



جامعة تونس الافتراضية
Université Virtuelle de Tunis

Mastère professionnel en Optimisation et Modernisation des Entreprises MOME

Rapport de soutenance

Présenté par

Mohamed Saber JAFFEL

Pour l'obtention du

Diplôme de master professionnel

Programme d'encadrement Agile selon l'approche PMI

Réalisé à
TenStep TUNISIA

Soutenu le /07/2019

Devant le Jury :

Président	:	M./Mme	Prénom NOM
Rapporteur	:	M^{me}	Prénom NOM
Encadreur Organisme d'accueil	:	M	Slim MESFAR
Encadreur UVT	:	M	Nejib SFAYHI

Année Universitaire : 2018/2019

Remerciements

C'est avec un plaisir inouï que nous réservons ces quelques lignes de gratitude à tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation et l'aboutissement de ce travail :

Tout d'abord, je tiens à remercier TenStep et BeAgile qui m'ont accueilli et m'ont offert l'opportunité et l'honneur de travailler au sein d'une grande équipe.

J'adresse mes sincères remerciements à mon encadrant M Nejb SFAYHI, pour sa disponibilité, sa générosité, son encadrement de qualité et pour tous ses conseils judicieux tout au long de mon projet.

Je remercie également mon encadrant au sein de TenStep, M Slim MESFAR pour son aide précieux, sa qualité d'encadrement, le savoir qu'il m'a transmis et pour tous ses conseils et son soutien moral incessant.

Je remercie les membres de jury pour l'honneur qu'ils m'accordent en examinant et en évaluant ce modeste travail

Enfin, je présente ma profonde gratitude au corps professoral et administratif de l'université Virtuelle de Tunis pour la qualité de la formation prodiguée tout au long de notre cursus d'études en Optimisation et Modernisation des process et de l'entreprise.

Résumé

Le présent travail, intitulé « Programme d'encadrement Agile selon l'approche PMI », s'inscrit dans le cadre du projet de fin d'études pour l'obtention du diplôme de Master Professionnel MOME à l'UVT.

Il s'agit d'une nouvelle approche d'encadrement des projets de fin d'étude en ingénierie informatique, plus précisément en Business Intelligence.

Innovante et plus efficace, cette démarche vise à faire monter en compétence nos futurs ingénieurs sur le volet managérial, sur de bonnes bases et selon des normes et des standards internationaux, inspirée d'un mélange entre l'approche Agile, le Framework SCRUM, ainsi que le PMBOK (Project Management Body Of Knowledge).

Mots clés : PMI, PMP, AGILE, SCRUM, INGENIEURIE, BI.

Abstract

The present "Agile Action Program according to the PMI approach", is a project part for Master's Professional graduation "MOME" at VUT. It's a new approach for supervising computer engineering graduation projects on business intelligence, for greater precision. Innovative and more efficient, this approach aims to raise our engineers managerial Skills, according to international standards, inspired by an agile approach and SCRUM mix, and also the PMBOK (Project Management Body Of Knowledge).

Key words: PMI, PMP, AGILE, SCRUM, INGENEERING, BI.

ملخص

تم إنجاز هذا البرنامج بعنوان برنامج تأطير « agile » بتقنيات « PMI » في إطار وبهدف الحصول الى درجة الماجستير المهنية في الإستغلال الأمثل لإمكانيات وتحديث المؤسسات.

الغاية الرئيسية من هذا المشروع، هي إنشاء تقنيات جديدة في تأطير مشاريع التخرج للمهندسين فالإعلامية، خاصة في مجال الحوسبة الحاسمة وذكاء الأعمال

« Business Intelligence »

تهدف هذه المنهجية المبتكرة والأكثر كفاءة إلى رفع مهارات المهندسين على مستوى إدارة المشاريع الى أسس ومعايير دولية مستوحاة من مزيج بين منهجية Agile، سكروم، وكتاب الدليل المعرفي لإدارة المشاريع « PMBOK »

كلمات مفاتيح: معهد إدارة المشاريع، رئيس مشروع، أجيل، سكروم، هندسة، ذكاء الأعمال

Table des matières

Remerciements	I
Table des matières	IV
Liste des figures.....	VII
Liste des tableaux.....	IX
Liste des abréviations.....	X
Introduction générale	1
Chapitre 1 : Cadre général du projet	2
1.1. Introduction.....	3
1.2. Présentation de l'organisme d'accueil.....	3
1.2.1. TenStep	3
1.2.2. BeAgile.....	4
1.2.3. Les écoles d'Ingénieur	5
1.2.3.1. Esprit.....	5
1.2.3.2. Polytech Internationale	6
1.2.3.3. IT Business School.....	7
1.3. Contexte du projet	7
1.4. Problématique.....	7
1.5. Etude de l'existant.....	7
1.6. Critique de l'existant	8
1.7. Solution proposée	9
1.8. Conclusion	9
Chapitre 2 : Etude préalable et concepts théoriques	10
2.1. Introduction.....	11
2.2. Définition d'un projet.....	11
2.3. Historique.....	11
2.3.1. Historique du Management de projet	11
2.3.2. Historique de l'enseignement	13
2.3.3. Historique de l'encadrement.....	15
2.4. Comparaison des deux approches Agile et PMI.....	15
2.4.1. Approche PMI.....	15

