

**École Supérieure Privée de Management de Tunis
Esprit School of Business**



RAPPORT DE STAGE

**En vue de l'obtention du diplôme de Master professionnel en
Business Analytics**

**Soutenu le : ... Juillet 2023
Réalisé par : Boughrara Ayoub**

**« Mise en place d'un système d'aide à la décision pour l'analyse de
la performance financière »**

01 février – 31 juillet 2023

**Maître de stage : Ellouzi Nidhal
Encadrant académique : Jaffel Saber**

Année universitaire 2022/2023

Maître de stage	<i>Nom & Prénom</i>	<i>Date et Signature</i>
	Ellouzi Nidhal	
Encadrant académique	Jaffel Saber	

Dédicaces

Je dédie humblement ce travail accompli,

À mes parents, mes piliers dans la vie,

À mes frères et Ma sœur, complices fidèles,

À toute ma famille, précieuse étincelle,

À mes amis, présents dans les moments essentiels,

À vous tous, soutiens sincères, bien réels.

Aux enseignants, guides avisés et bienveillants,

Je dis un grand "**Merci**" sincère et touchant.

Votre savoir et votre passion, indéniablement,

Ont façonné mon esprit et mon développement.

Que cette humble dédicace reflète mon émotion,

Envers ceux qui ont écrit ma belle construction.

Grâce à vous, je trace mon chemin avec conviction,

Et je vous remercie du fond du cœur, avec affection.

Remerciement

Ce travail n'aurait pu aboutir à un résultat sans une réelle collaboration et un échange d'idées entre tous ceux qui y ont participé.

À Monsieur **Hatem Msadaa**, Monsieur **Nidhal Ellouzi**, et l'équipe du département comptable de TALYS CONSULTING, pour leur précieuse collaboration et leur suivi attentif durant mon stage.

Un grand merci à mon encadrant, Monsieur **Saber Jaffel**, pour ses conseils avisés qui ont été d'une grande aide tout au long de ce projet.

Je suis également reconnaissant envers tous mes enseignants à l'École Supérieure Privée de Management de Tunis, **Esprit School of Business**, pour leurs connaissances et leurs orientations qui ont enrichi ma formation.

Enfin, mes remerciements s'adressent à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce projet.

Votre soutien a été essentiel, et je vous suis très reconnaissant(e) pour votre engagement.

Merci à vous tous !

Table des Matières

Introduction générale.....	1
CHAPITRE 1 : CONTEXTE GÉNÉRAL DU PROJET.....	3
Introduction.....	3
1. Présentation de l'entreprise d'accueil	3
1.1. Historique	3
1.2. Les réseaux d'agence et la distribution de la clientèle	4
1.3. L'organigramme de Talys Consulting	5
1.4. Identification du groupe.....	6
1.5. Les offres de Talys Consulting	6
1.6. Secteur d'activité et partenaires de Talys.....	7
2. Présentation et objectifs du projet	8
2.1. Contexte du projet	8
2.2. Présentation de la comptabilité analytique	9
2.2.1. Méthode ABC	9
2.3. Etude de l'existant.....	11
2.3.1. Solution existante.....	11
2.3.1.1. Processus actuel.....	11
2.3.2. Critique de l'existant	12
2.3.2.1. Solution Proposée	12
3. Étude comparative entre les approches de gestion du projet	13
3.1. L'approche classique	13
3.2. L'approche agile	13
3.3. L'approche hybride	13
4. Méthodologie de travail.....	14
4.1. Méthode GIMSI	15
4.2. Framework SCRUM	16
4.3. Méthodologie choisie.....	18

Conclusion	18
Chapitre II : ÉTAT DE L'ART ET PLANIFICATION DU PROJET	19
Introduction.....	19
1. Définition de l'informatique décisionnelle.....	19
1.1. Objectifs de l'informatique décisionnelle	20
1.2. Architecture d'un système décisionnel.....	20
1.3. Caractéristiques des données d'un DWH.....	22
1.4 Modélisation dimensionnel.....	22
1.4.1. Les différents types de modélisation	23
1.5. L'alimentation d'entrepôt de données	25
1.5.1. Phase d'extraction des données	26
1.5.3. Phase de chargement des données	26
1.6. L'exploitation de l'entrepôt de données.....	27
1.6.1. Les types de modélisation OLAP	27
1.7. Les outils de restitution.....	27
2. Planification du projet	28
2.1. Le Backlog Produit.....	28
2.2. La Planification des Sprints.....	29
2.3. L'équipe SCRUM	30
Conclusion	31
CHAPITRE III : ANALYSE DES BESOINS ET CONCEPTION	32
Introduction.....	32
1.Sprint 2 : Compréhension et collecte des données	32
1.1. Spécifications et analyse des besoins	33
1.1.1. Besoins fonctionnels	33
1.1.2 Besoins non fonctionnels	33
1.2. Etude des données sources.....	34
1.2.1. Base de données Sage 100 Cloud.....	34
1.2.2 Base de données Sage Paie	35
1.2.3. Fichiers Excel	35
1.2.4. Description des données sources.....	36

1.3. Identification des indicateurs.....	36
1.4. Etude comparative des solutions existantes pour la BI	38
1.4.1. Les outils ETL	38
1.4.2. Les suites de reporting	41
2. Sprint 3 : Modélisation du Data Warehouse.....	44
2.1. Choix du schéma de modélisation	44
2.2. Identification des tables dimensions.....	44
2.1. Table de fait.....	46
2.2. Vue d'ensemble de la conception de l'entrepôt : Flocon de Neige.....	47
3. Choix de l'approche BI.....	47
3.1. L'approche Ralph Kimball ou Bottom up	48
3.2. Approche d'Inmon ou Top-down	48
Conclusion	49
CHAPITRE 4 : MISE EN OEUVRE.....	50
Introduction.....	50
1. Architecture technique	50
1.1. Architecture fonctionnelle du système	50
1.2. Architecture logique du système	51
2. Environnement de travail.....	51
2.1. Environnement matériel	51
2.2. Environnement logiciel.....	52
3. Suite du Sprint 3 : Alimentation du Data Warehouse.....	53
3.1. Développement de la zone de préparation des données.....	54
3.1.1. Préparation du job Talend.....	54
3.1.2. Etude de la source de données	56
3.2. Phase d'alimentation (ETL).....	58
3.2.1. Etape 1 et 2 : EXTRACTION ET TRANSFORAMTION.....	58
3.2.2. Etape 3 : Chargement du DWH	64
4. Sprint 4: Reporting	68
4.1. Connexion de Power BI Desktop avec le Data Warehouse.....	68
4.2. Tableau de bord	70

4.2.1. Vue globale.....	71
4.2.2. Chiffre d'affaires	72
4.2.3. Marge bénéficiaire	75
Conclusion	78
Conclusion générale et perspectives	79
Bibliographie	80
Webographie.....	80

Liste des Figures

Figure 1: Logo Talys	3
Figure 2: "House of Digital Experts"	4
Figure 3: Canaux de distribution de Talys	5
Figure 4: Organigramme de TALYS.....	5
Figure 5: Organigramme Business unit/Entité	6
Figure 6: Business unit & offres Talys.....	7
Figure 7:Partenaires TALYS.....	8
Figure 8: Schéma de calcul ABC	9
Figure 9: Processus GIMSI	16
Figure 10: Processus SCRUM.....	17
Figure 11 : Schéma de la BI	20
Figure 12: Architecture d'un système décisionnel.....	21
Figure 13: La table de dimension	23
Figure 14: La table de fait.....	23
Figure 15: Modèle en étoile	24
Figure 16: Modèle en flocon	25
Figure 17: Modèle en constellation	25
Figure 18: Processus ETL	26
Figure 19: Planification des Sprints	30
Figure 20: Equipe SCRUM.....	30
Figure 21: Base de données Sage 100 Cloud.....	34
Figure 22: Base de données Sage Paie	35
Figure 23: Fichier référence des entités du groupe	35
Figure 24: les outils ETL sur le marché	39
Figure 25: Logo Talend	39
Figure 26: Logo SQL Server Intégration Services.....	40
Figure 27: comparaison des outils Bi selon Gartner	41
Figure 28: Logo Power BI.....	42

Figure 29: Logo Tableau	42
Figure 30: Logo QlikSense	43
Figure 31: Comparatif des outils de reporting	43
Figure 32: Modèle de données	47
Figure 33: Architecture de l'approche Bottom-up	48
Figure 34: Architecture de l'approche Top-down	48
Figure 35: Architecture fonctionnelle	50
Figure 36: Architecture logique des données	51
Figure 37: Logo Visual Paradigm	52
Figure 38: Logo asana	52
Figure 39: Architecture du projet	55
Figure 40: Métadonnées connexion à la base comptable source TC	56
Figure 41: Métadonnées connexion à la base de données destination	56
Figure 42: Sauvegarde base paie TALYS CONSULTING	57
Figure 43: Restitution base paie TALYS CONSULTING	57
Figure 44: Jobs « STG »	58
Figure 45: Job chargement table « GL_ANA_TC »	59
Figure 46: 10 Ajout de colonne dans la table « GL_ANA_TC »	60
Figure 47: date source	60
Figure 48: Transformation date	61
Figure 49: Job chargement table « collaborateur_TC »	62
Figure 50: Optimisation du job dimension « collaborateur_TC »	62
Figure 51: Job chargement table « client »	63
Figure 52: Transformation réalisée sur la table « client »	63
Figure 53: Job chargement table « client »	64
Figure 54: Transformation réalisé sur la table « client »	64
Figure 55: Processus de chargement de la table de la dimension GL_ANA	65
Figure 56: Processus de chargement de la table de la dimension client	65
Figure 57: Processus de chargement de la table de la dimension projet	65
Figure 58: Processus de chargement de la table de la dimension offre	65
Figure 59: Processus de chargement de la table de la dimension pays	66

Figure 60: Processus de chargement de la table de la dimension secteur_d'activité	66
Figure 61: Processus de chargement de la table de la dimension business unit.....	66
Figure 62: Processus de chargement de la table de la dimension effectif_BU.....	66
Figure 63: Processus de chargement de la table de la dimension date	67
Figure 64: Processus de chargement de la table Fact_Projet_ANA.....	67
Figure 65: Calcul ETP_BU.....	67
Figure 66: Configuration de la connexion	68
Figure 67: Sélection des dimensions et de fait	69
Figure 68: Modélisation power BI	69
Figure 69: Page d'accueil.....	70
Figure 70: Vue globale.....	71
Figure 71: Chiffre d'affaires ½	72
Figure 72: Chiffre d'affaires 2/2	73
Figure 73: Graphique en secteur % CA BU_Entité	74
Figure 74: Graphique à barres CA par Offre.....	75
Figure 75: Marge bénéficiaire 1/2.....	75
Figure 76: Marge bénéficiaire 2/2.....	76
Figure 77 : Indicateur de performance clé % marge BU	78

Liste des Tableaux

Tableau 1: Comparatif des approches	14
Tableau 2: comparative entre SCRUM et GIMSI	18
Tableau 3: Backlog produit.....	28
Tableau 4: Sprint 2 et 3	32
Tableau 5 : Tableau descriptif des données source	36
Tableau 6: Les indicateurs clés de performance.....	37
Tableau 7: Comparatif des outils ETL.....	40
Tableau 8: Tables de dimensions	44
Tableau 9: Table de Fait	46
Tableau 10: Environnement matériel	51
Tableau 11: Sprint 3 et 4	53
Tableau 12: Mesures utilisées dans le tableau de bord Vue globale.....	72
Tableau 13: Mesure utilisée dans le tableau de bord Chiffre d'affaires	74
Tableau 14: Mesures utilisées dans le tableau de bord Marge bénéficiaire	77

Liste des acronymes

BI Business Intelligence

DAX Data Analysis Expressions

ETL Extract Transform Load

DWH Data Warhouse

GIMSI Généralisation Information Système Initiative

KPI Key Performance Indicator

OLAP Online Analytical Processing

STG Staging Area

SQL Structured Query Language

BU Business Unit

CA Chiffre d'affaires

BS_BP Département support

Introduction générale

Dans le contexte actuel de l'environnement économique, les entreprises sont confrontées à de nombreux défis pour maintenir leur compétitivité et leur rentabilité. L'analyse de la performance financière est donc une tâche essentielle pour comprendre la santé financière de l'entreprise, identifier les opportunités d'amélioration et de croissance, et prendre des décisions éclairées pour l'avenir.

Cependant, prendre des décisions éclairées n'est pas toujours facile, les données nécessaires peuvent être éparpillées dans différents systèmes et bases de données, ce qui peut rendre l'analyse complexe et chronophage. De plus, les données brutes ne sont pas suffisantes, il faut les transformer en informations utiles et pertinentes pour les dirigeants d'entreprise et c'est là qu'interviennent les solutions décisionnelles et la mise en place d'un système d'aide à la décision pour l'analyse de la performance financière peut être une solution intéressante pour les entreprises qui cherchent à améliorer leur efficacité et leur précision.

Au sein de notre projet de fin d'études, nous avons eu le privilège de collaborer avec le prestigieux cabinet de conseil TALYS CONSULTING, qui exprimait le désir d'améliorer significativement son processus d'analyse de la performance financière. Pour répondre à cette demande, nous avons adopté une méthodologie rigoureuse, en mettant en œuvre des techniques avancées d'analyse automatique.

Notre projet de mise en place d'un système d'aide à la décision pour notre entreprise est basé sur l'utilisation des données de comptabilité analytique. En effet, ces données fournissent une vue détaillée des coûts de chaque activité de l'entreprise et permettent ainsi d'analyser la performance de l'entreprise et va permettre aux dirigeants une perspective complète sur les opérations de l'entreprise, en examinant les indicateurs clés de performance indispensables à son bon fonctionnement. Cela leur permettra également de rester alertes et réactifs face à un environnement en constante évolution.

Dans ce rapport, nous allons présenter les résultats de notre étude, en montrant comment notre système d'aide à la décision a été utilisé et discuter également des avantages offerts par notre système, tels que l'amélioration de la précision et de la rapidité de l'évaluation, la réduction des erreurs humaines et la gestion plus efficace des ressources.

❖ Organisation du rapport

Ce paragraphe détaillera les éléments du rapport qui est composé de quatre chapitres.

Le premier chapitre met en lumière les aspects généraux du projet, notamment la problématique abordée, l'entreprise d'accueil, l'état actuel des choses, la solution proposée, ainsi que la méthodologie qui sera adoptée.

Le deuxième chapitre aborde l'aspect théorique du projet, en mettant en lumière les concepts liés à l'informatique décisionnelle, accompagné d'une planification détaillée du projet.

Le troisième chapitre traite deux parties distinctes : la première partie concerne la réalisation du deuxième sprint, qui englobe la compréhension des données et l'analyse des besoins. La seconde partie du troisième chapitre se concentre sur la modélisation du modèle conceptuel, faisant ainsi partie du troisième sprint.

Le quatrième chapitre traite la suite du troisième sprint, qui consiste en l'alimentation du data warehouse. Ensuite, il se concentre sur le quatrième sprint, qui est dédié à la visualisation des données.

CHAPITRE 1 : CONTEXTE GÉNÉRAL DU PROJET

Introduction

Le présent chapitre a pour objectif de présenter en détail l'organisme d'accueil, TALYS CONSULTING, ainsi que le cadre général du projet pour une meilleure compréhension. Nous débuterons par une présentation du contexte du projet, suivi d'une brève introduction sur la comptabilité analytique. Nous poursuivrons ensuite par une étude de l'existant, en mettant en évidence la problématique rencontrée et la solution proposée pour y remédier. Enfin, nous aborderons les différentes méthodologies de travail envisagées et choisirons celle qui convient le mieux au projet.

1. Présentation de l'entreprise d'accueil

1.1. Historique

Talys a commencé son histoire en 2006 grâce à l'initiative de M. Hatem Msadaa et de Mme Elyssa Aounallah, qui avaient pour objectif de créer un acteur de référence spécialisé en Organisation, Systèmes d'Information et Transformation Digitale, il a évolué sur le marché Euro-méditerranéen et Africain au cours des 15 dernières années.

Initialement un cabinet de conseil en systèmes d'information, le groupe s'est positionné aujourd'hui en tant que "House of Digital Experts", un réseau de filiales ou village d'experts présent sur 3 continents et opérant dans plus de 20 pays en Afrique, en Europe et au Moyen-Orient. Talys compte actuellement 80 collaborateurs et experts métiers.



Figure 1: Logo Talys

Depuis sa création en 2006, Talys s'est engagé à créer de la valeur ajoutée pour ses clients en les accompagnant dans la concrétisation et la réussite de leurs projets innovants, ainsi que dans la transformation de leur entreprise.

La valeur ajoutée de Talys réside également dans la qualité de ses équipes et leur attention aux détails, ainsi que dans la manière dont la société capitalise sur leur savoir-faire ou leur expertise.



Figure 2: "House of Digital Experts"

1.2. Les réseaux d'agence et la distribution de la clientèle

Grâce à son savoir-faire, Talys occupe une position solide sur le marché et est devenue une référence internationale, ses experts métiers et collaborateurs travaillent depuis Paris et Tunis pour offrir un accompagnement de qualité et des interventions bénéfiques dans plus de vingt pays à travers le monde, tels que la France, le Maroc, l'Arabie Saoudite, l'Egypte, etc.

La répartition de ses bureaux de consulting et de sa clientèle est illustrée dans la figure ci-dessous.

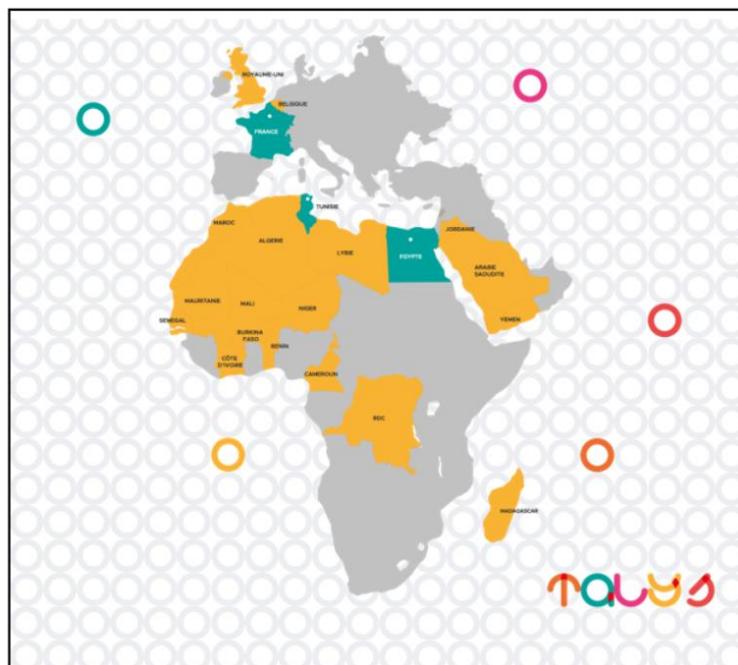


Figure 3: Canaux de distribution de Talys

1.3. L'organigramme de Talys Consulting

La figure suivante présente en détail l'organigramme de TALYS, illustrant la structure hiérarchique de l'entreprise.

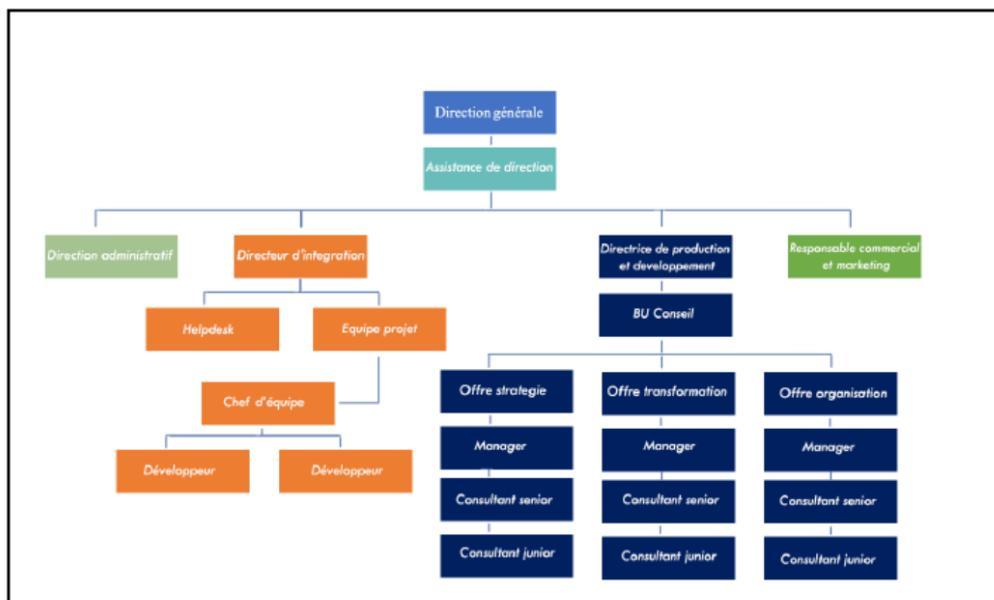


Figure 4: Organigramme de TALYS

1.4. Identification du groupe

Sur le plan structurel, l'entreprise est constituée de plusieurs filiales (entités juridiques) implantées dans différents pays sur plusieurs sites et devisé en 4 départements.

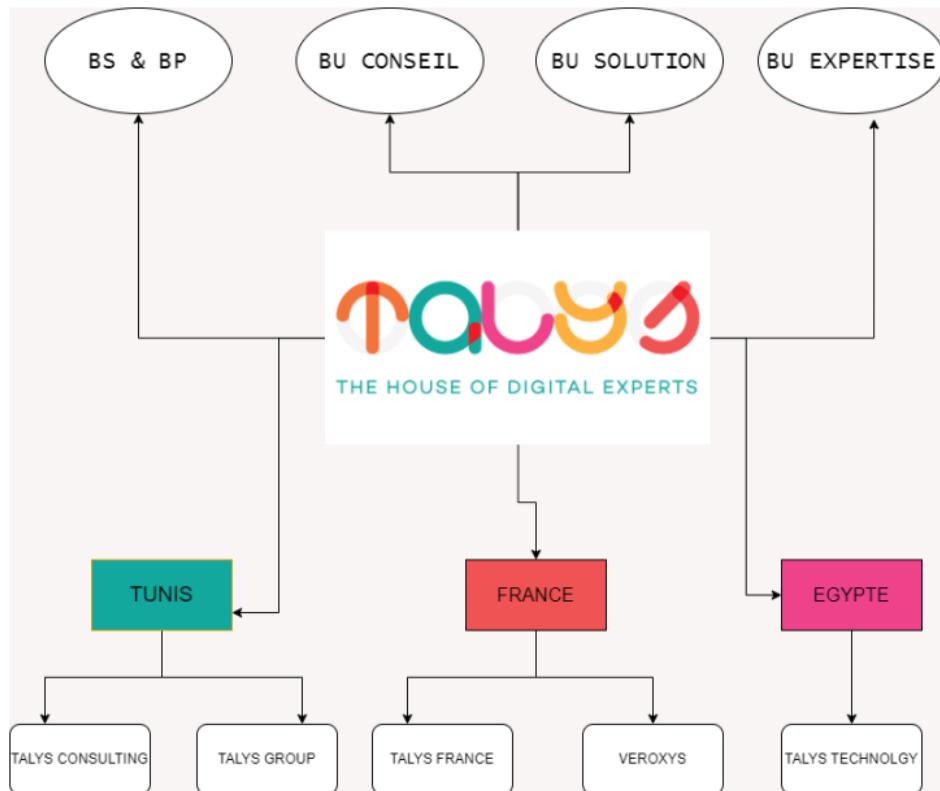


Figure 5: Organigramme Business unit/Entité

1.5. Les offres de Talys Consulting

Les offres de Talys Consulting sont multiples, grâce à sa grande expertise, et sont réparties en 3 business unit distinctes.

