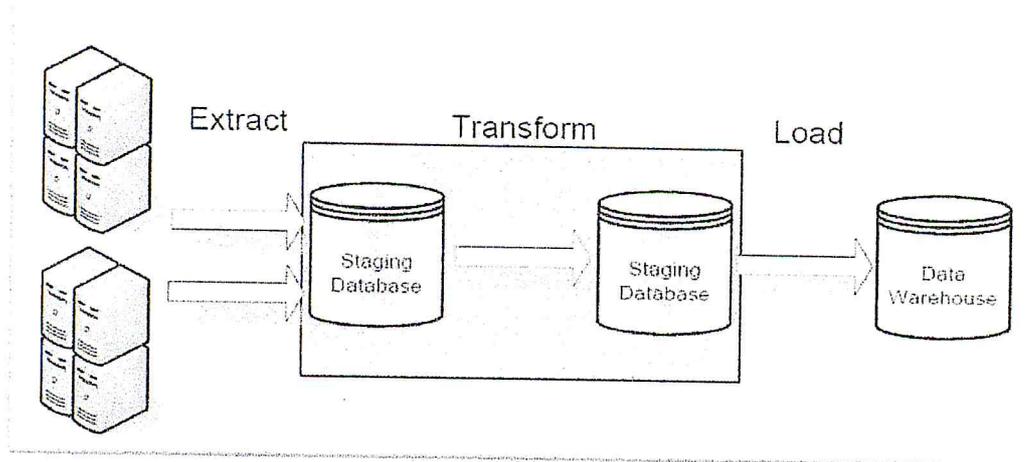


Figure 09 : Plateforme du processus ETL [15]

Les outils ETL rassemblent et nettoient les données provenant de différentes sources afin de les charger dans l'entrepôt de données. Les phases constructives d'un ETL sont:

- **Extraction :**

Cette première phase du processus consiste à extraire les données de sources internes et externes à l'entreprise. La difficulté de cette phase réside dans le choix des données à extraire et des filtres à appliquer.

- **Transformation :**

Afin de garantir la fiabilité des données extraites, cette étape exige beaucoup de réflexion. Elle consiste à nettoyer et à consolider les données pour les transformer en information utilisable, fiable et pertinente.

- **Chargement :**

Afin d'optimiser au mieux le processus de chargement, cette dernière étape nécessite une certaine connaissance des structures du SGBD de l'entreprise. Elle consiste à insérer les données collectées dans une source d'information commune, unifiée et susceptible de masquer la diversité de l'origine des données [15]. Cette source est l'entrepôt de données.

2.3.1.c Zone de présentation des données

Une fois les données nettoyées, elles sont intégrées dans l'entrepôt [BELLATRECHE, 2000]. Cette zone est l'endroit où les données sont organisées et stockées afin d'être interrogées facilement par les utilisateurs à l'aide des outils d'accès.

2.3.1.d Outils d'accès aux données

Le besoin de l'entreprise en matière d'informations chiffrées sur ses activités, sur un pas temporel l'oblige à faire recours à des outils d'accès aux données, tels que les outils d'analyse en ligne OLAP et des outils de restitution de données plus sophistiqués. Parmi ces outils nous pouvons citer le Reporting et les tableaux de bord :

- **Reporting :**

Le reporting est un outil d'information de la hiérarchie chargé de restituer les résultats des processus achevés et peut donc être compris comme : « un outil de contrôle de gestion à posteriori des responsabilités déléguées » [16]. Cet outil permet l'élaboration de comptes rendus pertinents et fournit des bilans analytiques offrant une vision opérationnelle de l'activité et assurant son suivi. Il existe deux types de Reporting :

- Le Reporting Ad Hoc : Les rapports sont créés par l'utilisateur lui-même et non par l'informaticien. Il peut créer un rapport en fonction de ses besoins et avec les informations qu'il souhaite y mettre ou modifier un rapport déjà existant,
- Le Reporting de masse : Ces rapports de suivi d'activité sont créés automatiquement par le service informatique, envoyés par mail ou publiés sur le portail de l'entreprise à disposition des utilisateurs concernés.

- **Tableau de bord :**

Plusieurs consultants et analystes proposent une définition d'un TB. Nous pouvons citer celle de Fernandez : « Un tableau de bord est un instrument de mesure de la performance facilitant le pilotage

proactif d'une ou plusieurs activités dans le cadre d'une démarche de progrès. Le tableau de bord contribue à réduire l'incertitude et facilite la prise de risque inhérente à toute décision. Le tableau de bord est un instrument d'aide à la décision » [8].

Donc un TB est un outil d'aide à la décision constitué d'indicateurs permettant l'évaluation fiable des performances de l'entreprise à une certaine période par rapprochement entre les résultats réalisés et les objectifs tracés. Ces outils mettent en évidence les écarts, permettent de : connaître la situation de l'entreprise, anticiper les risques, attirer l'attention sur des phénomènes anormaux, communiquer ces résultats et enfin simuler des décisions.

2.3.1.e Métadonnées

Présentes à tous les niveaux, les métadonnées sont des données sur les données (brutes ou transformées), elles sont les informations concernant l'entrepôt de données et son environnement ; par exemple, les métadonnées des applications opérationnelles incluent les schémas, les règles et les fichiers du processus d'extraction, quant aux métadonnées de la zone de préparation comprennent des informations sur les transformations requises pour l'intégration des données [13].

2.3. Modélisation dimensionnelle

2.3.1. Définition de la modélisation dimensionnelle

La modélisation dimensionnelle est une méthode de conception logique qui vise à présenter les données sous une forme standardisée intuitive et qui permet des accès hautement performants. Elle diffère de la modélisation Entité/relation qui est très intéressante pour les applications transactionnelles, bien exploitée au cours des phases d'administration des données ou de construction d'un ED, mais évitée dans le cadre de la mise à disposition des données à l'utilisateur [17].

Le modèle dimensionnel désigne la structure de données la plus adéquate pour modéliser la grande masse de données stockées dans un entrepôt de données. Chaque modèle dimensionnel se compose d'une table contenant une clé multiple, la table des faits, et d'un

ensemble de tables plus petites nommées tables dimensionnelles. Chacune de ces dernières possède une clé primaire unique, qui correspond exactement à l'un des composants de la clé multiple de la table des faits. Les concepts de la modélisation dimensionnelle sont les suivants :

- **Table de faits :**

La table de fait ou la table centrale du modèle dimensionnel représente selon Kimball [17] l'observation du marché sur un sujet étudié selon plusieurs axes d'analyse

Elle sert à stocker des données permettant de mesurer l'activité de l'entreprise, appelées Indicateurs ou mesures, elle permet également de lier les dimensions entre elles.

- **Mesure :**

Les mesures sont des données volumineuses d'un SI qui reflètent les activités de l'entreprise, elles sont généralement des valeurs numériques ou valorisées par des informations textuelles [17].

- **Dimension :**

Les tables dimensionnelles sont les tables qui constituent les différents axes d'analyse accompagnant la table de faits. Elles décrivent selon Kimball le métier de l'entreprise de manière textuelle. « Le sujet à analyser, c'est-à-dire le fait, est analysé suivant différentes perspectives. Ces perspectives correspondent à une catégorie utilisée pour caractériser les mesures d'activité analysées » [18].

2.3.2 Modèles et formes de la modélisation dimensionnelle

Afin de modéliser l'ED, la table de faits et les tables dimensionnelles sont assemblées dans une structure de données, qui correspond aux besoins de l'entreprise et qui facilite la navigation et la bonne exploitation de données de l'ED. Pour cela, il existe plusieurs modèles dont les plus utilisés sont :

- **Modèle en étoile :**

Ce modèle défini par Kimball est constitué d'une table au centre : table de fait reliée à des tables dimensionnelles, qui ne sont pas reliées entre elles qu'à travers cette table de fait. L'identifiant de la table de faits est la concaténation des clés de chacune des dimensions. Ce modèle est le plus utilisé car :

- Il est très simple et compréhensible par l'utilisateur,
- La navigation dans la base de données est facile (Performances des requêtes).

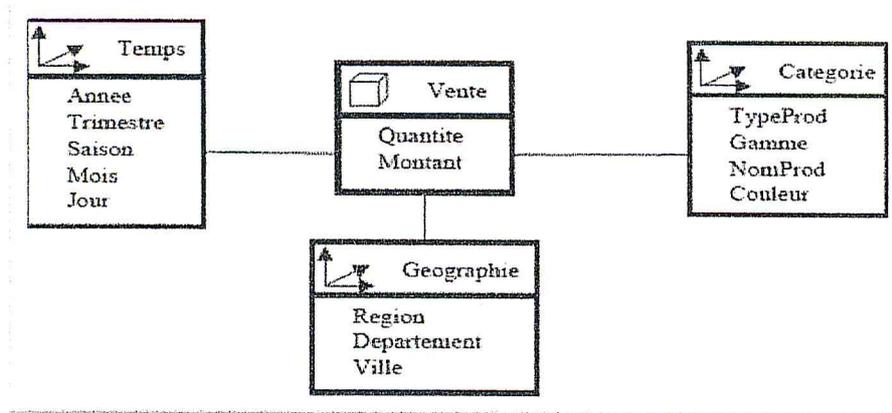


Figure 10 : Exemple d'une modélisation en étoile [19]

- **Modèle en flocon :**

C'est une variante du modèle en étoile défini par Inmon, dont le principe est de normaliser le schéma en étoile correspondant. Cette normalisation consiste à mettre les attributs de niveau hiérarchique dans une nouvelle table dimensionnelle. Ce modèle peut s'avérer utile car :

- Il réduit la taille des dimensions et donc l'espace de stockage,
- Il normalise les dimensions, ce qui élimine les redondances qui pourraient s'y produire et donc performances des mises à jour.

En même temps, Kimball affirme que la normalisation des dimensions peut augmenter la complexité de lisibilité et de gestion des données, ainsi que le nombre de jointures de tables nécessaires à l'exécution d'une requête.

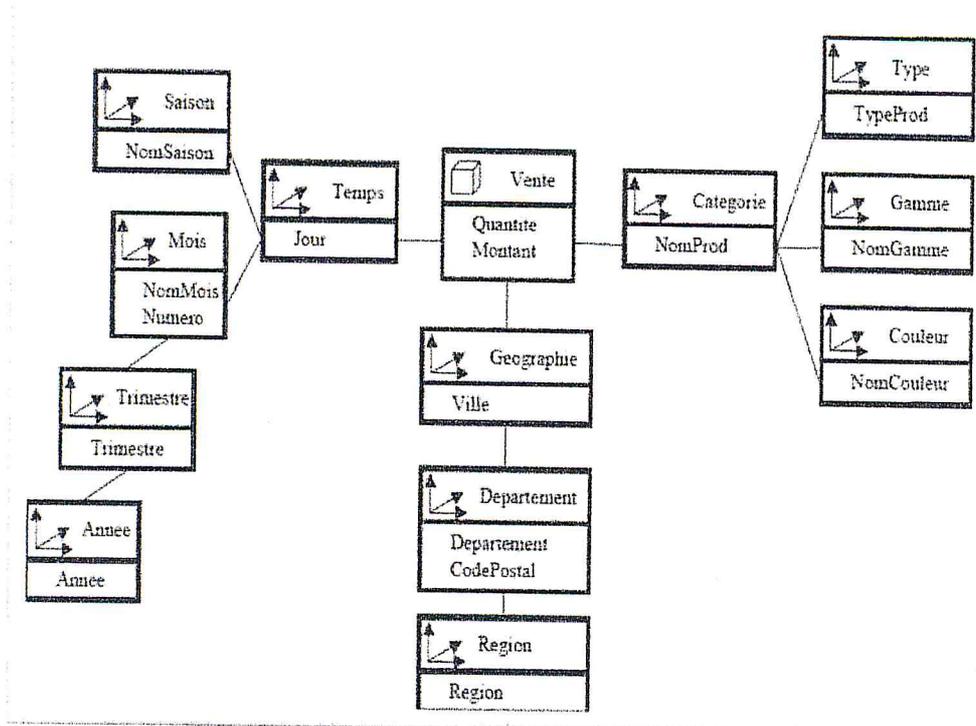


Figure 11 : Exemple d'une modélisation en flocon [19]

- **Modèle en constellation :**

Le modèle en constellation est composé à partir de plusieurs modèles en étoiles reliés entre eux par le biais de dimensions communes, donc il comporte plusieurs faits.

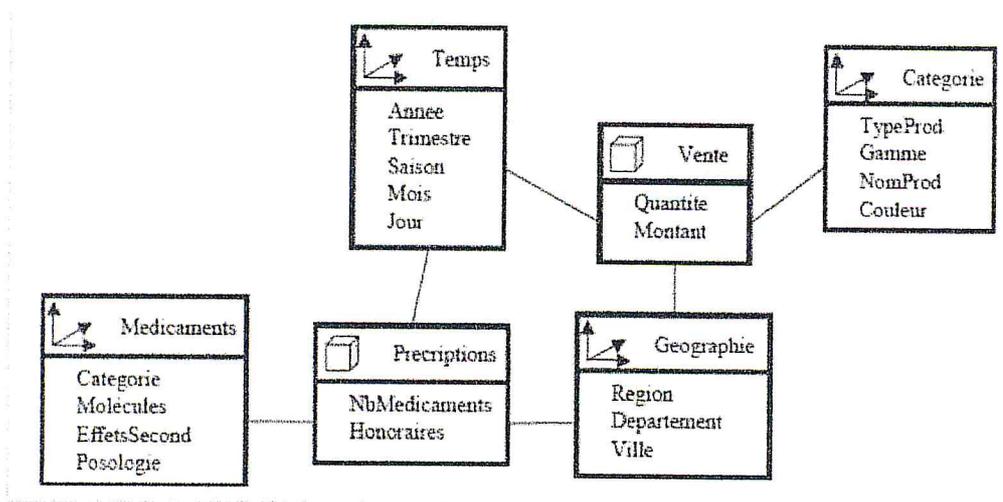


Figure 12 : Exemple d'une modélisation en constellation [19]

2.3.3 Architecture des serveurs OLAP

OLAP (Acronyme d'On-Line Analytical Processing) est une activité globale de requêtage et de présentation de données textuelles et numériques contenues dans l'ED ; style d'interrogation et de présentation spécifiquement dimensionnel. La technologie OLAP est non relationnelle et presque toujours basée sur un cube de données multidimensionnel explicite [KIMBALL, 2011]. Les systèmes OLAP peuvent être classés comme suit :

2.3.3.a ROLAP : OLAP Relationnel

Cette architecture exploite les bases de données relationnelles pour stocker un gros volume de données dimensionnelles, elle garde en mémoire des tables d'agrégats contenant des données sommaires. Elle n'est pas coûteuse mais le temps de réponse est long à cause de la sollicitation de la base de données à chaque appel aux tables relationnelles.