2.4.2. Approche Agile	17
2.5. Identification et description des rôles	18
2.5.1. PMI	18
2.5.1.1. Project Manager	18
2.5.1.2. PMO.....	18
2.5.2. Agile / Scrum	19
2.5.2.1. Scrum Master	19
2.5.2.2. Product Owner	19
2.5.2.3. Equipe réalisation	19
2.5.3. Maitre d'œuvre :	19
2.5.4. Maitre d'ouvrage :.....	19
2.6. Autorité du chef de projet	19
2.7. Conclusion	20
Chapitre 3 : Contexte technique	21
3.1. Introduction.....	22
3.2. Système décisionnel : Business Intelligence	22
3.2.1. Historique du système d'information décisionnel	22
3.2.2. Avantage du BI.....	23
3.2.3. Concepts de modélisation multidimensionnelle	23
3.2.3.1. Les DataWareHouse	23
3.2.3.2. Les DataMart	23
3.2.3.3. Les tables de faits	23
3.2.3.4. Les tables de dimension	24
3.2.4. Schéma des bases de données multidimensionnelles	24
3.2.4.1. Le modèle en Etoile	24
3.2.4.2. Le modèle en Flocon de neige	26
3.2.4.3. Le modèle en Constellation	27
3.2.5. Fonctions essentielles de l'informatique décisionnelle	27
3.2.5.1. Collecte.....	28
3.2.5.2. Intégration.....	28
3.2.5.3. Présentation et diffusion	29

3.2.5.4. Administration	29
3.2.6. ETL	29
3.2.7. OLAP	30
3.2.7.1. Présentation du cube OLAP	30
3.2.7.2. Navigation dans un cube OLAP	31
3.2.8. Outils de restitution des données.....	33
3.2.8.1. Tableau de bord.....	33
3.2.8.2. Reporting	33
3.3. Conclusion	34
Chapitre 4 : Mise en œuvre	35
4.1. Introduction.....	36
4.2. Environnement de travail	36
4.2.1. Choix technique	36
4.2.1.1. Trello.....	36
4.2.1.2. Slack.....	36
4.2.1.1. SharePoint	37
4.3. Projets encadrés	38
4.4. Planification des projets	43
4.4.1. Exemple de planification	43
4.5. Approche adoptée.....	45
4.6. Mode de fonctionnement	45
4.7. Problématiques rencontrées	51
4.8. Leçons apprises	51
4.9. Conclusion	52
Conclusion générale	54
Références bibliographiques	55
Webographie.....	56
Annexe 1 : Les 5 groupes de processus PMI	57
Annexe 2 : Structure organisationnelle	58
Annexe 3 : Certification Scrum Master	59

Liste des figures

Figure 1.1 : Logo de TenStep	3
Figure 1.2 : Logo de BeAgile	4
Figure 1.3 : Logo d'Esprit	5
Figure 1.4 : Logo de Polytech INTL	6
Figure 1.5 : Logo de IT Business School	7
Figure 2.1 : Modèle de diagramme PERT	12
Figure 2.2 : Modèle CPM	13
Figure 2.3 : Modèle de Shannon et Weaver	14
Figure 2.4 : Modèle transmissif	14
Figure 2.5 : Groupes de processus PMBOK	16
Figure 2.6 : Schéma général de l'approche Agile.....	18
Figure 2.7 : Influence des structures organisationnelles sur les projets [PMBOK V5]	20
Figure 3.1 : Modèle en Etoile	25
Figure 3.2 : Modèle en Flocon	26
Figure 3.3 : Modèle en Constellation	27
Figure 3.4 : Architecture d'un projet décisionnel	28
Figure 3.5 : Process ETL	29
Figure 3.6 : Illustration du prédicat rotate/pivot.....	31
Figure 3.7 : Illustration du prédicat slicing	32
Figure 3.8 : Illustration du prédicat dising/scoping	32
Figure 3.9 : Illustration du prédicat de forage vers le haut et vers le bas	33
Figure 4.1 : Logo Trello	36
Figure 4.2 : Logo Slack	36
Figure 4.3 : Logo SharePoint.....	37
Figure 4.4 : ToDo list du projet 2	43
Figure 4.5 : ToDo list du projet 4	43