- **BU Conseil**, qui se compose de trois sous-offres, à savoir l'innovation et le digital, la transformation des systèmes d'information, et la performance et la maîtrise des risques.
- **BU Solutions** qui propose des solutions en microfinance ainsi que des solutions Mega.
- **BU Expertise** qui offre une large gamme de services de développement applicatif et d'outsourcing. Cela inclut des services tels que la maintenance corrective et évolutive (TMA et TRA), la migration des données et l'interfaçage, l'expertise en solutions cloud et DevOps,

ainsi que des services de spécialistes en solutions informatiques. C'est également dans ce BU que se déroulera mon stage PFE.



Figure 6: Business unit & offres Talys

1.6. Secteur d'activité et partenaires de Talys

Talys Consulting dispose d'une expertise qui s'étend sur plusieurs secteurs d'activité, notamment :

- Le domaine bancaire
- Le secteur de l'assurance
- La microfinance
- Les industries et les services
- Le domaine du leasing

Et voici la liste partenaires potentiels de Talys :



Figure 7:Partenaires TALYS

2. Présentation et objectifs du projet

Dans cette section, nous allons donner une vue d'ensemble du projet afin de mieux comprendre les divers objectifs qui y sont associés.

2.1. Contexte du projet

Ce projet s'inscrit dans un cursus de projet fin d'études visant l'obtention du diplôme d'un master en Business Analytics à Esprit School Of Business.

Le but de ce projet est de fournir à notre entreprise, TALYS CONSULTING, un système de business intelligence performant qui permettra une analyse approfondie et globale de ses activités. Étant donné que TALYS évolue dans un environnement concurrentiel en constante évolution, une veille permanente et une capacité d'adaptation rapide sont essentielles. Notre mission consistera donc à aider l'entreprise à exploiter efficacement ses données et à améliorer considérablement le processus décisionnel.

Pour atteindre cet objectif, nous prévoyons de mettre en place un entrepôt de données (Data Warehouse) pour stocker et gérer les informations provenant de la comptabilité analytique et des autres plateformes de paie. En parallèle, nous développerons des tableaux de bord et des tableaux de bord dynamiques pour visualiser clairement les activités de l'entreprise. Ces outils permettront notamment d'analyser la marge bénéficiaire par unité commerciale, entité et projet, ainsi que d'effectuer une étude détaillée du chiffre d'affaires et des clients.

Grâce à cette approche, TALYS CONSULTING pourra prendre des décisions éclairées, tirer pleinement parti de ses données et renforcer sa compétitivité dans un marché en perpétuelle évolution.

2.2. Présentation de la comptabilité analytique

La comptabilité analytique est une méthode permettant d'analyser et de suivre les coûts liés aux différentes activités d'une entreprise. Elle présente une vision détaillée de chaque projet, de chaque BU, de chaque offre et même de chaque consultant.

Elle permet d'autant plus d'identifier précisément les coûts des différentes fonctions et de cerner les zones de performance et de non-performance au sein de l'entreprise.

Ainsi dans le cadre de ce projet, l'entreprise TALYS CONSULTING a opté pour la méthode Activity-Based Costing (ABC), considérée comme la plus efficace pour une analyse précise des coûts des projets.

2.2.1. Méthode ABC

C'est une méthode de comptabilité analytique qui permet de déterminer les coûts des activités d'une entreprise et d'attribuer les coûts indirects aux projets ou services qui les ont causés et une allocation plus précise des coûts en identifiant les activités qui consomment les ressources de l'entreprise.

La mise en place de la méthode ABC requiert une connaissance approfondie de l'entreprise, de ses activités et processus, et une implication active du personnel et peut fournir une image plus claire de la rentabilité de chaque projet et aider à prendre des décisions éclairées en matière de gestion des coûts.

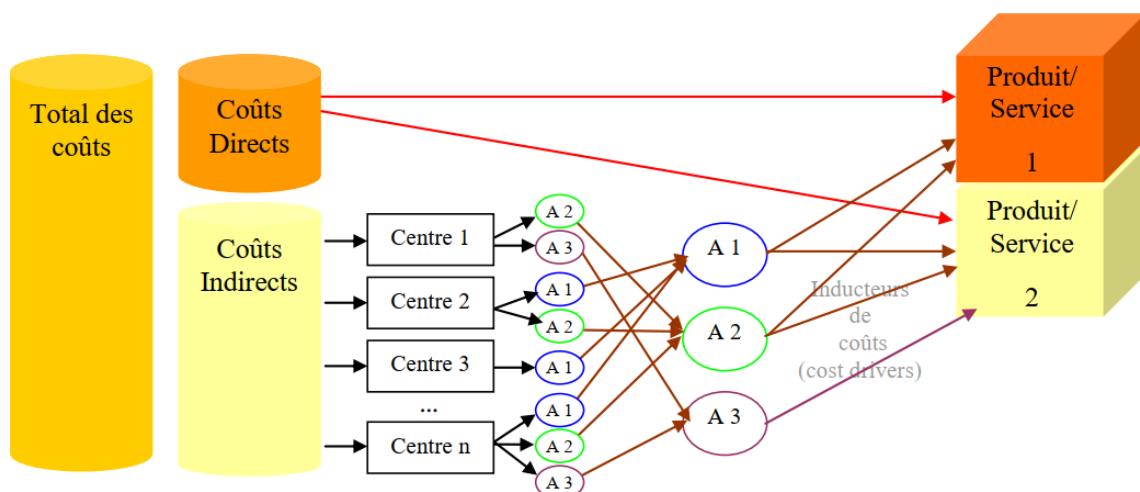


Figure 8: Schéma de calcul ABC

▪ **Les couts directs**

Il s'agit des coûts pouvant être directement affectés à un projet donné sans aucun retraitement préalable, ces derniers peuvent être subdivisés en 3 catégories :

▪ **Les frais directs de personnel**

Il s'agit des charges salariales et sociales du personnel de la société affecté au projet. L'identification du temps (en jours) passé par chaque collaborateur sur un projet donné est effectuée grâce aux time Sheets établis par les collaborateurs et repris au niveau des feuilles de suivis des projets (FSP).

Les coûts sont identifiables à partir des récap de paie à la fin de chaque mois, il s'agit des salaires, le coût journalier étant calculé en divisant le salaire mensuel toutes charges comprises par 22 jours.

▪ **Les autres frais directs internes**

Il s'agit des frais dont l'affectation à un projet donnée ne laisse aucun doute possible. Cette rubrique comprend généralement les frais liés au transport (avion, assurance, perdiem, timbre de voyage...)

▪ **Les autres frais directs externes**

Il s'agit des biens acquis ainsi que des services sous-traités et à facturer au client. Ces frais doivent nécessairement pouvoir être affectés au projet et parmi ces frais nous citons les licences, le matériel, ainsi que les honoraires d'intervenants externes.

▪ **Les couts indirects**

Il s'agit des frais qui se rapportent à plusieurs projets, étant donné qu'il est impossible d'identifier d'emblée leur degré de participation à chaque projet. Ces charges sont indivises au niveau de la saisie de l'information et avant de les imputer au coût d'un projet donné, elles doivent faire l'objet d'un calcul intermédiaire.

▪ **Cas des frais de support**

Les frais de support tels que les charges de personnel de support (comptabilité, RH...), les autres frais généraux (honoraires, loyer, internet, taxes...) et les amortissements, et pour notre projet ils sont affectés sur une section analytique appelée BUSINESS PARTENER (BP & BS).

2.3. Etude de l'existant

Cette section vise à présenter notre projet dans son contexte actuel en commençant par une analyse de la situation actuelle et des défis rencontrés par l'entreprise. Nous discuterons ensuite des solutions que nous proposons pour surmonter ces défis, ainsi que de la méthodologie que nous avons adoptée pour mener à bien notre mission.

L'étude de l'existant est une étape cruciale dans la mise en place d'un système d'aide à la décision performant. En effet, avant de concevoir un nouvel environnement de travail, il est essentiel de bien comprendre le fonctionnement de l'entreprise et les systèmes en place.

2.3.1. Solution existante

Dans cette partie, nous aborderons le processus actuel de l'entreprise hôte ainsi que les solutions existantes.

2.3.1.1. Processus actuel

Le processus actuel suivi par notre entreprise pour réaliser une analyse détaillée par projet, offre, entité et business unit se déroule en deux grandes phases.

- La première phase débute par la saisie des données. Chaque consultant saisit ses heures de travail par projet sur la plateforme de gestion de projet appelée « ProjeQtor ». Parallèlement, le comptable responsable de la saisie des charges salariales des ressources les affecte aux projets analytiques en se basant sur l'imputation des consultants dans la plateforme « ProjeQtor », en utilisant le logiciel comptable « SageCompta ». De même, le comptable est responsable de la saisie des autres charges et produits et les affecte directement au projet analytique qui lui correspond.
- La seconde phase implique l'intervention du contrôleur de gestion pour réaliser l'analyse souhaitée. Pour cela, il extrait le grand livre analytique, qui contient toutes les informations comptables relatives aux projets, à partir des données saisies dans « SageCompta ». Ensuite, il effectue manuellement l'analyse des données en utilisant l'outil Excel.

Ce processus comporte plusieurs étapes manuelles, de la saisie des données à leur analyse, ce qui peut prendre du temps et comporter des risques d'erreurs.

2.3.2. Critique de l'existant

Après avoir étudié le système existant chez TALYS, nous avons remarqué que les données sont réparties sur différentes bases de données et fichiers plats, sans qu'aucun système d'aide à la décision automatique ou semi-automatique ne soit en place.

Bien que Excel soit couramment utilisé comme outil principal pour l'analyse et le traitement des données en raison de sa rapidité, et de sa précision, il présente certaines limites importantes, par exemple, Excel ne propose pas de fonctionnalités de traçabilité des données, ce qui rend difficile de comprendre l'origine et les étapes suivies par une donnée.

En outre Excel n'est pas dynamique, ce qui signifie que les mises à jour des données doivent être effectuées manuellement de manière régulière en ralentissant ainsi le processus.

Avec l'émergence de la transformation digitale, Excel est considéré comme obsolète et peu pratique pour répondre aux besoins de traçabilité et de suivi dynamique des données.

2.3.2.1. Solution Proposée

Afin de pallier les problèmes précédemment listés, nous proposons, dans le cadre de ce projet, une solution d'aide à la décision couple prenant en compte les règles d'allocation et les axes d'analyse définis. Cette solution permet d'obtenir une vision synthétique de la situation de l'activité financière tout en offrant une panoplie de fonctionnalités :

- Effectuer la phase d'ETL pour traiter les données qui sont parvenus de différentes sources.
- Concevoir et réaliser un DWH qui contient des données pertinentes pour assurer une analyse efficace.
- Assurer l'accès aux données d'une façon multidimensionnelle (OLAP) pour effectuer une vue simple et claire des données.
- Produire des rapports et des tableaux de bord pour les décideurs de l'entreprise.

La mise en place de ce système d'aide à la décision permettra un accès facile et rapide aux informations pertinentes, ce qui contribuera grandement au pilotage des plans d'actions tels que les prévisions et la planification. En effet, les tableaux de bord seront beaucoup plus significatifs grâce à une visualisation optimisée et un contenu plus harmonieux et facilement compréhensible. Les KPI seront orientés vers les objectifs stratégiques de l'entreprise, et

seront rafraîchis régulièrement pour garantir leur fiabilité. De cette manière, les utilisateurs pourront prendre des décisions éclairées basées sur des données précises et à jour.

3. Étude comparative entre les approches de gestion du projet

3.1. L'approche classique

Une approche dite « traditionnelle » implique que le client doit exprimer précisément et valider ses besoins en amont de la réalisation du projet. Cette méthode ne laisse que peu de place aux modifications ultérieures et le client ne voit le résultat final qu'à la fin du processus, lors de la recette. Cela peut entraîner des conflits et des divergences entre les besoins initiaux et l'application réalisée.

Avec la complexification croissante des projets, cette approche a montré ses limites en raison de facteurs tels que le travail en équipe, les avancées technologiques et les besoins changeants des utilisateurs.

3.2. L'approche agile

L'approche Agile, en revanche, vise à éliminer complètement ou considérablement l'effet tunnel en offrant une plus grande visibilité et en impliquant le client tout au long du projet, grâce à un processus itératif et incrémental. Cette méthode reconnaît que les besoins sont sujets à des changements fréquents et propose de s'adapter à ces évolutions.

Le tableau ci-dessous met en évidence les principales différences entre les approches traditionnelles et les approches agiles.

3.3. L'approche hybride

La méthodologie hybride en Business Intelligence est une approche innovante qui vise à combiner les meilleures pratiques et les techniques adaptées à chaque étape d'un projet BI. Elle s'inspire à la fois des méthodes traditionnelles et agiles pour fournir une approche flexible, efficace et adaptée aux besoins spécifiques du projet.

L'objectif principal de cette méthodologie hybride est de tirer parti des forces de chaque approche afin d'optimiser la livraison de projets BI, en minimisant les risques et en maximisant la valeur ajoutée pour les parties prenantes. Elle intègre des éléments de planification

rigoureux et de gestion du cycle de vie, tout en permettant une adaptation continue aux évolutions du projet et aux changements des exigences métier

Tableau 1: Comparatif des approches

Aspect	Approche Agile	Approche Classique	Approche Hybride
Cycle de vie du projet	Itératif	Séquentiel	Flexible
Planification	Souple	Préditive	Adaptative
Gestion des changements	Facilitée	Restrictive	Modérée
Documentation	Légère	Approfondie	Équilibrée
Communication	Fréquente	Structurée	Adaptative
Rôles et responsabilités	Partagés et flexibles	Définis et figés	Adaptatifs
Livrables	Fonctionnalités itératives	Produit final en fin de projet	Livrables itératives
Suivi du projet	Transparent et régulier	Formalisé et régulier	Adaptatif et régulier
Risques	Identifiés rapidement	Prévus en amont	Gérés au fur et à mesure

Il est donc évident que l'utilisation d'une approche hybride offre la possibilité de combiner le meilleur des deux mondes en adaptant la méthodologie de gestion de projet aux besoins spécifiques de notre projet BI tout en favorisant la flexibilité, la collaboration et l'adaptabilité.

3. Méthodologie de travail

La méthodologie de travail est un élément clé de la mise en place d'un système d'aide à la décision efficace, elle permet de garantir une bonne organisation de l'équipe et une utilisation optimale des ressources disponibles pour atteindre les objectifs fixés.

Nous avons décidé de mettre en place une approche hybride pour notre projet, mais il reste encore à déterminer la méthode la plus appropriée à nos besoins spécifiques.

Plusieurs méthodologies peuvent être utilisées et le choix dépendra des caractéristiques du projet, de l'équipe, des délais, et du budget disponible. Il est donc important de prendre le

temps d'analyser les différents éléments pour faire un choix éclairé et garantir la réussite du projet.

4.1. Méthode GIMSI

Gimsi est une méthode de conception et de réalisation du système de pilotage et d'aide à la décision à base de tableaux de bord elle a été inventée par Alain Fernandez, sa première publication était en 1998.

Elle est basée sur des concepts classiques tels que le cahier des charges. Elle nécessite la totalité des besoins fonctionnels détaillés nécessaires pour la réalisation du projet, lors de la mise en place d'un système décisionnel à base de tableaux de bord pour une entreprise, il est essentiel d'éviter toute forme d'arbitraire. L'objectif n'est pas de privilégier une technologie particulière, mais plutôt de répondre aux besoins des décideurs, quel que soit leur nombre, pour leur permettre de mieux faire face à la complexité et à l'incertitude et pour atteindre cet objectif, cette méthode est largement reconnue et utilisée depuis de nombreuses années.

Le processus GIMSI est constitué de 10 étapes distinctes qui abordent des aspects spécifiques du projet, et chacune d'entre elles représente une étape clé dans l'avancement du système. Pour faciliter la compréhension, ces étapes peuvent être regroupées en quatre phases principales qui sont représentées par la figure élaborée à cet effet.

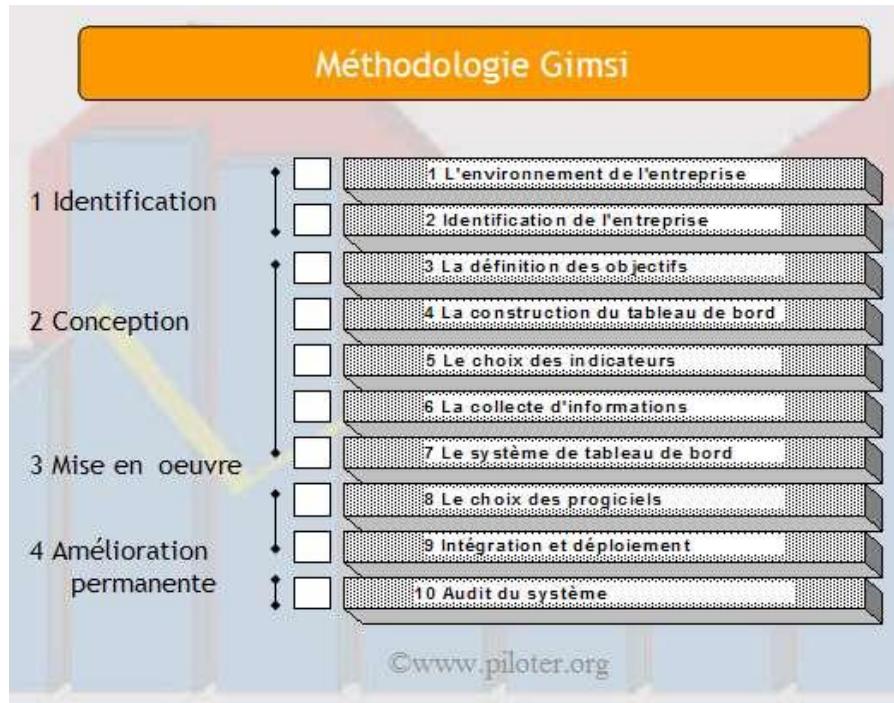


Figure 9: Processus GIMSI

4.2. Framework SCRUM

Scrum est un Framework Agile qui a vu le jour dans les années 1990 et est aujourd'hui considéré comme la référence en la matière.

Il repose sur trois piliers fondamentaux :

- La transparence qui permet de rendre les travaux émergents plus visibles.
- L'inspection, qui permet de détecter les écarts éventuels.
- L'adaptation, qui permet de minimiser les écarts défavorables et de maximiser les opportunités avantageuses.

En outre, Scrum encourage les membres de l'équipe à adhérer à cinq valeurs clés :

- L'engagement, la concentration, l'ouverture, le respect et le courage.

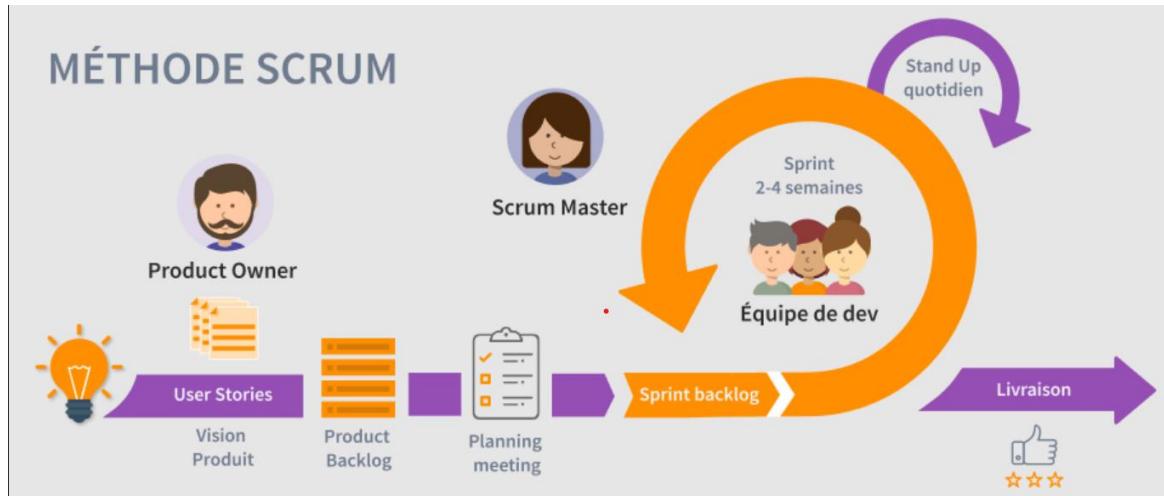


Figure 10: Processus SCRUM

Le processus de la méthodologie Scrum présente les cinq parties suivantes comme le montre la figure ci-dessus, on donne quelques précisions sur chacune des parties :

Product Owner : il représente le client, il définit la spécification fonctionnelle et établie la liste des priorités qu'il faut développer.

SCRUM Master : garantir le respect des processus Scrum et de s'assurer que la communication est fluide et efficace entre les membres de l'équipe...

User Story : décrire l'expérience utilisateur en utilisant le langage, le vocabulaire et la terminologie de l'utilisateur.

Product Backlog : c'est une sorte de carnet de commande produit, il est le miroir de ce qu'il faut faire pour réaliser les besoins du client et délivré la User Story. Il est susceptible aux modifications pour toujours être aligné aux exigences du client.

Sprint : c'est une étape clé du processus Scrum, durant laquelle l'équipe examine les éléments prioritaires du Product Backlog qui seront développés lors des Sprints à venir. Cette réunion permet de définir les objectifs du Sprint et de déterminer les tâches à effectuer pour y parvenir.

Chaque Sprint, a une durée typique de 2 à 4 semaines et implique du développement, du contrôle qualité et une livraison de fonctionnalités. L'ensemble des livraisons de chaque Sprint est appelé le Sprint Backlog. Pendant les Sprints, des réunions de suivi quotidiennes appelées Scrum sont organisées.

4.3. Méthodologie choisie

Afin de prendre une décision éclairée sur laquelle des méthodologies adopter, il est important de les comparer.

Un tableau récapitulatif de deux méthodologies est présenté ci-dessous.

Tableau 2: comparative entre SCRUM et GIMSI

Critère	Scrum	GIMSI
Caractéristique principale	Basée sur les sprints	Visualisation opérationnelle
Planification	Au début de chaque sprint	Flux continu
Rôles	Scrum master, product owner, etc	Équipe
Cycle de vie	Incrémentale	Itératif ou incrémentale
Contrôle du produit	Contrôle se fait à la fin de la réalisation du produit	Contrôle régulier
Livraison du produit	Livraison à la fin de la réalisation	Livraison à chaque itération

Selon le tableau nous avons choisi la méthodologie SCRUM pour ce projet, car elle répond efficacement aux problématiques que nous pourrions rencontrer. Elle est flexible dans son utilisation puisqu'elle aborde plusieurs concepts qui peuvent s'adapter au travail requis, tout en étant en accord avec les objectifs métier de notre projet.

Conclusion

Ce premier chapitre est une introduction au sujet, dans laquelle nous avons présenté les grandes lignes de notre projet en introduisant l'organisme d'accueil, le contexte général, la solution proposée et la méthodologie adaptée à notre projet.

Le prochain chapitre abordera deux aspects distincts : les fondamentaux de la business intelligence et une planification détaillée du projet conformément à la méthodologie choisie.

Chapitre II : ÉTAT DE L'ART ET PLANIFICATION DU PROJET

Introduction

Pour ce deuxième chapitre, nous allons discuter des concepts clés de l'informatique décisionnelle. Nous aborderons ensuite la planification des sprints, la rédaction du backlog, et enfin, l'identification de l'équipe Scrum qui participera au projet.