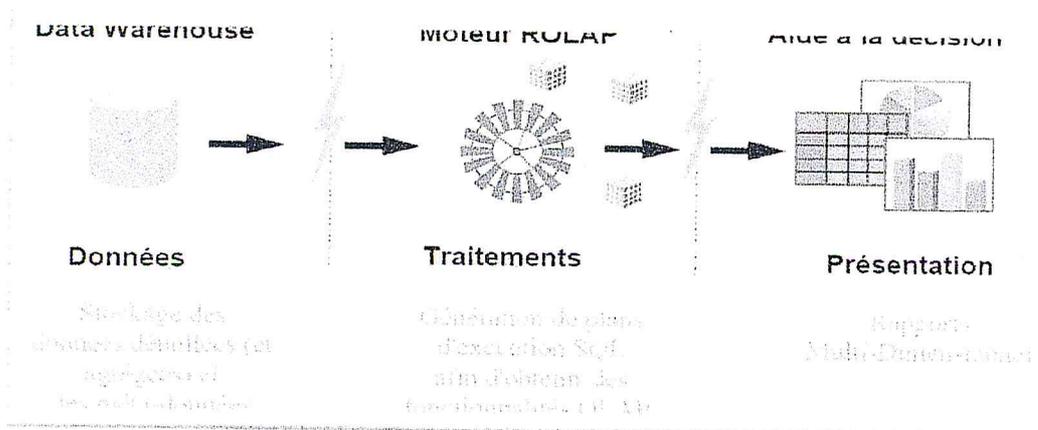


Figure 13 : Architecture ROLAP [20]

2.3.3.b MOLAP : OLAP Multidimensionnel

Cette architecture s'appuie sur une base de données multidimensionnelle qui permet de stocker les données fréquemment utilisées nécessitant un temps de réponse minimal directement dans un format permettant des opérations matricielles. Elle permet d'effectuer des calculs très poussés en un temps record, vu que tous les résultats sont pré-calculés mais elle montre ses limites devant une grande masse de données.

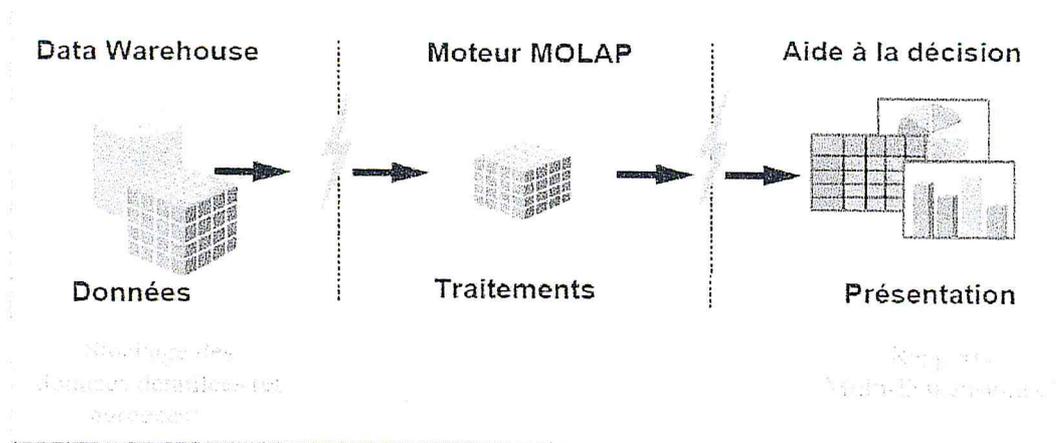


Figure 14 : Architecture MOLAP [20]

2.3.3.c HOLAP : OLAP hybride

Cette architecture est une hybridation entre les deux architectures précédentes, dont les données du cube non fréquemment utilisées sont stockées dans l'ED relationnel et les agrégations dans une structure multidimensionnelle. Elle sert à minimiser le temps de réponse mais elle reste limitée si les rapports sont trop complexes.

2.4. Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons évoqué la notion d'informatique décisionnelle. Nous avons pu déduire que les systèmes opérationnels font fonctionner l'organisation, les premiers observent son fonctionnement, l'analysent et l'améliorent. Nous avons introduit le concept d'entrepôt de données, la base de données décisionnelle de l'organisation, qui permet d'effectuer des analyses statistiques et fournit des rapports détaillés. Il a pour objectif d'agréger et de valoriser les données sources, permettant ainsi à l'utilisateur d'y accéder de manière simple et ergonomique. Nous avons expliqué la notion de modélisation dimensionnelle qui constitue le point fort des entrepôts de données.

Cette étude bibliographique nous a permis de trouver la solution pour notre objet, comme cité plus haut les systèmes opérationnels font fonctionner l'organisation donc on commence par la réalisation d'un système opérationnel, et on entame après le module analytique qui consiste à réaliser un entrepôt de données qui va nous permettre d'effectuer des analyses et de fournir des rapports et avec c'est deux modules on sera sur le point de développer notre solution CRM.

La prochaine étape consiste à entamer la deuxième phase qui est la phase d'analyse des besoins et de proposer notre solution.

Chapitre 03 : solution proposée

3. Introduction

Le développement d'une application doit se faire d'une façon cohérente et organisée. Pour cela, un processus de développement est nécessaire. Le but principal derrière l'utilisation d'un tel processus est de savoir : comment passer des besoins des utilisateurs au code de l'application ? Au plus simplement : « J'ai une bonne idée de ce que mon application doit faire, des fonctionnalités attendues par les futurs utilisateurs. Comment obtenir le plus efficacement possible un code informatique opérationnel, complet, testé, et qui répond parfaitement au besoin ? ».

Pour notre projet, nous avons choisi de suivre une démarche basée sur l'utilisation du langage UML pour modéliser les différents aspects de notre application. Un modèle est en effet une représentation abstraite d'un système destiné à faciliter l'étude et à le documenter. C'est un outil majeur de communication entre les différents intervenants au sein d'un projet.

Associé au processus de développement, un modèle représente l'ensemble des vues sur une expression de besoins.

Pour le module analytique, on doit modéliser l'entrepôt de données selon les modèles et formes étudiés dans le chapitre précédent.

La conception d'un entrepôt de données requiert la modélisation de cette zone à partir des besoins des utilisateurs et des sources d'informations de l'entreprise.

3.1. Analyse des besoins

La première étape du processus de développement utilisé consiste à établir une vision claire des besoins des utilisateurs afin de développer une application répondant à ces besoins. L'analyse des besoins est composée de trois principales étapes :

- Expression initiale des besoins
- Spécification des besoins par des diagrammes de cas d'utilisation
- Expression détaillée des besoins par l'établissement des scénarios.

3.2. Expression initiale des besoins

3.2.1 Spécification des exigences à l'aide des cas d'utilisation

Un cas d'utilisation est un ensemble de séquences d'actions exécutées par un système pour produire un résultat tangible pour un acteur. Un cas d'utilisation représente ce que fait le système, mais pas comment on le fait (Nathalie LOPEZ, 2000).

La spécification des besoins par des cas d'utilisation passe par deux étapes :

1. Identification des acteurs.
2. Identification des cas d'utilisation.

3.3.1 Identification des acteurs

Après l'étude des besoins, nous pouvons identifier les prochains acteurs suivants :

- **Les commerciaux** : les utilisateurs principaux de l'application, ils prennent en charge la gestion des visites, des clients, des prospects, la gestion des opportunités et celle des projets ; ça ce qui concerne la partie opérationnelle, comme ils peuvent utiliser la deuxième partie du système pour prendre leurs décisions à ce qui concerne les actions commerciales.
- **Les managers** : ils sont les responsables des entreprises, pour cela ils peuvent consulter les statistiques à tout moment pour suivre l'activité ou déterminer des tendances.
- **Les réalisateurs des projets** : sont des employés qui réalisent les projets c'est-à-dire les responsables de la production.
-

3.3.2 Identification des cas d'utilisation

Le tableau ci-dessus présente les différents cas d'utilisation récentes ainsi que les acteurs intervenant dans chacun de ces cas :

Cas d'utilisation	Acteurs participants	Description des cas d'utilisation
Gérer les visites	Commerciaux	Après chaque visite d'un prospect ou d'un client pour prospecter, suivre une opportunité, une visite ou un projet ; Les commerciaux ajoutent des enregistrements pour les visites effectuées dans la base de production, et peuvent les consulter à tout moment.
Gérer des prospects/clients	Commerciaux	Ils peuvent ajouter des prospects/clients, les modifier.
Suivre les opportunités	Commerciaux	Ils peuvent suivre les opportunités et consulter celles existantes.
Gérer les projets	Réalisateurs des projets	Les réalisateurs des projets peuvent suivre les états d'avancement de leurs projets, en créant un enregistrement projet au début du travail et organiser ces différentes étapes dans un emploi du temps à respecter pour une meilleure gestion. Comme ils

		peuvent consulter les enregistrements déjà créés à tout moment.
Consulter les analyses	Managers	Grace au stockage intermédiaire des données issues des applications de production et une copie vitale des données de l'entreprise, avec le décisionnels l'application permet de générer des statistiques, les managers peuvent les consulter pour suivre l'activité ou déterminer des tendances.

Tableau 07 : Principaux cas d'utilisation

3.3.3 Diagrammes des cas d'utilisation

Voici notre résultat, un diagramme de cas d'utilisation global

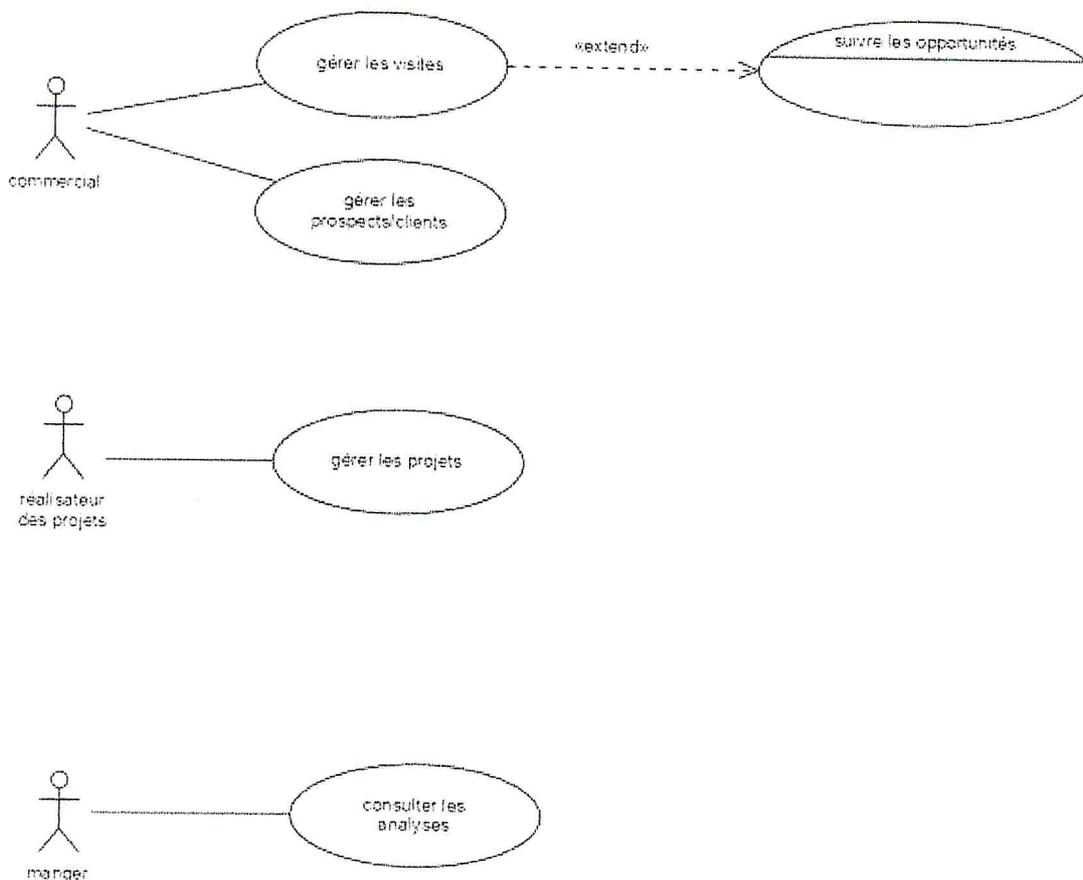


Figure 15 : diagramme de cas d'utilisation global.

Les cas d'utilisation sont des abstractions du dialogue entre les acteurs et le système, ils regroupent une famille de scénarios d'utilisation qu'on détaillera par la suite à l'aide des diagrammes de séquences.

3.4. Diagrammes de séquence

Les diagrammes de séquences sont des diagrammes modélisant l'aspect dynamique du système. Ils sont basés essentiellement sur les scénarios des cas d'utilisation.

Définition d'un scénario :

Une instance d'un cas d'utilisation est appelée « Scénario ». Un cas d'utilisation est une abstraction, alors que les scénarios en sont les instances. Autrement dit, à chaque fois qu'une instance d'un acteur déclenche un cas d'utilisation, un scénario est créé. (Le cas d'utilisation dans ce cas est instancié).

Les cas d'utilisation décrivent les interactions des acteurs avec l'application que nous voulons spécifier et concevoir. Lors de ces interactions, les acteurs produisent des messages qui affectent le système informatique et appellent généralement une réponse de celui-ci. Nous allons isoler ces messages et les représenter graphiquement sur des diagrammes de séquence UML.

