Remerciements

Je remercie Dieu tout puissant de m’avoir donné la santé et la volonté d’entamer et de terminer ce mémoire.

Tout d’abord, ce travail ne serait pas aussi riche et n’aurait pas pu avoir le jour sans l’aide et l’encadrement de **Mr NYAM AQUILA**, je le remercie pour la qualité de son encadrement exceptionnel, pour sa patience, sa rigueur et sa disponibilité durant la préparation de ce mémoire.

Mes remerciements s’adressent à mon encadreur professionnel **Mr KENDJIO RODRIGUE** pour son aide pratique et son soutien moral et ses encouragements.

RESUME

La startup INSBI (Institut Business Intelligence) est une entreprise nouvellement créer qui dans son (Service qu’on propose) a une liste de service qui tourne autour de solutions de digitalisation d’entreprises et Business intelligence. Dans le souci de se faire un nom sur le marché INSBI a produit et lancé son premier produit qui est Hosteline. Hosteline est une plateforme d’hôtellerie en ligne qui a pour cible les propriétaires d’établissements hôteliers. Ces hôteliers mettent leurs locaux à la disposition des clients qui à leur tour peuvent réserver ces diffèrent locaux. Hosteline est un portail web qui fédère les hôtels et donne un accès comparatif aux clients de cette plateforme. A travers cette plateforme les clients d’hôtels auront des avantages tant sur les prix que sur les facilités que pourront offrir ces établissements hôteliers grâce à son programme de fidélité. Ce système lorsqu’il sera mis en production génèreras une quantité importante de donnée par son système transactionnel. Sachant à quel point ces données sont utiles mais n’informent pas suffisamment a l’état brut, la direction de INSBI souhait mettre en place un système décisionnel pour pouvoir exploiter ces données et en tirer les choix et décisions stratégiques pour faire grandir le produit en offrant une meilleur qualité de service à ses consommateurs. Ces là que nous intervenons afin de mettre en place un système de Report qui serviras les données issues des systèmes opérationnel dans des formats lisible et facilement interprétable. Notre travail consistait à répondre à un besoin précis consigné dans un cahier avec des contraintes de couts et de délais bien définies. Dans ce mémoire nous mettrons en relief, la méthode de travail, l’évolution des travaux à INSBI et le suivi qu’était le nôtre pendant toute la durée de notre stage. Ce travail nous a permis non seulement de mettre en pratique des enseignements reçus pendant notre formation, d’en apprendre davantage sur les méthodes de fonctionnement des entreprises et aussi sur des notions nouvelles.

ABSTRACT

The Startup INSBI (Institute Business Intelligence) is a newly created company which in its offer has a list of service that revolves around solutions of digitalization of companies and business intelligence. In order to make a name for itself in the market INSBI has produced and launched its first product which is Hosteline. Hosteline is an online hospitality platform that targets hotel owners and places their premises at the disposal of customers who in turn can book these different premises. Hosteline is a web portal that brings together hotels and provides comparative access to customers of this platform. Through this platform, hotel customers will have advantages both in terms of prices and the facilities that these hotels can offer thanks to its loyalty program. This system when put into production will generate a large amount of data through its transactional system. Knowing how useful these data are but not enough in the raw state, the INSBI management wants to set up a decision-making system to be able to exploit this data and to draw the strategic choices and decisions to make the product grow offering a better quality of service to its consumers. These is where we came into the game to set up a Reporting system that will serve data from operational systems in readable and easily interpretable formats. Our job was to give satisfaction to a specific need recorded in a specifications book with well-defined cost and time constraints. In this thesis we will highlight, the working method, the evolution of the work at INSBI and the follow-up that was ours throughout the duration of our internship. Thanks to this project we could put into practice lessons learned during our training and it permitted us to learn more about business intelligence and many other new concepts.

PARTIE I : ETAT DE L’ART

CHAP 1 SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

I BUSINESS INTELLIGENCE

* 1. INTRODUCTION

Dans le monde les grandes entreprises dans leurs activités journalières produisent une quantité importante de données qui a long terme devient en quantité astronomiques. Le besoin d’exploiter ces données a des fin de pilotage des entreprises a fait naitre le Business Intelligence encore appelé Intelligence Economique ou encore Informatique décisionnel qui permet d’étudier l’environnement de l’entreprise aux moyens des données qu’elle possède. Les données étant en grande quantité, il faut le nettoyer, les structures avant de les stocker dans ce qu’on a appelé Data Warehouse (Entrepôt de données en français).

Le concept de Data Warehouse, tel que connu aujourd’hui, est apparu pour la première fois en 1980 ; l’idée consistait alors à réaliser une base de données destinée exclusivement au processus décisionnel. Les nouveaux besoins de l’entreprise, les quantités importantes de données produites par les systèmes opérationnels et l’apparition des technologies aptes à sa mise en œuvre ont contribué à l’apparition du concept « Data Warehouse » comme support aux systèmes décisionnels.

* 1. LES SYSTEMES DECISIONNELS

L’entrepôt de données est au centre du système décisionnel et sa raison d’être est la mise en place de ces systèmes décisionnels. Nous allons ici rappeler quelques définitions qui serviront ont mieux expliqué la suite.

Selon Jean-Louis Le Moigne, « Le système d’information est l’ensemble des méthodes et moyens de recueil de contrôle et de distribution des informations nécessaires à l’exercice de l’activité en tout point de l’organisation. Il a pour fonction de produire et de mémoriser les informations, de l’activité du système opérant (système opérationnel), puis de les mettre à disposition du système de décision (système de pilotage) » [Le Moigne 1977].

De cette définition on retient que le système opérationnel et le système décisionnel sont des parties du système d’information.

Selon Wikipédia, « L’informatique décisionnelle est l'informatique à l'usage des décideurs et des dirigeants d'entreprises » [<https://fr.wikipedia.org/wiki/Informatique_décisionnelle> consulté le 15/06/2018].

* 1. DECISIONNEL VS TRANSACTIONNEL

Le tableau 1.1 résume des différences entre le système opérationnel et le système décisionnel. Critère

**par les données**

Orienté applications - Orienté thèmes et sujets

Situation instantanée - Situation historique

Donnée détaillées et codées non redondantes - Informations agrégées cohérentes souvent avec redondance

Données changeantes constamment - Informations stables et synchronisées dans le temps

Pas de référentiel commun Un référentiel unique

**L’usage**

Assure l’activité au quotidien - Permet l’analyse et la prise de décision

Pour les opérationnels - Pour les décideurs

Mises à jour et requêtes simples = Lecture unique et requêtes complexes transparentes

Temps de réponse immédiats - Temps de réponse moins critiques

Faibles volumes à chaque transaction - Large volume manipulé

Conçu pour la mise à jour - Conçue pour l’extraction

Usage maîtrisé - Usage aléatoire

Figure XX : Tableau comparatif entre les systèmes transactionnels et les systèmes décisionnels.

Ces différences font ressortir la nécessité de mettre en place un système répondant aux besoins décisionnels. Ce système n’est rien d’autre que le « Data Warehouse ».

**2 Le DATA WAREHOUSE**

**2.1 DEFINITION**

Bill Inmon définit le Data Warehouse, dans son livre considéré comme étant la référence dans le domaine ‘’Building the Data Warehouse’’ [Inmon, 2002] comme suit:

« Le Data Warehouse est une collection de données orientées sujet, intégrées, non volatiles et évolutives dans le temps, organisées pour le support d’un processus d’aide à la décision. »

Les paragraphes suivants illustrent les caractéristiques citées dans la définition d’Inmon.

**Orienté sujet** : le Data Warehouse est organisé autour des sujets majeurs de l’entreprise, contrairement à l’approche transactionnelle utilisée dans les systèmes opérationnels, qui sont conçus autour d’applications et de fonctions telles que : cartes bancaires, solvabilité client…, les Data Warehouse sont organisés autour de sujets majeurs de l’entreprise tels que : clientèle, ventes, produits…. Cette organisation affecte forcément la conception et l’implémentation des données contenues dans le Data Warehouse. Le contenu en données et en relations entre elles diffère aussi. Dans un système opérationnel, les données sont essentiellement destinées à satisfaire un processus fonctionnel et obéit à des règles de gestion, alors que celles d’un Data Warehouse sont destinées à un processus analytique.

**Intégrée** : le Data Warehouse va intégrer des données en provenance de différentes sources. Cela nécessite la gestion de toute incohérence.

**Evolutives dans le temps :** Dans un système décisionnel il est important de conserver les différentes valeurs d’une donnée, cela permet les comparaisons et le suivi de l’évolution des valeurs dans le temps, alors que dans un système opérationnel la valeur d’une donnée est simplement mise à jour. Dans un Data Warehouse chaque valeur est associée à un moment

« Every key structure in the data warehouse contains - implicitly or explicitly -an element of time » [Inmon, 2000].

**Non volatiles :** c’est ce qui est, en quelque sorte la conséquence de l’historisation décrite précédemment. Une donnée dans un environnement opérationnel peut être mise à jour ou supprimée, de telles opérations n’existent pas dans un environnement Data Warehouse. Organisées pour le support d’un processus d’aide à la décision : Les données du Data Warehouse sont organisées de manière à permettre l’exécution des processus d’aide à la décision (Reporting, Data Mining…).