Figure 4.6 : ToDo list du projet 5	44
Figure 4.7 : ToDo list du projet 6	44
Figure 4.8 : ToDo list du projet 7	44
Figure 4.9 : Schéma général du fonctionnement Scrum.....	47
Figure 4.10 : Sprint Backlog du projet 3	48
Figure 4.11 : Sprint Backlog du projet 5	48
Figure 4.12 : Sprint Backlog du projet 8	49
Figure 4.13 : Exemple d'enquête de satisfaction.....	50

Liste des tableaux

Tableau 4.1 : Projet 1 (Axe Finance)	38
Tableau 5.2 : Projet 2 (Adactim)	38
Tableau 5.3 : Projet 3 (Business & Decision)	39
Tableau 5.4 : Projet 4 (Sopra RH)	39
Tableau 5.5 : Projet 5 (Advyteam)	40
Tableau 5.6 : Projet 6 (Sopra RH)	40
Tableau 5.7 : Projet 7 (Oddo)	41
Tableau 5.8 : Projet 8 (Ditriot Consulting)	41
Tableau 5.9 : Projet 9 (Neopolis Corp).....	42
Tableau 5.10 : Projet 10 (AT)	42

Liste des abréviations

UVT : Université virtuelle de Tunis.

MOME : Mastère professionnel en Optimisation et Modernisation des Entreprises.

PMI : Project Management Institute.

PMP: Project Management Professional.

PMBOK: Project Management Body Of Knowledge.

PMO : Project Management Officer.

APP : Approche par projet.

PFE : Projet fin d'étude.

WBS : Work Breakdown Structure.

SDP : Structure Découpage Projet.

PERT : Le Programme d'Estimation et de Revue Technique.

CPM: Critical Path Method.

PDCA: Plan, Do, Check, Act.

RACI: Responsible, Accountable, Consulted, Informed.

MOE: Maîtrise d'oeuvre.

MOA: Maîtrise d'ouvrage.

AFNOR: Association Française de Normalisation

OOC: Out Of Scope.

PB: Product Backlog.

PBI: Product Backlog Item.

DOD: Definition Of Done.

NVA: Non Valeur Ajoutée.

PRINCE2: Project In Controlled Environment.

PBI: Product Backlog Items

BI: Business Intelligence.

DWH: DataWaheHouse.

ETL: Extract, Transform and Load.

SID : Système d'Information Décisionnel

OLAP : Online Analytical Processing

CTI : Commission des Titres de l'Ingénieur française.

CDIO : Conceive Design Implement Operate.

CGE : Conférence des Grandes Ecoles.

SSII : Société de Service en Ingénierie Informatique

Introduction générale

Dans le parcours universitaire, le management de projet n'a jamais été une priorité, ni pour l'étudiant, ni pour les enseignants.

L'étudiant a tendance à se focaliser sur l'aspect technique au point de délaissier la notion de projet.

Les professeurs quant à eux, se retrouvent focalisés sur la matière ou le module qu'ils enseignent. De plus, le module de « Gestion de projet » dispensé par certaines écoles, est un module dont le contenu n'est pas assez riche et n'englobe pas toutes les approches. Ceci encouragera l'étudiant à développer une optique de comparaison en distinguant les différentes approches existantes.

Dans ce sens, le concept d'innovation est apparu depuis quelque temps comme un guide fort utilisé et efficace, visant à la rationalisation d'une organisation en éliminant tout ce qui n'apporte pas de valeur ajoutée au produit fini.

C'est dans ce cadre que s'insère ce projet de fin d'études, dont l'objectif est de mettre en place un programme d'encadrement Agile selon l'approche PMI.

Ceci est réalisé en se basant sur le Framework SCRUM, l'approche Agile, ainsi que les techniques du PMP.

Tout d'abord, nous allons entamer notre travail par l'établissement d'un diagnostic qui nous permettra de mettre l'accent sur les forces et les faiblesses de la méthode d'encadrement classique mais aussi mettre en place un plan d'action d'amélioration en adéquation avec les besoins du marché.

Ensuite nous allons décliner un plan d'action qui nous permettra de tracer la feuille de route et la conduite des projets à réaliser dans le cadre de ce programme.

A cet effet, le rapport sera scindé en quatre chapitres. Au cours du premier chapitre, nous présentons les deux entreprises TenStep et BeAgile ainsi que les trois écoles d'ingénieurs, avec une étude et critique de l'existant, ainsi que la solution proposée. Le second sera consacré à l'étude préalable et aux concepts théoriques, ainsi qu'une vue historique. Le troisième chapitre sera dédié au contexte technique des dix projets de ce programme. Enfin, le dernier chapitre s'appliquera à la mise en place et à la réalisation du programme.