Pour les messages propres à un cas d'utilisation, les diagrammes de séquence montrent non seulement les acteurs externes qui interagissent directement avec le système, mais également ce système (en tant que boîte noire) et les événements système déclenchés par les acteurs. L'ordre chronologique se déroule vers le bas et l'ordre des messages doit suivre la séquence décrite dans le cas d'utilisation.

Nous présentons dans ce qui suit les diagrammes de séquences les plus importants.

3.4.1. Cas d'utilisation « gérer les visites »

Cas d'utilisation	Gérer les visites
Acteurs	Commercial
But	Ajouter ou Modifier une visite effectuée.
Résumé	Le commercial ajoute une nouvelle visite s'il effectue une qu'elle soit un appel téléphonique, un email ou une visite terrain, il ouvre un formulaire et remplit les champs afin d'enregistrer les visites dans la base de production.
Scénarios	Ajouter une visite Consulter une visite.

3.4.1.a. Scénario « Ajouter visite »

N° Acheminement	Action Aeteur et action Système
1	Le commercial accède à son espace de travail et demande d'ajouter une nouvelle visite
2	Le système affiche un formulaire contenant les champs suivants : Intérêt global Objectif visite Action visite Date prochaine visite Objectif prochain

	Observation Produits Existe opportunité
3	Le commercial remplit les champs et valide les données saisies
4	Le système vérifie les champs saisis

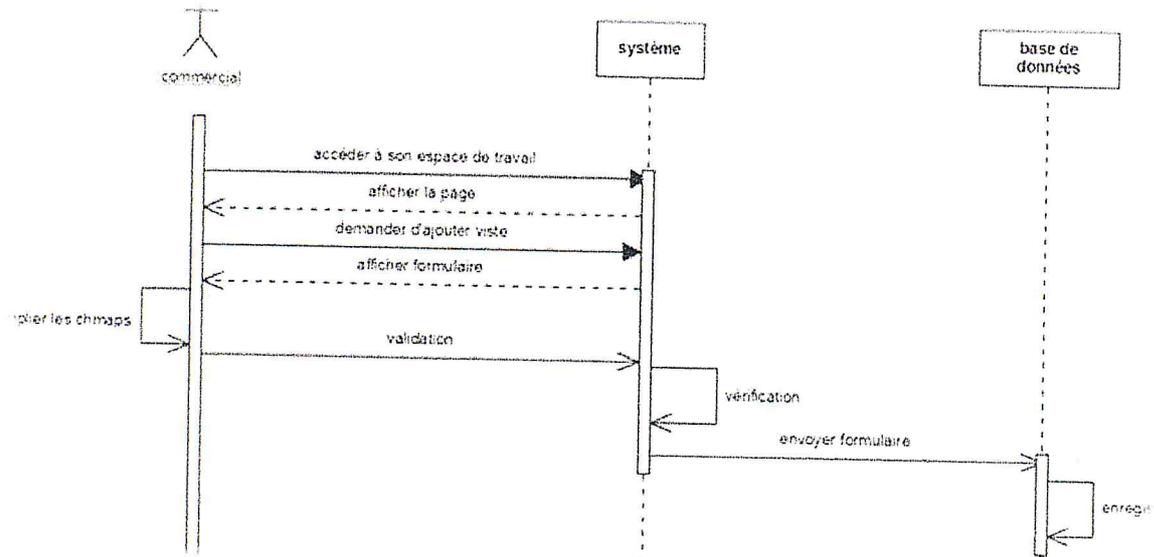


Figure 16 : diagramme de séquence ajouter visite.

3.4.1.b. Scénario « Consulter une visite »

N° Acheminement	Action Acteur et action Système
1	Les commerciaux ou les managers accèdent à leurs espaces de travail, ils recherchent une visite avec l'outil de recherche en saisissant
2	Le SGBD vérifie l'existence de la visite dans la base de données
3	Le résultat est affiché s'il existe et le l'utilisateur consulte le dossier sinon un message est affiché (pas de résultat pour votre recherche).

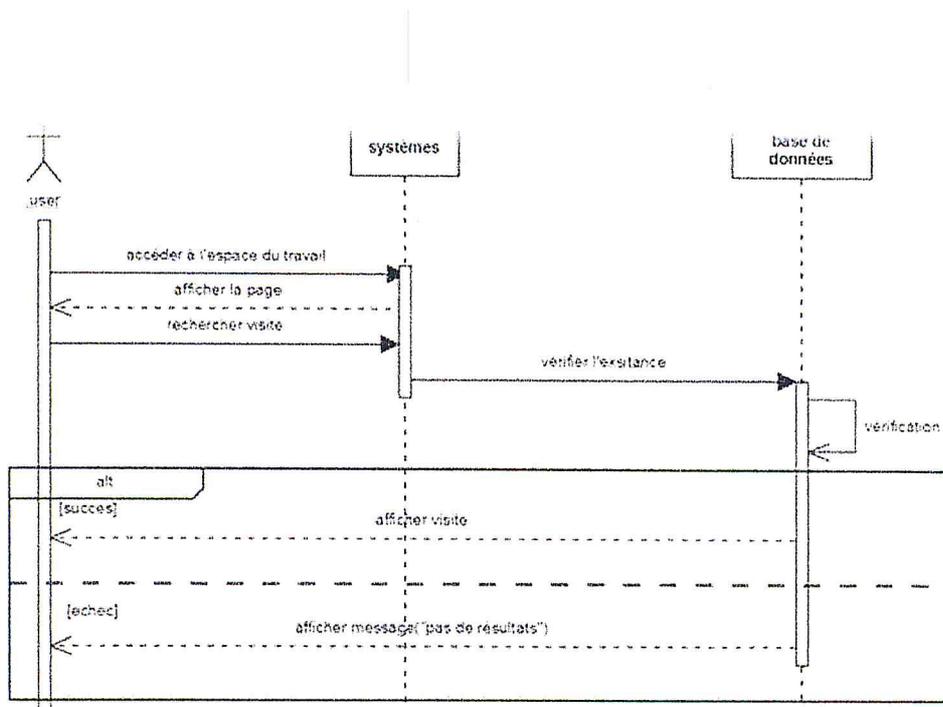


Figure 17 : diagramme de séquence consulter visite.

3.4.2. Cas d'utilisation « gérer les prospects »

Cas d'utilisation	Gérer les prospects
Acteurs	Commercial
But	Ajouter, modifier ou consulter le dossier d'un prospect ou d'un client.
Résumé	Le commercial ajoute une nouvelle instance s'il décide d'ajouter un prospect à la base de données ou s'il trouve de nouveaux clients, il ouvre un formulaire et remplit les champs afin d'enregistrer le client ou prospect dans la base de données.
Scénarios	Ajouter un client/prospect Modifier un client/prospect Consulter un client/prospect Ajouter contact Ajouter adresse.

3.4.2.a. Scénario « Ajouter un client/prospect »

N° Acheminement	Action Acteur et action Système
1	Le commercial accède à son espace de travail et demande d'ajouter une nouvelle visite
2	Le système affiche un formulaire contenant les champs suivants : Nom Prénom Activité Secteur d'activité Ai Rib Nic

	Nombre de pc Raison sociale Id-fiscal Numéro de compte Etat client Taille Potentiel.
3	Le commercial remplit les champs et valide les données saisies
4	Le système vérifie les champs saisis

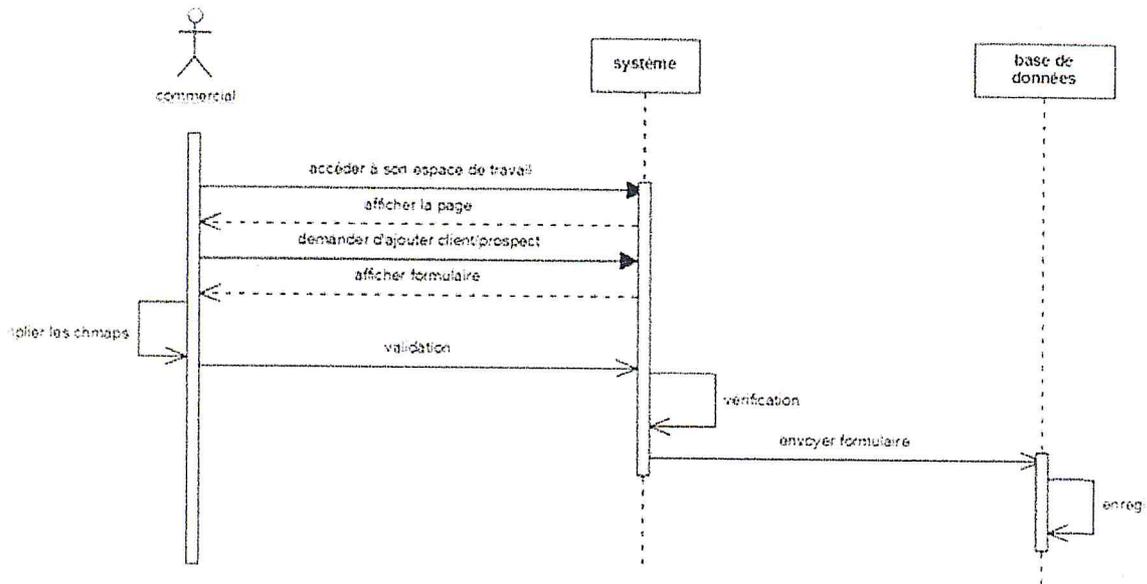


Figure 18 : diagramme de séquence ajouter client/prospect.

3.4.2.b. Scénario « Modifier un client/prospect »

N° Acheminement	Action Acteur et action Système
1	Le commercial lance une recherche d'un client/prospect avec l'outil de recherche après avoir accéder à son espace de travail.
2	Le système affiche le résultat de la recherche.
3	Le système affiche les informations relatives à ce client/prospect.
4	Le commercial effectue les modifications et valide.
5	Le SGBD enregistre les modifications et affiche un message De validation.
6	Dans le cas où le client ou le prospect n'existe pas un message est affiché ('aucun résultat'.)

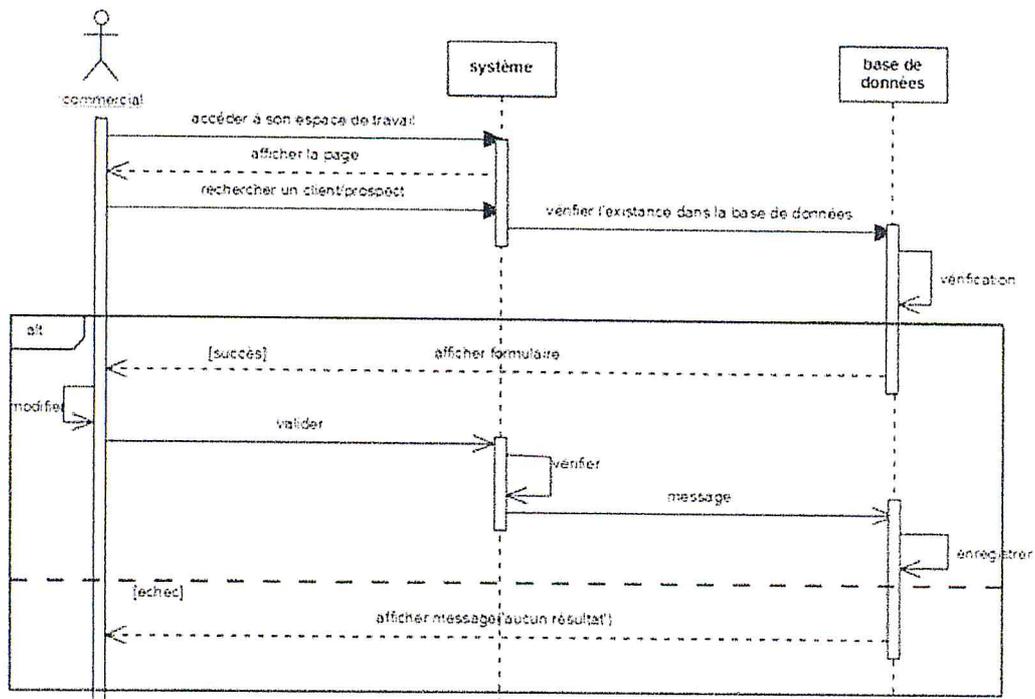


Figure 19 : diagramme de séquence modifier client/prospect.

3.4.2.c. Scénario « Consulter un client/prospect »

N° Acheminement	Action Acteur et action Système
1	Les commerciaux ou les managers accèdent à leurs espaces de travail, ils recherchent un client/prospect avec l'outil de recherche en saisissant le nom.
2	Le SGBD vérifie l'existence de client/prospect dans la base de données
3	Le résultat est affiché s'il existe et le l'utilisateur consulte le dossier sinon un message est affiché (pas de résultat pour votre recherche).

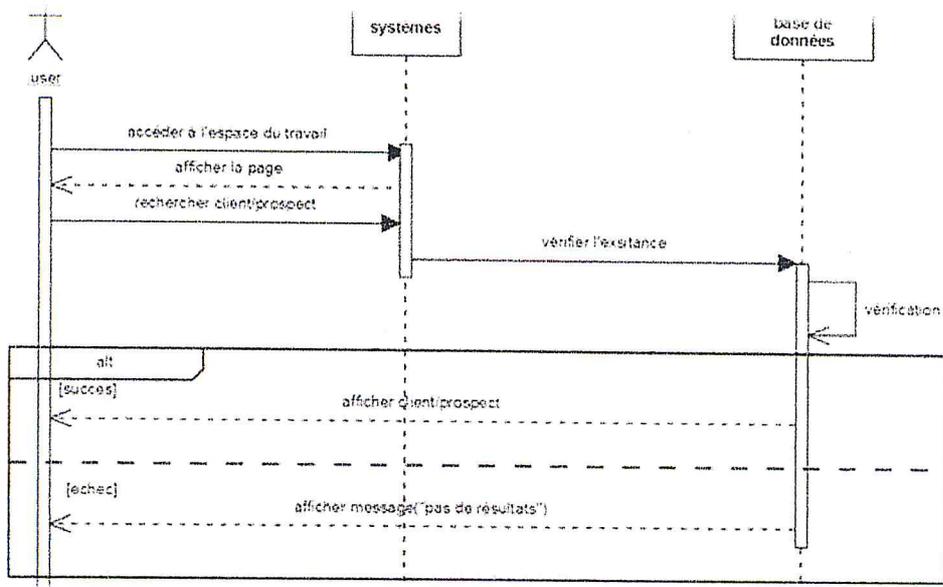


Figure 20 : diagramme de séquence consulter client/prospect.