**2.2 HISTORIQUE**

L’origine du concept *« Data Warehouse » D.W* (entrepôt de données en français) remonte aux années 80, durant lesquelles un intérêt croissant au système décisionnel a vu le jour, dû essentiellement à l’émergence des SGBD relationnel et la simplicité du modèle relationnel et la puissance offerte par le langage SQL, au début, le Data Warehouse n’était rien d’autre qu’une copie des données du système opérationnel prise de façon périodique, dédiée à un environnement de support à la prise de décision. Ainsi, les données étaient extraites du système opérationnel, stockées dans une nouvelle base de données «concept d’infocentre », le motif principal étant de répondre aux requêtes des décideurs sans pour autant altérer les performances des systèmes opérationnels. Le Data Warehouse, tel qu’on le connaît actuellement, n’est plus vu comme une copie ou un cumul de copies prises de façon périodique- des données du système opérationnel. Il est devenu une nouvelle source d’information, alimenté avec des données recueillies et consolidées des différentes sources internes et externes.

**2.3 ARCHITECTURE D’UN DATA WAREHOUSE**

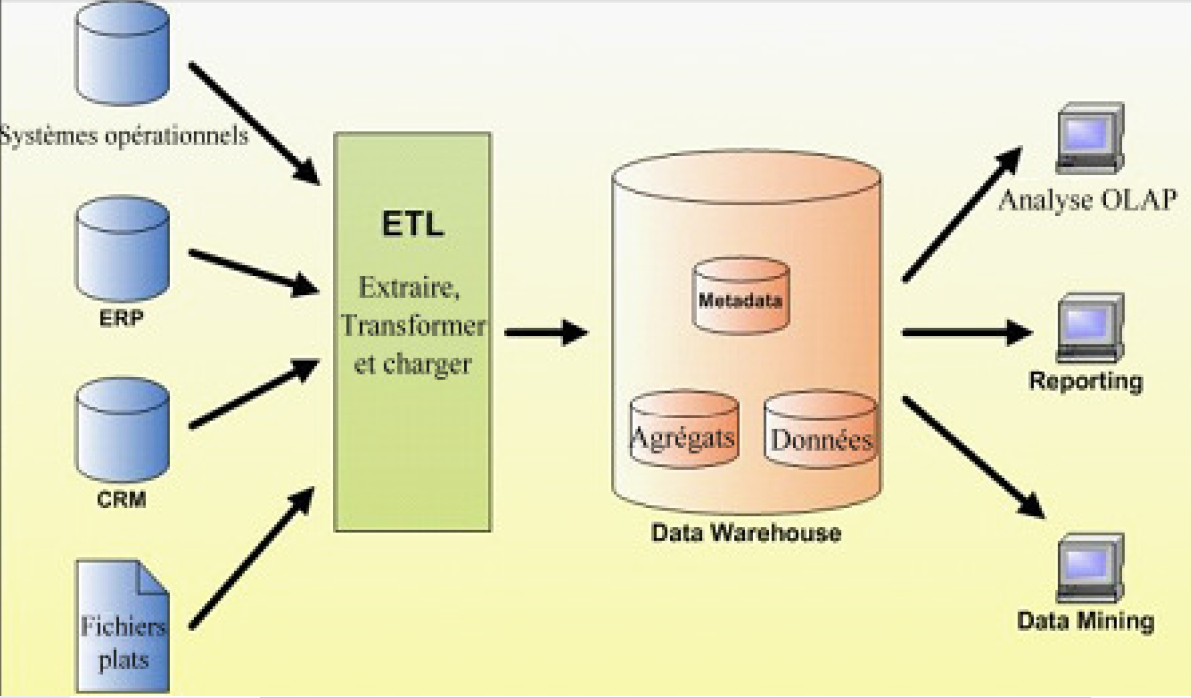


Figure XX Architecture generale d’un datawarehouse

La figure ci-dessus Illustre la forme générale d’un data Warehouse que nous allons détailler dans les paragraphes suivants.

**Les Sources de données** : Dans la figure, les représentations de systèmes opérationnel, ERP, CRM et Fichiers plat font office de source de données et c’est d’elles qu’on puisse les données pour alimenter la machine décisionnelle.

**ETL (Extract, Transform, Load):** C’est un ensemble de méthodes et d’outils qui servent a :

* Extract : Extraire les données de sources hétérogènes
* Transform : Transformation des données pour les mettre dans un format acceptable
* Load : Charger les données dans le data warehouse

**Data Warehouse :** L’unité de stockage des données. Il est constitué de plusieurs éléments dont :

* **Meta données :** ce sont les informations relatives à la structure des données, les méthodes d’agrégation et le lien entre les données opérationnelles et celles du Data Warehouse. Les métadonnées doivent renseigner sur :
  + Le modèle de données,
  + La structure des données telle qu’elle est vue par les développeurs,
  + La structure des données telle qu’elle est vue par les utilisateurs,
  + Les sources des données,
  + Les transformations nécessaires,
  + Suivi des alimentations,
* **Les Agrégats (Données agrégées) :** données agrégées à partir des données détaillées.

Les derniers éléments de la figure font partie de la phase d’exploitation du data warehouse et seront détaillés plus bas

1. **MODELISATION DES DONNEES DE L’ENTREPOT**

**3.1 La MODELISATION DIMENSIONNELLE ET SES CONCEPTS**

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

Figure cube.

**3.1.1 Le concept des Faits :** Une table de faits est la table centrale d’un modèle dimensionnel, où les mesures de performances sont stockées. Une ligne d’une table de faits correspond à une mesure. Ces mesures sont généralement des valeurs numériques, additives ; cependant des mesures textuelles peuvent exister mais sont rares. Le concepteur doit faire son possible pour faire des mesures textuelles des dimensions, car elles peuvent êtres corrélées efficacement avec les autres attributs textuels de dimensions.

**3.1.2 Le concept des Dimensions :** Les tables de dimension sont les tables qui raccompagnent une table de faits, elles contiennent les descriptions textuelles de l’activité. Une table de dimension est constituée de nombreuses colonnes qui décrivent une ligne. C’est grâce à cette table que l’entrepôt de données est compréhensible et utilisable; elles permettent des analyses en tranches et en dés. Une dimension est généralement constituée : d’une clé artificielle, une clé naturelle et des attributs.

**3.2 Différents modèles de la modélisation dimensionnelle**

**Modèle en étoile** : comme indiqué précédemment, ce modèle se présente comme une étoile dont le centre n’est autre que la table des faits et les branches sont les tables de dimension. La force de ce type de modélisation est sa lisibilité et sa performance.

**Modèle en flocon** : identique au modèle en étoile, sauf que ses branches sont éclatées en hiérarchies. Cette modélisation est généralement justifiée par l’économie d’espace de stockage, cependant elle peut s’avérer moins compréhensible pour l’utilisateur final, et très couteux en termes de performances.

**Modèle en constellation :** Ce n’est rien d’autre que plusieurs modèles en étoile liés entre eux par des dimensions communes.

3.3 La navigation dans les données

Une fois que le serveur OLAP a construit le cube multidimensionnel « ou simulé ce cube selon l’architecture du serveur », plusieurs opérations sont possibles sur ce dernier offrant ainsi la possibilité de naviguer dans les données qui le constituent. Ces opérations de navigation « Data Surfing » doivent être, d’une part, assez complexes pour adresser l’ensemble des données et, d’autre part, assez simples afin de permettre à l’utilisateur de circuler de manière libre et intuitive dans le modèle dimensionnel.

Afin de répondre à ces attentes, un ensemble de mécanismes est exploité, permettant une navigation par rapport à la dimension et par rapport à la granularité d’une dimension.

3.3.1 Slice & Dice

Le « Slicing » et le « Dicing » sont des techniques qui offrent la possibilité de faire des tranches « trancher » dans les données par rapport à des filtres de dimension bien précis, se classant de fait comme des opérations liées à la structure « se font sur les dimensions ». La différence entre eux se manifestent dans le fait que :

*Slicing is the process of retrieving a block of data from a cube by filtering on one dimension [ Rainardi 2008].*

**Figure du Slicing**

*Dicing is the process of retrieving a block of data from a cube by filtering on all dimensions [Vincent Rainardi 2008].*

**Figure du dicing**

**4 DEMARCHE DE CONSTRUCTION D’UN DATA WAREHOUSE**

Plusieurs chercheurs ou équipes de recherche ont essayé de proposer des démarches pour la réalisation d’un projet Data Warehouse, ces démarches se croisent essentiellement dans les étapes suivantes :

* Modélisation et conception du Data Warehouse,
* Alimentation du Data Warehouse,
* Mise en œuvre du Data Warehouse,
* Administration et maintenance du Data Warehouse,

**4.1 Modélisation et conception du Data Warehouse**

Les deux approches les plus connues dans la conception des Data Warehouse sont :

* L’approche basée sur les besoins d’analyse,
* L’approche basée sur les sources de données,

Aucune des deux approches citées n’est ni parfaite, ni applicable à tous les cas. Toutes deux doivent être étudiées pour choisir celle qui s’adapte le mieux à notre cas. Quel que soit l’approche adoptée pour la conception d’un Data Warehouse, la définition de celui-là reste la même. En étant un support d’aide à la décision, le Data Warehouse se base sur une architecture dimensionnelle.