Chapitre 1 : Cadre général du projet

1.1. Introduction

Notre projet se déroule au sein de la seule société agréée PMI (Project Management Institute) en Tunisie, TenStep, en partenariat avec la société BeAgile.

TenStep est la première référence sur l'aspect Management de projet.

BeAgile est celle qui possède la meilleure expertise sur l'approche Agile, et le Framework SCRUM.

Avec l'expertise de ces deux sociétés réunies, nous avons élaboré un programme d'encadrement Agile, qui contient 10 projets des 10 meilleurs étudiants. Ces étudiants ont suivi les cours que j'ai enseignés au cours de l'année universitaire 2018/2019, répartis sur trois écoles d'ingénieurs : Esprit, Polytech et IT Business School.

1.2. Présentation de l'organisme d'accueil

Dans cette partie de notre rapport, nous allons présenter les deux partenaires, qui nous ont fait bénéficier de leur expertise, TenStep et BeAgile, ainsi que les trois écoles de nos futurs ingénieurs que nous avons encadrés au cours de ce programme.

1.2.1. TenStep



Figure 1.1 : Logo de TenStep

TenStep est un cabinet international de consulting, de coaching et de formation agréé par le Project Management Institute, PMI, consacré à l'amélioration continue du management de projets, de programmes, de portefeuilles et de PMOs.

Il s'agit du seul centre agréé PMI sur le territoire Tunisien.

TenStep est présente dans différents pays, notamment l'Afrique du sud, l'Allemagne, le Brésil, la Bulgarie, le Cameroun, le Canada, les Caraïbes, le Chili, le Costa Rica, le Côte d'Ivoire, la Croatie, l'Equateur, l'Espagne, les Etats Unis, la France, la Guatemala, la Hongrie, l'Iran, l'Irlande, l'Italie, le Japon, les pays du Golfe Persique, le Maroc, le Mexique, les Pays-Bas, la Pologne, le Portugal, la Roumanie, la Russie, la Slovénie, l'Ukraine et la Tunisie.

Parmi les formations les plus importantes qu'elle dispense :

- La préparation à la certification PMP – Project Management Professional
- La certification de l'académie TenStep en Management de projet.
- Les fondements du Management de projet.
- Les leçons apprises en Management de projet.

- La conduite des réunions.
- Le leadership et la gestion du changement.
- Le redressement de projets en danger.
- La gestion de la qualité dans les projets.
- La gestion des risques dans les projets
- Bien estimer les projets lors de la planification.
- Le management du contenu des projets.
- L'élaboration avancée de l'échéancier de projet.
- La gestion des problèmes de projet.
- La communication efficace des projets.
- La communication de projet & interpersonnelle.
- L'ingénierie des exigences.
- L'ingénierie des exigences du point de vue du client.
- Le cycle de vie de projet Agile.
- La vue d'ensemble des Cycles de Vie de développement du logiciel.
- L'élaboration et la gestion d'un bureau des projets (PMO).
- La gestion du changement organisationnel.
- La pratique de la gestion de programme.

1.2.2. BeAgile



Figure 1.2 : Logo de BeAgile

BeAgile est un cabinet de formation agréé par des organismes internationaux tels que PMI, spécialisé dans l'approche Agile et le Management des projets selon les nouvelles tendances et les Framework internationaux.

Parmi les meilleures formations que propose BeAgile :

- Professional Scrum Master.
- Professional Scrum Product Owner.

- Professional Scrum Developer.
- Scaled Professional Scrum.
- Professional Scrum with Kanban.
- Certified Scrum Master.
- Advanced Certified Scrum Master.
- Scrum Alliance Certified Scrum Professional
- Certified Scrum Product Owner.
- Certified Scrum Developer.

1.2.3. Les écoles d'Ingénieur

1.2.3.1. *Esprit*



Figure 1.3 : Logo d'Esprit

Esprit « Se former autrement »

Il s'agit de l'école la plus prestigieuse et la plus réputée dans le domaine de l'IT en Tunisie.

Esprit a été créé en 2003, avec 30 étudiants uniquement lors de la première promotion. Actuellement, son nombre d'étudiants dépasse les 7000 inscrits sur l'année 2018/2019.

Elle a adopté une approche d'enseignement très différente de l'approche classique. Il s'agit de l'APP, l'approche par projet (ou par problème), ce qui signifie que l'étudiant se trouve en situation quasi-professionnelle dès sa première année. Il est dans l'obligation de résoudre une vraie problématique, trouver les bonnes solutions, les implémenter et assurer un suivi avec un compte rendu qu'il en expliquant toute la démarche entreprise.