3.4.2.d. Scénario « Ajouter contact »

N° Acheminement	Action Acteur et action Système
1	Le commercial accède à son espace de travail et demande d'ajouter de nouveaux contacts concernant un client/prospect
2	Le système affiche un formulaire contenant les champs suivant : E-mail Site web Téléphone Fax.
3	Le commercial remplit les champs et valide les données saisies
4	Le système vérifie les champs saisis
5	Le SGBD ajoute les nouvelles informations de client/prospect

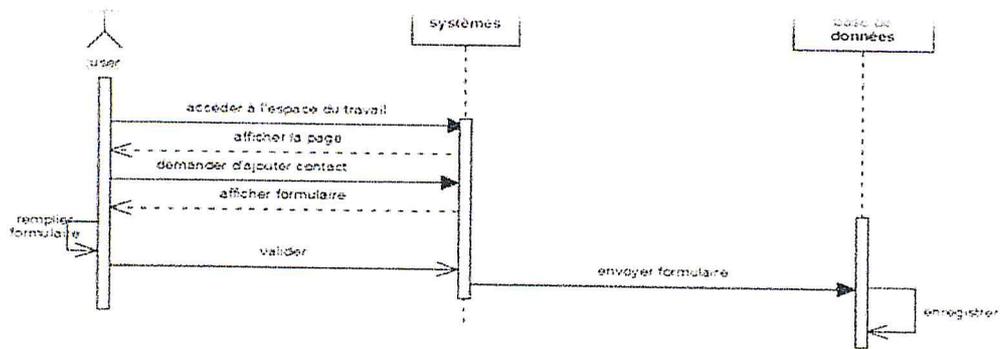


Figure 21 : diagramme me de séquence Ajouter contact

3.4.2.e. Scénario « Ajouter adresse »

N° Acheminement	Action Acteur et action Système
1	Le commercial accède à son espace de travail et demande d'ajouter une adresse d'un client/prospect
2	Le système affiche un formulaire contenant les champs suivant : Code postal Adresse Type d'adresse.
3	Le commercial remplit les champs et valide les données saisies
4	Le système vérifie les champs saisis
5	Le SGBD ajoute la nouvelle adresse de client/prospect

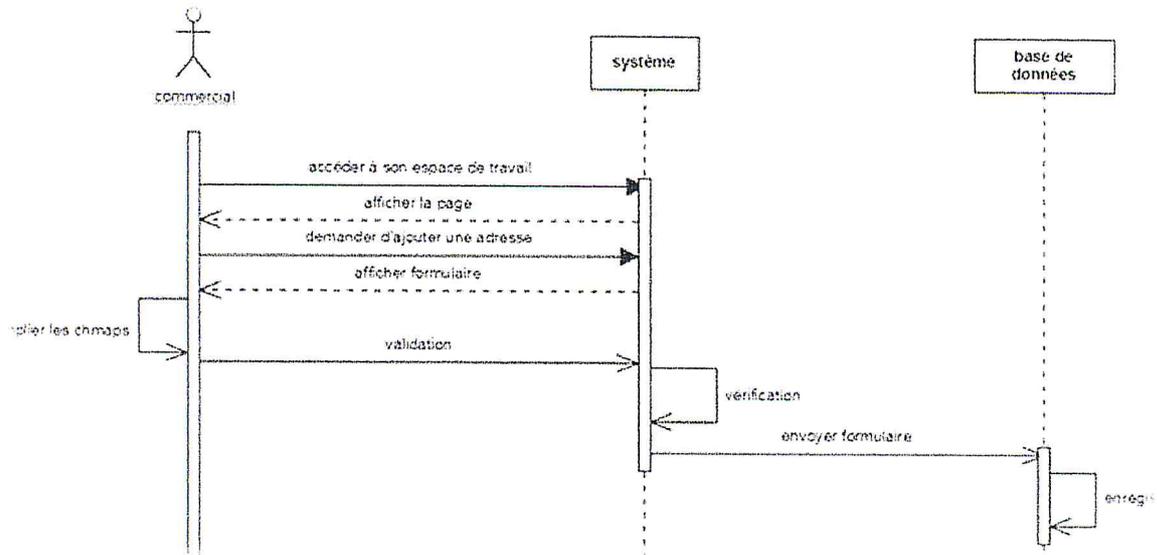


Figure 22 : diagramme de séquence Ajouter adresse.

3.4.3. Cas d'utilisation « gérer les projets »

Cas d'utilisation	Gérer les projets
Acteurs	Réalisateur des projets
But	Ajouter, modifier ou consulter un projet.
Résumé	Quand une opportunité devient projet une nouvelle instance projet est créé et le réalisateur de projet rempli les informations nécessaires dans un formulaire, comme il peut le modifier en suivant ce dernier ainsi une consultation est possible.
Scénarios	Ajouter un projet Modifier un projet Consulter un projet.

3.4.3.a. Scénario « Ajouter projet »

N° Acheminement	Action Acteur et action Système
1	Quand une opportunité devient projet une instance projet est créée
2	Le système affiche un formulaire contenant les champs suivant : Date début Date fin Date début prévisionnelle

	Date fin prévisionnelle Etat projet Montant Détail projet Pourcentage avancement.
3	Le réalisateur des projets remplit les champs et valide les données saisies
4	Le système vérifie les champs saisis
5	Le SGBD ajoute le nouveau projet dans la base de données

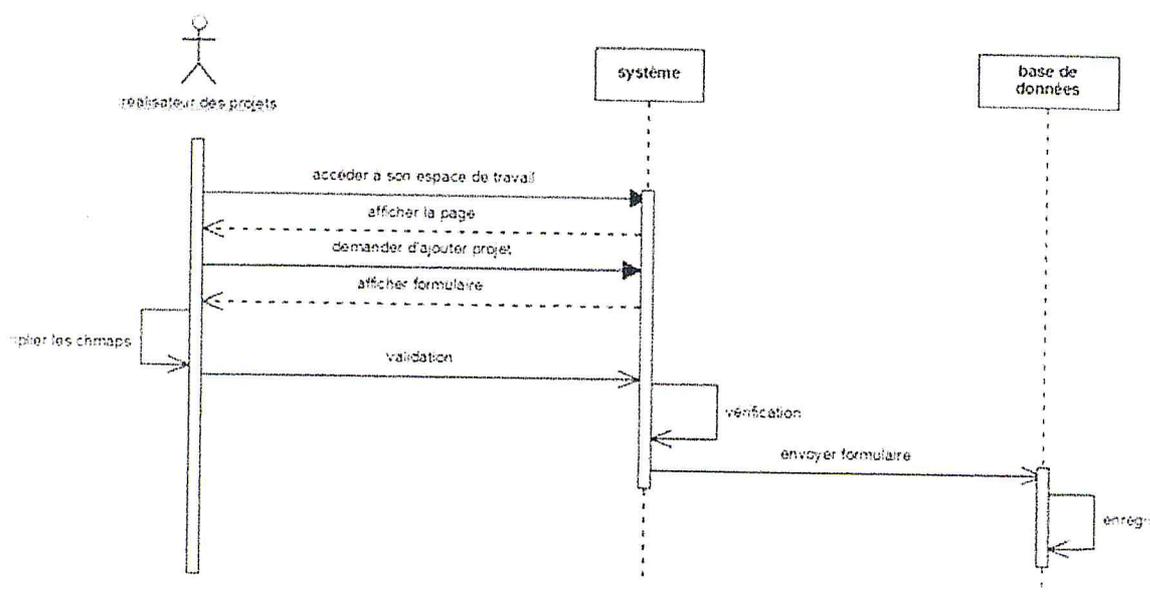


Figure 23 : diagramme de séquence Ajouter projet.

3.4.3.b. Scénario « Modifier un projet »

N° Acheminement	Action Acteur et action Système
1	Le réalisateur des projets lance une recherche d'un projet avec l'outil de recherche après avoir accéder à son espace de travail.
2	Le système affiche le résultat de la recherche.
3	Le système affiche les informations relatives à ce projet.
4	Le réalisateur des projets effectue les modifications concernant les états d'avancement et valide.
5	Le SGBD enregistre les modifications et affiche un message de validation.

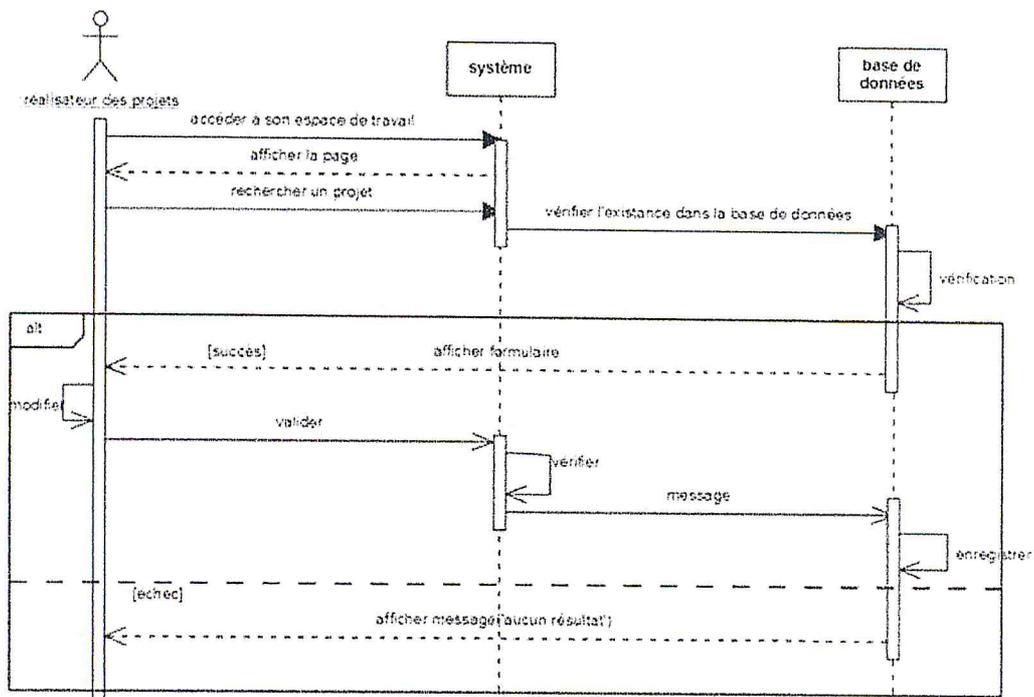


Figure 24 : diagramme de séquence modifier projet.

3.4.3.c. Scénario « Consulter un projet »

N° Acheminement	Action Acteur et action Système
1	Les réalisateurs des projets ou les managers accèdent à leurs espaces de travail, ils recherchent un client/prospect avec l'outil de recherche
2	Le SGBD vérifie l'existence de projet dans la base de données
3	Le résultat est affiché s'il existe et le l'utilisateur consulte le dossier sinon un message est affiché (pas de résultat pour votre recherche).

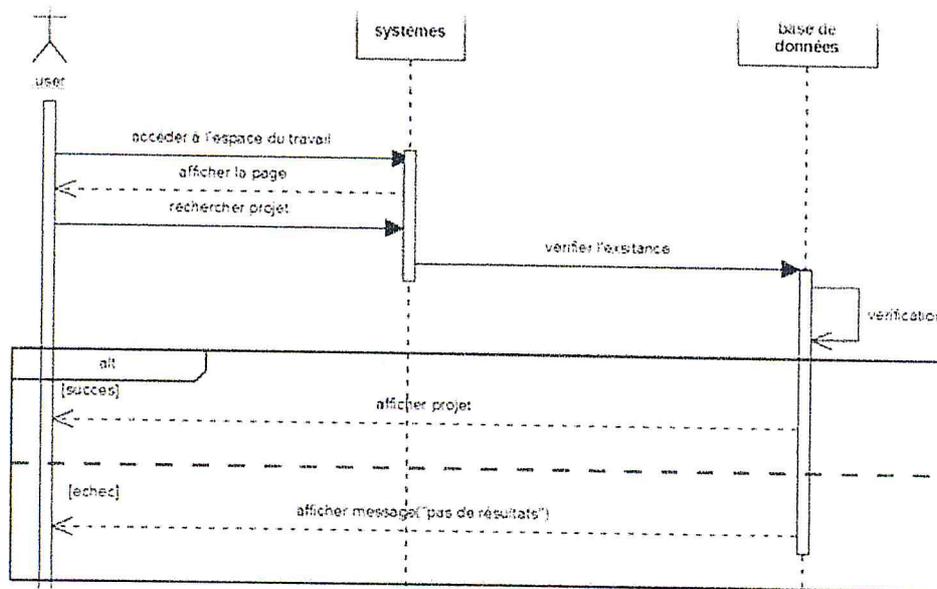


Figure 25 : diagramme de séquence consulter projet.

3.4.4/ Cas d'utilisation « consulter les analyses »

Cas d'utilisation	Gérer les projets
Acteurs	Manager
But	Consulter les analyses.
Résumé	L'application permet de générer des statistiques, les managers peuvent les consulter pour suivre l'activité ou déterminer des tendances.
Scénarios	Consulter les analyses.