**4.1.1 Approche « Besoins d’analyse »**

Le contenu du Data Warehouse sera déterminé selon les besoins de l’utilisateur final. Cette approche est aussi appelée « approche descendante » (Top-Down Approach) et est illustrée par R. Kimball grâce à son cycle de vie dimensionnel comme suit :

Figure

**Avantages**

Aucun risque de concevoir une solution obsolète avant d’être opérationnelle

Ndems

Pas de prise en compte de l’évolution des besoins de l’utilisateur.

Nécessite une modification de la structure du Data Warehouse en cas de nouveau besoin

Négligence du système opérationnel

Difficulté de déterminer les besoins des utilisateurs

**4.1.2 Approche « Source de données »**

Le contenu du Data Warehouse est déterminé selon les sources de données. Cette approche est appelée: Approche ascendante (Bottom-up Approach).

Avantages

Meilleure prise en charge de l’évolution des besoins

Ndems

Risque de concevoir une solution obsolète avant qu’elle soit opérationnelle

Evolution du schéma des données source

Complexité de source de données

Inmon considère que l’utilisateur ne peut jamais déterminer ses besoins dès le départ, « *Donnez-moi ce que je vous demande, et je vous direz ce dont j’ai vraiment besoin* », il considère que les besoins sont en constante évolution.

**IV.1.3 Approche mixte**

Une combinaison des deux approches appelée hybride ou mixte peut s’avérer efficace. Elle prend en considération les sources de données et les besoins des utilisateurs.

Cette approche consiste à construire des schémas dimensionnels à partir des structures des données du système opérationnel, et les valider par rapport aux besoins analytiques. Cette approche cumule les avantages et quelques inconvénients des deux approches déjà citées, telles que la complexité des sources de données et la difficulté quant à la détermination des besoins analytiques.

**IV.2.1 Les phases de l’alimentation « E.T.L. »**

Les phases du processus E.T.L. représentent la mécanique d’alimentation du Data

Warehouse. Ainsi elles se déroulent comme suit :

**a) L’extraction des données**

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

Elle consiste en :

* Cibler les données,
* Appliquer les filtres nécessaires,
* Définir la fréquence de chargement

Lors du chargement des données, il faut extraire les nouvelles données ainsi que les changements intervenus sur ces données. Pour cela, il existe trois stratégies de capture de changement :

* **Colonnes d’audit :** la colonne d’audit, est une colonne qui enregistre la date d’insertion ou du dernier changement d’un enregistrement. Cette colonne est mise à jour soit par des triggers ou par les applications opérationnelles, d’où la nécessité de vérifier leur fiabilité.
* **Capture des logs :** certains outils ETL utilisent les fichiers logs des systèmes sources afin de détecter les changements (généralement logs du SGBD). En plus de l’absence de cette fonctionnalité sur certains outils ETL du marché, l’effacement des fichiers logs engendre la perte de toute information relative aux transactions.
* **Comparaison avec le dernier chargement :** le processus d’extraction sauvegarde des copies des chargements antérieurs, de manière à procéder à une comparaison lors de chaque nouvelle extraction. Il est impossible de rater un nouvel enregistrement avec cette méthode.

**b) La transformation des données**

La transformation est la seconde phase du processus. Cette étape, qui du reste est très importante, assure en réalité plusieurs tâches qui garantissent la fiabilité des données et leurs qualités. Ces tâches sont :

* Consolidation des données.
* Correction des données et élimination de toute ambiguïté.
* Elimination des données redondantes.
* Compléter et renseigner les valeurs manquantes. Cette opération se solde par la production d’informations dignes d’intérêt pour l’entreprise et de et sont donc prêtes à être entreposées.

**c) Le chargement des données**

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

**IV.2.2 Politiques de l’alimentation**

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

sont8 :

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

Les Processus ETL doit respecter les critères suivants

**Sûr :** assure l’acheminement des données et leur livraison.

**Rapide :** la quantité de données manipulées peut causer des lenteurs. Le processus d’alimentation doit palier à ce problème et assurer le chargement du Data Warehouse dans des délais acceptables.

**Correctif :** le processus d’alimentation doit apporter les correctifs nécessaires pour améliorer la qualité des données.

**Transparent :** le processus de l’ETL doit être transparent afin d’améliorer la qualité des données.

**IV.3 Mise en œuvre du Data Warehouse**

C’est la dernière étape d’un projet Data Warehouse, soit son exploitation. L’exploitation du Data Warehouse se fait par le biais d’un ensemble d’outils analytiques développés autour du Data Warehouse. Donc cette étape nécessite l’achèvement du développement, ou de la mise en place, de ces outils qui peuvent accomplir les fonctions suivantes:

**a. Requêtage ad-hoc :**

Le requêtage ad-hoc reste très fréquent dans ce type de projet. En effet, les utilisateurs de l’entrepôt de données, et spécialement les analystes, seront amenés à interagir avec le DW via des requêtes ad-hoc dans le but de faire les analyses requises par leurs métiers et, d’élaborer aussi, des rapports et des tableaux de bords spécifiques. L’accès à ce genre de service peut se faire via différentes méthodes et outils. Cependant, les spécialistes en la matière préconisent de laisser la possibilité à l’utilisateur de choisir les outils qui lui paraissent les plus adéquats.

**b. Reporting :**

Destiné essentiellement à la production de rapports et de tableaux de bord, *« il est la présentation périodique de rapports sur les activités et résultats d'une organisation, d'une unité de travail ou du responsable d'une fonction, destinée à en informer ceux chargés de les superviser en interne ou en externe, ou tout simplement concernés par ces activités ou résultants »[* http://fr.wikipedia.org/wiki/Reporting*].*

Ces outils de Reporting ne sont pas, à proprement parler, des instruments d'aide à la décision, mais, lorsqu’ils sont utilisés de manière appropriée, ils peuvent fournir une précieuse vue d’ensemble.

Les rapports sont alors crées par le biais d’outils de Reporting qui permettent de leur donner un format prédéterminé. Les requêtes sont constituées lors de l’élaboration des rapports qui seront ensuite diffusés périodiquement en automatique ou ponctuellement à la demande.

**d. Tableaux de bord :**

Les tableaux de bord sont un outil de pilotage qui donne une vision sur l’évolution d’un processus, afin de permettre aux responsables de mettre en place des actions correctives.

« Le tableau de bord est un ensemble d’indicateurs peu nombreux conçus pour permettre aux gestionnaires de prendre connaissance de l’état et de l’évolution des systèmes qu’ils pilotent et d’identifier les tendances qui les influenceront sur un horizon cohérent avec la nature de leurs fonctions » **[Bouquin, 2003].**

Cette forme de restitution a la particularité de se limiter à l’essentiel, c'est-à-dire la mise en évidence de l’état d’un indicateur par rapport à un objectif, tout en adoptant une représentation graphique de l’information.

**e. Data Mining :**

Au sens littéral du terme, le Data Mining signifie le forage de données. Le but de ce forage est d’extraire de la matière brute qui, dans notre cas, représente de nouvelles connaissances. L’idée de départ veut qu’il existe dans toute entreprise des connaissances utiles, cachées sous des gisements de données. Le Data Mining permet donc, grâce à un certain nombre de techniques, de découvrir ces connaissances en faisant apparaître des corrélations entre ces données.

Le Data Warehouse constituera alors la première source de données sur laquelle s’exécutera le processus de découverte de connaissances. Dans la majeure partie du temps, l’entrepôt de données représente un pré requis indispensable à toute fouille de données.

Le recours à ce genre de méthode est de plus en plus utilisé dans les entreprises modernes. Les applications et outils implémentant ces solutions sont rarement développés en interne. En effet, les entreprises préfèrent se reposer sur des valeurs sûres du marché afin d’exploiter au plus vite les données en leur possession.

**IV.4 Maintenance et expansion**

La mise en service du Data Warehouse ne signifie pas la fin du projet, car un projet

Data Warehouse nécessite un suivi constant compte tenu des besoins d’optimisation de performance et ou d’expansion. Il est donc nécessaire d’investir dans les domaines suivants

**[Kimball, 2002]** :

**Support :** assurer un support aux utilisateurs pour leur faire apprécier l’utilisation de l’entrepôt de données. En outre, la relation directe avec les utilisateurs permet de détecter les correctifs nécessaires à apporter.

**Formation :** il est indispensable d’offrir un programme de formation permanant aux utilisateurs de l’entrepôt de données.

**Support technique :** un entrepôt de données est considéré comme un environnement de production. Naturellement le support technique doit surveiller avec la plus grande vigilance les performances et les tendances en ce qui concerne la charge du système.

**Management de l’évolution :** il faut toujours s’assurer que l’implémentation répond aux besoins de l’entreprise. Les revues systématiques à certain point de contrôle sont un outil clé pour détecter et définir les possibilités d’amélioration. En plus du suivi et de la maintenance du Data Warehouse, des demandes d’expansion sont envisageables pour de nouveaux besoins, de nouvelles données ou pour des améliorations.