Le but de cette stratégie est de former des ingénieurs en les préparant au marché de l'emploi pour être ainsi opérationnels dès le premier jour après l'obtention du Diplôme National d'Ingénieur.

Esprit, depuis sa création a misé aussi sur les compétences transversales, les langues, la communication, les techniques de négociation, la gestion de projet, et autres compétences qui permettront à l'étudiant de faire la différence sur le marché.

Cette école devient de plus en plus reconnue à l'échelle internationale, grâce aux nombreuses certifications cumulées au fil des années. Je cite à titre d'exemple :

EUR ACE : délivrée par la CTI (Commission des Titres de l'Ingénieur française) depuis 2014.

CDIO: Conceive Design Implement Operate.

CGE : (Conférence des Grandes Ecoles).

A ce jour, Esprit compte trois cursus différents qui sont les suivants :

Cursus A : Intégré et progressif de 5 ans post Bac ou bien une admission en 3eme année pour les titulaires d'une licence dans la spécialité.

Cursus B : Il s'agit de trois ans post-licence ou post-prépa.

Cursus C : Il s'agit de quatre ans post licence en cours du soir.

1.2.3.2. Polytech Internationale



Figure 1.4 : Logo de Polytech INTL

Polytech internationale est une école qui a été créé en 2013, mais qui commence à tracer son chemin dans la cours des grands.

Accrédité CTI, cette école a misé sur la multiplicité des partenariats et des certifications qu'elle fait passer à ses étudiants tout au long du cursus universitaire. Il s'agit de certifications qui touchent de près aux technologies de pointe les plus demandées sur le marché. Cela permettra d'augmenter les chances d'embauche des étudiants lors de l'obtention de leurs diplômes.

Dans la même stratégie et ligne directrice, cette école a créé son propre laboratoire de recherche et développement PI-R&D-LAB, en s'associant avec des laboratoires nationaux ainsi qu'internationaux. Ceci leur permettra de bénéficier de l'expérience de ces laboratoires et réaliser des projets en commun.

L'innovation a pris une grande place dans la stratégie de cette école, qui encourage les projets innovants et révélateurs de valeur ajoutée.

1.2.3.3. IT Business School



Figure 1.5 : Logo de IT Business School

L'IT Business School : il s'agit de la première école d'ingénieurs à Nabeul.

Cette école a misé sur un réseau de partenaires très élargi afin de garantir les stages et l'embauche de leurs étudiants dès l'obtention de leur diplôme.

Dans leur stratégie, ils ont privilégié les compétences transversales, telles que les techniques de négociations en Anglais comme en Français, le leadership, la prise de parole en publique...

1.3. Contexte du projet

Ce projet vise à mettre en place un nouveau concept d'encadrement des PFE (projet de fin d'étude en ingénierie).

Ce concept consiste à encadrer différents sujets dans le cadre des projets fin d'étude en Business Intelligence.

Ces projets de fin d'étude sont contenus dans un programme qui vise à renforcer l'aspect managérial, ainsi que les compétences interpersonnelles telles que la négociation, la communication et la technique de prise de parole en public.

1.4. Problématique

Lorsqu'il s'agit des spécialités technologiques surtout les technologies de pointe, la méthode classique d'enseignement n'est plus aussi efficace qu'elle ne l'était depuis des décennies. C'est pour cette raison que nous avons observé depuis quelques années l'apparition nouvelle d'autres approches d'enseignement telles que l'APP : Approche par projet.

La problématique qui se pose est au niveau des écoles qui ont pensé à améliorer leur méthode d'enseignement et s'adapter aux normes internationales certes, mais ont omis d'accorder de l'importance à la dernière ligne droite du cursus d'apprentissage d'un ingénieur : la période de son stage de fin d'étude et son encadrement.

1.5. Etude de l'existant

Dans la vie universitaire d'un étudiant, la période du projet de fin d'étude est la phase la plus importante dans ce cycle, car c'est une étape transitoire qui va permettre à l'étudiant de rompre définitivement avec la vie estudiantine et intégrer la vie professionnelle.

D'une façon générale et surtout dans le domaine IT, le futur ingénieur a tellement soif d'apprendre et de développer ses compétences dans la technologie de pointe, qu'il se trouve noyé et absorbé par la partie technique et opérationnelle en négligeant l'aspect managérial du

projet. Sa seule occupation demeure de réussir l'implémentation technique et que « ça fonctionne ».