3.4.4.a. Scénario « Consulter les analyses »

N° Acheminement	Action Acteur et action Système
1	Les managers accèdent à leurs espaces de travail, ils consultent les analyses issues de la base de production
2	Le système affiche les tableaux de bord

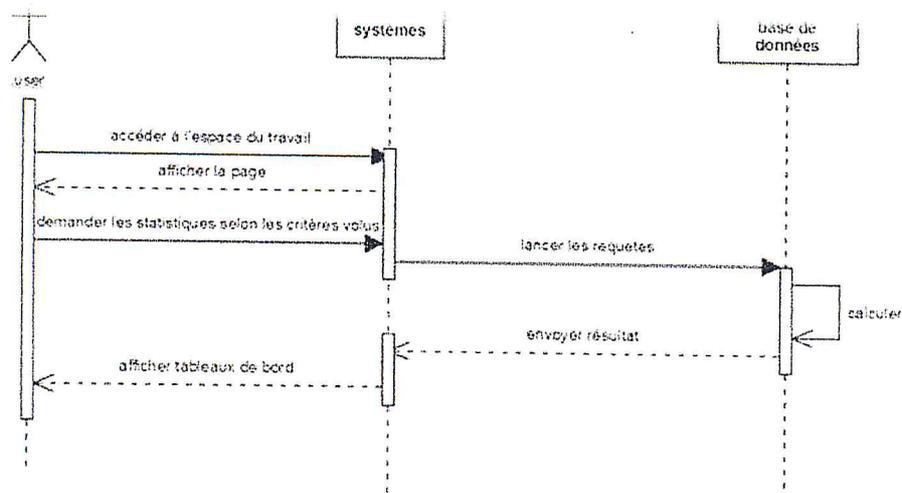


Figure 26 : diagramme de séquence consulter analyses.

Après avoir analysé les besoins des utilisateurs pour lesquels notre projet doit répondre, et après avoir modéliser les scénarios avec les diagrammes de séquences nous voilà prêts à lancer la modélisation physique et logique de notre solution qui doit satisfaire les besoins exprimés.

La modélisation logique de la base de production est une description logique de la façon dont le système va fonctionner. Elle consiste à façonner le système et lui donner une forme et une architecture.

La modélisation de l'entrepôt de données permet de planifier l'extraction des données et les étapes de la transformation des données sources en structures d'ED finalisées [10].

Cette partie est consacrée pour la modélisation de la base de production et de l'entrepôt de données que nous avons effectuée en quatre étapes :

- Modélisation de la base de production,
- Modélisation de la zone d'entreposage,
- Modélisation de la zone d'alimentation,
- Modélisation des cubes dimensionnels.

3.5 Modélisation de la base de production

L'activité de cette phase est une description logique de la façon dont le système va fonctionner. Elle consiste à façonner le système et lui donner une forme et une architecture. Elle constitue une entrée majeure pour les deux dernières activités à savoir l'implémentation et le test.

3.5.1 Diagramme de classe

Le diagramme de classes est considéré comme le plus important de la modélisation orienté objet, il est le seul obligatoire lors d'une telle modélisation. Il représente la vue statique du système en modélisant les concepts du domaine, les entités abstraites nécessaires à l'implémentation de l'application et les relations (associations, généralisations, dépendances et réalisations) que ces concepts ou entités entretiennent entre eux. Il s'agit d'une vue statique puisque le facteur temporel, tout comme les diagrammes de cas d'utilisation, n'y pas pris en compte. Alors que le diagramme de cas d'utilisation montre un système du point de vue des acteurs, le diagramme de classes expose sa structure interne. Il permet ainsi de fournir une représentation abstraite des objets du système qui vont interagir ensemble pour réaliser les cas d'utilisation. Cependant les cas d'utilisation ne réalisent pas une partition des classes du diagramme de classes puisqu'un même objet peut très bien intervenir dans la réalisation de plusieurs cas d'utilisation. [21]

3.5.2 Notre diagramme de classes

Pour modéliser l'aspect statique de notre application et après une étude approfondie du fonctionnement global de notre système, nous aboutissons à une représentation statique du système matérialisé par le diagramme de classe.

Voilà le diagramme de classe global que nous avons construit à partir de l'analyse des besoins.

3.6 Modélisation de la zone d'entreposage

La zone d'entreposage des données est l'espace centralisé et optimisé qui permet le stockage et l'historisation des données.

La conception d'un entrepôt de données requiert la modélisation de cette zone à partir des besoins des utilisateurs et des sources d'informations de l'entreprise.

L'objectif de cette phase est de proposer une modélisation dimensionnelle des données permettant de fournir aux utilisateurs finaux des indicateurs et des états, afin d'exploiter au mieux les données stockées au niveau de l'entrepôt.

3.6.1 Matrice de l'architecture décisionnelle

Le meilleur moyen de commencer la conception d'un entrepôt de données est de construire une matrice de magasins de données et de dimensions [10]. L'élaboration de cette matrice consiste en premier lieu à recenser l'ensemble des magasins de données qui constituent une collection de faits numériques, pour ensuite identifier les dimensions impliquées dans ces magasins.

Table de faits / Table de dimensions	Suivi des visites	Suivi des opportunités	Suivi projet
Date	X	X	X
Client	X	X	X
Employée	X	X	X
Commune	X	X	X
Statut-opportunité		X	
Action-visite		X	
Statut-projet			X

Tableau 08 : Matrice de l'architecture dimensionnelle

3.6.2. Modélisation des activités

Après avoir défini les besoins de l'entreprise ainsi que les magasins de données et les dimensions dans une matrice décisionnelle, nous passons maintenant à la construction du modèle dimensionnel. Selon Kimball, le processus de modélisation se décompose en quatre étapes :

- **Choix du magasin de données** : cette étape consiste, en premier temps, à choisir la source de données opérationnelle, c'est-à-dire construire un magasin de données mono source afin de réduire les risques liés au développement. Pour passer en second temps aux magasins de données multi sources.
- **Définition du grain** : la définition de la granularité de la table de faits, revient à spécifier exactement ce que sera un enregistrement de la table de faits dans la dimension concernée. Et ce, en déclarant l'expression la plus fine qui contiendra le besoin de l'utilisateur de manière plus détaillée.
- **Choix des dimensions** : Après le choix de la granularité, l'identification des dimensions est assez simple. Selon Kimball : « Le temps est la seule dimension qui figure systématiquement dans tout entrepôt de données, et plus souvent la première dimension dans le classement sous-jacent de la base de données » [10]. Un grand nombre de dimensions supplémentaires peut être rajouté, dans la mesure où le concepteur prend une seule valeur dans le contexte des mesures fournies.
- **Choix des faits** : La granularité de la table de faits permet aussi d'identifier les faits à mesurer. Les tables de faits peuvent intégrer un grand nombre de faits qui contiendront les mesures avec lesquelles l'utilisateur pourra analyser son activité.

3.6.2.1 Activité de suivi des visites

Cette activité consiste en un suivi des visites, qui est complexe et difficile vu le nombre de visite effectuées par un grand nombre de commerciaux qui saisissent à leurs entrées au bureau ce qu'ils veulent pour cela il faut les suivre en analysant le nombre des visites effectuées par rapport aux nombres de projets.

- **Déclaration du grain** :

Le grain de cette activité se situe dans le suivi du nombre de visites réalisées, afin de déterminer le nombre de visites effectuées par rapport au rendement vu que les visites sont assez coûteuses. Ce suivi s'effectue selon le client, l'employé (le commercial qui a effectué la visite), la commune, et ce par période (généralement par semaine ou par mois)

- **Choix des dimensions** :

On a choisi de modéliser notre entrepôt de données en flocon de neige pour les avantages de cette représentation cités dans le chapitre précédent.

Voilà les dimensions avec les hiérarchies entre elles.

Les dimensions liées à la table de faits 'TF_NOMBRE_VISITE' sont :

- **Dimension TD_Date :**

Désignation	Détails
ID_DIM_DATE	Identificateur de la dimension date.
DATE	Description complète de la date.

Tableau 9 : dimension date.

- **Dimension TD_MOIS :**

Désignation	Détails
ID_DIM_MOIS	Identificateur de la dimension MOIS.
MOIS	Le numéro du mois de l'année.

Tableau 10 : dimension mois.

- **Dimension TD_ANNEE :**

Désignation	Détails
ID_DIM_ANNEE	Identificateur de la dimension année.
ANNEE	Le numéro de l'année.

Tableau 11 : dimension année.

- **Dimension TD_CLIENT :**

Désignation	Détails
ID_DIM_CLIENT	Identificateur artificielle de la dimension client.
CLIENT_NUM	Numéro unique attribué à un client
CLIENT_NOM	Nom du client.
CLIENT_PRENOM	Le prénom s'il s'agit d'une personne et non pas une entreprise. .
CLIENT_ACTIVITE	L'activité du client.

Tableau 12 : dimension client.

- Dimension TD_CATEGORIE :

Désignation	Dé tai
ID_DIM_CATEGORIE	Identificateur de la dimension catégorie.
CATEGORIE	La description de la catégorie.

Tableau 13 : dimension catégorie.

- Dimension TD_SECTEUR :

Désignation	Dét ails
ID_DIM_SECTEUR	Identificateur de la dimension secteur.
SECTEUR	La description du secteur d'activité.

Tableau 14 : dimension catégorie.

- Dimension TD_TAILLE :

Désignation	Détails
-------------	---------

ID_DIM_TAILLE	Identificateur de la dimension taille.
TAILLE	La description de la taille du client.

Tableau 15 : dimension taille.

- Dimension TD_POTENTIEL :

Désignation	Détails
ID_DIM_TAILLE	Identificateur de la dimension potentiel.
POTENTIEL	La description du potentiel.

Tableau 16 : dimension potentielle.

- Dimension TD_COMMUNE :

Désignation	Détails
ID_DIM_COMMUNE	Identificateur de la dimension commune.
COMMUNE	La description du la commune.

Tableau 17 : dimension commune.

- Dimension TD_WILAYA :

Désignation	Détails
ID_DIM_WILAYA	Identificateur de la dimension wilaya.
WILAYA	La description de la wilaya.

Tableau 18 : dimension wilaya.

- Dimension TD_EMPLOYE :

Désignation	Détails
-------------	---------

ID_DIM_EMPLOYE	Identificateur artificielle de la dimension employé.
EMPLOYE_NUM	Numéro unique attribué à un employé.
EMPLOYE_NOM	Nom de l'employée.
EMPLOYEE_PRENOM	Le prénom de l'employé.
EMPLOYEE_FONCTION	La fonction de l'employé.

Tableau 19 : dimension employé.

• Représentation graphique :

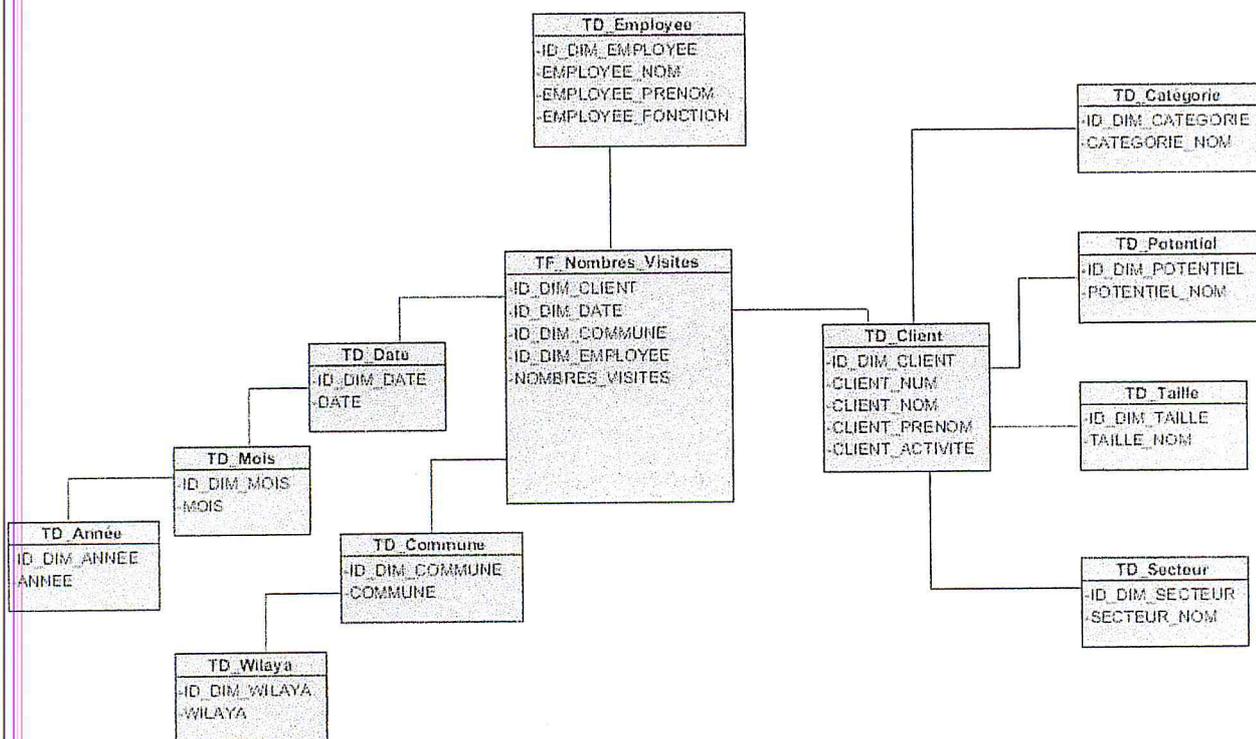


Figure 28 : schéma en flocon de neige de l'activité suivi des visites.

3.6.2.2 Activité de suivi des opportunités

Cette activité consiste en un suivi des opportunités, cette activité est très importante pour le suivi de l'activité dans l'entreprise, il est important de savoir combien d'opportunité à été réalisée et combien d'entre elles étaient annulé, pour pouvoir suivre l'activité des commerciaux et tirer au clair le problème si y a beaucoup d'opportunités qui s'annulent surtout si le montant est assez important.

- **Déclaration du grain :**

Le grain de cette activité se situe dans le suivi des opportunités existantes, afin de déterminer le nombre de d'opportunité annulées ou réalisée. Ce suivi s'effectue selon le client, l'employé (les commerciaux qui a effectué la visite), la commune, et ce par période (généralement par mois ou par an), et le service.

- **Choix des dimensions :**

Les dimensions liées à la table de faits 'TF_NOMBRE_OPPORTUNITES' sont :

- Dimension TD_DATE
- Dimension TD_MOIS
- Dimension TD_ANNEE
- Dimension TD_EMPLOYE
- Dimension TD_COMUUNE
- Dimension TD_WILAYA
- Dimension TD_ACTION_VISITE
- Dimension TD_STATUT_OPPORTUNITE
-

- **Dimension TD_ACTION_VISITE :**

Désignation	Détails
ID_DIM_ACTION_VISITE	Identificateur de la dimension MOIS.
ACTION VISITE	Description de l'action de la visite.