Ces travaux d’expansion sont à prévoir de façon à faciliter l’évolution du schéma du

Data Warehouse.

CHAP 2 LES SYSTEMES DE GESTION HOTELIERE

2.1 LA GESTION HOTELIERE ACTUELLE

Avec des besoins technologiques grandissants, les hôteliers font face à de nouveaux défis, dont celui d’investir dans des systèmes de gestion performants. C’est dans un souci de compétitivité que l’inter connectivité entre les différentes interfaces prend de l’importance, même si la tâche peut s’avérer ardue. La justification de tels investissements demeure néanmoins un perpétuel défi pour les gestionnaires.

Bien que la plupart des établissements hôteliers dans le utilisent aujourd’hui des systèmes de gestion, ceux-ci sont presque tous dotés de fonctionnalités basiques comparativement à ce qui existe dans d’autres secteurs d’activité. Aujourd’hui, il existe de nouveaux outils appelés à devenir de véritables leviers de compétitivité des établissements hôteliers. On peut diviser les principaux systèmes de gestion en cinq catégories:

* base de données centrale: Property Management System (PMS);
* réservations: Central Reservation System (CRS);
* revenus: Revenue Management System (RMS);
* points de vente: Electronic Point of Sale (EPOS);
* Marketing: Customer Relationship Management (CRM)

Pour la gestion des opérations hôtelières, chaque département fonctionne avec un système différent. Le système PMS utilisé à la réception permet de gérer les activités quotidiennes (voir image ci-dessous), soit les arrivées et les départs des clients, la facturation, la gestion des chambres, etc. On s’en sert comme une centrale pour les systèmes des autres services afin de collecter toutes les informations des clients, notamment les factures du restaurant, des services aux chambres et des appels téléphoniques. Les systèmes PMS, CRS, RMS et CRM sont généralement connectés entre eux, ce qui permet de suivre les nouvelles réservations et de communiquer la disponibilité et les tarifs en temps réel.

On constate également un grand nombre d’hôtels de la place qui utilise encore des systèmes de gestion manuel. De la facturation à la gestion des réservations tout est fait manuellement et sur papier.

D’autre part les gestionnaires d’hôtel les plus averti ont eu vent des avantages du e-commerce et essaye de développer leurs activité grâce au service en ligne. Toute fois chaque hôtel possède son propre site qu’il présente individuellement à ses clients. Naviguer sur plusieurs sites web d’hôtel est extrêmement difficile et de la née le besoin de créer des plateformes qui ressemble un grand nombre d’hôtel ou les clients peuvent comparer les offres de chaque hôtel avant de s’engager dans une réservation. Hosteline se présente dans le registre des plateformes fédératrice d’hôtels tout comme booking.com et Jumia Travel qui vendent des produits qui appartient aux hôtels qui ont souscrit a leurs plateforme. On peut également lui donner la connotation de e-commerce dans le sens ou des clients achètent des produits et services par Hosteline.

Le plus difficile avec les plateformes ou on vend les produits des tierces personnes est de permettre au vendeur d’entretenir la relation client et de fidéliser sa clientèle. Ceci d’autant plus que la plateforme a des objectifs qui passent par la fidélisation des clients mais cette fois ci en vers le site de vente. Pour permettre aux hôteliers d’entretenir la relation client avec leurs clients sur la plateforme, Hosteline a pensé des stratégies parmi lesquels un système décisionnel qui servira les hôteliers et leurs clients mais Hosteline et ses clients. Cela permet de rapprocher le client et le vendeur et permettre une meilleure fourniture de service et une augmentation du chiffre d’affaire pour chacune des entreprises.

* 1. PRESENTATION DE HOSTELINE

Comme la majorité des projets informatiques, Hosteline a été conçu et réalisé selon un canevas avec des langages et méthodes de conception bien connu. En effet ce projet a été piloté par la méthodologie agile SCRUM (Annexe xx) avec le langage UML pour accompagne la conception. Apres une description brève du langage UML, Les diagrammes qui ont servi à la conception de Hosteline seront présentés et commentés

* + 1. LE LANGAGE UML

**UML** (Unified Modeling Language, que l’on peut traduire par langage de modélisation unifié) est une notation permettant de modéliser un problème de façon standard. Ce langage est né de la fusion de plusieurs méthodes existant auparavant, et est devenu désormais la référence en terme de modélisation objet, à un tel point que sa connaissance est souvent nécessaire pour obtenir un poste de développeur objet. La modélisation consiste à créer une représentation simplifiée d’un problème : le modèle. Grâce au modèle il est possible de représenter simplement un problème, un concept et le simuler. La modélisation comporte deux composantes :

* L’analyse, c’est-à-dire l’étude du problème
* La conception, soit la mise au point d’une solution au problème

Le méta modèle UML fournit une panoplie d’outils permettant de représenter l’ensemble des éléments du monde objet (classes, objets, ...) ainsi que les liens qui les relie. Toutefois, étant donné qu’une seule représentation est trop subjective, UML fournit un moyen astucieux permettant de représenter diverses projections d’une même représentation grâce aux vues. Une vue est constituée d’un ou plusieurs diagrammes. On distingue deux types de vues :

* Les **vues statiques**, c’est-à-dire représentant le système physiquement
  + diagrammes d’objets
  + diagrammes de classes
  + diagrammes de cas d’utilisation
  + diagrammes de composants
  + diagrammes de déploiement
* Les **vues dynamiques**, montrant le fonctionnement du système
  + diagrammes de séquence
  + diagrammes de collaboration
  + diagrammes d’états-transitions
  + diagrammes d’activités

Mais en ce qui concerne notre cas d’étude présent, nous ne représenterons que les diagrammes utilisées lors de la conception de la plateforme Hosteline.

* + 1. LE DIAGRAMME DE CAS D’UTILISATION

Les **diagrammes de cas d'utilisation** sont utilisés pour donner une vision globale du comportement fonctionnel d'un système logiciel. Ils sont utiles pour des présentations auprès de la direction ou des acteurs d'un projet, mais pour le développement, les cas d'utilisation sont plus appropriés. Un cas d'utilisation représente une unité discrète d'interaction entre un utilisateur (humain ou machine) et un système. Il est une unité significative de travail. Dans un diagramme de cas d'utilisation, les utilisateurs sont appelés acteurs (actors), ils interagissent avec les cas d'utilisation (use cases) [https://fr.wikipedia.org/wiki/Diagramme\_des\_cas\_d%27utilisation consulté le 16/06/2018].

Le tableau suivant présente la liste des formalismes qui sont utilisé dans la représentation des diagrammes de classe.

Tableau

L’étude de Hosteline dans la partie diagramme de class à donner deux diagrammes représentent des groupes d’acteurs différents et ayant peu ou pas d’actions en commun

Figure: Use case 1

Figure: Use case 2

* + 1. LE DIAGRAMME DE CLASSES

Le **diagramme de classes** est un schéma utilisé en génie logiciel pour présenter les classes et les interfaces des systèmes ainsi que les différentes relations entre celles-ci. Ce diagramme fait partie de la partie statique d'UML car il fait abstraction des aspects temporels et dynamiques.

Une classe est un ensemble de fonctions et de données (attributs) qui sont liées ensemble par un champ sémantique. Les classes sont utilisées dans la programmation orientée objet. Elles permettent de modéliser un programme et ainsi de découper une tâche complexe en plusieurs petits travaux simples.

Tableau

En ce qui concerne Hosteline, dans sa phase d’étude le diagramme de classe qui en est sorti est celui de la figure suivante (Version agrandie en annexe XX).

Figure Class diagramme

* + 1. LE DIAGRAMME D’ENTITE ASSOCIATION

Encore appelé diagramme d’entité relation (Entity Relation Diagram)

* + 1. Le diagramme de déploiement

Le **diagramme de déploiement** est une vue statique qui sert à représenter l'utilisation de l'infrastructure physique par le système et la manière dont les **composants** du système sont répartis ainsi que leurs relations entre eux. Les éléments utilisés par un **diagramme de déploiement** sont principalement les **nœuds**, les **composants**, les **associations** et les **artefacts**. Les caractéristiques des ressources matérielles physiques et des supports de communication peuvent être précisées par stéréotype

Tableau Formalismes.

La figure suivante est le diagramme de déploiement qui découle de l’analyse UML de Hosteline.

Figure diagramme de déploiement

* 1. LE SYSTEME OPERATIONNEL ACTUEL

Si on parle de mettre en œuvre un système décisionnel sur Hosteline c’est parce que un système opérationnel qui va fournir les données à ce dernier existe déjà et est tout à fait fonctionnel. Dans cette partie nous allons présenter des partie du Systèmes opérationnel par les quels la collecte de données est plus forte sur Hosteline.

* + 1. INSCRIPTION

L’inscription n’est pas une condition d’utilisation de Hosteline pour les clients qui souhaitent juste réserver. Elle est par contre le point d’entrée vers des droits et bonus supplémentaire pour le Client. Pour le Propriétaire d’hôtel ou client-hébergeur il doit s’inscrire pour avoir accès a l’administration de son établissement hôtelier. La figure en annexe XX montre comment se présente le formulaire d’inscription de Hosteline.