Pour les deux encadrants, la montée en compétence des stagiaires sur l'aspect managérial n'est pas une priorité donc pas d'importance particulière accordée à ce niveau.

1.6. Critique de l'existant

« La réforme de l'enseignement supérieur est à nos portes. On espère bien que de nouvelles mesures seront prises mettant en exergue l'importance du PFE dans la formation de l'ingénieur » : il s'agit d'un extrait d'un article publié sur le magazine en ligne Leaders.com, par le maître de conférences à l'ENISO (Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sousse), Mr Mohamed Ali MAHJOUB.

Malgré le changement de méthodes d'enseignement par plusieurs écoles en s'orientant vers des approches par projet et des approches plus efficaces orientées terrain, la phase du PFE n'a jamais attiré les critiques et l'innovation des acteurs de l'enseignement.

L'ignorance de cette phase transitoire par les chercheurs et les innovants du domaine, présente l'une des causes principales que le marché soit plein de « bons exécutants » depuis des années mais pas de « bons managers ».

Tout le monde a remarqué la fuite des cerveaux d'ingénieurs Tunisiens vers le marché étranger. Ces derniers sont sollicités des grandes frimes implémentées dans les quatre coins du monde. À première vue, il s'agit d'un très bon signe. En creusant un peu plus cette réflexion, une question se pose : pour quels postes sont sollicités ces ingénieurs ? En ayant la prise de recul nécessaire, nous pouvons nous rendre compte que la Tunisie est une pépinière de main d'œuvre. En aucun cas, le marché externe ne cherche à recruter des managers, des décideurs, têtes pensantes qui vont apporter une vraie valeur ajoutée.

Après la deuxième guerre mondiale, le monde européen avait besoin de se reconstruire et rebâtir son continent. Il était le décideur, le visionnaire et le stratège et c'est l'Algérien, le Marocain ou le Tunisien qui va s'occuper des grandes œuvres.

Les européens ont instauré depuis la période de la colonisation l'idée que c'est à eux de penser, à nous d'exécuter. Les règles du jeu n'ont pas changé de fond. Les deux choses qui ont changé sont la forme et le besoin. Nous ne parlons plus de rebâtir le continent européen mais plutôt de développer les infrastructures IT et de la transformation digitale.

La tête pensante est toujours la même et l'exécutant reste toujours un exécutant.

La plupart de nos stagiaires, lors de leurs stages de fin d'étude, intègrent des SSII (Société de service en Ingénierie Informatique.)

Les ingénieurs qui partent tous les jours vers « un monde meilleur » ne partent en aucun cas, ou rarement pour un poste de décideur mais pour développer, réfléchir et exécuter un plan d'action déjà tracé et planifié à l'avance.

Le changement de mentalité doit commencer dès la phase transitoire dans la formation de l'ingénieur et la phase du PFE est la meilleure opportunité pour instaurer une nouvelle vision

meilleure que celle que nous avons eue dans notre formation. L'ingénieur est le maître de la situation. C'est lui le commandant de bord de son projet. C'est à lui de donner et de tracer la ligne directrice de son propre projet. Il ne doit plus recevoir des instructions mais c'est plutôt à lui de faire preuve de force de proposition et de force de caractère pour imposer sa vision et qu'il puisse apprendre à assumer ses responsabilités et ses choix, les bons comme les mauvais.

1.7. Solution proposée

La solution que nous proposons consiste à élaborer un programme d'encadrement Agile selon l'approche PMI.

Ce programme englobe une dizaine de projet de fin d'étude de dix futurs ingénieurs dans le domaine du BI (Business Intelligence).

Le concept est de fusionner et adapter les normes et les standards internationaux dans la gestion et l'encadrement de ces projets de fin d'études, mais aussi d'instaurer cette dynamique et de faire monter en compétences sur le volet managérial ces futurs ingénieurs.

1.8. Conclusion

Tout au long de ce chapitre, nous avons introduit le cadre dans lequel s'est déroulé notre programme à savoir l'organisme d'accueil, les organismes concernés également par ce programme ainsi qu'une présentation du contexte général du projet.

Nous avons également exposé la problématique de ce sujet.

Le chapitre suivant portera sur l'historique de l'enseignement d'une façon générale, celui de l'encadrement ainsi que l'histoire du Management du projet.

Chapitre 2 : Etude préalable et concepts théoriques

2.1. Introduction

Selon le Project Management Body Of Knowledge, “PMBOK”, la définition d’un projet est la suivante : "un effort temporaire exercé dans le but de créer un produit, un service ou un résultat unique", tout en s’assurant de l’existence d’une date de début, une date de fin et un résultat unique.