Tableau 20 : dimension action visite.

- **Dimension TD_STATUT_OPPORTUNITE :**

Désignation	Détails
ID_DIM_STATUT_OPPORTUNITE	Identificateur de la dimension STATUT_OPPORTUNITE.

STATUT_OPPOR TUNITE	Description de statut d'opportunité.
------------------------	--------------------------------------

Tableau 21 : dimension statut opportunité.

• Représentation graphique :

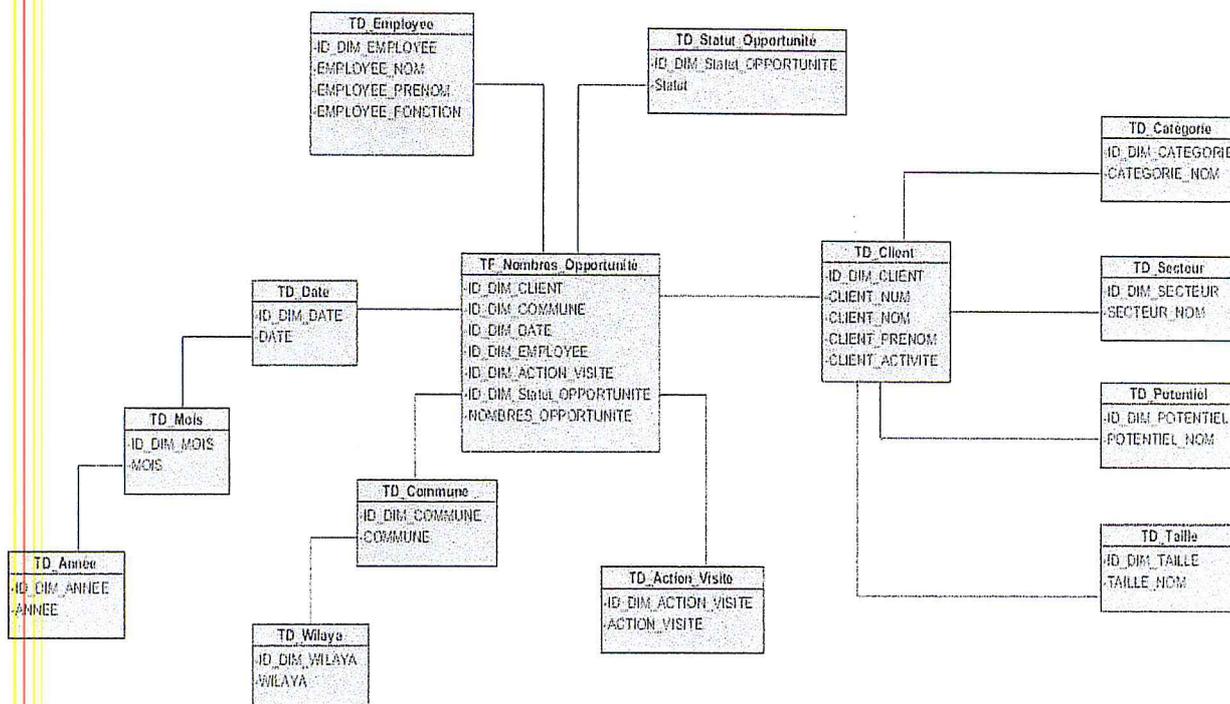


Figure 29 : schéma en flocon de neige de l'activité suivi opportunité.

3.6.2.3 Activité de suivi des projets

Cette activité consiste en un suivi des projets, cette activité est très importante pour le suivi de l'activité dans l'entreprise, il est important de savoir combien de projet est en cours de réalisation et combien d'entre eux étaient annulé, combien de projet sont achevés en retard et ceux qui sont terminés à temps.

• Déclaration du grain :

Le grain de cette activité se situe dans le suivi des projets, afin de déterminer le nombre

de projet annulés, réalisée mais en retard ou à temps. Ce suivi s'effectue selon le client, l'employé (réalisateur des projets), la commune, et ce par période, le service, et le statut du projet.

• **Choix des dimensions :**

Les dimensions liées à la table de faits 'FAIT_NOMBRE_OPPORTUNITES' sont :

- Dimension DIM_DATE
- Dimension DIM_MOIS
- Dimension DIM_ANNEE
- Dimension DIM_EMPLOYE
- Dimension DIM_COMUUNE
- Dimension DIM_WILAYA
- Dimension DIM_STATUT_PROJET

- **Dimension DIM_STATUT_PROJET :**

Désignation	Détails
ID_DIM_STATUT_PROJET	Identificateur de la dimension STATUT_PROJET.
STATUT_PROJET	Description de statut projet.

Tableau 22 : dimension statut projet.

- Représentation graphique :

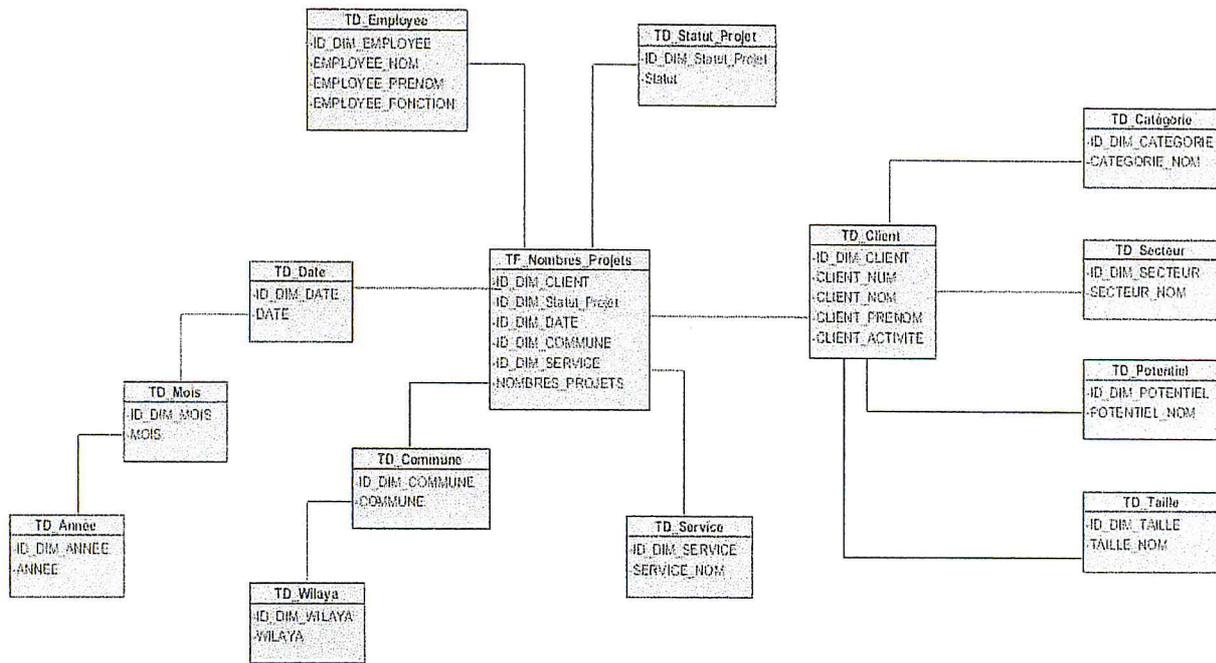


Figure30 : schéma en flocon de neige de l'activité suivi des projets

3.7. Modélisation de la zone d'alimentation

L'alimentation de l'entrepôt de données est la phase qui permet de préparer les données provenant de diverses sources d'information de l'entreprise avant leur intégration dans l'ED. Elle est caractérisée par le processus ETL qui sert à transformer les différents modèles de données utilisés par l'entreprise en modèle dimensionnel (à base de dimensions et de faits).

Cette étape est cruciale et complexe, elle assure la pertinence et la crédibilité des données à charger, prend environ 70% de la durée globale de développement d'un projet décisionnel moyen.

3.7.1. Etude des sources de données

La source des données de notre entrepôt de données est la base de production qu'on a conçue et qui répond parfaitement aux données des utilisateurs.

Cette phase nécessite beaucoup de réflexion et de concentration. Pour la mener à bien, nous avons listé en premier lieu les données nécessaires. Ensuite, nous avons préparé les transformations nécessaires à appliquer et les liens logiques entre les données sources et cibles. Voici les tables nécessaires pour l'entrepôt de données :

Nom de la table	Description
CLIENT	Il s'agit de la table qui permet de connaître le client elle contient toutes les informations relatives aux clients
EMPLOYEE	Cette table regroupe tous les employés de l'entreprise. On peut connaître leurs fonctions grâce à attribut fonction.
COMMUNE	Cette table contient toutes les communes de l'Algérie, c'est une table volumineuse, on a décidé de l'utiliser et non pas la table adresse car on ne s'intéresse pas dans notre étude à l'adresse de client mais la commune où il se trouve.
WILAYA	Cette table contient toutes les wilayas du pays.
PROJET	Une table contient tous les projets réalisés par l'entreprise.
OPPORTUNITE	Cette table regroupe l'ensemble des opportunités existantes concernant des services et des clients avec tous ses détails.
VISITE	Cette table contient toutes les visites effectuées par les commerciaux, soit une visite dans le cadre d'une prospection, d'un suivi d'une opportunité, ou d'un suivi d'un projet en cours de réalisations. Et les visite de différentes actions, un appel téléphonique une visite terrain ou un e-mail
Service	Cette table présente tous les produits offerts par l'entreprise.

Tableau 23 : table nécessaire de la source de données.

3.7.2. Processus d'extraction des données

La zone de préparation des données (data staging), transparente pour les utilisateurs, est le chantier de l'entrepôt de données. Elle constitue l'endroit où s'effectue la transformation des données et où une grande partie de la valeur ajoutée de l'ED se crée [17].

Cette zone joue un rôle central car, le plus souvent, elle évolue pour devenir le « système source d'enregistrements » de tous les environnements en aval et des interfaces entre les systèmes. L'avantage de son utilisation est de ne pas faire les transformations en même temps que les extractions et donc la libération du système source dans les plus brefs délais [17].

Afin de mener à bien le processus d'extraction, notre choix s'est porté sur la technique d'Actualisation complète comme première extraction, afin de charger initialement l'ED. Cette technique consiste à extraire la totalité des données à partir du système source.

3.7.3. Transformation des données

La transformation des données consiste à :

- Supprimer les tables inutiles
- Traitement des champs vides et inutiles
- Traitement des erreurs de saisie et élimination des doublons

3.7.4 Chargement des données

Au moment des chargements des données, il est indispensable d'identifier les différences entre les magasins de données cibles en termes de structure et syntaxe, savoir les utiliser ou bien les éviter, ainsi que les tâches à exécuter avant et après le chargement. L'utilisation des techniques ou des index afin d'assurer l'optimisation des performances est également recommandée. Pour cette étape de chargement nous avons procédé comme suit :

- **Chargement de la dimension temps**

La particularité de la dimension DATE c'est qu'elle est chargée une seule fois durant le cycle de vie de l'ED. Cette dimension est la seule qui n'existe pas dans le système source et qui nécessite un traitement totalement différent des autres dimensions. Nous

allons pour cela construire cette dimension DATE comme étant un calendrier constitué de dates qui correspondent à un fait.

- **Chargement des dimensions**

Cette étape consiste en premier lieu à charger les tables dimensionnelles statiques (non changeantes), qui représentent toutes les tables référentielles de la base de données source. Puis, des clés de substitution seront affectées, afin que l'administrateur de l'entrepôt puisse réagir à d'éventuels changements et à la détection d'anomalies dans les données brutes.

Après avoir chargé toutes les dimensions statiques, nous passons au chargement des dimensions changeantes. Les enregistrements mis à jour sont soumis au traitement spécifique aux dimensions changeantes, où seules les lignes modifiées soient prises en compte.

- **Tables de faits et automatisation**

Après avoir chargé toutes les dimensions, nous passons au chargement des différentes tables des faits. Cette étape commence par l'extraction de l'historique des tables de faits et passage à leurs traitements, en recherchant des clés de substitution, éliminant les valeurs nulles, optimisant le contenu, et restructurant les données, ... etc.

Ensuite, le processus de chargement incrémental est lancé, et qui consiste à ne charger que les données nouvelles et celles qui ont été modifiées, puis les tables d'agrégats. Il s'agit simplement d'exécuter une grosse requête d'agrégation et d'en stocker les résultats dans une table.

3.8 Modélisation des cubes dimensionnels

Les utilisateurs de l'entrepôt de données doivent pouvoir accéder facilement et rapidement aux données, dont ils ont besoin. Il est donc nécessaire de mettre en place des cubes de données afin de leurs permettre de faire des analyses multidimensionnelles et naviguer sur les données de l'entrepôt.

3.8.1 Liste des cubes dimensionnels

Après avoir identifié les niveaux et hiérarchies de chaque dimension, nous dressons la liste de tous les cubes à réaliser, avec tous les détails concernant chacun d'eux, les

mesurables ainsi que les dimensions participantes dans ces cubes. Le tableau ci-dessous représente la liste de tous les cubes dimensionnels :

Nom du cube	Description cube	Mesurables	Dimensions participantes
CUBE_SUIVI_VISTE	Suivi des visites.	NBR_DES_VISITES	TD_DATE TD_EMPLOYE TD_CLIENT TD_COMMUNE TD_WILAYA
CUBE_SUIVI_OPPORTUNITITE	Suivi opportunités.	NBR_OPP NBR_OPP_ANULEE NBR_OPP_ACHEVE	TD_DATE TD_EMPLOYE TD_CLIENT TD_COMMUNE TD_WILAYA TD_STATUT_OPPORTUNITE TD_ACTION_VISITE
CUBE_SUIVI_PROJET	Suivi des projets.	NBR_PROJET_ENRETARD NBR_PROJET_ANNULE NBR_PROJET_ATEMPS	TD_DATE TD_CLIENT TD_EMPLOYE TD_STATUT_OPPORTUNITE TD_SERVICE

Tableau 24 : Liste des cubes

3.9. Conclusion

L'implémentation de la base de production est une description logique de la façon dont le système va fonctionner.