* + 1. LA RESERVATION

La réserverions commence dès que l’utilisateur rentre ses critères de recherche car certain de ces critères seront retenu comme information de réservation. Le système de panier est utilisé ici et permet à l’utilisateur de sélectionner plusieurs chambres et de les réserver plus tard à sa guise. Lorsque la sélection est terminée l’utilisateur rentre ses informations s’il n’a pas de session en cours et valide sa réservation. Toute réservation validée peut être confirmé (Lorsqu’on paie) ou annulé suivant les termes et les conditions de l’hôtel et de la plateforme. La figure en Annexe XX est une capture de la fenêtre d’enregistrement des données de l’utilisateur.

* + 1. ENREGISTREMENT HOTELS

Une fois le compte hôtelière crée, la prochaine étape consiste à créer son hôtel sur la plateforme et le configurer en y ajoutent des chambres, Sales et autre selon les dispositions de son établissement. En effet dans cette partie l’hôtelier ou la personne en charge du profile de l’hôtel va ajouter la description de son hôtel jusqu’à la position. La figure XX en annexe présente l’interface de création du profile d’un hôtel.

* 1. LA PROBLEMATIQUE DU THEME

INSBI propose des services à travers Hosteline sur un marché très concurrentiel car des plateformes comme celle-ci il y en a un grand nombre sur le marché. Pour gagner sa place et être concurrentiel, il y a lieux de développer des approches qui rendrons le produits plus intéressent que les autres déjà présent sur le marché. Dans un souci d’augmentation de la qualité des services offert aux clients, Les besoins suivants se sont formulés :

* **Un tableau de bords pour chaque utilisateur :** Il s’agit de ressortir chaque profil d’utilisateur de la plateforme, revoir ses droit et ses actions sur la plateforme, et de déterminer les données génères par ce profile en suit de les traduire de manier graphique et interprétable.
* **Pouvoir personnaliser les offres au client** : Le but étant de mettre sur pied un système permettant de mémoriser et restituer les choix des clients pour pouvoir leurs faire des offres a des périodes biens précises qui sont à la portée de leurs bourses. Le programme de fidélisation de Hosteline pouvant servir comme base pour le développement de ces outils.
* **Etudie et faire de campagnes de publicité par localité :** Grace au donnée de localisation recueillit lors des réservations sur l’utilisateur et le lieu où il va passer les nuits on doit pouvoir faire une analyse croisé pour faire des promotions qui ciblent des clients d’un endroit précis ou des hôtels dans une location géographique précise.
* **Veille environnementale :** Les outils développé a la suite du projet devront pouvoir intégrer des données de sources divers pour permettre d’informer les décideurs de l’évolution de l’environnement et des tendances qui tourne au tour du secteur hôtelier.

Apres avoir écouté les besoins et les problèmes cité par les responsables de Hosteline nous avons entrepris une démarche projet pour résoudre méthodiquement les problèmes qui nous étaient posés et pour pouvoir aboutir à une solution qui répondra a leurs besoin. Nous allons dans un premier temps se référer aux diagrammes et modèles utilises a la conception de la plateforme pour avoir une idée claire de la structure des données en suit nous allons concevoir un data warehouse qui sera interrogé a l’aide d’un système de requêtes pour répondre aux questions des décideurs de la plateforme.

Dans le prochain paragraphe nous proposons de solutions et évaluons des choix d’outils pour implémenter ces solutions.

* 1. Solutions proposées

Parmi les solutions que nous avons développées pour INSBI, on pouvait dénombrer des solutions de reppoting, tableaux de bord et toutes ces solutions avaient un point en commun. Il fallait au départ construire un entrepôt de données et mettre sur pied un système d’exploitation de ces données qui permet de résoudre chaque problème à sa manière. Pour chaque problème nous avons fait des propositions de solutions et celle qui ont été retenues sont citée plus bas.

* Pour le tableau de bords par profile utilisateur nous avons proposé de développer un système décisionnel cote à cote au système opérationnel principale. Il s’agit de concevoir un data warehouse qui est chargé en temps réel a chaque insertion dans la BD opérationnel. Grace à cette solution la mise à jour des donnée du Data warehouse est instantanée (Entrepôt de données temps réel). Ainsi les besoins explicites sont satisfaits grâce aux requêtes SQl spécialisés.
* Pour permettre de personnaliser les offres aux clients nous avons assimilé ces problèmes à des problématiques connues et avons adopté des solutions connues que nous avons ensuite développé. Ici il ne s’agit de rien d’autre que le Data Minning (encore appelé Forage de données). Les données de chaque profil utilisateur sont traitées séparément et on peut extrapoler pour obtenir une tendance générale et proposer des offres qui vont satisfaire des profils groupé d’utilisateurs. Bien sûr ceci passe également par la mise sur pied d’un data warehouse spécialisé.
* Face au besoin de faire des offres localisé, nous avons proposé de nous aider de donnée utilisateurs recueilli lors des réservations pour produire des représentations graphiques mettant en exergues les localités ou les destinations et les taux de réservations correspondants. Grace aux chiffres représente par localité, les décideurs de Hosteline pourront a tout instant donné lancer des campagnes stratégiques qui leurs permet de faire un chiffre d’affaire plus grand.
* Le problème de veiller sur l’environnement étais le plus difficile à résoudre car celui-ci fessait intervenir des données issues de l’environnement externe a Hosteline. Apres avoir identifié ces sources de données qui étaient de nature divers nous avons décidé d’exploiter des outils de BI spécialisés dans le traitement de données. Ici il fallait consolider les données internes et externes à Hosteline pour pourvoir en informations les décideurs de Hosteline. Pour mettre ça en œuvre le choix de l’outil **Pentaho Data Integration** a fait l’unanimité. Ici contrairement aux autres problèmes plus haut, la solution est totalement détachée de la plateforme web et sera déployé sur un serveur local a l’entreprise.

Les choix des techniques et technologies pour arriver aux solutions obtenues ont fait l’objet d’une étude préalable. Dans les chapitres suivants nous allons présenter les méthodes et les raisons qui nous ont permis de faire ces choix.

PARTIE II

CHAP 3

1 CAHIER DES CHARGES

1.1 Expression des besoins

Une fois le système conçu et déployé il sera accessible aux utilisateurs de la plateforme avec des niveaux d’accès selon les différents profils qui sont énoncés dans les points qui suivent. Ces besoins connus et définis sont groupés en deux types de besoins.

* + 1. Besoins fonctionnels

Les besoins fonctionnels désignent les fonctions que le produit fini doit posséder pour qu’il soit considéré comme fonctionnel. Dans le cas de notre Data Warehouse, pour les profiles suivant il doit pouvoir :

**Pour le profile administrateur**, on retrouve les exigences suivantes :

* Fournir un tableau de bord accessible en ligne qui permettra de renseigner l’administrateur sur :
  + L’activité des réservations sur des périodes modulable selon le grée de l’utilisateur sur les années, les trimestres et les mois passé et en cours
  + L’activité des hôteliers sur les mêmes périodicités que le point précédent. Ici il s’agira des détails tel que le chiffre d’affaire de chaque hôtelier le nombre de nuitées, le nombre de chambres réservés et les paiements mensuels de ce dernier.
  + L’activité des utilisateurs en général. On fournira comme informations le nombre de visites par jour, par mois, par trimestre et par années.
  + Les différentes offres de la plateforme et leurs appréciations dans le temps.
* Fournir un système accessible sur le serveur de l’entreprise qui aura un tableau de bord similaire à celui en ligne avec des fonctionnalités en plus. On aura les fonctionnalités suivant :
  + Intégrer aux informations de réservations des informations de météo du lieu de provenance de la personne qui réserve et celui de l’endroit où l’hôtel de destination grâce à un service de météo en ligne qui sera utilisé comme source de données.
  + Un comparatif de la liste d’hôtel issue du site du ministère du tourisme Camerounais. Ces informations seront reçu dans un fichier Excel et devra être utilisé comme source de données

**Pour le profile Hôtelier**, On dégage les fonctionnalités suivantes :

* Un tableau de bord permettant a l’utilisateur de suivre les réservations émises pour son établissement, les tendances de ses offres et promotions, les chambres les plus prisées et le chiffre d’affaire. Ces informations seront disponibles en temps réel et on pourra consulter l’historique de ces informations.
* Des indicateurs de performances qui seront disposé en temps réel sur le profil de l’utilisateur et qui reflètent l’activité hebdomadaire ou mensuelle.

**Pour le profile client** on devra fournir :

* Sur son profile on devra afficher des indicateurs de son activité et des graphes qui permet de visualiser le chiffre d’affaire qu’il génère sur une période d'un an.

Tous ces besoins ont été apprécié et pourront évoluer d’où le besoin fondamentale de développer une solution apte à subir des maintenances évolutives et correctives sans avoir à détruire ou recommencer ce qui a été fait.

* + 1. Besoins non fonctionnels

Les besoins non fonctionnels désignent les conditions à remplir pour qu’une solution logicielle fonctionne correctement. Dans le cas de notre application, ces conditions doivent être remplir :

* Un serveur de base de données pour stocker les données du data warehouse.
* Un une connexion internet pour exploiter les sources de données qui sont pour la majorité des API en ligne.