Cette définition s’applique parfaitement à la période de stage de fin d’étude, y compris l’application en question, la rédaction du rapport, la préparation de la présentation PowerPoint ainsi que la soutenance le jour J.

2.2. Définition d’un projet

Un projet se caractérise par sa nature temporaire, et son résultat unique, contrairement à l’opération qui est un effort continue et le résultat est toujours le même.

Plusieurs organismes ont défini le terme « Projet » certes d’une manière syntaxiquement différente mais le sens est toujours le même.

Les différentes définitions convergent vers la même idée, l’ISO 10006, l’ISO 9000, AFNOR, PMI, TenSTep, et les autres organismes se sont mis d’accord sur la nature temporaire du projet, avec une date de début et une date de fin bien précise, ainsi qu’un résultat unique.

2.3. Historique

2.3.1. Historique du Management de projet

Le Management de projet n’a jamais été une nouvelle tendance ou un ensemble des nouvelles pratiques mais cette pratique n’avait pas de définition et de périmètre clairement définit.

Depuis des siècles, il y a eu des leaders qui ont nourri des idées innovantes et qui ont eu le courage de les mettre en pratique comme la grande Muraille de Chine, les Pyramides d’Egypte ou le monument mégalithique de Stonehenge.

Dans le même contexte et étant des anciens Carthaginois, nous avons eu le meilleur stratège et chef de projet de tous les temps. Cet homme est considéré comme l’un des plus grands tacticiens militaires de l’histoire : il s’agit du phénomène HANNIBAL.

A la fin de l’année 218 av JC, il a déployé une stratégie et un plan de son projet pour attaquer Rome. Dans son plan, il a étudié le chemin à parcourir, la logistique, le matériel nécessaire, le ravitaillement de ses hommes, une bonne dizaine de facteurs environnementaux, ainsi que les imprévus qui pouvaient surgir tout au long de sa bataille. Il a été reconnu comme étant le « Père de la stratégie ».

A la fin du 19^{ème} siècle, les Etats Unis étaient face à un challenge de taille, qui consistait à implémenter plusieurs constructions innovantes, telles que les chemins de fer transcontinental. À ce moment, les décideurs se sont rendus compte qu’il fallait disposer d’un « plan » pour la planification et l’exécution de différentes taches coordonnées et dépendantes l’une des autres

avec plusieurs intervenants. C'est à cet instant, qu'est apparue la réflexion d'avoir recours à une certaine méthodologie de travail.

Lors de la transition entre le dix-neuvième et le vingtième siècle, Frédérique TAYLOR a apporté une révolution dans l'industrie avec un simple constat : il faut travailler plus efficacement, plutôt que plus longtemps et d'une façon plus dure.

Pour compléter cette innovation dans ce domaine l'associé de Taylor, Henry Gantt, a mis en place le concept de l'ordonnancement des tâches d'où l'apparition du premier essai du diagramme de Gantt. Ce dernier permettra de présenter la succession des étapes dans le cadre d'un projet.

Les années 1950 présentaient le début du Management de projet moderne avec les deux modèles mathématiques de planification :

Le Programme d'Estimation et de Revue Technique (PERT) : développé par Booz-Allen et Hamilton pour permettre l'analyse des tâches nécessaires dans le cadre d'un projet et leur estimation en terme de temps.

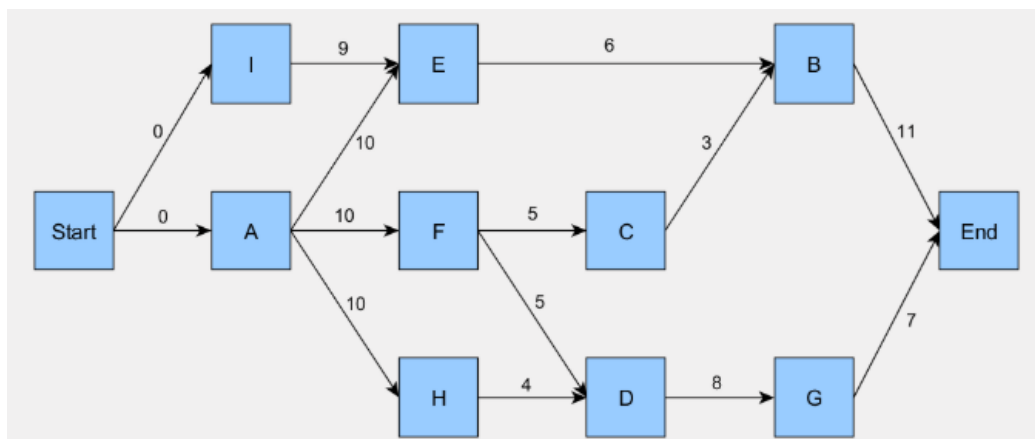


Figure 2.1 : Modèle de diagramme PERT

La Méthode du Chemin Critique (CPM) ou en Anglais Critical Path Method :

Ce modèle vise à déterminer la marge globale ainsi que l'échéancier.