Elle consiste à façonner le système et lui donner une forme et une architecture. Elle constitue une entrée majeure pour les deux dernières activités à savoir l'implémentation et le test.

La modélisation de la zone d'entreposage de données est une étape essentielle du projet. Elle se fait grâce à la modélisation dimensionnelle, qui offre aux utilisateurs des modèles intuitifs, tout en définissant les axes d'analyse et les indicateurs mesurés. Cette étape se base sur l'étude préliminaire, afin de satisfaire les besoins en analyse exprimés par les utilisateurs.

Une fois la modélisation logique de l'entrepôt de données établie, nous passons dans le chapitre suivant à la conception de la zone d'alimentation de l'ED.

Le processus de préparation des données représente une étape des plus importantes et délicates dans tout projet de réalisation d'un entrepôt de données. En effet, ce processus d'alimentation (ETL) requiert une bonne conception afin d'assurer le chargement de données correctes, cohérentes et conformes.

La conception des cubes dimensionnels est une étape très importante dans tout projet de réalisation d'un entrepôt. Nous avons déterminé la liste des cubes dimensionnels, en détaillant les mesurables et les dimensions participantes pour chacun d'entre eux.

Ces cubes dimensionnels facilitent l'exploitation des données présentes dans l'entrepôt, et permettent de passer d'un niveau de détail à un autre simplement.

Chapitre 04 : Implémentation.

Introduction

La phase d'implémentation donne une description technique détaillée du système conçu. Elle permet de présenter l'architecture physique (matérielle) du système, ainsi de décrire les techniques utilisées dans l'implémentation (réalisation).

Dans cette étape, nous décrivons l'environnement technique du nouveau système, à savoir :

- Architecture matérielle.
- Environnement de développement.
- Fonctionnalités de l'outil

4.1 Architecture de développement

4.1.1 Architecture de développement du système transactionnel

Notre application est destinée à être utilisée sous la forme « d'application Client/serveur ». Pour notre cas nous avons utilisé l'architecture Client/serveur à trois tiers.

Dans l'architecture trois tiers (appelée aussi architecture à trois niveaux), il existe un niveau intermédiaire, c'est-à-dire que l'on a généralement une architecture partagée entre :

- Le client : le demandeur de ressources.
- Le serveur d'applications (appelé aussi middleware) : le serveur chargé de fournir la ressource mais faisant appel à un autre serveur qu'est le serveur de base de données.
- Le serveur secondaire : (généralement un serveur de base de données), fournissant un service au premier serveur.
- JavaScript est un langage de programmation de scripts principalement employé dans les pages web interactives mais aussi pour les serveurs. C'est un langage orienté objet à prototype, c'est-à-dire que les bases du langage et ses principales interfaces sont fournies par des objets qui ne sont pas des instances de classes, mais qui sont chacun équipés de constructeurs permettant de créer leurs propriétés, et notamment une propriété de prototypage qui permet d'en créer des objets héritiers personnalisés. En outre, les fonctions sont des objets de première classe.
- JQuery est une bibliothèque JavaScript libre et multi-plateforme créée pour faciliter l'écriture de scripts côté client dans le code HTML des pages web.
- Technique ORM : L'ORM (Object-Relational Mapping) est une technique de programmation faisant le lien entre le monde de la base de données et le monde de la

programmation objet. Elle permet de transformer une table en un objet facilement manipulable via ses attributs.

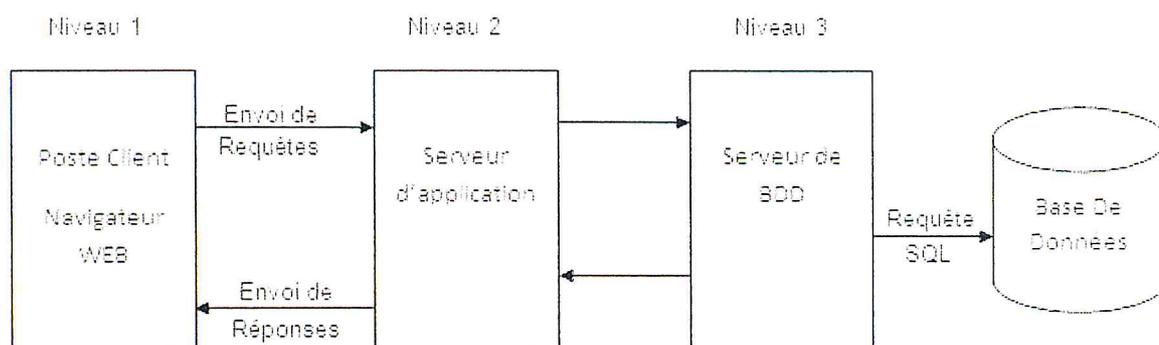


Figure 31 : Architecture de développement.

4.1.2 Environnement de développement

Un environnement de développement est un ensemble d'outils pour augmenter la productivité des programmeurs qui développent des logiciels.

Il comporte un éditeur de texte destiné à la programmation, des fonctions qui permettent de démarrer le compilateur ou l'éditeur de liens ainsi qu'un débogueur en ligne, qui permet d'exécuter ligne par ligne le programme en cours de construction.

Dans notre application, nous avons utilisé un ensemble de logiciels libres open source permettant de construire des serveurs de sites Web.

Nous avons fait le choix de s'orienter vers ces solutions open source, afin de garantir une grande liberté d'action sur la configuration et l'optimisation de chaque solution mise en œuvre.

Les rôles des composants sont les suivants :

- Le langage de script PHP la génération de pages web dynamiques et la communication avec le serveur MySQL.
- Apache est le serveur web « frontal » : il est « devant » tous les autres et répond directement aux requêtes du client web (navigateur) ;
- Framework Symfony :
 - Le mot « framework » provient de l'anglais « frame » qui veut dire « cadre » en français, et « work » qui signifie « travail ». Littéralement, c'est donc

un « cadre de travail ». Concrètement, c'est un ensemble de composants qui servent à créer les fondations, l'architecture et les grandes lignes d'un logiciel.

- Symfony est très populaire. C'est un des frameworks les plus utilisés dans le monde, notamment dans les entreprises. La première version de Symfony est sortie en 2005 et est aujourd'hui toujours très utilisée.

4.1.3 Fonctionnalités de l'outil

Nous présentons dans cette section les principales fonctionnalités de notre application web. Nous commençons par présenter l'interface de l'application. Pour décrire les fonctionnalités de l'application, nous présentons un exemple de scénario et nous montrons à travers des captures de l'application comment cette dernière permet de réaliser le scénario.

4.1.4 Présentation sommaire de l'interface de l'application

L'interface est conçue de telle sorte qu'elle soit facile à utiliser (navigation d'une fonctionnalité à l'autre), avec un menu principal où chaque item représente un module de notre système. Ce menu change selon le type d'utilisateur authentifié (chaque catégorie d'utilisateurs possède son propre menu).

Dès l'accès à l'application, une page d'authentification est affichée. Elle permet à l'utilisateur de saisir son nom et son mot de passe pour accéder à son espace personnel.

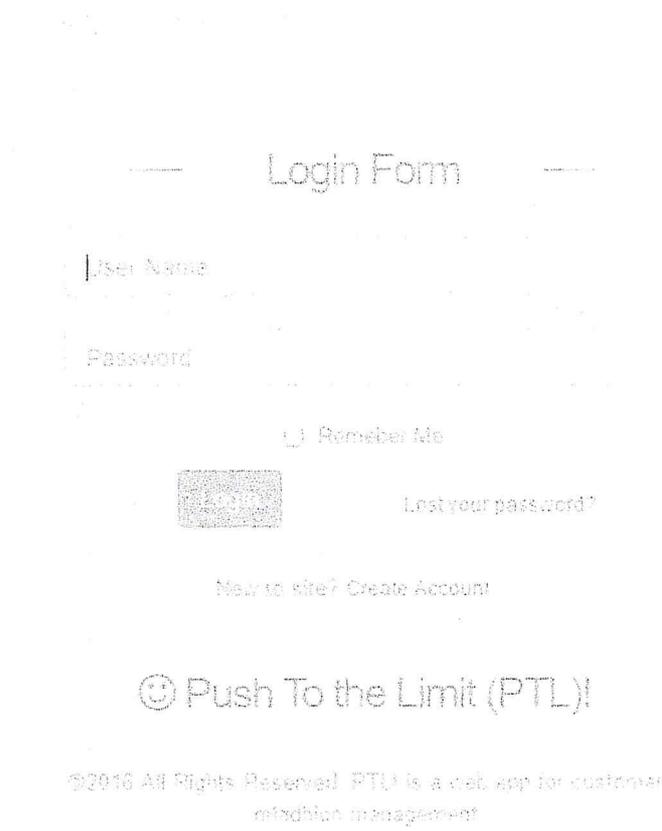


Figure 32 : page d'authentification.

Liste des Visites

- L'Objet** Visite sur site
17/01/2018
 Le prochain visite à effectuer le **04/01/2018** pour le client **ZENATI Kamel pour** **Logiciel** (niveau de priorité) **Logiciel**
Camera
- L'Objet** Relancer
17/01/2018
 Le prochain visite à effectuer le **02/01/2018** pour le client **ZENATI Kamel pour** **visite sur site** (niveau de priorité) **Logiciel**
 Contrat de maintenance
SERRURE
- L'Objet** Envoyer des documents
17/01/2018
 Le prochain visite à effectuer le **10/01/2018** pour le client **ZENATI Kamel pour** **Logiciel** (niveau de priorité) **Logiciel**
Antennes

Figure 36 : consulter visite.

Opportunités

#	Nom de l'opportunité	Client	Suivi Par	Avancement	Priorité	Status	Modifier
1	Logiciel Sur mesure <small>Créé le 16/02/2018</small>	ZENATI Abdelhafid	Vous-même	100% 100% Complet	Logiciel	Logiciel	Logiciel Logiciel
2	Contrat de maintenance <small>Créé le 16/02/2018</small>	MANSOURI Abdelaziz	Vous-même	1 0% Complet	Logiciel	Logiciel	Logiciel
3	PORTES <small>Créé le 16/02/2018</small>	MANSOURI Abdelaziz	Vous-même	1 0% Complet	Logiciel	Logiciel	Logiciel Logiciel
4	Pointeuses <small>Créé le 16/02/2018</small>	MANSOURI Abdelaziz	Vous-même	1 0% Complet	Logiciel	Logiciel	Logiciel

Figure 37 : consulter les opportunités.



Figure38 : consulter client.

4.2 Architecture de développement du module analytique

4.2.1 Construction de la zone d'entreposage

Les données issues de la base de données opérationnelle, sont intégrées dans une base de données relationnelle conforme aux schémas en flocons de neige conçus auparavant, qui représentent les magasins de données de notre entrepôt. Et ce, en utilisant ROLAP (permettant la gestion de structure multidimensionnelle dans un SGDB relationnel).

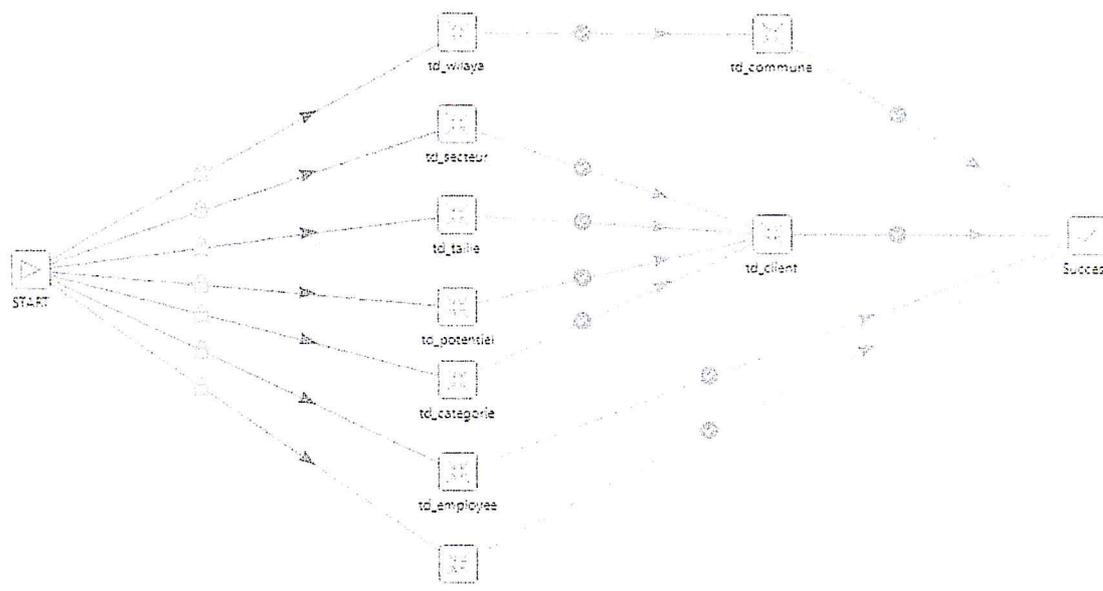
Pour mener à bien cette étape, nous avons créé d'abord les dimensions avec des clés de substitution, les tables intermédiaires de staging, ensuite les tables de faits ainsi que les clés étrangères et enfin les jobs de transformation et de chargement.

4.2.2 Construction de la zone d'alimentation (ETL)

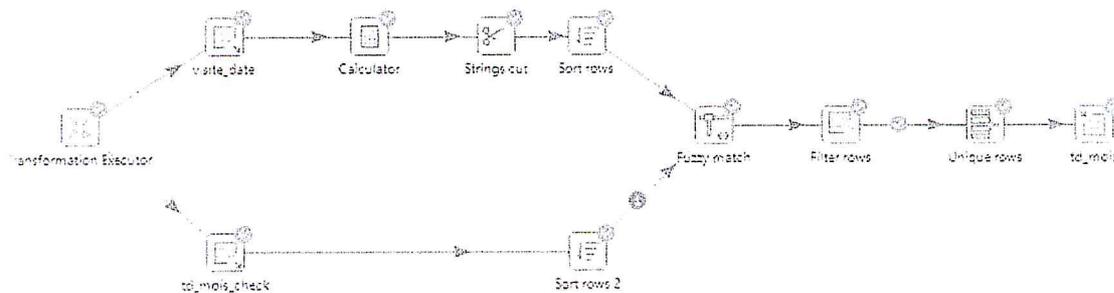
La préparation de données, en vue de leur intégration dans l'ED, est une étape ardue et constitue l'activité la plus importante en termes de charge de travail. Avant de commencer le processus d'alimentation, le chargement des données dans une zone de staging est recommandé, afin de libérer le plus tôt possible le système source. Cette phase d'alimentation des magasins de données se déroule en plusieurs étapes, qui sont : planification, chargement des dimensions non changeantes, chargement des dimensions changeantes et chargement des

tables de faits.