L’ensemble des besoins énuméré plus constitue une partie des questionnements qui feront du data warehouse un produit fonctionnel et exploitable par l’ensemble des décideurs de la plateforme Hosteline.

* 1. Contraintes liées au projet

Les contraintes sont l’ensemble de la (définition). Pour ce projet nous avons fait face a des contrainte de de différentes nature que nous avons regroupé sous les points qui suivant.

1.2.1 Exigences de documentation

En effet la solution une fois développé et déployé devra être appuie d’une forte documentation pour les utilisateurs et les développeurs qui prendrons le relais dans la maintenance de la solution. Un manuel d’utilisateur devra être fournis pour chacun des profils utilisateur de la solution et sera accessible en un clic sur les diffèrent profiles du système selon le niveau d’accès et les fonctionnalités. Aussi un document contenant les détails de d’implémentation et de déploiement de la solution sera fourni et mis à la disposition de l’équipe de développement en charge de maintenir et faire évoluer la solution. Pour une assistance à l’utilisateur une FAQ (Foire aux questions) sera intégré au site web ou un sous domaine du site pour faciliter la prise en main par les utilisateurs de la solution.

1.2.2 Exigences de qualité

Le but de la mise en œuvre de ce système décisionnel est l’augmentation du chiffre d’affaire de Hosteline passant par une meilleure qualité de service. La solution elle-même devra respecter des standards de qualité qui correspondent à ce type de projet.

1.2.3 Contraintes temporelles

Cette contrainte s’est avérer être la plus difficile à respecter car l’équipe en charge du projet manquais d’expérience dans la mise en œuvre de solution décisionnel. Néanmoins avec un redoublement d’effort on a pu réduire le retard à juste un mois. On est passé de quatre mois que prévoyais le calendrier de départ a cinq mois. Le diagramme de gant de la figure XX présente le planning prévisionnel qui a été fixé au départ avec une équipe de trois développeurs.

* + 1. CONTRAINTES MATERIEL ET LOGICIEL

Pour la mise en place du système on a du se munir d’un matériel spécifique remplissent des conditions qui doivent satisfaire les exigences de vitesse et mémoire du système. Parmi ce matériel on a dénombré :

* Une machine qui fera office de serveur local avec de caractéristiques minimal de 4Giga de ram, un processeur2.6 Core I3, 300 Giga de ROM avec un système d’exploitation Windows 7 ou plus.
* Le logiciel Pentaho de préférence dans sa dernière version (8.1.0 lors de la rédaction de ce mémoire)
  1. Démarche de réalisation
     1. Intervenants du projet

Ce qui fait en générale l’intérêt d’un projet c’est sa capacité à résoudre le problème d’un ensemble de personnes. Ainsi la pertinence du projet dépend au finale du niveau de satisfaction que peut offrir le produit fini aux parties prenantes de l’effort. Les intervenants dans un projet c’est l’ensemble des personnes qui de près ou de loin influencent le déroulement du projet. La mise en place du système décisionnel de Hosteline a comme parties prenantes :

* Les propriétaires d’établissement hôteliers et clients hôteliers de Hosteline,
* Les clients qui viennent réserver des logements sur la plateforme
* Les promoteurs de la plateforme Hosteline
* L’équipe de développement

Toutes ces groupes de personnes ci-dessus sont celles qui ont eu un apport considérable a la bonne marche du projet et sans elles ce projet n’aurait pas tout son sens car le but était de satisfaire ces parties prenantes d’une manière ou d’une autre.

* + 1. Planification du projet

Pour garantir le bon déroulement du projet, tout en respectant les délais, élaboré une planification globale de conduite du projet. Le diagramme suivant décrit cette planification ainsi que l’ordonnancement prévu des phases du projet.

Tableau de planification

* + 1. DIAGRAMME DE GANTT

Le diagramme de Gantt, couramment utilisé en gestion de projet, est l’un des outils les plus efficaces pour représenter visuellement l’état d’avancement des différentes activités (tâches) qui constituent un projet. La colonne de gauche du diagramme énumère toutes les tâches à effectuer, tandis que la ligne d’en-tête représente les unités de temps les plus adaptées au projet (jours, semaines, mois etc.). Chaque tâche est matérialisée par une barre horizontale, dont la position et la longueur représentent la date de début, la durée et la date de fin. Ce diagramme permet donc de visualiser d’un seul coup d’œil :

* Les différentes tâches à envisager
* La date de début et la date de fin de chaque tâche
* La durée escomptée de chaque tâche
* Le chevauchement éventuel des tâches, et la durée de ce chevauchement
* La date de début et la date de fin du projet dans son ensemble

Figure Diagramme de gant

* 1. ESTIMATION DU COUT DE LA SOLUTION

1.4.1 RESSOURCES HUMAINES

Pour chaque phase du projet nous avons fait appel à des compétences divers dans le domaine du décisionnel. Ces rôles ont été jouées en majorité par notre petite équipe de quatre développeurs mais les compétences exploité à chaque niveau étais différemment apprécié et rémunéré. Le tableau suivant récapitule.

1.4.2 RESSOURCES MATERIELS

CHAP 4 MISE EN ŒUVRE DU PROJET

4.1 Choix des outils

4.1.1 Outil BI

Avant de mettre en place un système décisionnel en général le besoin née d’un ensemble de question que se pose le DSI. A chacune de ces questions correspond une réponse venant d’une partie ou un processus du BI. La figure suivant résume cette question que tentent de répondre tout système décisionnel.

|  |  |
| --- | --- |
| Question | Solution BI |
| Comment prendre des décisions sur les faits et les données accumulées sur le temps ? | Une solution BI end to end |
| Comment intégrer les données de sources diverses pour les analyser ? | ETL |
| Comment interpréter les données brutes de la meilleure façon ? | Data discovery/Analytics |
| Comment prédire la trajectoire future du business ? | Analyse prédictive/Machine learning |
| Quel est la meilleure façon de partager les données/information ? | Visualisation/Reporting |
| Comment surveiller les changements dynamiques de mon activité ? | Tableaux de bord |

Figure : Problèmes et outils BI réponses.

**CHOIX D’UN FOURNISSEUR BI**

Dans le marché de produits BI il existe plusieurs critères de classement de fournisseurs. Nous les avons segmenté un deux grand groups (Les grands Fournisseur et les plus petit et nouveau fournisseurs).

Figure : Regroupement des fournisseurs de solutions BI

Toutefois il existe un grand nombre de fournisseur qui offrent des outils spécifique pour des processus BI précis. On a par exemple :

* INFORMATICA : Pour l’intégration de données (ETL)
* RAPIDMINER : Pour l’analyse de données (Analytics)
* TALEND : Pour l’intégration de données (ETL)

L’un des facteurs qui a motivé notre choix dans ce cas est que PENTAHO s’interface facilement avec la majorité de ces solution qui traitent un seul processus BI. Le tableau de la figure suivant fait un récapitulatif de quelques solutions BI qui nous ont semblés pertinentes

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Open source | ETL | Metadata | Analyse de données | Tableaux de bord |
| IBM | ✘ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ |
| ORACLE | ✘ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ |
| PENTAHO | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ |
| Power BI | ✘ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ |
| BIRT | ✘ | ✔ | ✘ | ✔ | ✔ |
| Talend | ✔ | ✔ | ✔ | ✘ | ✘ |

**LES ENJEUX D’UN BON CHOIX**

Avec les solutions de BI qui existent déjà on fait face à un ensemble de difficulté qui ce pendant rendent le choix selon le contexte plus facile. Ces barrières sont les suivantes.

* Cout d’installation : La solution des grands fournisseurs ont un cout en infrastructure souvent très élevé car la mise en œuvre des serveurs et des architectures réseau extrêmement couteuses à mettre en place.
* Cout des licences : Les licences d’exploitation ont un cout assez élevé comparé aux plus petits fournisseurs.
* Temps d’intégration et d’apprentissage long : Les solutions les plus élaboré en matière de BI ont une courbe d’apprentissage plus difficile et l’installation prend plus de temps que les solutions des petits fournisseurs.
* Cout de maintenance élevé : L’augmentation du cout de maintenance est dû au fait que il faut une main d’œuvre qualifié et de qualité parfois pour effectuer même les taches les plus dérisoires.

**LE CHOIX FINAL**

Le plus difficile dans les plus petits et nouveaux fournisseur est le fait de ne pas trouver facilement un logiciel qui gère l’ensemble des processus BI. Cette difficulté nous a fait converger vers un outil en particulier qui n’avait pas ce défaut. Notre choix ces porté sur PENTAHO pour les raison suivantes:

* PENTAHO est une solution tout en un pour tous problèmes d’analyse de données.
* Le cout de la licence est abordable et il existe une version community qui est presque gratuit.
* Il se superpose facilement sur des solutions partielles et même des grands fournisseurs pour l’analyse ou l’exploitation des données issues de celles-ci.
* Il bénéficie d’une grande communauté car il est open source.
* Il est facile à faire évoluer et adapter aux besoins grandissent des entreprises (en anglais Scalability)
* Les composantes de Pentaho sont des projets libre individuels (Standalone) qui bénéficient chacun d’une forte communauté.