1. Définition de l'informatique décisionnelle

L'informatique décisionnelle, également connue sous le nom de business intelligence (BI), désigne l'ensemble des techniques, des outils et des processus utilisés pour collecter, organiser, analyser et présenter les données d'une organisation afin de faciliter la prise de décision stratégique et opérationnelle.

L'objectif principal de l'informatique décisionnelle est de transformer les données brutes en informations significatives et exploitables, permettant aux décideurs d'obtenir une vision globale et approfondie de la performance de leur entreprise. Cela implique la consolidation de données provenant de différentes sources, la transformation et l'enrichissement de ces données, et la présentation des résultats sous forme de rapports, tableaux de bord et visualisations et il offre de nombreux avantages, tels que la possibilité de détecter des tendances, d'identifier des opportunités ou des problèmes, de suivre les indicateurs clés de performance (KPI).

Plus simplement, l'informatique décisionnelle c'est la transformation de données brutes en information puis la transformation de l'information en savoir comme le montre la figure 11.

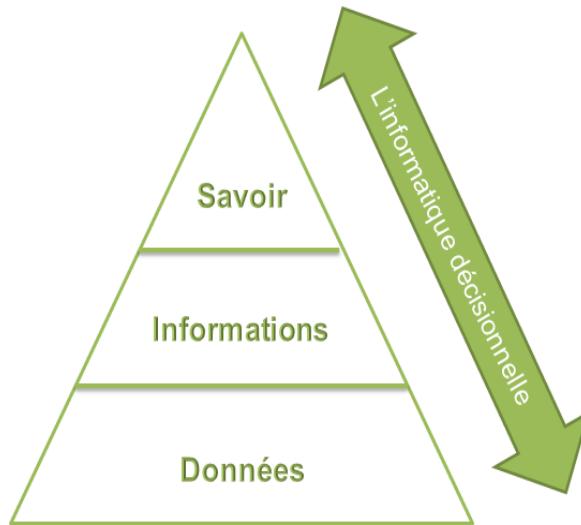


Figure 11 : Schéma de la BI

1.1. Objectifs de l'informatique décisionnelle

Malgré la diversité des domaines d'activités des entreprises, celles-ci ont recours à des systèmes décisionnels pour des raisons communes. En effet, l'informatique décisionnelle vise plusieurs objectifs, parmi lesquels :

- Faciliter et accélérer l'accès aux informations.
- Assurer la cohérence des informations : garantir la crédibilité et la qualité des données du système.
- S'adapter aux changements : lorsque les besoins ou la technologie évoluent, les données doivent également être modifiées, tout en tenant les utilisateurs du système informés.
- Convertir de grandes quantités de données en une valeur métier : grâce à des outils d'analyse, le système doit être en mesure de dégager une valeur qui facilite la prise de décisions

1.2. Architecture d'un système décisionnel

Le système décisionnel est composé de quatre couches essentielles : l'ETL, l'entrepôt de données, le cube OLAP et les outils de visualisation.

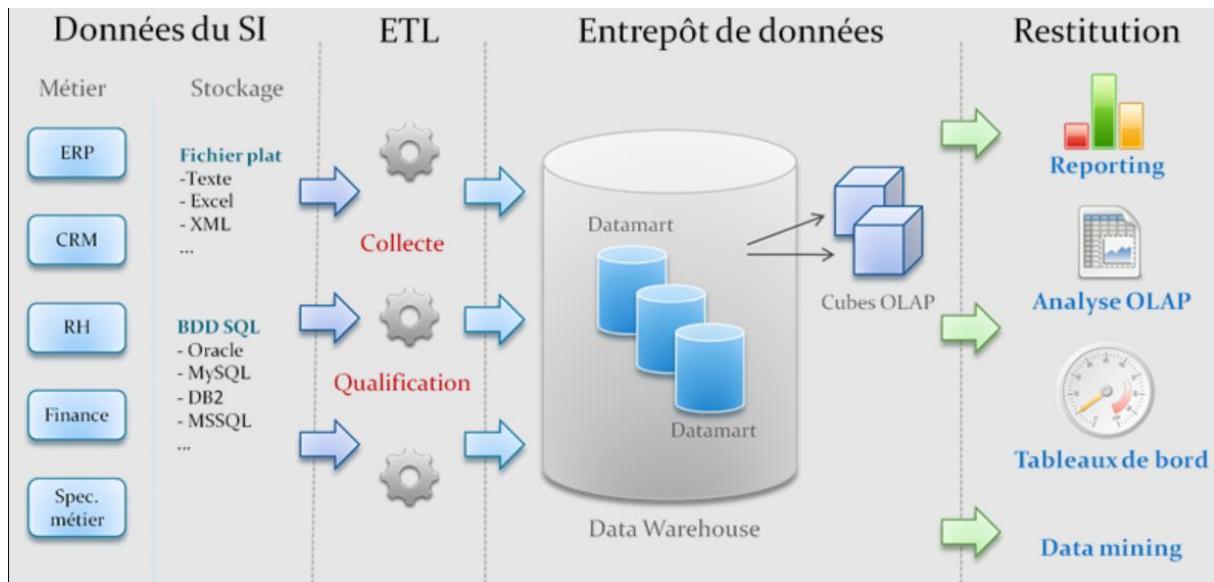


Figure 12: Architecture d'un système décisionnel

L'architecture détaillée d'un système décisionnel comprend les éléments suivants :

- **Sources de données** : Ces sources peuvent être internes ou externes à l'organisation, et elles sont distribuées, variées et hétérogènes.
- **Processus ETL** : Ce processus permet le nettoyage, l'intégration et le chargement régulier de toutes les données nécessaires à l'analyse dans le data warehouse.
- **Data Warehouse (entrepôt de données)** : C'est le lieu de stockage centralisé qui contient des informations orientées vers les métiers. Une fois les informations hébergées dans le data warehouse, des datamarts peuvent être créés.
- **Datamarts** : Ce sont des extraits de l'entrepôt de données. Les données sont organisées de manière appropriée pour permettre des analyses rapides dans le but de prendre des décisions.
- **Cube OLAP** : Il permet d'accéder rapidement et de manière interactive à des données stockées à travers une variété de vues possibles.
- **Outils de visualisation de données** : Ces outils permettent de visualiser les données selon différents axes d'analyse. Les informations sont présentées via des interfaces interactives et conviviales spécialement conçues pour les décideurs, souvent non informaticiens.

1.3. Caractéristiques des données d'un DWH

Les caractéristiques principales d'un entrepôt de données comprennent :

- **Données orientées sujet** : Les données orientées sujet dans un entrepôt de données sont organisées par thème, contrairement aux systèmes d'information transactionnels qui se concentrent sur les transactions individuelles.
- **Données intégrées** : L'intégration des données est essentielle lors de la collecte de diverses sources de données hétérogènes dans un entrepôt de données, il est donc crucial de normaliser ces données afin de parvenir à un référentiel unique et cohérent en harmonie avec les autres données existantes.
- **Données non volatiles** : Les données non volatiles dans un entrepôt de données garantissent la traçabilité des informations et des décisions prises, ce qui découle directement de leur historisation.
- **Données historisées** : L'historisation des données est indispensable pour la prise de décision, car elle permet de considérer l'évolution passée des données. Les décideurs s'appuient généralement sur les tendances passées pour prévoir les évolutions futures et prendre des décisions éclairées, par conséquent, les données historisées jouent un rôle crucial dans ce processus.

1.4 Modélisation dimensionnel

Dans la modélisation dimensionnelle, chaque modèle se compose d'une table disposant une clé multiple appelée table des faits et d'un ensemble des tables appelés tables de dimension.

- **Table de dimensions :**

Lors de la conception d'un schéma de base de données pour un système d'information classique, on utilise généralement le concept de tables et de relations, une table représente une entité et les relations permettent de lier ces entités entre elles.

Par exemple, une dimension peut être le client, le produit, la géographie (pour les analyses par secteur géographique), etc.

Chaque dimension est associée à des attributs spécifiques qui décrivent les caractéristiques de cette dimension.

La figure suivante illustre un exemple de table de dimension :

		Dimension produit
Clé de substitution	{	Clé produit (CP)
		Code produit
		Description du produit
Attributs de la dimension	{	Famille du produits
		Marque
		Emballage
		Poids

Figure 13: La table de dimension

▪ **Table de faits :**

Une table de faits est une table centrale utilisée pour stocker des événements ou des mesures qui se sont produits à un moment précis.

Cette table est généralement entourée de tables de dimensions, et les clés étrangères présentes dans la table de faits permettent de relier les tables de dimensions à la table de faits.

		Table de faits des ventes
Clés étrangères vers les dimensions	{	Clé date (CE)
		Clé produit (CE)
		Clé magasin (CE)
Faits	{	Quantité vendue
		Coût
		Montant des ventes

Figure 14: La table de fait

1.4.1. Les différents types de modélisation

Les différents modèles décrivent comment les données nécessaires sont regroupées pour être analysées. Chaque sujet est représenté par une modélisation composée de dimensions et de faits, comme expliqué précédemment.

Nous allons maintenant examiner les trois types de modèles existants, à savoir :

- **Modèle en étoile**

Le schéma en étoile se compose d'une table de faits centrale entourée d'un certain nombre de tables de dimensions associées. Il s'agit du type le plus simple de schéma utilisé dans les entrepôts de données.

Ce schéma est conçu pour optimiser les requêtes sur de vastes ensembles de données.

Voici un exemple illustrant un modèle en étoile :

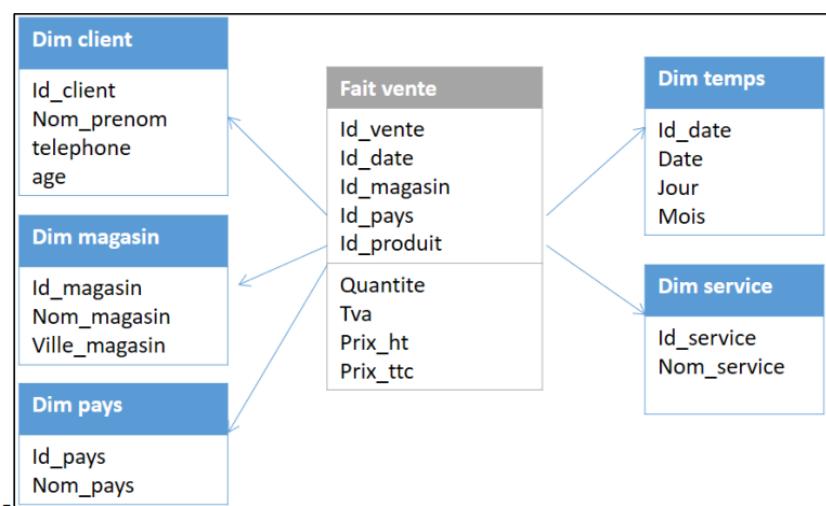


Figure 15: Modèle en étoile

Dans cet exemple on trouve une analyse des prix, quantité par rapport les dimensions géographiques (pays), magasin, service et client.

- **Modèle en flocon de neige**

Le schéma en flocon de neige est une variante du schéma en étoile qui intègre la forme hiérarchique des tables dimensionnelles, dans ce schéma, la table de faits est constituée de différentes tables de dimension et de sous-dimension liées par des clés primaires et étrangères à la table de faits. Il utilise la normalisation pour diviser les données en tables supplémentaires, ce qui permet de réduire la redondance et d'éviter les pertes de mémoire.

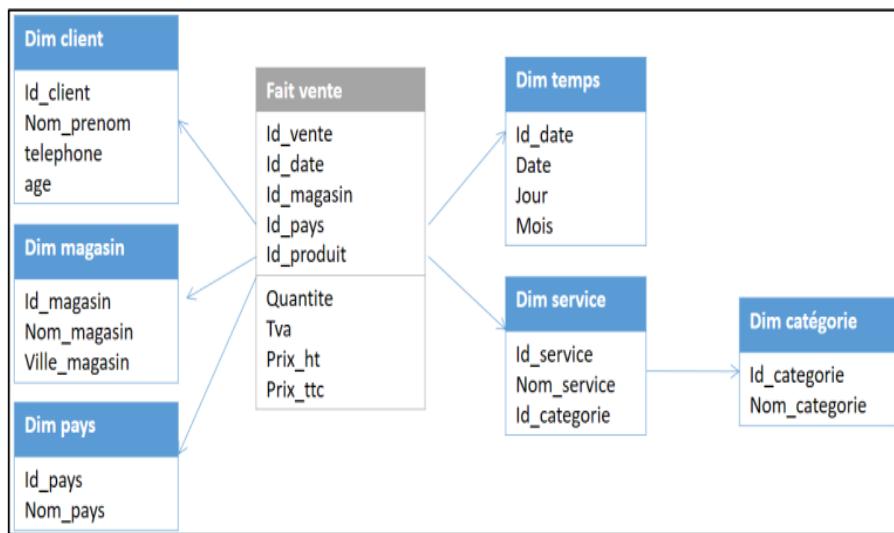


Figure 16: Modèle en flocon

On distingue une différence dans cet exemple par rapport à la figure précédente les mêmes axes d'analyse mais la dimension catégorie est liée à la table de fait à travers la dimension service.

▪ **Modèle en constellation**

Une constellation est formée par une série d'étoiles ou de flocons de neige qui sont reliés entre eux par des dimensions partagées. En d'autres termes, il s'agit d'étoiles qui ont des dimensions en commun et qui sont interconnectées.

La figure suivante illustre un exemple d'un modèle en constellation :

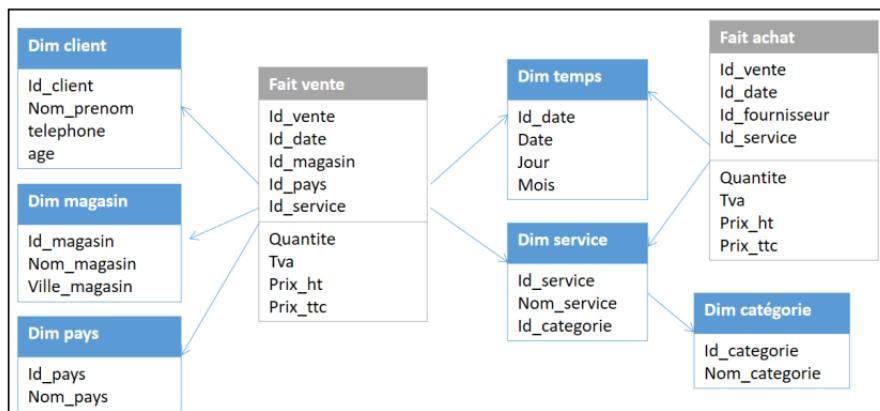


Figure 17: Modèle en constellation

1.5. L'alimentation d'entrepôt de données

Le processus d'alimentation d'un entrepôt de données est effectué par le biais du processus ETL. L'outil ETL, quant à lui, est un logiciel qui facilite le transfert en masse d'informations d'une base de données vers une autre.

Ce joue un rôle très important dans le projet il se compose de 3 étapes.

1.5.1. Phase d'extraction des données

L'extraction est la première étape du processus elle permet de copier les données dans la zone de préparation en vue de manipulation ultérieures.

1.5.2. Phase de transformation des données

Les données extraites sont dans un état brut elles doivent être nettoyées, standardisées, corrigées, cette étape modifie les données et les rend prêtes pour la prochaine étape.

Dans cette phase on distingue plusieurs tâches :

- Consolidation et correction des données.
- Suppression des données redondantes.
- Compléter les valeurs manquantes.
- S'assurer de la bonne qualité des données traitées

1.5.3. Phase de chargement des données

Le chargement de données dans la base de données cible Data Warehouse est la dernière étape du processus ETL.

La figure suivante présente le processus ETL :

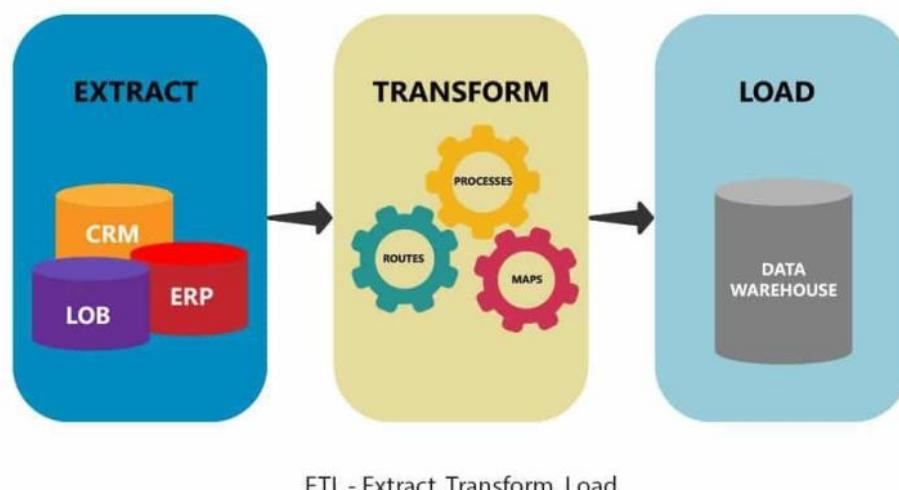


Figure 18: Processus ETL

1.6. L'exploitation de l'entrepôt de données

Cette phase est responsable de la création de cubes à partir de l'entrepôt de données, et elle implique l'utilisation d'outils OLAP qui permettent l'analyse des données, l'exploration de données (Data Mining) et la présentation des données sous différentes formes telles que des graphiques ou des tableaux.

1.6.1. Les types de modélisation OLAP

SQL Server Analysis Services propose différentes approches pour la conception de modèles : tabulaire et multidimensionnelle. La disponibilité de plusieurs approches permet de fournir une expérience de modélisation adaptée aux divers besoins des entreprises et des utilisateurs.

- **Multidimensionnel :**

Le modèle multidimensionnel est une approche éprouvée mais plus complexe en termes de gestion des données. Il est conçu pour traiter de grandes quantités de données et permet de gérer des agrégations précalculées ainsi qu'un accès hiérarchique aux informations.

- **Tabulaire :**

Dans le modèle tabulaire, l'accent est mis sur des scénarios plus orientés relationnels, avec des volumétries de données plus raisonnables et des performances supérieures. Contrairement au modèle multidimensionnel, il nécessite moins de paramétrage et offre des capacités de calcul limitées.

1.7. Les outils de restitution

La restitution est la partie la plus importante pour l'utilisateur. Les outils de restitution dans un projet BI sont des logiciels ou des solutions qui permettent de présenter les données analysées de manière visuelle et conviviale. Ces outils sont utilisés pour créer des tableaux de bord, des rapports et des visualisations interactives, tels que des graphiques, des cartes et des indicateurs clés de performance (KPI).

Voici une description de quelques outils de visualisation et de navigation des données :

- **Tableau de bord**

Le tableau de bord est un ensemble d'indicateurs et d'informations essentielles permettant d'avoir une vue d'ensemble sur l'activité de l'entreprise.

Il existe ainsi trois catégories de tableaux de bord : stratégique, tactique et opérationnel.

- **Reporting**

Le reporting est un processus de génération de rapports qui permet de surveiller les différentes activités d'une entreprise. Il fournit des rapports utilisant des solutions de reporting, qui sont destinés aux managers et aux utilisateurs finaux. Ces rapports permettent d'évaluer la performance de l'entreprise, de faire le point sur sa stratégie et d'améliorer ses performances en prenant des décisions éclairées.

2. Planification du projet

Tel que nous l'avons mentionné précédemment dans le premier chapitre, notre projet est basé sur la méthodologie SCRUM, ce qui guide notre processus de planification. Nous entamons cette phase par la planification des sprints en créant un Backlog produit qui répertorie l'ensemble des éléments à réaliser. Enfin, nous identifions les membres de l'équipe Scrum qui participeront à la réalisation du projet.

2.1. Le Backlog Produit

Le backlog produit est une liste organisée de toutes les fonctionnalités, exigences et améliorations souhaitées pour un produit. Il représente les éléments à réaliser dans le cadre d'un projet et sert de référence pour déterminer les priorités et guider le travail de l'équipe de développement. Le tableau ci-après présente notre backlog.

Tableau 3: Backlog produit

ID	Sprint	ID	En tant que..	User story	Priorité
1	Sprint 1 : Formation	1.1	Stagiaire je veux être en mesure de	Se former sur l'outil ETL Talend	1
		1.2		Planifier les sprints avant de commencer le projet	2
2	Sprint 2 : Compréhension et collecte des données	2.1	Développeur je veux être en mesure de	Assimiler l'environnement de travail	3
		2.2		Analyser les besoins et les sources de données et choisir les indicateurs clés à mesurer avec les décideurs	4
		2.3		Faire une étude comparative des logiciels ETL	5

ID	Sprint	ID	En tant que..	User story	Priorité
3	Sprint 3 : Modélisation et alimentation du Data Warehouse	3.1	Développeur je veux être en mesure de	Élaborer une structure de données adaptée pour le Data Warehouse en définissant les tables, les relations, les dimensions et les mesures	6
		3.2		Mettre en place des processus d'extraction de données à partir des sources identifiées	7
		3.2		Transformer les données : Appliquer des opérations de nettoyage, de filtrage, de regroupement et de calcul sur les données extraites	8
		3.4		Charger les données et élaborer les tables dimensions et les tables faits	9
4	Sprint 4 : Reporting	4.1	Développeur je veux être en mesure de	Identifier les besoins de reporting : Comprendre les exigences des utilisateurs finaux en termes de rapports, de tableaux de bord et de visualisations	10
		4.2		Assurer la connexion entre le data warehouse et l'outil de visualisation	12
		4.3	Décideur je veux être en mesure de	Avoir des Dashboard personnalisés et interactives	13

2.2. La Planification des Sprints

La planification des sprints est une étape cruciale dans la méthodologie hybride, elle vise à organiser et à prioriser les tâches à réaliser pendant une période de temps définie, appelée « Sprint ».

L'objectif principal de la planification des sprints est de fournir une vision claire des travaux à effectuer, ainsi que des attentes et des délais associés et cela permet à l'équipe de développement de se concentrer sur les tâches les plus importantes et de livrer des fonctionnalités de valeur à intervalles réguliers.

Nous avons structuré notre projet en décomposant le processus de développement en trois sprints, comme le présente le diagramme ci-dessous :

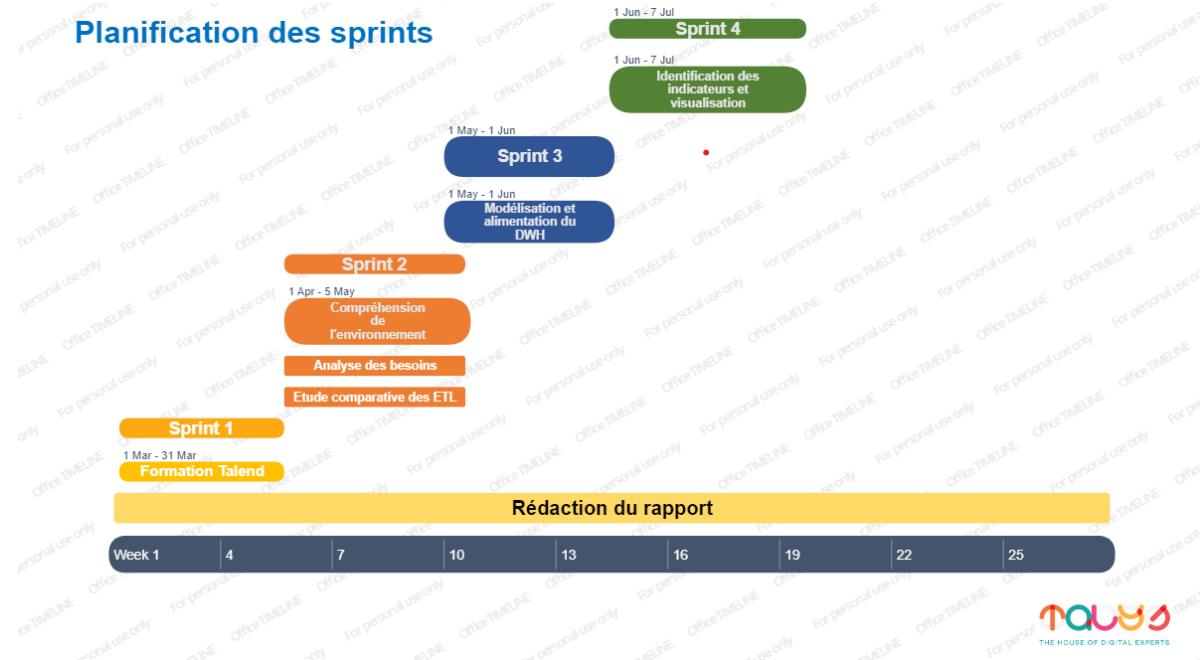


Figure 19: Planification des Sprints

2.3. L'équipe SCRUM

L'équipe Scrum est composée de trois membres :

- Le **Scrum Master**, qui occupe le rôle de responsable académique et a pour principale mission de superviser la progression du projet.
- Le **Product Owner**, qui est le responsable professionnel chargé de veiller à un bon développement.
- Le représentant de **l'équipe de développement**.