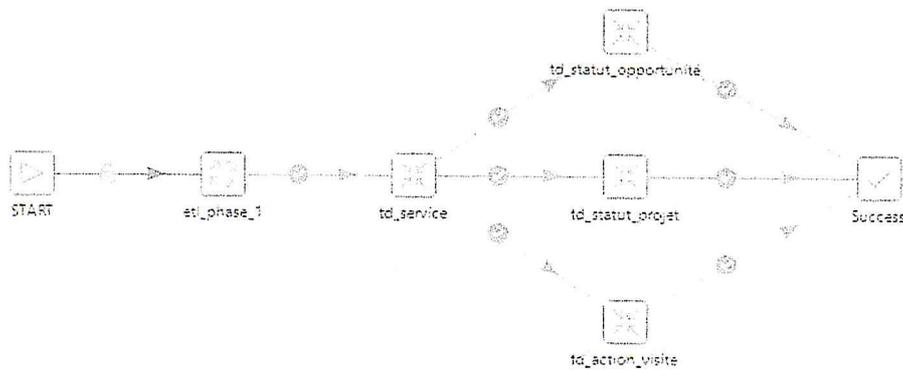
Comme nous l'avons mentionné précédemment, nous avons opté pour PANTAHO pour la réalisation des différents programmes ETL. Les trois figures suivantes illustrent, l'alimentation des tables de dimensions, ainsi que le chargement des tables de faits.



Figures39 : alimentation des tables de dimension.



Figures40 : alimentation de la table de dimension date.



Figures41 : alimentation des tables de dimension.

4.2.3 Construction et chargement des cubes dimensionnels

Une fois notre entrepôt est chargé, nous passons à l'alimentation de nos cubes dimensionnels. Pour la construction de ces derniers, nous utilisons **Pentaho BI Suite**, qui permet aux utilisateurs de concevoir et gérer des collections de types de données multidimensionnelles dans les bases de données Oracle, ainsi qu'une meilleure exploitation des données. Pour cela nous avons suivi les étapes suivantes :

- Connexion de Pentaho à la base de données référentielle (nommée : **Datawarehouse**),
- Création de l'ensemble des dimensions et leurs hiérarchies, et ce en utilisant le module de Pentaho (**Schema Workbench**), un client du serveur Mondrian Server (serveur ROLAP) permettant de créer et tester les schémas des cubes OLAP graphiquement,
- Création de l'ensemble des cubes ainsi que leurs mesures,
- Construction de la correspondance avec les dimensions des magasins de données.
- **Construction des outils de restitution**

Le développement des outils frontaux (front room) consiste essentiellement en la création d'un jeu d'états prédéfinis, nommés modèles d'applications utilisateur (Un modèle d'application utilisateur fournit la structure et la présentation d'un état, sous la forme d'un groupe de paramètres. Ce modèle utilisateur joue un rôle fondamental dans la vue d'une entreprise, car il permet de fournir une base de travail aux utilisateurs désireux de construire

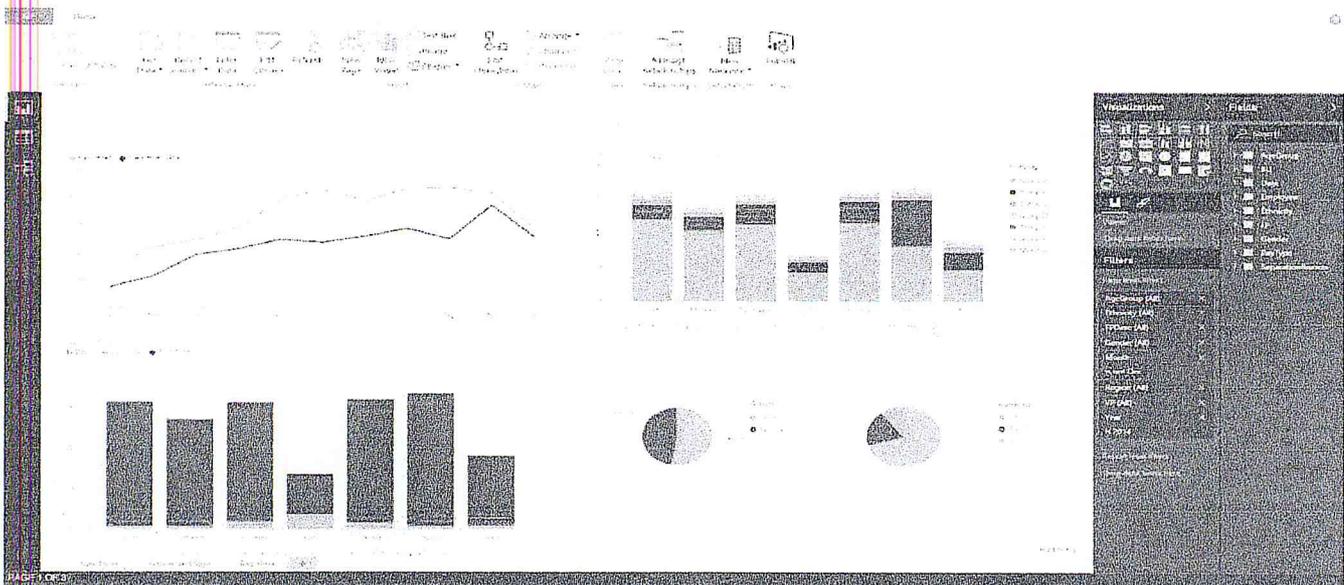
des états plus complexes [10].). Cette phase définit le rôle de ces applications et décrit le processus de création de ces applications qui s'étale en deux phases : Spécification et développement.

La génération d'états opérationnels intervient sur le plan tactique et produit des états généralement prédéfinis. Ces états offrent une gamme d'exemples d'analyses, servant de point de référence d'assurance qualité pour plusieurs mesures de l'activité. Ces applications utilisateur facilitent aussi la définition des états standards officiels de l'entreprise.

Afin de permettre aux futurs utilisateurs une exploitation de l'entrepôt dans les meilleures conditions, nous avons utilisé le reporting et les tableaux de bords, grâce à POWER BI.

POWER BI : Power BI est un service d'analyse commerciale sur le cloud qui permet à quiconque de se connecter à des données, de les afficher et de les analyser avec une rapidité, une efficacité et une compréhension accrues. Ce service connecte les utilisateurs à un large éventail de données actives par le biais de tableaux de bord faciles d'utilisation, fournit des rapports interactifs et propose des affichages attrayants qui donnent vie aux données.

Voici quelques captures d'écran des états réalisés :



Administration de l'entrepôt de données

L'ED est un aspect physique du SI de l'entreprise. Il doit être par conséquent évolutif. Les données doivent donc changer. On doit procéder à d'autres alimentations et donc gérer l'actualisation des données.

Pour notre système le rafraîchissement des données se fait automatiquement.

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons décrit l'architecture technique de notre solution, puis nous avons abordé l'implémentation et le déploiement du système. Nous avons présenté également les outils utilisés, qui nous ont permis la collecte, l'intégration, l'organisation des données ainsi que la restitution des informations résultantes de l'analyse sous différentes formes de rapports.

CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES

Jusqu'à présent, l'entreprise WINTEX ne dispose d'aucune solution CRM permettant d'améliorer son activité. Et dans le but de répondre à cette problématique et palier aux difficultés récurrentes dans le processus de prise de décision, WINTEX a initié une solution CRM, qui permet de gérer les flux d'informations dans la société grâce au système transactionnel et de transformer les données de production en informations stratégiques.

Afin de bien mener notre projet, nous avons en premier temps effectué une étude bibliographique, où nous nous sommes concentrées sur les points de vue des pionniers du domaine des entrepôts, **Ralph Kimball** et **William H. Inmon**. Cette étude se limite au concept de l'informatique décisionnelle, aux entrepôts de données, à la modélisation dimensionnelle et aux étapes de construction et de réalisation d'un tel projet.

La mise en place d'une telle solution nécessite une parfaite compréhension du métier de l'entreprise et une analyse détaillée des besoins des utilisateurs, qui déterminent de manière significative le déroulement de toutes les étapes suivantes. C'est dans la deuxième partie que nous présentons l'environnement professionnel dans lequel nous avons mené notre stage, son métier ainsi que les besoins exprimés par les utilisateurs finaux de notre système.

En ce qui concerne la conception de notre base de production, nous l'avons modélisé avec le diagramme de classe d'UML.

En ce qui concerne la conception de la zone d'entreposage, nous avons préconisé la modélisation dimensionnelle, compte tenu de ses avantages. Le but principal de la

modélisation de la zone de stockage consiste à produire un schéma graphique dimensionnel, qui offre une vision claire tout en satisfaisant les besoins analytiques des utilisateurs.

Au cours de notre travail, nous avons accordé une attention particulière à la conception de la zone de préparation des données, qui a été l'étape la plus longue et la plus complexe du projet. Cette étape assure la livraison de données conformes, cohérentes et correctes.

La démarche adoptée pour l'implémentation et le déploiement de notre système est la démarche de **Kimball**. Nous avons commencé par présenter d'abord la disposition physique du système, choisir ensuite les outils nécessaires pour assurer un environnement adéquat et favorable à l'exécution, et décrire à la fin les différents niveaux de sécurité utilisés dans notre système décisionnel.

Bien que les objectifs fixés soient atteints, il est utile de rappeler qu'un projet d'une solution CRM n'est jamais complètement terminé, le travail est appelé à être amélioré et enrichi. Un ensemble de perspectives est envisageable, afin de continuer et d'améliorer ce travail :

- Ajouter un autre système d'aide à la décision en se basant sur une base de cas contenant tous les cas de toutes les prospections réussites qui va permettre aux commerciaux de prédire à l'avance le résultat d'une prospection.

Finalement, ce projet qui nous a été confié, représente l'aboutissement d'une année de labeur au sein de l'entreprise WINTEX. Ce travail qui constitue pour nous une grande satisfaction, nous a permis de mettre en pratique les connaissances acquises durant les années de formation à l'université de Blida Saad Dahlab (USDB), on a appliqué toutes nos connaissances acquises des modules dont les modules : système décisionnel, système d'information avancé, base de données avancées, UML, et base de données et de s'initier à la pratique de notre métier au côté des professionnels de l'entreprise WINTEX.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] Brown, S. "Customer Relationship Management", p.12, Préface, (2000)
St Cast, N. "Organiser sa relation client aujourd'hui", p.9, Avant-propos (2003)
- [2] Adebajo, D. (2003), "Classifying and selecting e-CRM applications", *Management Decision*, vol.41 Issue 6, p.571
- [3] McAvoy, Jack., *Selecting and buying CRM software*, Business Credit, Feb2000, Vol. 102 Issue 2, p68
- [4] Friedman, Gregory H., *Journal of Financial Planning*, Nov2004, Vol. 17 Issue 11, p38-42,
- [5] Yurong Xu, David C. Yen, Binshan Lin, David C. Chou (2002), "Adopting customer relationship management technology", *Industrial management & data systems*, pp.442-452, p.445
- [6] agence 1m30 web marketing digital 360° spécialisée en inbound marketing et co-création [en ligne]. Consulté 2/1/2016. Disponible sur <https://www.1min30.com/>
- [7] POLETTI, Maxime. *L'informatique décisionnelle*. Thèse professionnelle. Ecole Supérieure d'informatique (CESI exia), 2012.
- [8] FERNANDEZ, Alain. *Les nouveaux tableaux de bord des managers : le projet Business Intelligence clés en main*. Editions Eyrolles, 2013.
- [9] TASLIMANKA SYLLA, Mohamed. *Initiation au décisionnel (Business Intelligence, Data Warehouse, OLAP)* [en ligne]. Publié le 20/11/2007. Consulté le 05/10/2014. Disponible sur : <http://taslimanka.developpez.com/tutoriels/bi/#LIIC>
- [10] KIMBALL, Ralph, et ROSS, Margy, et al. *Le data warehouse: Guide de conduite de projet*. Eyrolles, 2011.
- [11] INMON, William H. *Building the data warehouse*. John Wiley & sons, 2005.
- [12] PONNIAH, Paulraj. *Data warehousing fundamentals: a comprehensive guide for IT professionals*. John Wiley & Sons, 2004.
- [13] KIMBALL, Ralph et ROSS, Margy. *The data warehouse toolkit: the complete guide to dimensional modeling*. John Wiley & Sons, 2002.
- [15] DAVENPORT, Robert J. *ETL vs ELT a subjective view*. Insource Commercial aspects of BI whitepaper, 2008.
- [16] ZIAN, Houda. *Contribution à l'étude des tableaux de bord dans l'aide à la décision des PME en quête de performances*. 2013. Thèse de doctorat. Bordeaux 4.
- [17] KIMBALL, Ralph, et ROSS, Margy, et al. *Le data warehouse: Guide de conduite de projet*. Eyrolles, 2011.
- [18] MARCEL, Patrick. *Manipulations des données multidimensionnelles et langages de règles*. Thèse de doctorat, Institut National des Sciences Appliquées de Lyon, Lyon, France, 1998.
- [19] TESTE, Olivier. *Modélisation et manipulation d'entrepôts de données complexes et historiques*. 2000. Thèse de doctorat. Université Paul Sabatier-Toulouse III.
- [20] NAKACHE, Didier, CAULIER DONNEGER, Anne, RIVELLOIS DUGRESSON, Pascale, et al. *Delebecq, Jean-Louis. Data warehouse et data mining*. CNAM de Lille, 1998.
- [21]