Tels sont les point qui ont confortés le choix de Pentaho en tant que solution a notre problématique. La figure suivante est un une correspondance entre d’une part les outils que offre Pentaho et le processus BI qu’il gère.

|  |  |
| --- | --- |
| Outil Pentaho | Processus BI |
| Pentaho Data Intégration (PDI) | ETL |
| Meta data Editor (PME) | Management de Métadonnées |
| Pentaho BA | Analyse de données |
| Report Designer (PRD) | Reporting opérationnel |
| Saiku | Reporting ad hoc |
| CDE | Tableau de bord |
| Pentaho user console (PUC) | Gouvernance/Monitoring |

Figure La suite Pentaho

4.1.2 CHOIX DU SGBD

En termes de système de gestion de base de données notre choix s’est porté sur Postgresql car de par son atout majeur d’être très sécurisé il offre les avantages suivants :

* **Au niveau de l’architecture** : Postgresql est un système de gestion de base de données de modèle relationnel & objet.
* **Au niveau des fonctionnalités** : Postgresql facilite la tâche des développeurs dans sa configuration et supporte plus de fonctionnalités tel que [CTE](https://www.postgresql.org/docs/9.1/static/queries-with.html)(Common Table Expressions), [GiST](https://www.postgresql.org/docs/9.5/static/gist.html" \t "_blank)/[GIN](https://www.postgresql.org/docs/9.5/static/gin.html) ou bien les [fonctions de fenêtrage](http://docs.postgresql.fr/8.4/tutorial-window.html) par rapport à MySQL qui hélas à du retard.
* **Au niveau des migrations vers d’autres types de BDD** : Il est plus simple de migrer et changer sur d’autres bases de données avec Postgresql. De même pour sauvegarder et restaurer des backups.
* **Au niveau de la documentation** : Postgresql est en forte expansion et sa documentation reste plus claire.

ANALYSE ET CONCEPTION

Une fois les besoins des utilisateurs connu, nous pouvons commencer à concevoir les volets de notre data warehouse. Pour cela, nous avons eu recours à la modélisation dimensionnelle qui est souvent associé aux entrepôts de données compte tenu de ses avantages.

Cependant, avant de se lancer dans la modélisation il est intéressant de classer les sujets récence selon la pertinence pour l’entreprise et la facilité de réalisation. Ce classement nous aidera à choisir l’activité à modéliser en premier lieu de manière à garantir des résultats satisfaisants pour l’entreprise.

PROCESSUS DE MODELISATION

La conception d’un modèle dimensionnel passe par cinq étapes essentielles :

* Choix de l’activité a modéliser : ce choix se fait après classement des activités dans une matrice dite ***d’analyse des priorités* [Kimball, 2004].** Cette matrice permet de connaître quelle activité choisir en premier. Le classement des sujets recensés, qui s’est fait en collaboration avec les décideurs de l’entreprise est illustre dans la figure suivante:

Figure priority

* Définition de l’activité et de son grain
* Définition des dimensions qui décrivent une ligne de la table de fait
* Définir les mesurables du fait
* Définir les agrégats

Volet « Réservation »

1. Présentation de l’activité “Réservation”

Selon Larousse, Une réservation est *l’action de retenir une place (dans un train, un avion, au théâtre, etc.), une table (au restaurant), une chambre (dans un hôtel).*

La réservation sur Hosteline est au cœur de son activité réalisant la majorité de son chiffre d’affaire. Les chiffres lies à la réservation se présentent comme des indicateurs de grande signification par rapport a l’activité de l’entreprise. Ainsi la disponibilité de ces informations s’avère indispensable pour les décideurs de l’entreprise.

1. **Grain de l’activité**

Le choix du grain le plus fin donne un maximum de flexibilité. Dans le cas des réservations le grain le plus fin, ou le niveau de détail le plus bas, correspond à une opération de réservation.

1. Dimensions participantes

Les dimensions ont pour objectif de décrire un fait, Donc pour ce cas on essaye de recenser les informations qui décrivent au mieux une réservation.

1 Dimension Temps

La dimension temps est « *la seul dimension qui figure systématiquement dans tout entrepôt de données, car en pratique tout entrepôt de données est une série temporelle. Le temps est le plus souvent la première dimension sou jacent de la base de données »* [Kimball, 2001]

La dimension temps se présente comme suit :

Figure dimension temps

Le niveau de détail le plus bas de cette dimension est la journée. En effet, les utilisateurs ont fait ressortir le besoin de suivre les chiffres au jour le jour et d’en garder l’historique de ces derniers

Dans cette dimension, il est utilisé une clé artificielle comme clé primaire. Cette clé artificielle sert à faciliter la manipulation de la dimension. Le tableau suivant donne plus de détails sur cette dimension.

Figure dimension temps tableau

1. Dimension Client

Le client s’impose comme un élément important dans l’analyse et intéresse les analystes et les décideurs de l’entreprise. Outre ce qu’il représente dans une opération de vente, l’analyse du comportement du client peut aider l’entreprise à mieux le satisfaire.

**Figure Dimension client de la réservation**

La dimension client décrit un client, la personne qui réserve un hébergement. Les caractéristiques qui décrivent un client sont:

Tableau Dim client

1. Dimension Hôtel

La réservation présentée plus haut est une convention entre un client et un hôtel. D’où le besoin d’une dimension hôtel. Cette dimension propose des axes d’analyses de grande importance déclinée dans la figure qui suit.

Figure Dimension Hôtel de la réservation

Le tableau suivant présente les caractéristiques de la dimension Hôtel.

Tableau

1. Dimension Réservation

On ne saurait analyser ou suivre la réservation sans tout fois inclure des axes d’analyses issues des données de réservation. La figure suivant présente la dimension Réservation.

Figure Dimension réservation.

Tableau Dim réservation.

**d) Les mesurables**

Les mesurables qui correspondent à l’activité des réservations et qui permettent de mesurer les performances de cette activité, sont la « *Le CA des promotions (CA\_res\_promo) »,* « *montant total des réservations (CA\_reservation) », «nombre de personne (nbre\_personnes)»* et le *« nombre de nuits (nbre\_nuits) ».*

e) Le modèle en Etoile de l’activité « Suivi des réservations »

Figure Model en étoile

**f) Les agrégats**

Les tables d’agrégats améliorent les performances du Data Warehouse, en réduisant le nombre de lignes que le SGBD manipule afin de répondre à une requête. Cela se fait grâce à l’agrégation des données contenues dans les tables de faits détaillées et qui sont stockées dans de nouvelles tables de faits.

La construction des agrégats se base sur le modèle en étoile détaillée, et elle peut nécessiter:

* **La création de nouvelles dimensions dérivées :** la construction d’un modèle agrégé nécessitera la suppression de quelques attributs d’une dimension qui désigne le grain le plus fin.
* **La suppression de quelques dimensions :** le modèle agrégé peut engendrer l’élimination de certaines dimensions qui n’apparaissent pas au niveau de détail voulu. On peut aussi :
* **Créer de nouveaux faits:** lors de la création de la table de faits agrégée on peut rajouter quelques faits qui n’existaient pas dans la modèle de base. En effet, l’usage et la signification des tables agrégées peuvent différer du modèle de base.
* **Créer des tables pré-jointes :** une table d’agrégat peut être construite à partir d’une jointure entre la table de faits et une ou plusieurs dimensions. Le résultat est stocké dans une seule table dite pré-jointure. Une table d’agrégat peut être invisible ou visible à l’utilisateur final :
  + Elle est invisible lorsqu’elle reflète exactement le modèle de base
  + Elle est visible lorsqu’elle contient des faits supplémentaires.

*Les résultats issus d’une table agrégée ou du modèle de base doivent être identique.*

Pour cette phase, on s’inspire de la démarche décrite par *C. Adamson* dans son livre

« Mastering the Data Warehouse Aggregates, Solution for Star Schema Performance ». La démarche consiste à :

1. **Enumérer les agrégats potentiels à partir d’une étoile détaillée :** pour détecter les agrégats potentiels et choisir ceux à implémenter dans le Data Warehouse. Il est nécessaire de bien décrire chaque agrégat.
2. **Détecter les agrégats utiles :** choisir des agrégats utiles à partir des agrégats potentiels.
3. **Construire le modèle agrégé :** enfin on construit le modèle agrégé tout en prenant en considération les dimensions dérivées commune entre les différents modèles.
4. Les agrégats potentiels

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Dimension | Agrégats potentiels | Nombre |
| Temps | Date, jour, jour\_semaine,jour\_mois, jour\_annee, mois, trimestre, annee, semaine, semaine\_annee, saison, trimestre\_annee | 11 |
| Client | Nom, prénom, date\_naiss, sexe, civilité, email, telephone, pays, nationalité,login fonction, last\_connection | 11 |
| Réservation | Statut, motif\_annulation, is\_confirmed, is\_local\_change, hostel\_quit, code\_monnaie, token, motif\_sejour, user\_quit, payement\_type | 10 |
| Hôtel | nom, siege\_social, latitude, longitude, pays, ville, region quartier,region, taux\_conf, description, etoile, premium\_top, premium\_pub, type\_hotel, delai\_conf, delai\_free\_resign, payment\_type, site\_web, email, monnaie | 17 |
| Réduction | Point\_fidelite, reduction\_fidelite, reduction\_offre, reduction\_promo | 4 |

1. Les agrégats utiles

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Dimension | Agrégats potentiels | Nombre |
| Temps | jour, jour\_semaine, jour\_mois, mois, trimestre, annee, trimestre\_annee | 7 |
| Client | age, sexe, civilité, pays, nationalité, login, fonction | 7 |
| Réservation | code\_monnaie, motif\_sejour, payement\_type | 3 |
| Hôtel | pays, ville, quartier, region, taux\_conf, etoile, type\_hotel, payment\_type | 7 |
| Réduction | Point\_fidelite, reduction\_fidelite, reduction\_offre, reduction\_promo | 4 |

A partir du tableau précédent nous choisissons les agrégats qui nous semblent les plus pertinents et susceptibles de faire l’objet d’accès fréquents. Nous arrêtons la liste des modèles agrégats suivants :

* Réservations journalières selon le lieu de provenance du client
* Réservations journalières par nombre d’étoiles de l’hôtel
* Taux de réservations par rapport aux réductions offertes.