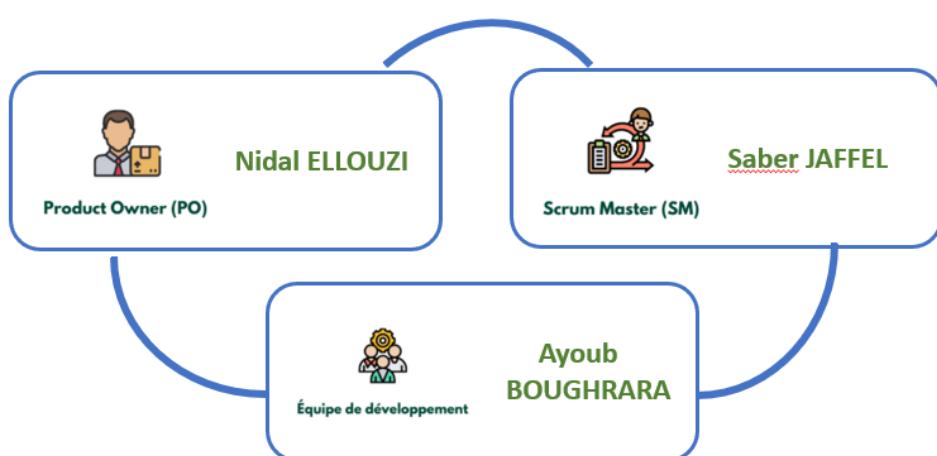


Figure 20: Equipe SCRUM

Conclusion

Ce chapitre nous a permis d'analyser les bases nécessaires pour la suite de notre projet d'informatique décisionnelle. En comprenant ces concepts clés, nous sommes mieux préparés à faire face aux défis qui nous attendent et à prendre des décisions éclairées pour la réussite de notre projet.

Dans le prochain chapitre, nous allons passer à l'étape de l'analyse des besoins et la conception du modèle conceptuel, en mettant en pratique les connaissances acquises jusqu'à présent.

CHAPITRE III : ANALYSE DES BESOINS ET CONCEPTION

Introduction

Dans ce troisième chapitre, nous allons se focaliser sur le deuxième et le troisième sprint qui ont été identifiés dans le backlog du produit. Pour le deuxième sprint, nous commencerons par analyser les objectifs de l'entreprise et identifier les besoins fonctionnels et non fonctionnels avec une analyse détaillée des données sources. Ensuite, nous passerons au troisième sprint où nous choisirons le modèle conceptuel approprié et identifierons les tables de dimensions et les tables de faits pour la création de l'entrepôt de données. Enfin, nous procéderons au choix de l'approche BI appropriée.

1.Sprint 2 : Compréhension et collecte des données

Comme prévu, nous allons commencer par réaliser les deux premières étapes de notre projet, à savoir le sprint 2 et une partie du sprint 3. Ces étapes consistent à comprendre les données, à effectuer une étude comparative des outils d'ETL, et à construire le data warehouse.

Ce tableau ci-dessous présente une extraction du backlog produit :

Tableau 4: Sprint 2 et 3

ID	User story	Taches
2.1	En tant que développeur je souhaite assimiler l'environnement de travail	- Analyser les objectifs de l'entreprise - Analyser les besoins fonctionnels et non fonctionnels
2.2	En tant que développeur je souhaite identifier les données sources et détecter la liste des KPI's	- Étudier les données sources - Faire une description des tables source - Faire la sélection des indicateurs clés à mesurer
2.4	En tant que développeur je souhaite faire une étude comparative des logiciels	- Faire une étude comparative entre des logiciels d'ETL et des outils de reporting et de visualisation - Identifier le choix de logiciel approprié
3.1	En tant que développeur je souhaite élaborer une structure de données adaptée pour le Data Warehouse en définissant les tables, les relations, les dimensions et les mesures	- Construire un modèle en flocon de neige en se basant sur les données sources - Créer les tables dimensions et table fait

1.1. Spécifications et analyse des besoins

Afin de garantir le succès de notre projet, il est important de définir clairement nos besoins fonctionnels et non fonctionnels.

1.1.1. Besoins fonctionnels

Le but de notre projet est de répondre aux questions des décideurs de l'entreprise à travers la réalisation de ce projet décisionnel, les dirigeants ont exprimé leurs besoins d'avoir une vue détaillée sur :

- La situation financière de l'entreprise.
- La rentabilité de chaque projet de l'entreprise, en prenant en compte les coûts, les revenus, les marges, les dépenses indirectes, etc. Cette analyse peut être réalisée à différents niveaux (projet, client, secteur d'activité, offre,pays etc.) pour aider à prendre des décisions éclairées.
- La performance des entités commerciales : Offrir la possibilité de suivre et de comparer la performance de chaque unité commerciale de l'entreprise, en termes de revenus, de bénéfices.
- Les KPI financiers pertinents pour l'entreprise, tels que le chiffre d'affaires, le ratio de rentabilité, la marge bénéficiaire.

Pour répondre à ces besoins, il est essentiel de mettre en place des tableaux de bord financiers clairs et intuitifs permettant de visualiser et de suivre les principaux indicateurs financiers.

1.1.2 Besoins non fonctionnels

Pour le bon fonctionnement de notre solution BI, nous avons exigé les besoins non fonctionnels suivants :

- **La performance** : La solution doit être capable de traiter et d'analyser de grandes quantités de données financières de manière efficace, en garantissant des temps de réponse rapides pour les requêtes et les rapports générés.
- **La sécurité** : La solution doit garantir une sécurité des données financières, la confidentialité, l'intégrité et la disponibilité des informations sensibles.
- **La fiabilité** : La solution doit être disponible à tout moment pour l'utilisateur.

- **La convivialité** : La solution doit offrir une interface conviviale et intuitive qui est essentielle pour faciliter l'utilisation de la solution par les dirigeants et les utilisateurs finaux.

1.2. Etude des données sources

Afin d'alimenter notre entrepôt de données, nous devons recenser les différentes sources de données disponibles, nous allons utiliser quatre sources principales : la base de données SageCompta et la base de données SagePaie, ainsi que quelques fichiers plats de référence.

1.2.1. Base de données Sage 100 Cloud

La solution Sage 100 Cloud est conçue pour simplifier la gestion comptable des petites et moyennes entreprises (PME), en offrant une interface intuitive et conviviale. Elle permet d'optimiser les processus comptables de ces entreprises.

La base de données de Sage 100 contient les informations financières telles que les comptes clients et fournisseurs, le grand livre analytique et etc.

La figure suivante représente la base de données Sage 100 Cloud :

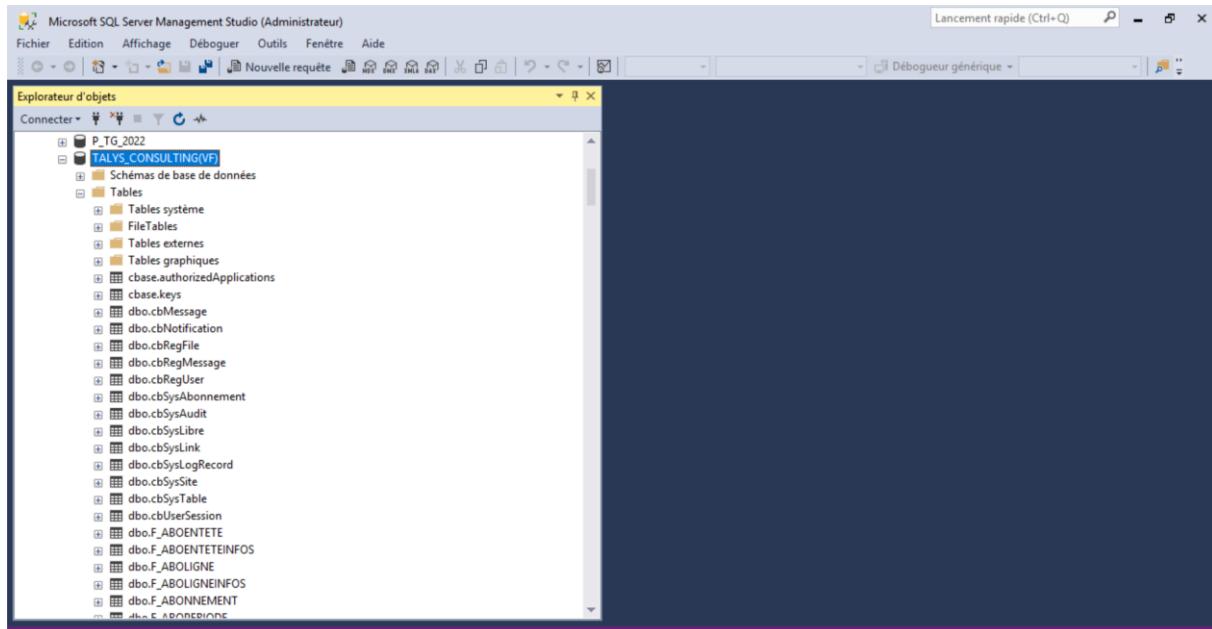


Figure 21: Base de données Sage 100 Cloud

1.2.2 Base de données Sage Paie

Sage Paie est un logiciel de gestion RH qui simplifie le traitement de la paie tout en garantissant la conformité aux réglementations en vigueur. Il ne se contente pas seulement de gérer la paie, mais il aide également à développer le capital humain de l'entreprise.

La base de données de sage paie contient des informations sur les salariés de TALYS (contact, poste, salaire brute, etc.) et elle contient un nombre important de tables.

La figure suivante représente la base de données Sage Paie :

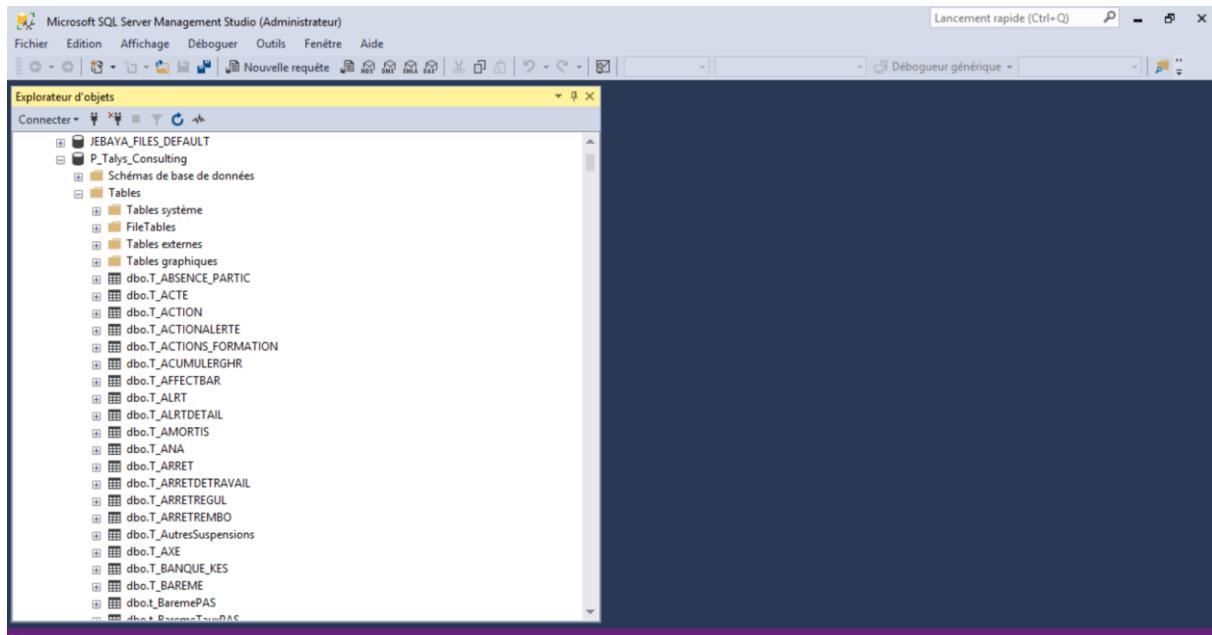


Figure 22: Base de données Sage Paie

1.2.3. Fichiers Excel

La figure suivante illustre le fichier « entité » qui renferme les données essentielles sur les cinq filiales du groupe : ces données sont nécessaires pour générer KPI's.

The screenshot shows an Excel spreadsheet titled "entité.xlsx - Excel". The ribbon tabs include Fichier, Accueil, Insertion, Mise en page, Formules, Données, Révision, Affichage, Aide, and Rechercher des outils adaptés. The "Accueil" tab is selected. The formula bar shows "D11". The spreadsheet contains the following data:

A	B	C	D
idEntité	nom_entité	pays_entité	siege_social
1	TALYS CONSULTING	Tunis	5 Ibn Zohr le Belvédère Tunis
2	TALYS GROUP	Tunis	5 Ibn Zohr le Belvédère Tunis
3	TALYS TECHNOLOGY	Egypte	Nile City Towers North Tower 22 floor Corniche Elnil Ramlet Beaulac Cairo
4	TALYS France	France	2 Rue Maurice Hartmann 92130 Issy Les Moulineaux
5	VEROXYS	France	2 Rue Maurice Hartmann 92130 Issy Les Moulineaux

Figure 23: Fichier référence des entités du groupe

1.2.4. Description des données sources

Nous avons entrepris une sélection rigoureuse des tables nécessaires vu que les bases de données sources contiennent un grand volume de données et des tables qui ne sont pas utiles pour le chargement dans notre DWH.

Dans ce qui suit une brève description sur les tables utilisées :

Tableau 5 : Tableau descriptif des données source

Source	Nom de la base de données	Nom de la table	Description
Base Sage100	TALYS_CONSULTING(VF)	F_COMPTEA	Contient les sections analytiques ou plan analytique
		F_COMPTEG	Contient les comptes généraux ou plan comptable
		F_COMPTET	Contient la liste les comptes tiers (clients et fournisseurs)
		F_ECRITUREA	Contient les écritures analytiques affecter par projet,business_unit,offre..
		F_ECRITUREC	Contient les écritures comptables
Base SagePaie	P_Talys_Consulting	T_SAL	Contient la liste des salariés de chaque entité (Matricule,nom,prénom,adresse..)
		T_HST_AFFECTATION	Table des historiques contient des informations nécessaire dans notre analyse (Poste occupé,service,département..)
		T_HST CONTRAT	Table des historiques contient des informations nécessaire dans notre analyse (Date début contrat, date fin de contrat, type de contrat..)

1.3. Identification des indicateurs

Les Key Performance Indicators (KPI), ou indicateurs clés de performance, sont des mesures quantitatives ou qualitatives utilisées pour évaluer la performance et les résultats d'une entreprise, d'un processus ou d'un projet spécifique et ils permettent de mesurer et de suivre les progrès vers des objectifs préétablis et de prendre des décisions basées sur des données concrètes.

Le tableau ci-après présente les différents KPI à mesurer dans notre projet :

Tableau 6: Les indicateurs clés de performance

Indicateur	Description
Chiffre d'affaires	<p>Le chiffre d'affaires mesure le revenu total généré par l'entreprise sur une période donnée et il est obtenu en faisant la somme des montants enregistrés dans les comptes de revenus pertinents en hors taxes (tels que les comptes 70500000, 70510000, 70510001 et 70510003) et en soustrayant le montant des factures d'avoir liées à ces comptes, et par la suite dans la partie de visualisation il est possible d'appliquer des filtres pour afficher spécifiquement :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le chiffre d'affaires par client. - Le chiffre d'affaires par entité. - Le chiffre d'affaires par business unit. - Le chiffre d'affaires par pays. - Le chiffre d'affaires par projet. - Le chiffre d'affaires par offre. - Le chiffre d'affaires par secteur d'activité.
% de chiffre d'affaires de chaque BU par rapport au groupe	<p>Cet indicateur exprime la part du chiffre d'affaires de chaque BU par rapport au chiffre d'affaires global du groupe, sous forme de pourcentage et il se calcule comme suit :</p> <p>= (Somme chiffre d'affaires de la BU / Somme chiffre d'affaires total du groupe) * 100</p>
% de chiffre d'affaires de chaque entité par rapport au groupe	<p>Cet indicateur exprime la part du chiffre d'affaires de chaque entité par rapport au chiffre d'affaires global du groupe, sous forme de pourcentage et il se calcule comme suit :</p> <p>= (Somme chiffre d'affaires d'une entité / somme chiffre d'affaires total du groupe) * 100</p>
Marge bénéficiaire	<p>Ce KPI est utile pour évaluer la rentabilité et la performance financière du groupe :</p> <p>= Somme des comptes de crédit - Somme des comptes de débit</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Les crédits représentent généralement les revenus, les ventes ou tout autre compte de compte de crédit spécifique associé à l'activité commerciale. ➤ Les débits correspondent généralement aux charges et coûts. <p>Et par la suite dans la partie de visualisation il est possible d'appliquer des filtres pour afficher spécifiquement :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marge bénéficiaire par BU. - Marge bénéficiaire par projet. - Marge bénéficiaire par entité.

Indicateur	Description
Taux de marge bénéficiaire	<p>Le taux de marge bénéficiaire est un indicateur financier qui mesure la rentabilité d'une entreprise ou d'une activité en comparant la marge bénéficiaire réalisé par rapport au chiffre d'affaires :</p> <p>= (Marge bénéficiaire/chiffre d'affaires) * 100</p> <p>Et par la suite dans la partie de visualisation il est possible d'appliquer des filtres pour afficher spécifiquement :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Taux de marge bénéficiaire par BU. - Taux de marge bénéficiaire par projet. - Taux de marge bénéficiaire par entité.
ETP (Équivalent Temps Plein) ou taux effectif par BU	<p>Il mesure le nombre total de personnes employées, converti en équivalent temps plein par BU.</p>

1.4. Etude comparative des solutions existantes pour la BI

De nos jours, le secteur de la Business Intelligence connaît une croissance remarquable, avec l'apparition fréquente de nouveaux outils.

Le processus de sélection de ces outils repose sur des critères tels que la fiabilité, la sécurité, les performances et le budget.

1.4.1. Les outils ETL

Dans le domaine des ETL, on trouve une variété d'outils, comprenant à la fois des solutions open source telles que Talend, Pentaho et Kettle, ainsi que des solutions propriétaires comme SSIS de Microsoft, Informatica et Oracle Warehouse Builder.

La figure suivante présente le marché des ETL en 2022 :



Figure 24: les outils ETL sur le marché

Dans le cadre de notre projet, une comparaison entre Talend et SSIS a été effectuée, et nous avons finalement choisi Talend, dans la suite de ce rapport, nous présenterons les motifs qui ont conduit à notre décision.

- **Talend Open Studio**

Talend open studio for data intégration est un ETL du type générateur de code, un code se génère à chaque traitement d'intégration de donnée, il existe plusieurs types de connecteur de base données intégré déjà (Oracle, MS SQL Server, MySQL...) ainsi pour traiter des fichiers plats (Excel, XML, CSV...).



Figure 25: Logo Talend

- **SQL Server Integration Services**

Microsoft SSIS ou SQL Server Intégration Services est un outil d'intégration de données fournies avec la base de données Microsoft SQL Server qui peut être utilisé pour extraire, intégrer et transformer des données. SSIS est une solution d'extraction, de transformation et de chargement ETL.



Figure 26: Logo SQL Server Intégration Services

Le tableau ci-dessous montre les principales bases de comparaison de chaque outil.

Tableau 7: Comparatif des outils ETL

Critères	TALEND	SSIS
Avantages	- Interface graphique conviviale - Grande flexibilité et large gamme de connecteurs - Communauté active et bon support - Dispose d'une version open source gratuite (Talend Open Studio)	- Intégration transparente avec les solutions Microsoft - Connectivité native avec les bases de données SQL Server - Intégration étroite avec l'écosystème Microsoft
Inconvénients	- Certains composants avancés nécessitent une licence payante - Moins intégré à l'écosystème Microsoft	- Moins de flexibilité par rapport à Talend - Moins de connecteurs disponibles pour d'autres systèmes

Après cette comparaison, il est clair que ces deux outils ont leurs propres forces et faiblesses. Cependant, en tenant compte de nos besoins spécifiques et de l'expertise de notre entreprise d'accueil, nous avons décidé de choisir Talend.

1.4.2. Les suites de reporting

Dans le domaine du reporting, il existe plusieurs outils populaires tels que QlikSense, Power BI, Tableau et LogiAnalytics.

Afin de déterminer la solution décisionnelle la mieux adaptée à notre projet, nous avons opté pour une comparaison approfondie entre Power BI et Tableau, étant donné qu'ils sont considérés comme les leaders du marché.

On trouve dans la figure suivante une comparaison des divers outils BI sur le marché d'après Gartner.



Figure 27: comparaison des outils Bi selon Gartner

▪ Microsoft Power BI

Microsoft Power BI est un outil de business intelligence de Microsoft apparu le 11 juillet 2011, il est conçu pour établir des rapports et des tableaux de bord afin de permettre aux intervenants d'avoir une idée sur la situation de l'entreprise, power bi est facile à utiliser on distingue l'intégration de plusieurs langages de programmation intégré dans power bi comme le langage M, le (Data Analysis Expression DAX), Python et R.

Power bi possède plusieurs composantes principales comme :

- Power BI desktop.
- Power BI Service.

- Power BI Mobile Apps.
- Power BI Gateway.
- Power BI Report Server

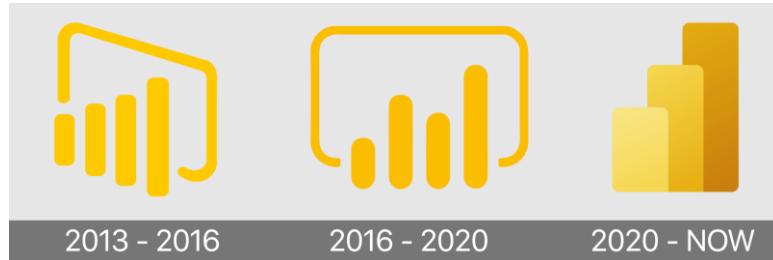


Figure 28: Logo Power BI

- **Tableau**

Tableau est un outil de restitution qui simplifie l'analyse pour les utilisateurs et restitue efficacement l'information.

La solution possède 5 modules :

- Tableau Desktop
- Tableau Reader,
- Tableau Server
- Tableau Online et Tableau Public.

Tableau Desktop permet de se connecter à un éventail de sources de données et de concevoir des dashboards aisément et Tableau Reader permet de visualiser les dashboards en local, tandis que Tableau Online interagit avec les tableaux de bord en mode web, diffusés et partagés grâce à Tableau Server.