Volet Activité Hôtelier

1. Présentation de l’activité Hôtelière

L’activité hôtelière couvre l’ensemble des fluctuations dans les chiffres concernant les hôtels de la plateforme. Il s’agit du rapport de l’activité journalière de chaque client hôtelier

1. Grain de l’activité

Le grain le plus fin de l’activité hôtelière correspond à :

*Suivi des demandes faites à un* ***hôtel*** *à un* ***endroit*** *selon les* ***réductions*** *qu’il offre a une* ***date*** *donnée.*

1. Les dimensions participantes du model

Après la détection des dimensions de la nouvelle étoile, on procède à une mise en conformité des dimensions communes. Pour ce faire, on construit un tableau qui croise les étoiles conçues avec leurs dimensions. Le but étant de détecter les dimensions communes pour leurs mises en conformité. Le tableau suivant illustre cela :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Dimension\Etoile | Réservation | Activité Hotelier |
| Client | 1 | 1 |
| Hôtel | 1 | 1 |
| Temps | 1 | 1 |
| Réduction | 1 |  |
| Type profil |  | 1 |

Figure

La figure nous permet d’identifier les dimensions communes aux deux étoiles. Plus besoins de présenter ces dimensions. Cette remarque est valable pour l’ensemble du document.

1. Dimension Type profil

Figure de la dimension

La dimension « Type profile » décrit le type de profile de l’hôtel ou plus précisément le type de résidence hôtelière (Hôtel, Appart-Hôtel, etc.). Cette dimension possède des attributs tel que sur la figure suivante.

|  |  |
| --- | --- |
| Attribut | Description |
| Code\_type\_profile | Clé artificielle |
| Type\_paiement | Défini le type de paiement utilise par l’hôtel |
| Type\_profil | Défini le type de profile de l’hôtel |

1. Schéma en étoile de « Activité Hôtelière »

Figure schéma en étoile

1. Les agrégats
   1. Les agrégats potentiels

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Dimension | Agrégats potentiels | Nombre |
| Temps | Date, jour, jour\_semaine,jour\_mois, jour\_annee, mois, trimestre, annee, semaine, semaine\_annee, saison, trimestre\_annee | 11 |
| Client | Nom, prénom, date\_naiss, sexe, civilité, email, telephone, pays, nationalité,login fonction, last\_connection | 11 |
| Hôtel | nom, siege\_social, latitude, longitude, pays, taux\_conf, description, etoile, premium\_top, premium\_pub, type\_hotel, delai\_conf, delai\_free\_resign, payment\_type, site\_web, email, monnaie | 17 |
| Réduction | Point\_fidelite, reduction\_fidelite, reduction\_offre, reduction\_promo | 4 |
| Type Profile | Type\_profile, type\_paiement | 2 |

Figure agrégats

* 1. Agrégats utiles

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Dimension | Agrégats potentiels | Nombre |
| Temps | jour, jour\_semaine,jour\_mois, mois, trimestre, annee, trimestre\_annee | 7 |
| Client | date\_naiss, sexe, civilité, pays, nationalité, login, fonction | 7 |
| Hôtel | pays, taux\_conf, etoile, premium\_top, premium\_pub, type\_hotel, payment\_type, monnaie | 8 |
| Réduction | Point\_fidelite, reduction\_fidelite, reduction\_offre, reduction\_promo | 4 |
| Type Profil | Type\_profile, type\_paiement | 2 |

A partir du tableau précédent nous choisissons les agrégats qui nous semblent les plus pertinents et susceptibles de faire l’objet d’accès fréquents. Nous arrêtons la liste des modèles agrégats suivants :

Volet OFFRES

1. Présentation des Offres

Les offres constituent un des arguments marketing que possède la plateforme. Une offre est un pack constitué d’un ensemble d’hébergements et d’autres

1. Grain de l’activité

Le grain le plus fin de l’activité hôtelière correspond à :

*Suivi des demandes faites à un* ***hôtel*** *à un* ***endroit*** *selon les* ***réductions*** *qu’il offre a une* ***date*** *donnée.*

1. Les dimensions participantes du model

Après la détection des dimensions de la nouvelle étoile, on procède à une mise en conformité des dimensions communes. Pour ce faire, on construit un tableau qui croise les étoiles conçues avec leurs dimensions. Le but étant de détecter les dimensions communes pour leurs mises en conformité. Le tableau suivant illustre cela :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ­Dimension\Etoile | Réservation | Offres |
| Client | 1 | 1 |
| Hôtel | 1 | 1 |
| Temps | 1 | 1 |
| Réduction | 1 | X |
| Type profil | X | X |
| Offre | X | 1 |

1 Dimension Offre

Cette dimension est primordiale pour une appréciation juste des indicateurs de ce modèle. Les axes d’étude qu’offre cette dimension sont mis en relief dans la figure qui suit.

e) Le modèle en Etoile de l’activité « Suivi des Offres »

Figure

1. Les agrégats potentiels

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Dimension | Agrégats potentiels | Nombre |
| Temps | Date, jour, jour\_semaine, jour\_mois, jour\_annee, mois, trimestre, annee, semaine, semaine\_annee, saison, trimestre\_annee | 11 |
| Client | Nom, prénom, date\_naiss, sexe, civilité, email, telephone, pays, nationalité, login fonction, last\_connection | 11 |
| Réservation | Statut, motif\_annulation, is\_confirmed, is\_local\_change, hostel\_quit, code\_monnaie, token, motif\_sejour, user\_quit, payement\_type | 10 |
| Hôtel | nom, siege\_social, latitude, longitude, pays, ville, region quartier,region, taux\_conf, description, etoile, premium\_top, premium\_pub, type\_hotel, delai\_conf, delai\_free\_resign, payment\_type, site\_web, email, monnaie | 17 |
| Offre | Libele, description, image, type\_offre, reduction, cgv\_client, cgv\_hotel, prix, photo\_url, nbr\_nuits, nbr\_chambre, nbr\_suite, nbr\_appartement, nbr\_salle | 12 |

1. Les agrégats utiles

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Dimension | Agrégats potentiels | Nombre |
| Temps | jour, jour\_semaine, jour\_mois, mois, trimestre, annee, trimestre\_annee | 7 |
| Client | age, sexe, civilité, pays, nationalité, login, fonction | 7 |
| Réservation | code\_monnaie, motif\_sejour, payement\_type | 3 |
| Hôtel | pays, ville, quartier, region, taux\_conf, etoile, type\_hotel, payment\_type | 7 |
| Offre | Type\_offre, reduction, prix, nbr\_nuits, nbr\_chambre, nbr\_suite, nbr\_appartement, nbr\_salle | 8 |

D**éploiement**

Pour la réalisation et la mise en place de la solution, il a été nécessaire de recourir à un certain nombre d’outils et mettre en place des environnements d’exécution.

Ce chapitre a pour objectif, de décrire l’environnement mis en place et les outils utilisés, ainsi que de décrire l’environnement existant (matériels et logiciels), et dans lequel évoluera notre système.

1 PARTIE WEB

Cette partie est celle qui sera accessible depuis la plateforme en ligne. Elle couvre les différents besoins exprimés pour les profils client, hôteliers et administrateurs. Elle sera réalisée sur le système de Hosteline. Ainsi, la finalité de cette mise en œuvre sera un système décisionnel qui fonctionne côte à côte avec le système opérationnel. Le diagramme de la figure qui suit est fait selon les formalismes du diagramme de déploiement spécifié plus haut. Il décrit le système mis en place pour cette partie.

Figure : Diagramme de dploy

1. PARTIE DESKTOP

Cette partie sera installé en local a l’entreprise sur une machine prévu a cette effet. C’est sur cette machine que sera installée la suite Pantaho. Le diagramme de la figure suivant explique comment ce système est mis en œuvre.

Figure : Diagramme dde déployé

Conception

Afin de faciliter l’analyse et la navigation dans les données, il est important que les cubes dimensionnels soient bien conçues et définis de manière claire pour une utilisation intuitive.

La conception des cubes dimensionnels passe par la définition des mesurables et des dimensions. Le but de la mise en place de ces cubes est d’offrir une représentation abstraite d'informations multidimensionnelles à des fins d’analyse.