Figure 29: Logo Tableau

- **QlikSense**

QlikSense est un outil puissant de Business Intelligence et de reporting qui permet aux entreprises d'analyser, visualiser et partager des données de manière interactive il est développé par Qlik en 1993 à Lund en Suède.

QlikSense offre une plateforme intuitive et conviviale qui permet aux utilisateurs de prendre des décisions éclairées en exploitant les informations cachées dans leurs données.



Figure 30: Logo QlikSense

Voici un tableau comparatif des caractéristiques des trois concurrents, Power BI, Tableau et Qlik :

Figure 31: Comparatif des outils de reporting

Base de comparaison	Power BI	Tableau	Qlik
Interface utilisateur	Moderne et intuitive	Conviviale	Conviviale
Vitesse	Ils ont une récupération intelligente	La vitesse dépend de la RAM et des jeux de données	Ils ont une meilleure vitesse car ils stockent les données dans la RAM du serveur (stockage en mémoire)
Intégration	Intégration étroite avec les produits Microsoft tels qu'Azure et Office 365	Intégration limitée avec les produits Microsoft	Intégration étroite avec les produits Qlik
Rentabilité	Moins cher	Très cher car il charge un entrepôt de données	Cher

Après cette comparaison, il est clair que ces trois outils ont leurs propres forces et faiblesses. Cependant, en tenant compte de nos besoins spécifiques, nous avons décidé de choisir PowerBI.

2. Sprint 3 : Modélisation du Data Warehouse

Dans cette étape, nous allons nous concentrer sur les premières user story du deuxième sprint, qui portent sur le choix du modèle conceptuel et l'élaboration du Data Warehouse

2.1. Choix du schéma de modélisation

La phase de modélisation conceptuelle dans un entrepôt de données est une étape essentielle dans la construction d'un système d'informatique décisionnelle solide, l'objectif principal de cette phase est de concevoir un modèle conceptuel qui représente de manière abstraite les données et les relations entre elles.

Dans le cadre de notre projet, nous avons choisi d'utiliser le modèle en flocon de neige comme modèle de données, cette décision a été prise en considérant nos besoins spécifiques, notamment le fait que nous aurons une seule table de faits et une hiérarchie à prendre en compte.

2.2. Identification des tables dimensions

Notre projet comprend plusieurs dimensions, chacune représentant un domaine d'analyse distinct. En croisant ces dimensions avec les mesures appropriées, nous fournissons aux décideurs les informations nécessaires pour prendre des décisions éclairées.

Voici un tableau descriptif présentant les différentes dimensions de notre modèle de données.

Tableau 8: Tables de dimensions

Dimension	Attributs	Description
dim_date	<u>id_date</u> date année mois jour	Cette dimension correspond à l'axe temporel

Dimension	Attributs	Description
dim_GL_ANA	<u>id_EC</u> <u>num_projet</u> <u>date_operation</u> num_compte_comptable intilule_EC montant_EC sens_EC description_sens <u>description_entite</u>	Cette dimension représente le grand livre analytique consolidé pour deux entités basées à Tunis "TALYS GROUP" et "TALYS CONSULTING", qui répertorie toutes les écritures comptables liées aux projets analytiques
dim_projet	<u>id_projet</u> nom_projet business_unit offre client	Cette dimension correspond à la liste des projets par client et par busineses_unit
dim_businees_unit	<u>id_businees_unit</u> nom_business_unit	Cette dimension englobe l'ensemble des unités commerciales au sein du groupe
dim_offre	<u>id_offre</u> nom_offre	Cette dimension contient la liste des offres
dim_entite	<u>id_entite</u> nom_entite pays_entite siège_social	Cette dimension la liste des filiales au sein du groupe
dim_client	<u>id_client</u> id_pays id_secteur_d'activite nom_client	Cette dimension représente toutes les informations sur les clients
dim_pays	<u>id_pays</u> nom_pays	Cette dimension répertorie les pays d'origine des clients de TALYS
dim_secteur_d'activite	<u>id_secteur_d'activite</u> nom_secteur_d'activite	Cette dimension englobe les divers secteurs d'activité dans lesquels notre société opère
dim_effectif_BU	<u>id_collaborateur</u> <u>description_entite</u> nom prenom emploi_occupe date_debut_contrat date_fin_contrat nature_contrat service business_unit	Cette dimension regroupe de manière consolidée les informations complètes sur les collaborateurs des entités "TALYS GROUP" et "TALYS CONSULTING"

2.1. Table de fait

Dans notre projet, nous disposons d'une table de fait unique appelée "Projet_Analytique" qui contient les clés étrangères faisant référence aux différentes dimensions.

Ci-après un tableau descriptif du fait :

Tableau 9: Table de Fait

Nom de la table	Attributs	Description
Fact_Projet_Analytique	<u>id_date</u> <u>id_EC</u> <u>num_projet</u> <u>date_operation</u> <u>description_entite</u> <u>id_projet</u> <u>id_business_unit</u> <u>id_offre</u> <u>id_entité</u> <u>id_client</u> <u>id_collaborateur</u> Chiffre d'affaires/client Chiffre d'affaires/projet Chiffre d'affaires/entité Chiffre d'affaires/pays Chiffre d'affaires/offre Chiffre d'affaires/secteur d'activité Chiffre d'affaires/business_unit Chiffre d'affaires/client % CA BU/groupe % CA entité/groupe Marge bénéficiaire/BU Marge bénéficiaire/entité Marge bénéficiaire/projet Taux effectif "ETP"	Clés étrangères des tables dimensions  KPI's 

2.2. Vue d'ensemble de la conception de l'entrepôt : Flocon de Neige

Notre entrepôt a été conçu en utilisant le site Visual Paradigm, comme illustré dans la figure ci-dessous.

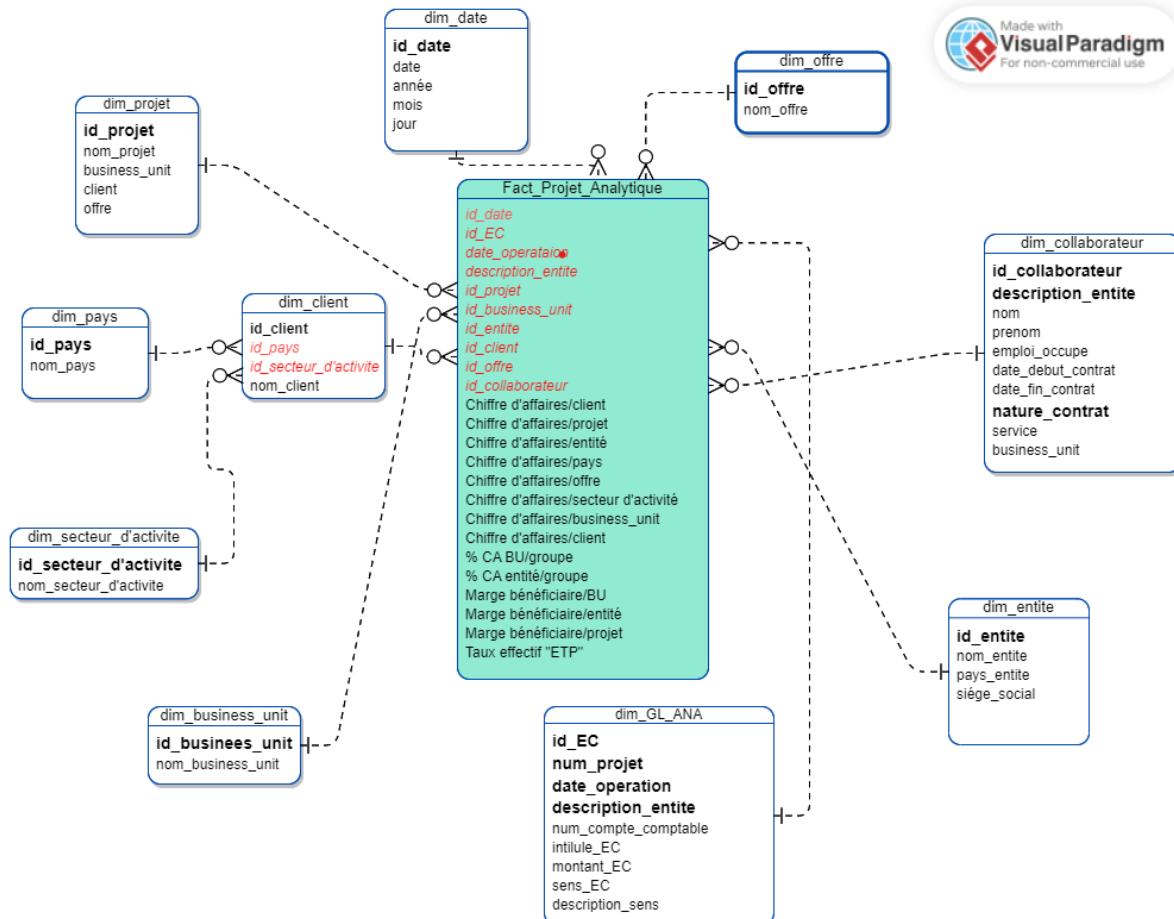


Figure 32: Modèle de données

3. Choix de l'approche BI

Dans le cadre de notre projet, nous allons entreprendre une analyse approfondie et comparative des deux approches : celle de Bill Inmon et une autre méthode. L'objectif est de déterminer la méthode la plus adaptée à nos besoins spécifiques.

3.1. L'approche Ralph Kimball ou Bottom up

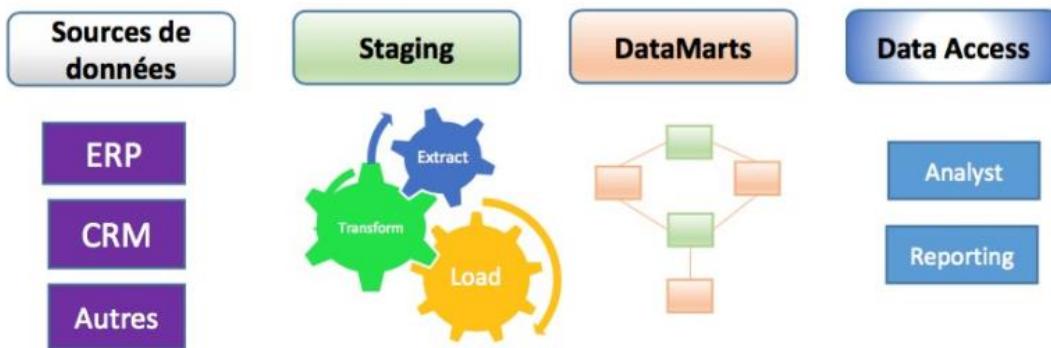


Figure 33: Architecture de l'approche Bottom-up

Le Data Warehouse peut être considéré comme la consolidation de datamarts cohérents, reliés entre eux par le biais de dimensions conformes. La modélisation dimensionnelle facilite et optimise les requêtes pour les utilisateurs en permettant une navigation aisée dans les données.

Avantages

- ✓ Simple à réaliser
- ✓ Résultats rapides
- ✓ Efficace à court terme

Inconvénients

- ✓ Le volume de travail d'intégration pour obtenir un entrepôt de données.
- ✓ Risque de redondances

3.2. Approche d'Inmon ou Top-down

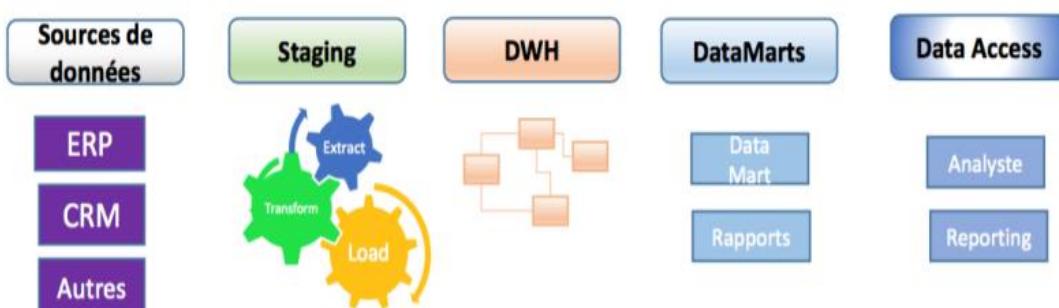


Figure 34: Architecture de l'approche Top-down

Selon Inmon, le Data Warehouse est défini comme un référentiel centralisé d'entreprise qui stocke des informations au niveau le plus détaillé. À partir de ce DWH, des Datamarts sont créés en utilisant des schémas en étoile pour modéliser les données.

Avantages

- ✓ Réutilisation des données
- ✓ Pas de redondances
- ✓ Vision claire et conceptuelle des données de l'entreprise et du travail à réaliser

Inconvénients

- ✓ Méthode lourde
- ✓ Nécessite du temps

3.3 L'approche BI adoptée

Après avoir comparé les approches top-down et bottom-up, nous avons conclu que l'approche de Kimball était la plus appropriée à nos besoins. Cette approche nous permettra de créer un Data Warehouse en regroupant plusieurs Datamarts, et elle se distingue par sa rapidité de mise en œuvre en termes de temps.

Conclusion

En conclusion de ce chapitre, nous avons examiné les deuxième et troisième sprints de notre projet, en nous concentrant sur l'analyse des objectifs de l'entreprise, l'identification des besoins fonctionnels et non fonctionnels, ainsi que la conception du modèle conceptuel de notre entrepôt de données. Ces étapes préliminaires sont cruciales pour assurer le succès de notre projet.

Dans le prochain chapitre, nous aborderons la réalisation du travail concret en mettant en place notre entrepôt de données et en créant des tableaux de bord pour la visualisation des données.

CHAPITRE 4 : MISE EN OEUVRE

Introduction

L'implémentation de l'application est une étape cruciale du cycle de vie d'un projet. Elle marque la finalisation des troisièmes et quatrièmes sprints du projet, permettant ainsi d'atteindre les résultats attendus. Dans ce chapitre, nous aborderons l'architecture technique puis nous allons présenter les environnements logiciels que nous avons utilisés. Ensuite, nous identifierons les différentes phases du processus ETL pour la construction de notre DWH. Enfin, nous détaillerons les rapports et les tableaux de bord qui seront mis en place.

1. Architecture technique

Notre solution couvre l'ensemble du processus décisionnel, de l'extraction des données jusqu'au déploiement des rapports finaux.

1.1. Architecture fonctionnelle du système

L'architecture fonctionnelle de notre système peut être représentée comme suite :

- Collecter des données source depuis deux bases de données soit « SagePaie » et « SageCompta ».
- Extraire, transformer et charger les données collectées dans un entrepôt de donnée afin de capter les informations servant à la prise de décision.
- Assurer la restitution des différentes données et déterminer la manière avec laquelle les tableaux de bord seront présentés à l'utilisateur final en fonction de ses besoins.

La figure suivante décrit l'architecture globale de notre système.



Figure 35: Architecture fonctionnelle

1.2. Architecture logique du système

Le schéma ci-dessous représente l'organisation des trois zones logiques de données définies.

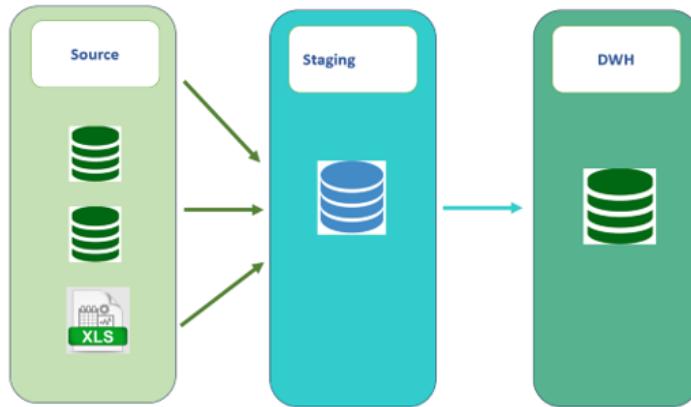


Figure 36: Architecture logique des données

2. Environnement de travail

Dans cette section, nous allons présenter le choix de l'environnement de travail, à la fois matériel et logiciel, que nous avons utilisé pendant le stage. Nous sommes conscients de l'impact direct de l'environnement sur notre productivité et nous avons donc pris soin de créer un espace de travail réfléchi et confortable qui favorise notre motivation.

2.1. Environnement matériel

Afin d'exécuter toutes les activités du projet, nous avons utilisé un ordinateur portable qui possède les caractéristiques suivantes :

Tableau 10: Environnement matériel

Marque	Dell Latitude 3420I7-24
Système exploitation	Windows 11 Professionnel
Processeur	11th Gen Intel(R) Core(TM)
Disque dur	512Go SSD
Type de processeur	i7-1165G7
Ram	24 GO

2.2. Environnement logiciel

Afin d'atteindre les objectifs fixés pour ce projet, nous avons employé divers outils et logiciels. Tout d'abord, nous avons établi notre environnement de travail en installant certains outils comme présenté ci-dessous.

- **Visual paradigm**

Visual Paradigm for UML est, comme son nom le laisse supposer, un logiciel permettant aux programmeurs de mettre en place des diagrammes UML.

Nous avons utilisé cet outil pour la conception du modèle de donnée.



Figure 37: Logo Visual Paradigm

- **Asana**

Asana est une plateforme de gestion de communication d'équipe qui propose une gamme étendue de fonctionnalités. Parmi celles-ci, on retrouve la possibilité de créer des espaces de travail, des projets et des tâches, d'ajouter des étiquettes, des notes et des commentaires. Nous avons utilisé cette plateforme pour planifier les différents sprints de notre projet en fonction de temps.



Figure 38: Logo asana

- **JDK 11.0.16**

Java Développement Kit (Kit de développement pour Java) est un ensemble logiciel proposé par Sun Microsystems qui comprend les outils de base pour écrire, tester et déboguer les applications et les applets java.

Java est souvent utilisé dans les projets BI en raison de sa connectivité aux sources de données, de ses capacités de traitement des données, de son écosystème de développement robuste et de sa compatibilité avec d'autres technologies

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

SSMS est une application qui permet la configuration, la gestion et l'administration de tous les composants de Microsoft SQL Server. Cet outil offre à la fois des éditeurs de scripts et des fonctionnalités graphiques pour faciliter les tâches liées à la base de données, offrant ainsi une approche flexible pour travailler avec SQL Server.

Nous avons utilisé SSMS pour implémenter notre DWH.

- **Talend 8.0.1**

Après une étude comparative approfondie, notre choix s'est porté sur Talend en tant qu'outil ETL pour la gestion de l'extraction, la transformation et le chargement des données, comme mentionné dans le chapitre précédent.

- **Power BI**

Power BI est un outil décisionnel axé sur la visualisation de données interactives et le partage d'information et il est édité par la société Microsoft.

Nous avons utilisé Power BI pour effectuer nos tableaux de bords et les mettre dans notre solution.

3. Suite du Sprint 3 : Alimentation du Data Warehouse

Conformément à notre plan, nous allons finaliser la deuxième partie du sprint 3 et entamer le sprint 4.

Le tableau ci-dessous présente une extraction du backlog.

Tableau 11: Sprint 3 et 4

ID	User story	Taches
3.2	En tant que développeur je souhaite mettre en place des processus d'extraction de données à partir des sources identifiées	Faire une copie des bases de données sources (base production) Ramener les bases de données sur notre machine locale pour la restauration
3.3	En tant que développeur je souhaite transformer les données	Effectuer le nettoyage Traiter les valeurs nulle Supprimer les espaces
3.4	En tant que développeur je souhaite assurer le chargement des données	Alimenter les tables dimensions Alimenter la table fait Charger l'entrepôt de donnée

ID	User story	Taches
4.1	En tant que développeur je souhaite comprendre les exigences des utilisateurs finaux en termes de rapports, de tableaux de bord et de visualisations	Décider quels graphiques utiliser pour représenter les données. Mettre en œuvre une page d'accueil qui contient un menu détaillé.
4.2	En tant que développeur je souhaite assurer la connexion entre le data warehouse et l'outil de visualisation	Établir une connexion entre notre entrepôt de données et l'outil de visualisation.
4.3	En tant que décideur je souhaite avoir des Dashboard personnalisé et interactive	Mettre en place des tableaux de bord Tableau de bord de suivi de : - CA détaillé - Marge bénéficiaire avant affectation intermédiaire - Marge bénéficiaire après affectation intermédiaire

3.1. Développement de la zone de préparation des données

Une fois la définition de notre environnement de développement et de l'architecture technique terminée, nous entamons maintenant l'implémentation de notre module BI.

Cette phase du cycle de vie de Kimball décrite ici est considérée comme fondamentale pour la réalisation de notre projet. C'est au cours de laquelle, nous nous concentrerons sur la préparation des tables de dimensions et de la table de faits, ainsi que sur la mise en œuvre du processus ETL (Extraction, Transformation, Chargement).

3.1.1. Préparation du job Talend

Nous allons entamer cette étape en utilisant l'outil TALEND, comme indiqué précédemment. Notre première démarche consistera à établir l'architecture du projet et elle sera divisée en trois parties :

- Le dossier "STG" contiendra les travaux qui alimenteront notre base de données temporaire.
- Le dossier "ETL" contiendra tous les jobs prévus pour les modifications nécessaires.

- Le dossier "DWH" contiendra les jobs qui servent à alimenter la data warehouse constituée par différentes dimensions.

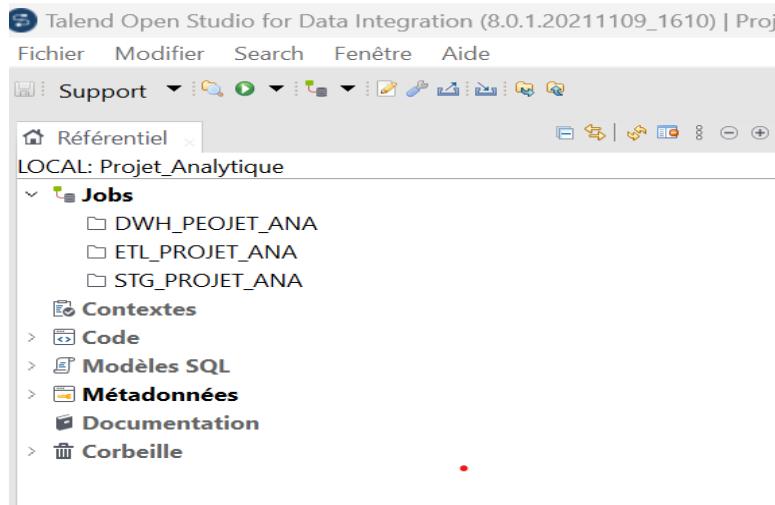


Figure 39: Architecture du projet

Par la suite nous allons préparer l'environnement d'utilisation, y compris la configuration des paramètres et la préparation des métadonnées qui assureront la connexion des différentes sources et destinations de données.

Dans ce projet, nous assurerons la connectivité avec la source de données ainsi que les destinations de stockage afin de garantir la portabilité du projet et de faciliter les changements de fichiers sources ou de destinations.

Le serveur de données sera configuré en deux étapes distinctes :

- La création des schémas physiques sous SQL Server Management Studio. Cela implique de configurer les paramètres nécessaires pour établir la connexion à la source de données.
- La configuration des schémas dans Talend consiste à créer un conteneur logique pour les sources et les cibles de données, en les associant à un schéma physique spécifique.

La figure ci-dessous présente la configuration des métadonnées qui garantiront la préparation de la connexion.

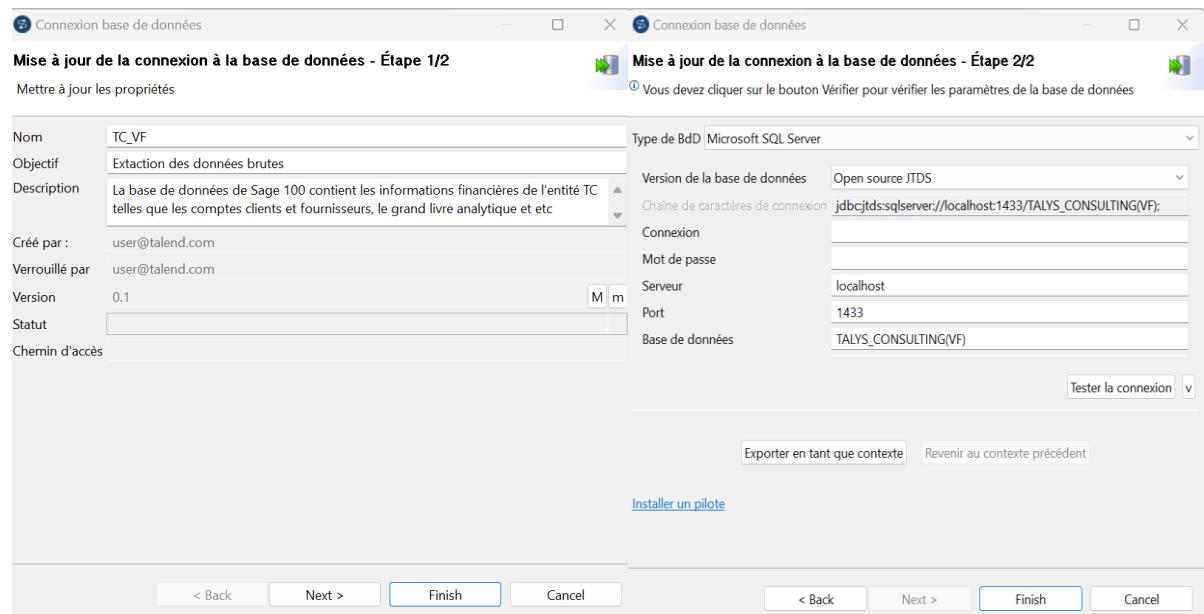


Figure 40: Métadonnées connexion à la base comptable source TC

Pour la base de données de destination, nous avons choisi d'utiliser des contextes qui nous permettront d'exécuter le même job dans des environnements différents.

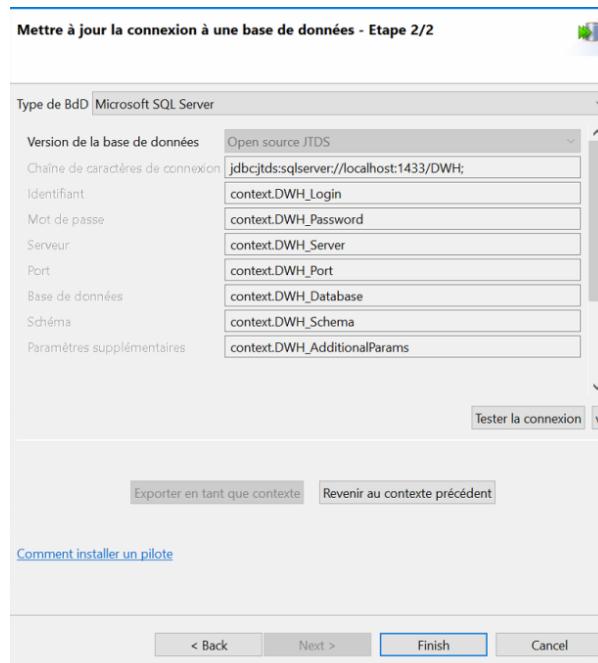


Figure 41: Métadonnées connexion à la base de données destination

3.1.2. Etude de la source de données

Afin de faciliter la manipulation et la compréhension des données, nous avons sauvegardé une copie de chaque base de données source sur notre machine locale. Ces données proviennent de quatre bases de données distinctes, à savoir les bases de paie des entités "TALYS GROUP"

et "TALYS CONSULTING", ainsi que les bases comptables correspondantes pour ces deux entités. L'objectif est de permettre une analyse approfondie des données avant de se connecter directement aux bases de données de production. Cette approche nous permet de manipuler les données en toute sécurité.

Ci-dessous, deux figures démontrent le processus de récupération des données depuis la base de paie d'une entité spécifique, et leur stockage sur notre propre système pour des opérations ultérieures d'analyse et de traitement.

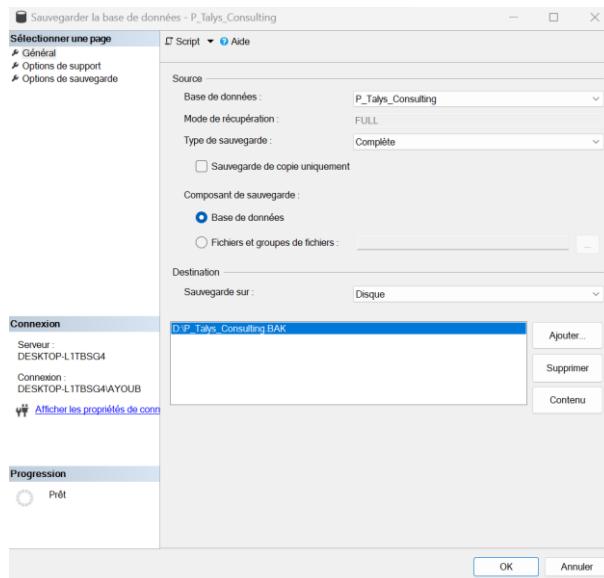


Figure 42: Sauvegarde base paie TALYS CONSULTING

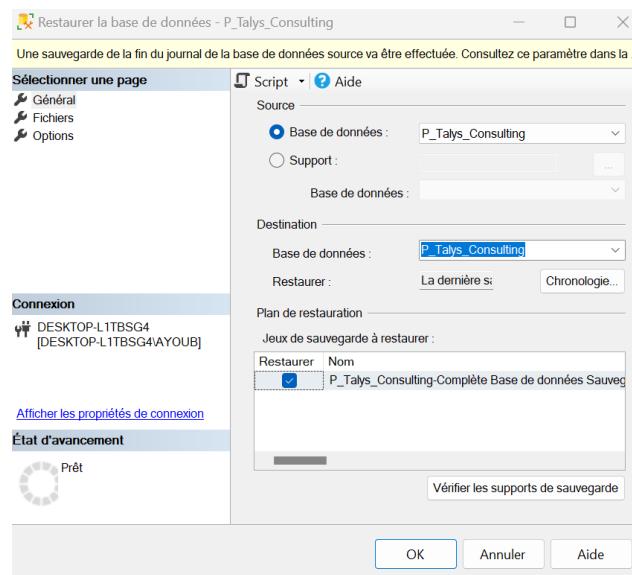


Figure 43: Restitution base paie TALYS CONSULTING

3.2. Phase d'alimentation (ETL)

L'objectif de l'ETL est de transformer les données en un format propre et facilement accessible, afin de les exploiter efficacement dans le cadre de l'analytique et de la Business Intelligence. Cela permet de récupérer les données spécifiées et sélectionnées pour une utilisation optimale.

3.2.1. Etape 1 et 2 : EXTRACTION ET TRANSFORAMTION

Dans cette section, nous allons effectuer une extraction sélective des tables nécessaires à partir des bases de données sources que nous avons déjà restaurées sur notre machine locale. Ensuite, nous mettrons en évidence les diverses transformations qui seront requises pour préparer ces données provenant de différentes sources.

Dans notre projet, la base de données "STG" jouera un rôle central en contenant des tables individuellement affectées à chaque job, comme illustré dans la figure ci-dessous.



Figure 44: Jobs « STG »

Chargement du STG :

Les données sont extraites des sources d'origine, puis chargées dans la STG où les opérations de nettoyage, de filtrage et de normalisation sont effectuées. Une fois les données préparées,

elles sont ensuite chargées dans l'entrepôt de données décisionnel ou dans tout autre système de stockage approprié.

Dans cette partie, nous présenterons les jobs Talend réalisés pour charger notre STG.

- **Alimentation table « GL_ANA » :**

La table du grand livre analytique contient toutes les écritures comptables affectées aux projets analytiques. Les données essentielles dont nous avons besoin, telles que le compte comptable, le projet analytique et le montant de l'opération, sont réparties sur deux tables distinctes de notre base source, à savoir F_ECRITUREA et F_ECRITUREC.

La figure qui suit illustre le job Talend.

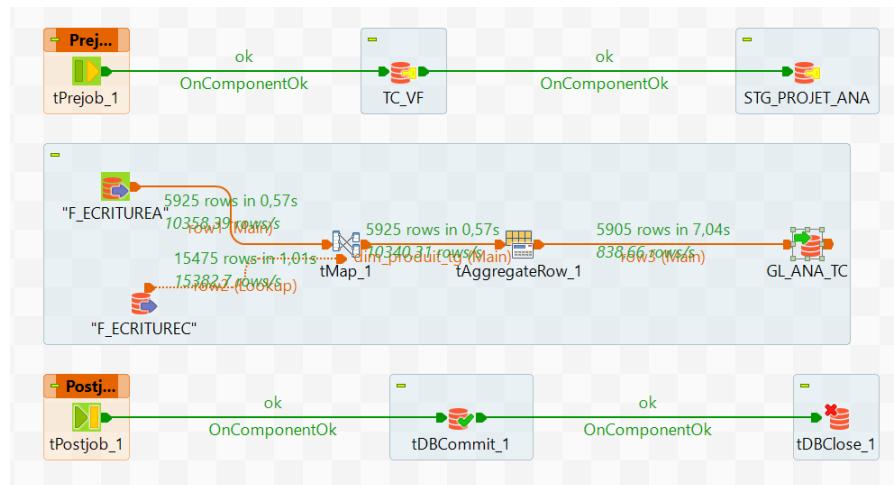


Figure 45: Job chargement table « GL_ANA_TC »

La figure 4.9 décrit le processus de chargement du grand livre analytique en utilisant plusieurs composants Talend. Dans cette configuration, nous avons mis en place un flux de travail qui permet de récupérer les données nécessaires à partir de différentes sources et de les charger dans le grand livre analytique.

Les composants Talend utilisés dans ce processus sont les suivants :

- **Tprejob** : Ce composant est utilisé pour définir des actions ou des tâches qui doivent être exécutées avant le début de l'exécution du job principal.
- **Tdbconnection** : Ce composant est utilisé pour extraire les données de la base de données afin de les traiter et de les transférer vers d'autres destinations.
- **Tmap** : Ce composant est utilisé pour faire la jointure entre les deux tables et affecter les transformations nécessaires.
- **tAggregateRow** : Ce composant est également utilisé pour effectuer des agrégations

- **Tdboutput** : Ce composant est utilisé pour assurer le chargement des données dans la base cible.

- **Transformation :**

Parmi les changements effectués, nous avons utilisé le composant « Tmap » représenté dans la figure précédente qui a pour but de :

- Ajouter une colonne la description de l'entité « TALYS CONSULTING ». Cette colonne nous sera utile lors de la fusion du grand livre des deux entités, "TALYS GROUP" et "TALYS CONSULTING", car elle nous permettra de filtrer et d'identifier clairement les transactions et les données spécifiques à chaque entité. Cette approche nous aidera à obtenir une analyse complète du groupe en combinant les informations pertinentes des deux entités, tout en maintenant la distinction entre leurs données respectives.

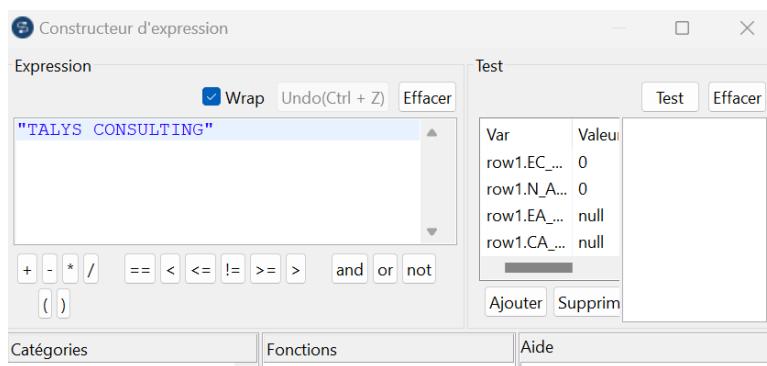


Figure 46: 10 Ajout de colonne dans la table « GL_ANA_TC »

- L'étape suivante consiste à effectuer des transformations sur les champs de dates. Dans la table source, la date est divisée en deux champs, à savoir JM_DATE et EC_JOUR, comme illustré dans la figure ci-dessous :

JM_Date	EC_Jour
2021-01-01 00:00:00.000	1
2021-01-01 00:00:00.000	1
2021-03-01 00:00:00.000	31
2021-03-01 00:00:00.000	31
2021-06-01 00:00:00.000	30
2021-06-01 00:00:00.000	30
2021-09-01 00:00:00.000	30
2021-09-01 00:00:00.000	30
2021-09-01 00:00:00.000	30
2021-09-01 00:00:00.000	30
2021-11-01 00:00:00.000	2

Figure 47: date source

Ensuite, nous avons procédé à la fusion des deux champs, JM_DATE et EC_JOUR, afin de créer une date complète, puis nous les avons convertis en un type de données de date. Cette transformation nous permet d'obtenir une seule colonne de date avec des valeurs complètes, prêtes à être utilisées efficacement dans le processus d'intégration de données et pour les analyses ultérieures.

La figure ci-dessous illustre la transformation réalisée

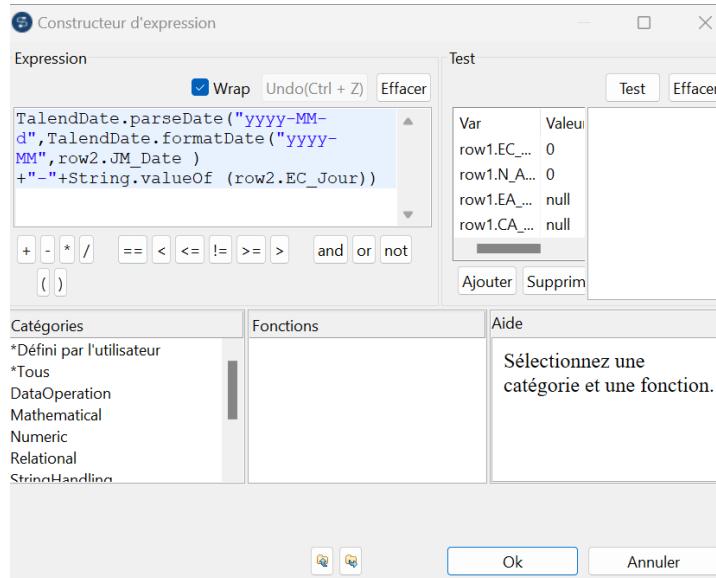


Figure 48: Transformation date

Nous allons appliquer le même processus pour le chargement du grand livre de l'entité « TALYS GROUP ».

- **Alimentation table « collaborateur »**

Dans notre projet, nous utilisons trois tables distinctes de notre base de données source pour rassembler les données essentielles concernant les collaborateurs. Ces tables sont nommées T_HST_AFFECTATION, T_SAL et T_HST_CONTRAT.

La table **T_HST_AFFECTATION** contient des informations sur les différentes affectations des collaborateurs au sein de l'entreprise, notamment les dates d'intégration et de départ pour chaque poste.

La table **T_SAL** regroupe les données relatives aux collaborateurs, telles que leur nom, prénom et autres informations personnelles.

Quant à la table **T_HST_CONTRAT**, elle contient des détails sur les contrats des collaborateurs, tels que la date de début et de fin de chaque contrat.

En combinant ces trois tables, nous sommes en mesure de calculer le taux effectif par Business Unit (BU) en utilisant les dates d'intégration et de départ des collaborateurs. Cette analyse nous permettra de mieux comprendre la répartition des ressources par BU sur la période donnée.

La figure ci-dessous illustre le job de chargement de table « collaborateur_TC »

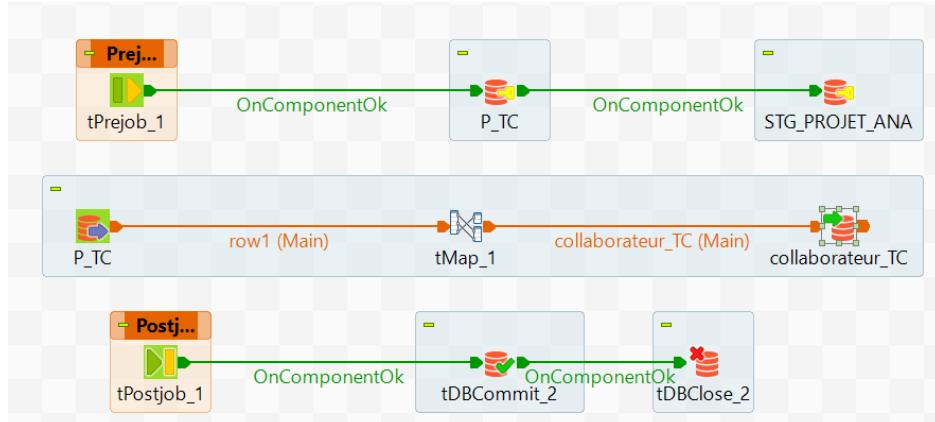


Figure 49: Job chargement table « collaborateur_TC »

Dans notre schéma d'optimisation de job, nous avons mis en place une configuration qui illustre l'utilisation des tables d'entrées du tableau "collaborateur". Au lieu de réaliser les jointures classiques en utilisant le composant "Tmap" dans notre processus, nous avons choisi d'effectuer l'alimentation en utilisant des requêtes SQL.

La requête d'optimisation est représentée dans la figure ci-dessous

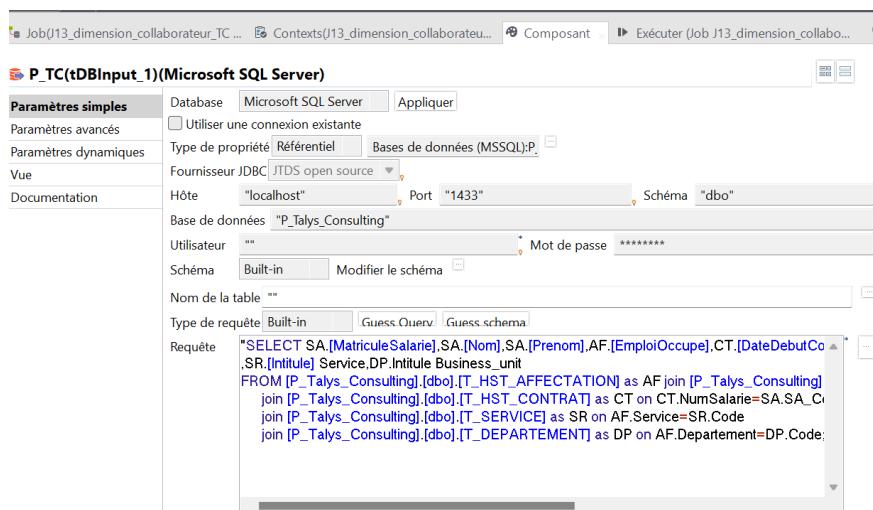


Figure 50: Optimisation du job dimension « collaborateur_TC »

▪ Alimentation table « Client »

Cette table contient toutes les informations essentielles concernant les clients.

La figure ci-dessous illustre le job de chargement de table « collaborateur_TC »

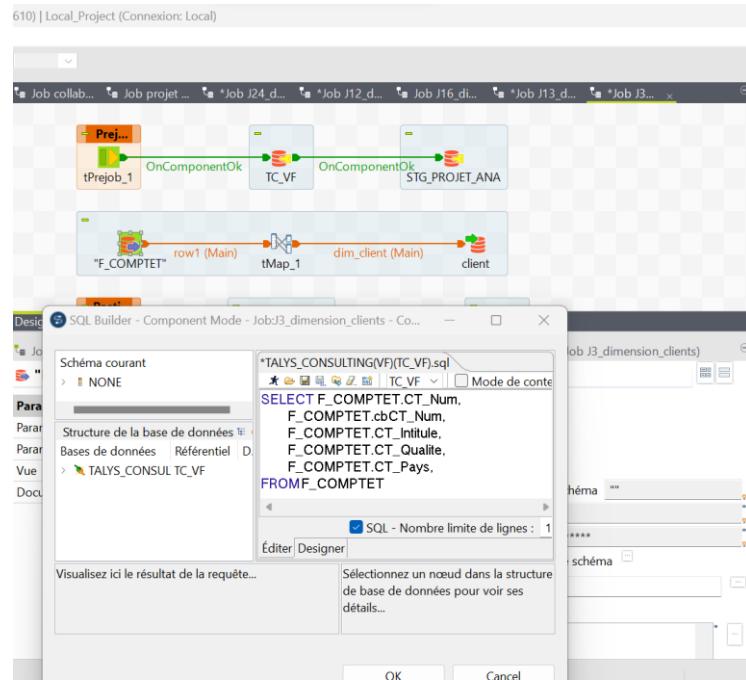


Figure 51: Job chargement table « client »

La table F_COMPTET rassemble toutes les informations concernant les comptes tiers, à la fois les clients et les fournisseurs. Cependant, étant donné que nous avons uniquement besoin de la liste des clients, nous avons effectué un filtrage au niveau du composant « TMap », comme présenté dans la figure ci-dessous.

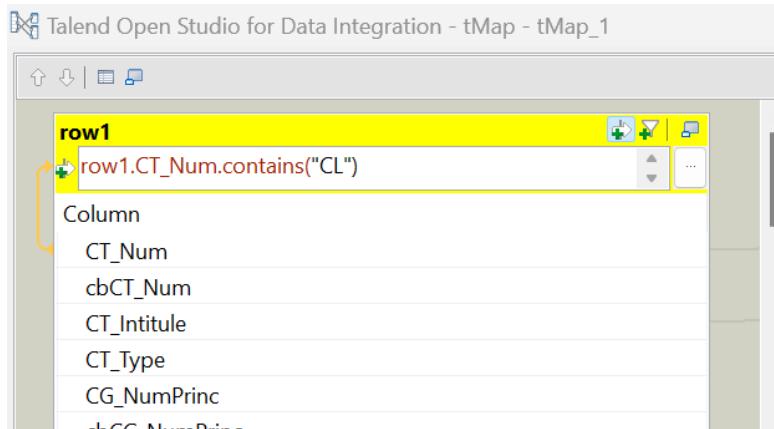


Figure 52: Transformation réalisée sur la table « client »

- Alimentation table « Pays »

Cette table répertorie les pays d'origine des clients de TALYS.

La figure ci-dessous illustre le job Talend de chargement :

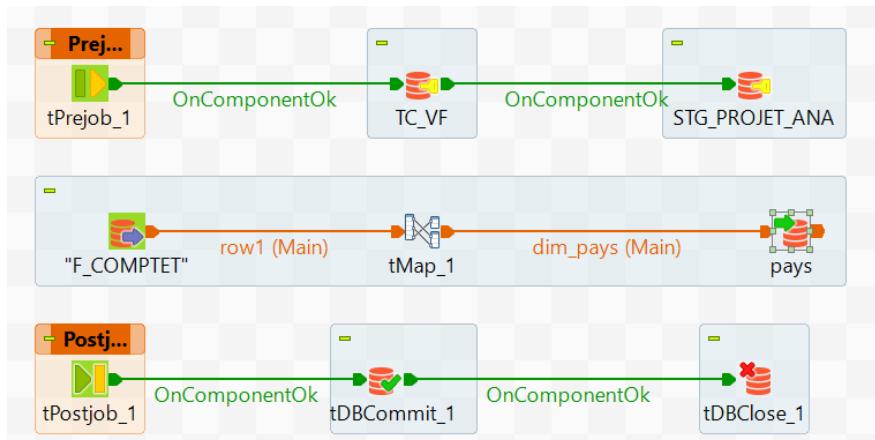


Figure 53: Job chargement table « client »

- Transformation :

Parmi les changements effectués, nous avons utilisé le composant « TMap » représenté dans la figure précédente qui a pour but de :

- Traiter des valeurs nulles.
- Éliminer les champs vides.

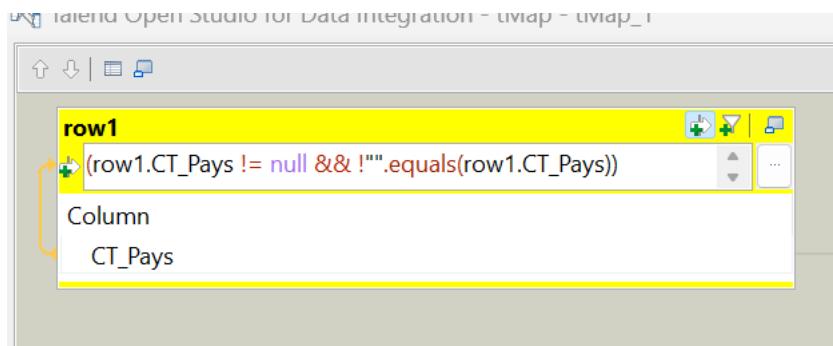


Figure 54: Transformation réalisé sur la table « client »

3.2.2. Etape 3 : Chargement du DWH

La phase de chargement de l'entrepôt de données marque la dernière étape du processus ETL. Une fois que toutes les transformations nécessaires ont été appliquées aux données extraites, nous procédons à l'exécution des jobs créés dans Talend pour insérer les données dans le

système cible via la connexion spécifiée. La méthode de chargement utilisée consiste à "Supprimer la table si elle existe et la recréer".

- **Chargement des dimensions :**

Dans la figure ci-dessous nous montrons le processus de chargement de la dimension « GL_ANA_CONSO ».

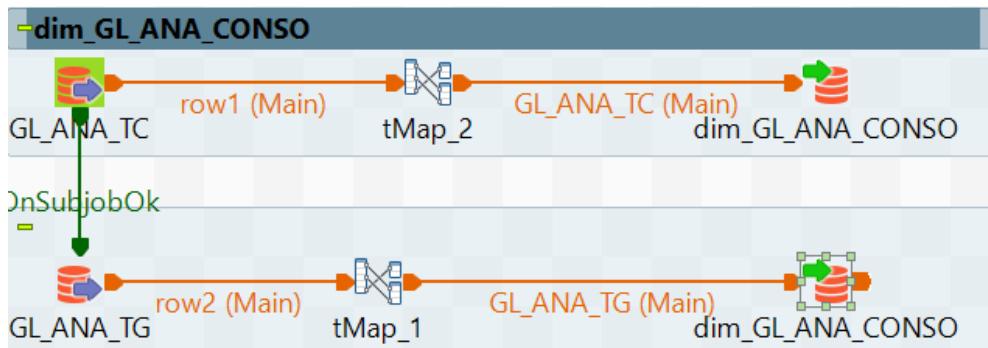


Figure 55: Processus de chargement de la table de la dimension GL_ANA

Dans la figure ci-dessous nous montrons le processus de chargement de la dimension « Client ».

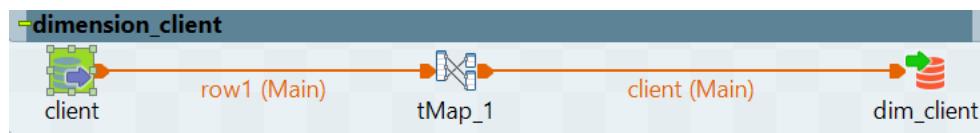


Figure 56: Processus de chargement de la table de la dimension client

Dans la figure ci-dessous nous montrons le processus de chargement de la dimension « Projet ».

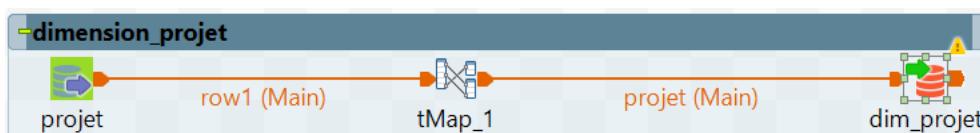


Figure 57: Processus de chargement de la table de la dimension projet

Dans la figure ci-dessous nous montrons le processus de chargement de la dimension « Offre ».

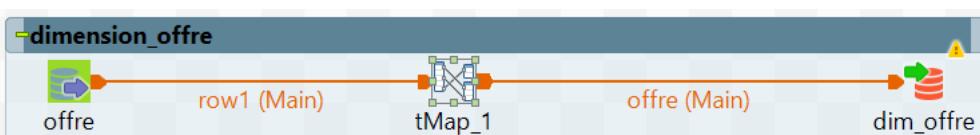


Figure 58: Processus de chargement de la table de la dimension offre

Dans la figure ci-dessous nous montrons le processus de chargement de la dimension « Pays ».

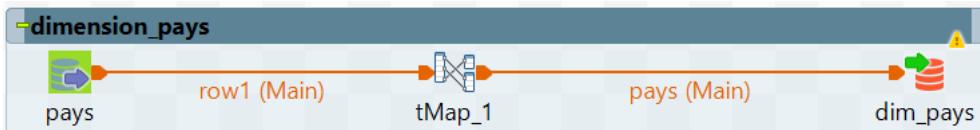


Figure 59: Processus de chargement de la table de la dimension pays

Dans la figure ci-dessous nous montrons le processus de chargement de la dimension « Secteur d'activité ».

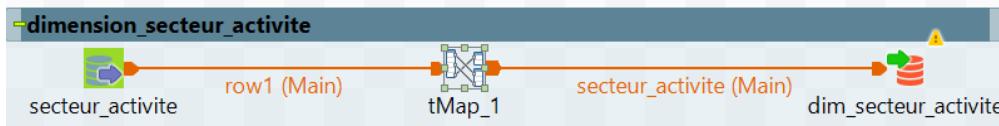


Figure 60: Processus de chargement de la table de la dimension secteur_d'activité

Dans la figure ci-dessous nous montrons le processus de chargement de la dimension « Secteur entité ».

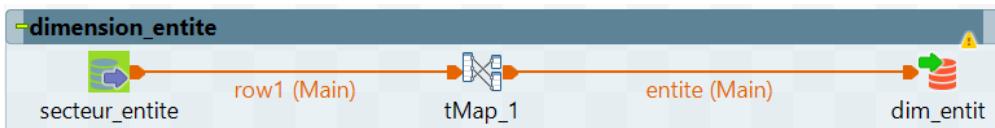


Figure 4.15 Processus de chargement de la table de la dimension entité

Dans la figure ci-dessous nous montrons le processus de chargement de la dimension « Business unit ».



Figure 61: Processus de chargement de la table de la dimension business unit

Dans la figure ci-dessous nous montrons le processus de chargement de la dimension « dim_effectif_BU ».

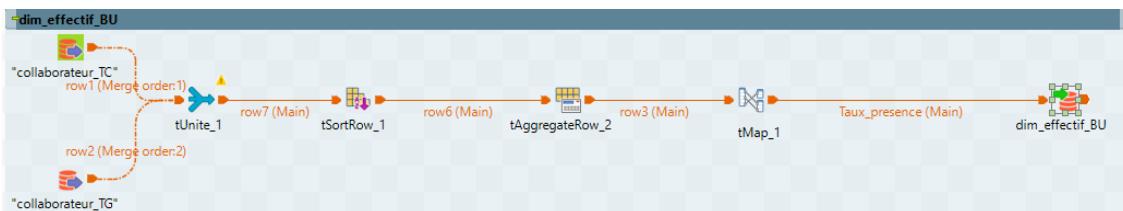


Figure 62: Processus de chargement de la table de la dimension effectif_BU

Dans la figure ci-dessous nous montrons le processus de chargement de la dimension « dim_date ».

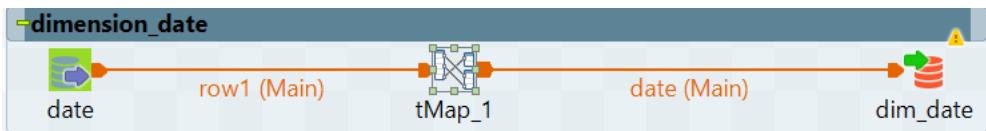


Figure 63: Processus de chargement de la table de la dimension date

- Chargement de la table fait « Fact_Projet_ANA » :**

La dernière étape de l'alimentation sera consacrée aux chargements au niveau des tables de faits. Le processus implique de réaliser les jointures entre les dimensions selon le modèle déjà élaboré.

Dans la figure ci-dessous nous montrons le processus de chargement de la table fait « Fact_Projet_ANA ».

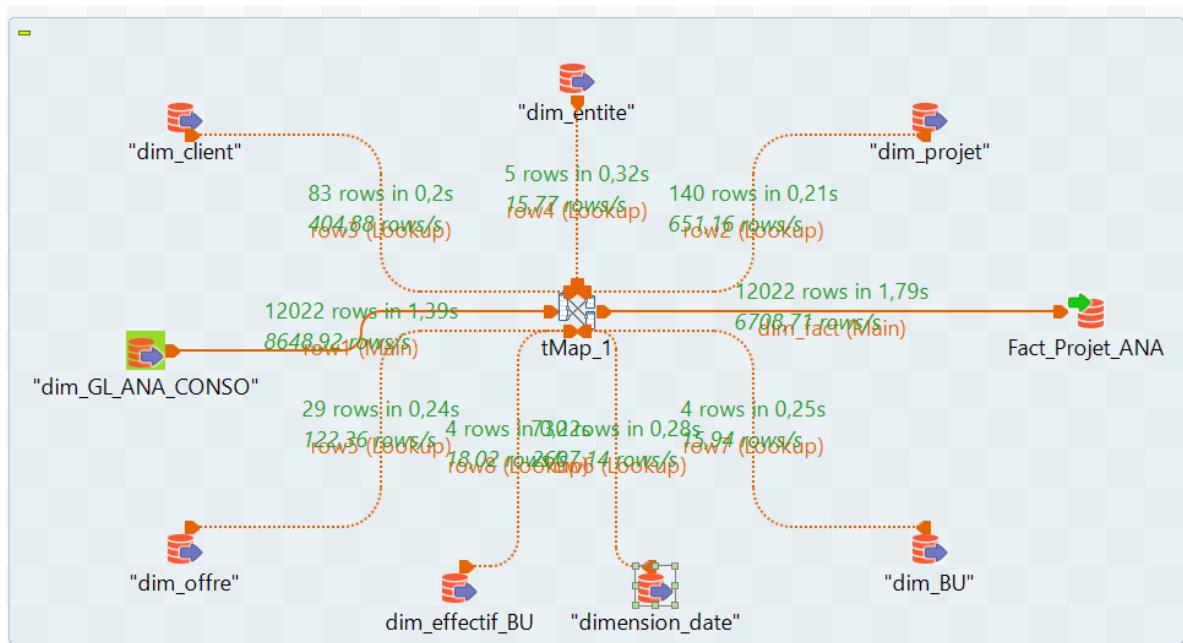


Figure 64: Processus de chargement de la table Fact_Projet_ANA

Avant de progresser vers le prochain sprint, nous avons effectué le calcul de la mesure du taux effectif par Business Unit (BU) dans Talend, comme présenté dans la figure ci-dessous.

```

TalendDate.compareDate(row3.DateDebutContrat,TalendDate.parseDate ("yyyy-MM-
dd",TalendDate.getDate("yyyy") +"-01-01",true),"yyyy-MM-dd")== -1 ? TalendDate.parseDate
("yyyy-MM-dd",TalendDate.getDate("yyyy") +"-01-01",true) : row3.DateDebutContrat

row3.DateFinContrat == null? TalendDate.parseDate("yyyy-MM-dd",TalendDate.getDate("yyyy")
+"-12-31",true) : TalendDate.compareDate(row3.DateFinContrat,TalendDate.parseDate("yyyy-
MM-dd",TalendDate.getDate("yyyy") +"-01-01",true),"yyyy-MM-dd")== -1 ?
TalendDate.parseDate("yyyy-MM-dd",TalendDate.getDate("yyyy") +"-01-01",true) :
row3.DateFinContrat

Double.valueOf((TalendDate.diffDate(Var.DateFinContrat,Var.DateDebutContrat,"dd",true)
+1.00))/365.00
    
```

Figure 65: Calcul ETP_BU

4.Sprint 4: Reporting

Après avoir terminé la phase de chargement des données dans le Data Warehouse, nous abordons la dernière étape du processus BI, qui est la restitution. Pour réaliser les analyses requises par TALYS, nous avons utilisé le logiciel Power BI Desktop, comme mentionné précédemment.

4.1. Connexion de Power BI Desktop avec le Data Warehouse

La connexion entre Power BI et la source de données à analyser est essentielle. Pour établir cette connexion, nous créons une liaison avec SQL Server Management Studio (SSMS).

La figure suivante illustre comment créer cette connexion avec SQL Server pour importer les données dans Power BI.

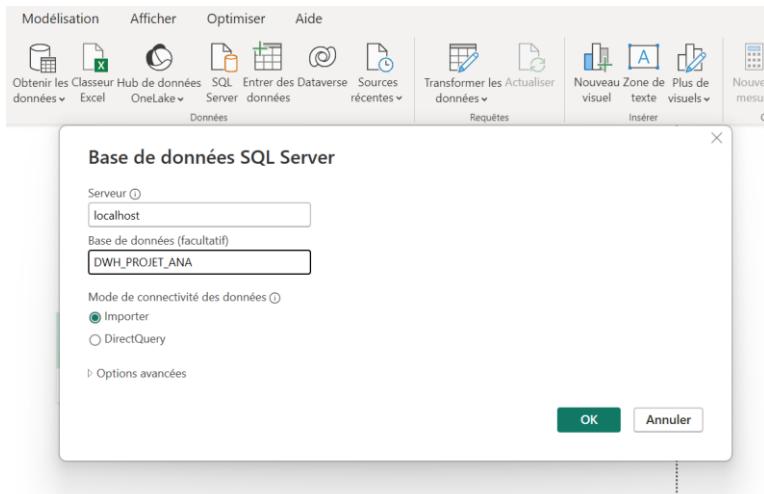


Figure 66: Configuration de la connexion

Une fois la connexion au serveur SqlServer établie, nous procédons à la sélection des tables dimensions et de la table de fait associée, comme illustré dans la figure ci-après.

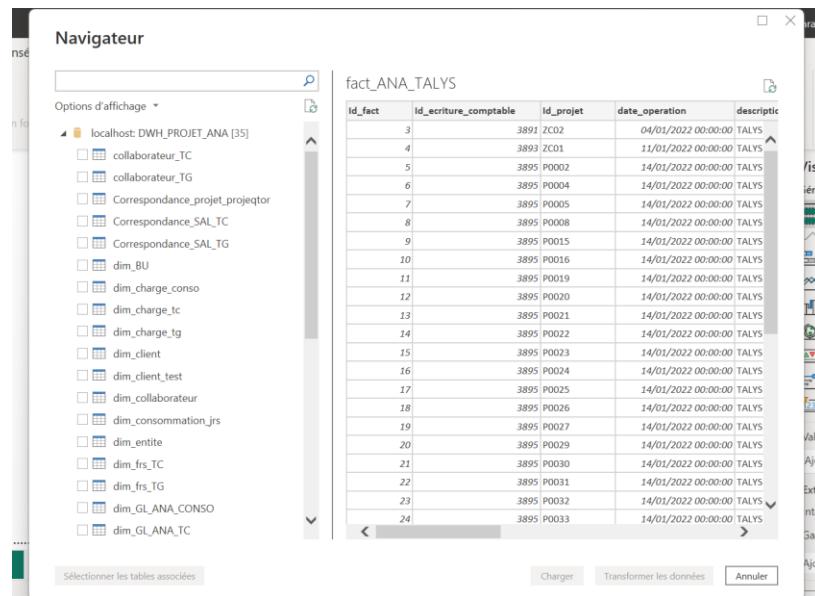


Figure 67: Sélection des dimensions et de fait

La dernière étape de l'intégration des données dans Power BI consiste à réaliser la modélisation des tables importées depuis la base de données. Une fois que la connexion est établie avec succès, il est essentiel de vérifier le modèle. Parfois, Power BI peut ne pas détecter automatiquement toutes les jointures entre les tables de faits et les dimensions, ou entre les hiérarchies des dimensions. Dans ce cas, il suffit de faire glisser la clé de jointure entre les deux tables pour les relier correctement.

La figure suivante présente le modèle de données de ce projet, avec toutes les tables liées de manière adéquate.



Figure 68: Modélisation power BI

4.2. Tableau de bord

Nous avons réussi à concevoir un schéma relationnel efficace et approprié pour notre entrepôt de données sur Power BI. Maintenant, notre prochaine étape consiste à créer et illustrer les tableaux de bord pour visualiser les données de manière interactive et informative.

Nous débuterons par la présentation de la page d'accueil, qui comporte une brève introduction sur l'entreprise, le titre du rapport ainsi que des boutons interactifs permettant d'accéder aux tableaux de bord spécifiques.

Vous pouvez observer cette mise en page dans la figure ci-dessous.



Figure 69: Page d'accueil

4.2.1. Vue globale

Nous allons maintenant explorer le premier tableau de bord intitulé "Vue globale". Vous pouvez voir sa présentation dans la figure ci-dessous.

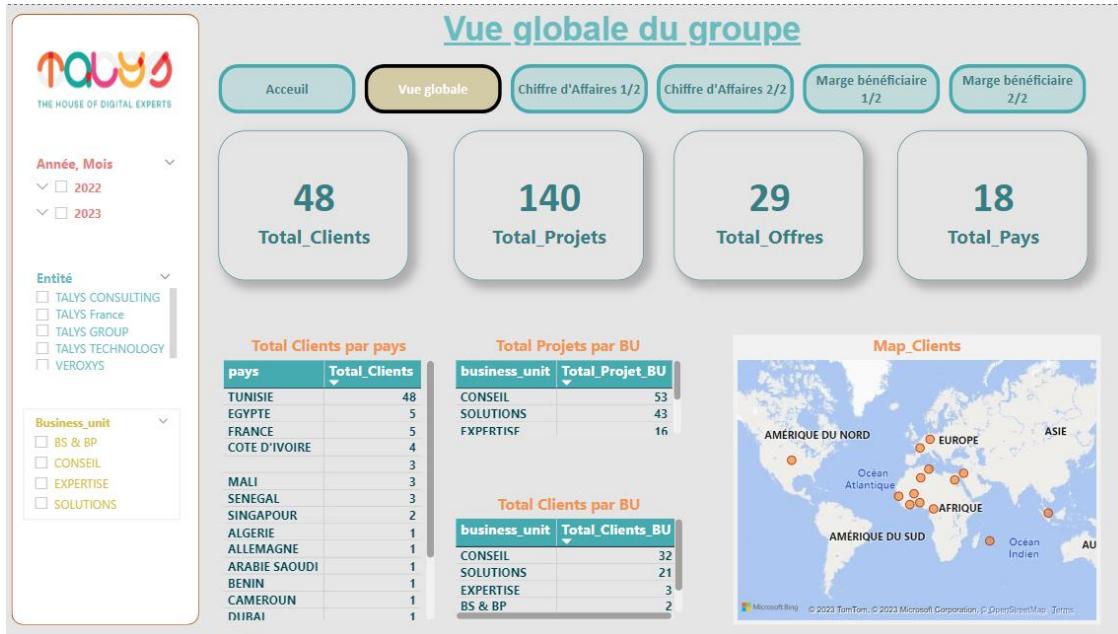


Figure 70: Vue globale

Le tableau de bord présenté offre une vue globale du groupe et met en avant les principaux indicateurs de performance. Il comprend le logo de l'entreprise ainsi que les indicateurs suivants :

- **Total des clients** : Nombre global de clients dans l'ensemble du groupe.
- **Total des projets** : Nombre total de projets en cours et réalisés par le groupe.
- **Total des offres** : Nombre total d'offres proposées par le groupe.
- **Total des projets par BU** : Nombre de projets ventilés par unité opérationnelle du groupe.
- **Total des clients par pays** : Répartition des clients en fonction de leur pays d'origine.
- **Total des clients par BU** : Répartition des clients en fonction de leur affiliation à une unité opérationnelle spécifique.

Pour permettre une analyse plus fine, des filtres ont été mis en place selon les besoins des décideurs :

- **Filtre par date** : Permet de sélectionner une période spécifique pour examiner les données.

- **Filtre par entité** : Permet de focaliser sur une entité spécifique au sein du groupe.
- **Filtre par BU** : Permet de se concentrer sur une BU particulière.

En complément de ces indicateurs et filtres, le tableau de bord comprend également une carte qui illustre la localisation géographique des clients.

Aussi afin de réaliser ce tableau de bord nous avons créés des mesures qui sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 12: Mesures utilisées dans le tableau de bord Vue globale

Mesure	Formule DAX
Total_Clients	Total_Clients = COUNTROWS (dim_client)
Total_Clients_BU	Total_Clients_BU = DISTINCTCOUNT ('fact_ANA_TALYS (2)'[Id_client])
Total_Projets	Total_Projets = COUNTROWS (dim_projet)
Total_Projets_BU	Total_Projet_BU = DISTINCTCOUNT('fact_ANA_TALYS (2)'[Id_projet])

4.2.2. Chiffre d'affaires

Nous allons examiner en détail les deux tableaux de bord dédiés au chiffre d'affaires du groupe. Vous pouvez les observer dans les deux figures suivantes.

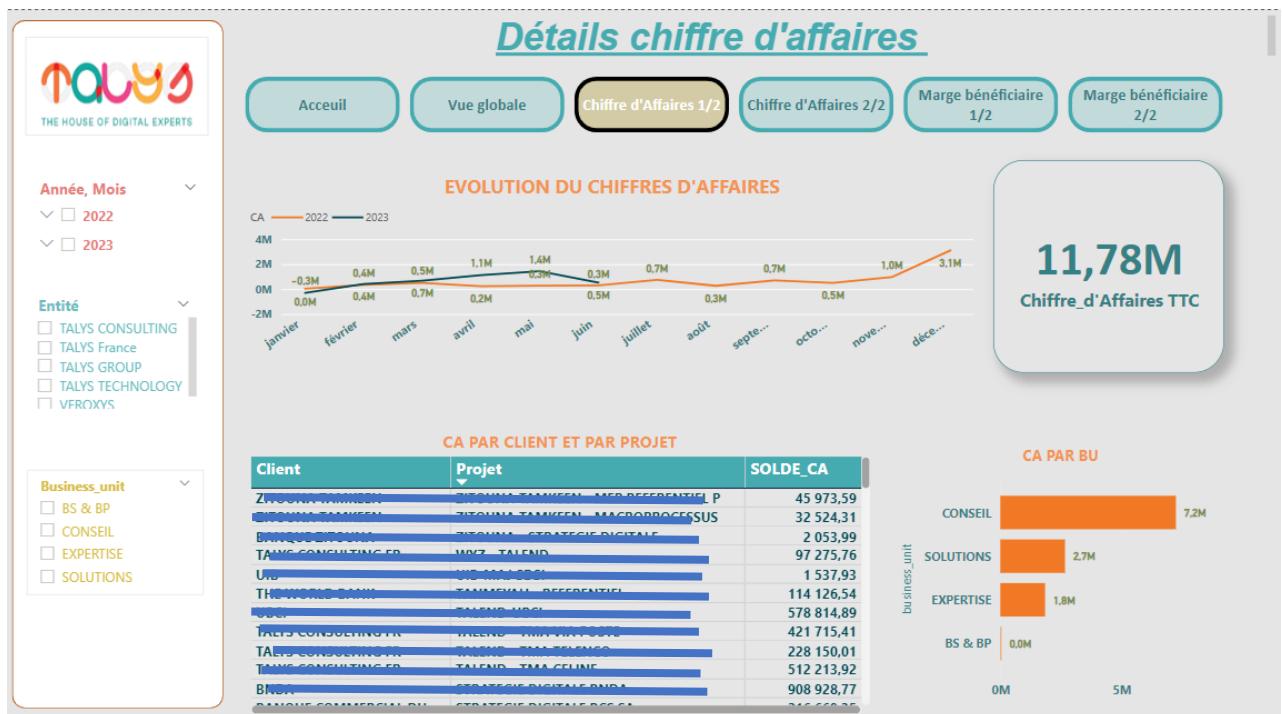


Figure 71: Chiffre d'affaires ½

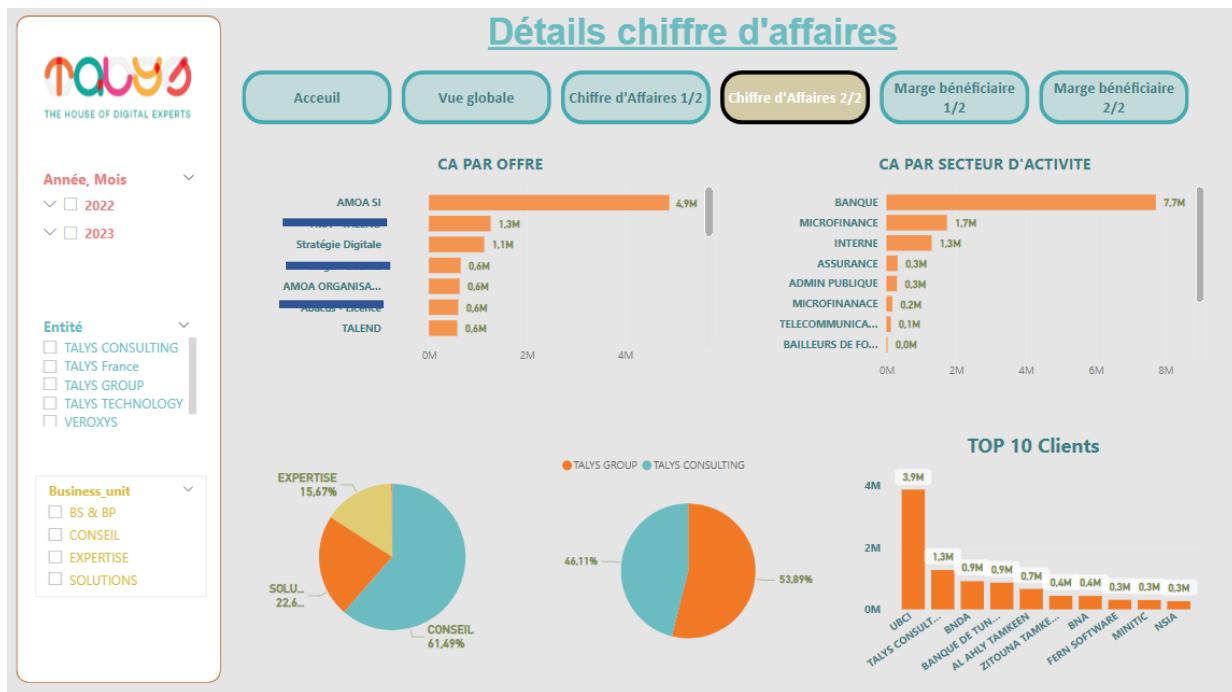


Figure 72: Chiffre d'affaires 2/2

Les deux tableaux de bord présentent une vue détaillée du chiffre d'affaires du groupe et mettent en avant plusieurs indicateurs de performance essentiels :

- **CA global TTC** : Montant total des revenus générés par l'ensemble du groupe, incluant toutes les transactions et taxes.
- **CA par client et par projet** : Détails des revenus générés par chaque client pour chaque projet auquel ils ont participé.
- **CA par (BU)** : Répartition des revenus par unité opérationnelle du groupe, mettant en évidence les performances de chaque entité.
- **CA par offre et secteur d'activité** : Analyse des revenus générés par chaque offre proposée, en les classant également par secteur d'activité concerné.
- **Part du CA de chaque BU dans le groupe** : Pourcentage du chiffre d'affaires total représenté par chaque Business Unit, permettant de visualiser leur contribution relative à l'ensemble du groupe.
- **Part du CA de chaque entité dans le groupe** : Pourcentage du chiffre d'affaires total représenté par chaque entité spécifique du groupe, offrant une vue sur leur importance relative.

En complément de ces indicateurs, des filtres ont été mis en place pour permettre une analyse plus approfondie des données. De plus, le tableau de bord intègre deux graphiques supplémentaires :

- Graphique en courbe de l'évolution du chiffre d'affaires entre 2022 et 2023 : Permet de visualiser la tendance globale des revenus sur cette période.
- Graphique en histogramme du top 10 des clients par chiffre d'affaires : Met en évidence les dix clients les plus importants en termes de revenus générés, facilitant ainsi l'identification des principaux contributeurs.

Aussi afin de réaliser ces deux tableaux de bord nous avons développé une mesure qui est présentée dans le tableau ci-dessous :

Tableau 13: Mesure utilisée dans le tableau de bord Chiffre d'affaires

Mesure	Formule DAX
Solde_CA	SOLDE_CA = CALCULATE (SUM ('fact_ANA_TALYS (2)'[SOLDE]),'fact_ANA_TALYS (2)'[CG_Num]IN {"70500000","70510000","70510001","70510003"})

- Interprétations
- D'après les tableaux de bord, une observation importante se dégage : la BU « Conseil » représente une part significative du chiffre d'affaires du groupe, soit **61,49%**. De même, l'entité « **TALYS GROUP** » détient une part considérable du chiffre d'affaires global, représentant **53,89%**, comme illustré dans la figure ci-dessous.

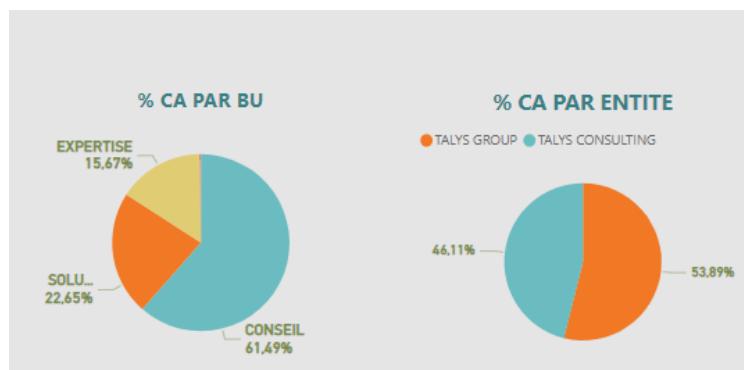


Figure 73: Graphique en secteur % CA BU_Entité

Cette constatation met en évidence l'importance de la BU "Conseil" et de l'entité "TALYS GROUP" dans la contribution aux revenus du groupe.

- On constate aussi que le secteur bancaire présente la part la plus significative du chiffre d'affaires du groupe. Cette observation renforce l'idée que le secteur bancaire est véritablement le centre d'expertise principal du groupe, comme le met en évidence la figure ci-dessous.

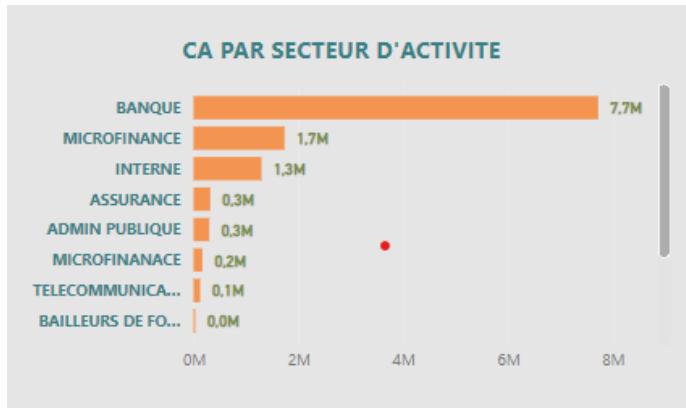


Figure 74: Graphique à barres CA par Offre

4.2.3. Marge bénéficiaire

Nous allons maintenant étudier les deux tableaux de bord consacrés à la marge bénéficiaire du groupe. Vous pouvez les observer dans les deux figures suivantes.

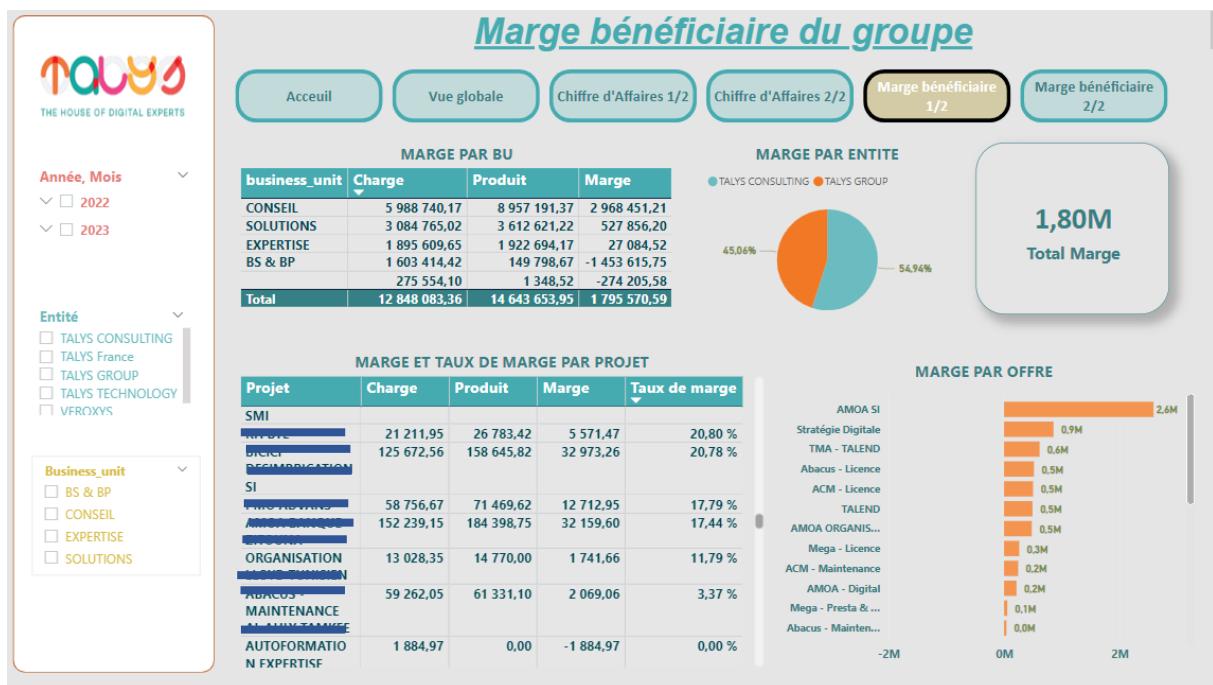


Figure 75: Marge bénéficiaire 1/2

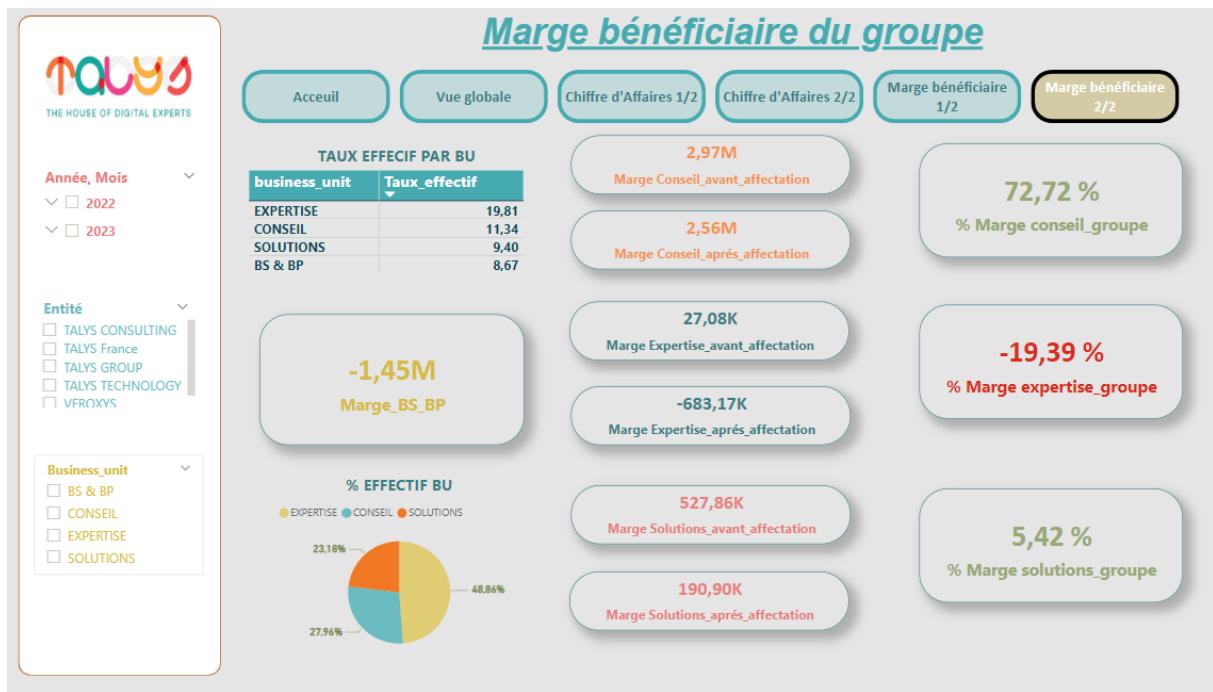


Figure 76: Marge bénéficiaire 2/2

Les deux tableaux de bord offrent une vision détaillée de la marge bénéficiaire de l'entreprise. Le premier tableau se concentre sur les principaux indicateurs de performance liés à la marge bénéficiaire, notamment :

- **Marge globale** : Cette mesure s'agit du bénéfice net global généré par l'ensemble de l'entreprise après déduction de tous les coûts.
- **Marge par BU** : Cette mesure évalue la marge bénéficiaire spécifique à chaque unité opérationnelle du groupe, mettant en évidence leurs performances individuelles.
- **Taux de marge par entité** : Cette mesure représente le pourcentage de marge bénéficiaire générée par chaque entité par rapport à ses revenus totaux.
- **Marge et taux de marge par projet** : Ces mesures fournissent des détails sur la marge bénéficiaire et le pourcentage de marge pour chaque projet spécifique.
- **Marge par offre** : Cette mesure analyse la marge bénéficiaire associée à chaque offre proposée par l'entreprise.

Le deuxième tableau présente la marge bénéficiaire après l'affectation intermédiaire des charges de la BU « BS_BP » sur les autres BU, en utilisant des taux effectifs appropriés. Il fournit également le taux de marge des différentes BU par rapport au groupe.

Ces deux tableaux de bord permettent une analyse approfondie de la marge bénéficiaire de l'entreprise, en mettant en évidence les performances de chaque Business Unit ainsi que la contribution de chaque projet et offre à la marge globale. De plus, la prise en compte des

charges intermédiaires de la BU support permet d'avoir une vision plus précise et réaliste de la marge bénéficiaire de chaque BU du groupe, facilitant ainsi la prise de décisions stratégiques en matière de rentabilité et d'efficacité opérationnelle.

Aussi afin de réaliser ces deux tableaux de bord nous avons créés des mesures qui sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 14: Mesures utilisées dans le tableau de bord Marge bénéficiaire

Mesure	Formule DAX
Marge_bénéficiaire	SOLDE = 'fact_ANA_TALYS (2)'[EA_Montant_Credit]-'fact_ANA_TALYS (2)'[EA_Montant_Debit]
Taux_Marge	Taux_Marge_bénéficiaire = DIVIDE(SUM('fact_ANA_TALYS (2)'[SOLDE]),sum('fact_ANA_TALYS (2)'[EA_Montant_Credit]),0)
Marge_BS_BP	Marge_BS_BP = CALCULATE(SUM('fact_ANA_TALYS (2)'[SOLDE]),'fact_ANA_TALYS (2)'[Id_business_unit]=1)
Marge_Conseil	Marge_Conseil = CALCULATE(SUM('fact_ANA_TALYS (2)'[SOLDE]),'fact_ANA_TALYS (2)'[Id_business_unit]=2)
Marge_Expertise	Marge_Expertise = CALCULATE(SUM('fact_ANA_TALYS (2)'[SOLDE]), 'fact_ANA_TALYS (2)'[Id_business_unit]=3)
Marge_Solutions	Marge_Solutions = CALCULATE(SUM('fact_ANA_TALYS (2)'[SOLDE]), 'fact_ANA_TALYS (2)'[Id_business_unit]=4)
Total_effectif	Total_effectif = CALCULATE(SUM(dim_BU[Taux_effectif]),dim_BU[idBusinessunit] IN {2,3,4})
Marge_Conseil_Total	Marge_Conseil_Total = [Marge_Conseil] + DIVIDE([Marge_BS_BP]* CALCULATE(SUM(dim_BU[Taux_effectif]), dim_BU[idBusinessunit] = 2), [total_effectif]))
Pourcentage_conseil_groupe	Pourcentage_conseil_groupe = DIVIDE([Marge_Conseil_Total],[Resultat_BU],0)

▪ **Interprétations**

La figure ci-dessous présente le pourcentage de marge des BU par rapport au groupe.



Figure 77 : Indicateur de performance clé % marge BU

- Selon les tableaux de bord, on constate que : la BU « Conseil » occupe une part considérable de la marge bénéficiaire du groupe, affichant une marge de **72%**. De même, la BU « Solutions" » génère une marge bénéficiaire de 5,42%. Cependant, la situation diffère pour la BU "Expertise", qui présente une marge déficitaire de **19,32%**.

Cette analyse met en évidence l'importance de la BU « Conseil » dans la génération de bénéfices pour le groupe. Sa marge élevée démontre qu'elle contribue de manière significative aux profits globaux de l'entreprise. En revanche, la BU « Expertise » fait face à des défis, avec une marge déficitaire, ce qui souligne la nécessité de prendre des mesures correctives pour améliorer ses performances.

Conclusion

En conclusion, l'implémentation de l'application a été une véritable réussite. Grâce à une architecture technique solide et à l'utilisation d'environnements logiciels adaptés, nous avons su mener à bien le processus ETL pour construire notre entrepôt de données. Les rapports et tableaux de bord qui seront mis en place offriront une visualisation claire des informations essentielles. Cette étape marque une avancée significative vers la réalisation de nos objectifs, et nous sommes confiants quant aux résultats positifs que nous pourrons atteindre grâce à cette solution.

Conclusion générale et perspectives

Dans un monde en constante évolution, la possession d'informations pertinentes est devenue une nécessité pour les entreprises opérant dans le secteur du conseil, face aux nouveaux défis du marché et à une concurrence féroce entre elles.

Au terme de ce stage de fin d'études, réalisé dans le cadre de l'obtention de mon diplôme de Master professionnel en Business Analytics, j'ai eu l'occasion de mener un projet ambitieux au sein de la direction data de la société TALYS CONSULTING pendant une période de 6 mois.

Ce fut une expérience enrichissante qui m'a permis d'approfondir mes connaissances et compétences acquises tout au long de mon cursus à Esprit School Of Business.

Le projet consistait en la conception et la mise en place d'un système décisionnel pour évaluer la performance financière de l'entreprise. Dans ce contexte, j'ai participé à différentes phases, telles que la création d'un data warehouse robuste, l'extraction, la transformation et le chargement de données dans la base de données conçue spécifiquement pour le projet. J'ai également procédé au calcul d'indicateurs de performance essentiels pour fournir une vision complète de la santé financière de l'entreprise.

Au cours de ce projet, j'ai pu développer mes compétences en gestion d'équipe dans un environnement professionnel exigeant. La collaboration avec mes collègues m'a permis d'apprendre à gérer efficacement le temps, à résoudre les conflits et à identifier les défis pour concevoir des solutions adaptées aux besoins de l'entreprise.

Cependant, je suis conscient que ce travail pourrait être amélioré et étendu pour offrir une valeur encore plus grande à l'entreprise. Une perspective prometteuse consisterait à explorer des corrélations et des tendances dans un volume plus important de données, afin de permettre à l'entreprise de prendre des décisions plus éclairées et de prévoir les événements futurs.

En envisageant l'avenir, je suis enthousiaste à l'idée de poursuivre cette approche analytique en me concentrant sur d'autres aspects clés de l'entreprise, tels que la gestion des projets et l'évaluation de la rentabilité des collaborateurs. En comprenant mieux les facteurs déterminants du succès des projets et en identifiant les performances individuelles au sein de l'équipe, nous pourrons renforcer davantage la compétitivité de notre entreprise et favoriser sa croissance durable.

Bibliographie

- Bill Inmon, « Building the Data Warehouse », deuxième Edition, John Wiley and Sons, Octobre 2005.
- Ralph Kimball, « the Data Warehouse lifecycle toolkit, practical techniques for building Data Warehouse and business intelligence », première édition, 2005.

Webographie

- <https://www.piloter.org/business-intelligence/datawarehouse.html>
- <https://www.informatica.com/fr/data-integration-magic-quadrant.html>
- <https://fre.myservername.com/15-best-etl-tools-2021>
- <https://www.lucidchart.com/blog/fr/comment-developper-un-backlog-produit-dans-agile>
- http://formations.imt-atlantique.fr/bi/bi_architectures.html
- <https://www.astera.com/fr/type/Blog/processus-etl-etl/>
- <https://www.clubic.com/telecharger-fiche384046-visual-paradigm-for-uml.html>
- <https://www.talend.com/products/talend-open-studio/>
- <https://www.atlassian.com/fr/agile/kanban/boards#:~:text=Un%20tableau%20Kanban%0est%20un,ordre%20dans%20leur%20travail%20quotidien>
- https://fr.m.wikibooks.org/wiki/Fichier:Jupyter_logo.svg
- [https://www.next-decision.fr/editeurs-bi/restitution/tableau-software.](https://www.next-decision.fr/editeurs-bi/restitution/tableau-software)

Résumé

Ce rapport décrit le projet ambitieux réalisé chez TALYS CONSULTING, où j'ai conçu un système décisionnel pour évaluer la performance financière de l'entreprise. En six mois, j'ai développé un data warehouse robuste, extrait, transformé et chargé les données, et calculé des indicateurs clés. Cette expérience m'a permis de renforcer mes compétences en gestion d'équipe et d'apprendre à prendre des décisions éclairées. En envisageant l'avenir, je propose d'explorer des corrélations et tendances pour améliorer encore la compétitivité et la croissance durable de l'entreprise.

Mots clés : business intelligence, système d'aide à la décision, tableaux de bord, décideurs, Data warehouse, Talend, Power BI, ETL.

Abstract

This report describes the ambitious project undertaken at TALYS CONSULTING, where I designed a decision-making system to evaluate the company's financial performance. Over six months, I developed a robust data warehouse, extracted, transformed, and loaded data, and calculated key indicators. This experience allowed me to enhance my team management skills and learn how to make informed decisions. Looking ahead, I propose to explore correlations and trends to further improve the company's competitiveness and sustainable growth.

Keywords : Business intelligence, decision support system, dashboards, decision-makers, Data warehouse, Talend, Power BI, ETL.