Il s'agit de déterminer le chemin le plus long et à estimer la date de fin du projet global à ne pas dépasser.

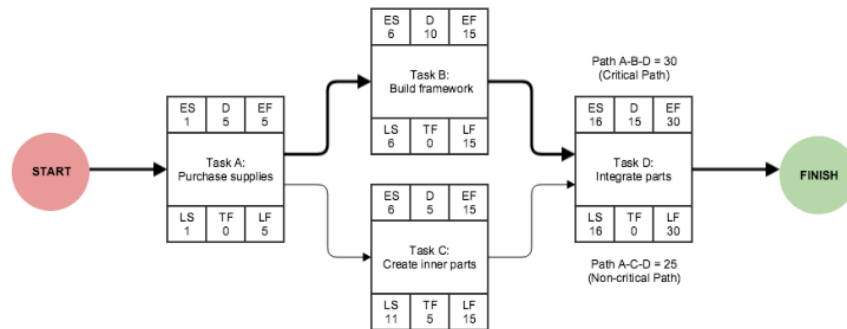


Figure 2.2 : Modèle CPM

En 1969, il y a eu la création de PMI (Project Management Institut), par cinq volontaires qui visaient à structurer le Management de projet et standardiser les process d'une manière générale.

Il s'agit d'une association à but non lucratif qui vise à promouvoir et englober les bonnes pratiques de conduite du projet.

En 1986, il y a eu l'apparition de Scrum. Il s'agit d'un Framework qui favorise plutôt la méthode séquentielle et le travail en équipe que la méthode itérative.

Scrum vise à ce que l'équipe soit auto-organisée pour atteindre le maximum d'efficacité et d'implication de la part de l'équipe projet.

En 2001, il y a eu la rédaction de l'approche Agile qui est venue mettre en cause les approches traditionnelles prédictives et séquentielles, cette approche est orientée « valeur » au lieu de « plan » c'est-à-dire que le projet est dirigé par la valeur et non par un plan défini à l'avance.

Cette approche adaptative vise à maximiser la valeur ajoutée, avec une certaine capacité d'adaptation et de changement.

Pour concurrencer l'école américaine et la grande école du PMI (Project Management Institut), le continent européen a essayé de standardiser le concept du management de projet et englober les bonnes pratiques sous une autre approche. En 1996, il y a eu l'apparition de la méthode PRINCE2.

Entre ces différentes dates, il y a eu l'apparition de nouveaux concepts et de nouvelles méthodologies de gestion de projet. Nous en avons cité les plus importantes et les plus efficaces, celles qui ont marqué le monde du Management de projet d'une façon générale.

2.3.2. Historique de l'enseignement

Selon les siècles, le modèle de communication de Shannon et Weaver était considéré « la mère de tous les modèles », il s'agit du modèle de transmission de l'information. Ci-dessous une description graphique :

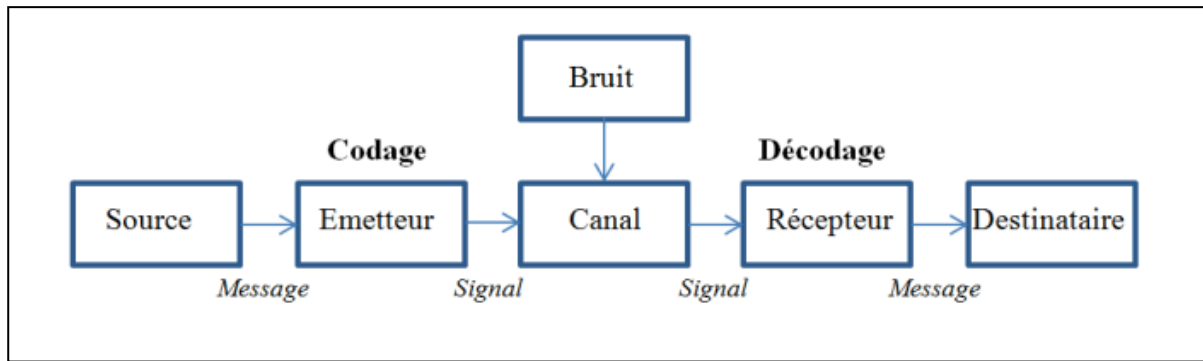


Figure 2.3 : Modèle de Shannon et Weaver

Pour l’enseignement, la première et seule méthode qui était adaptée est celle du modèle transmissif :

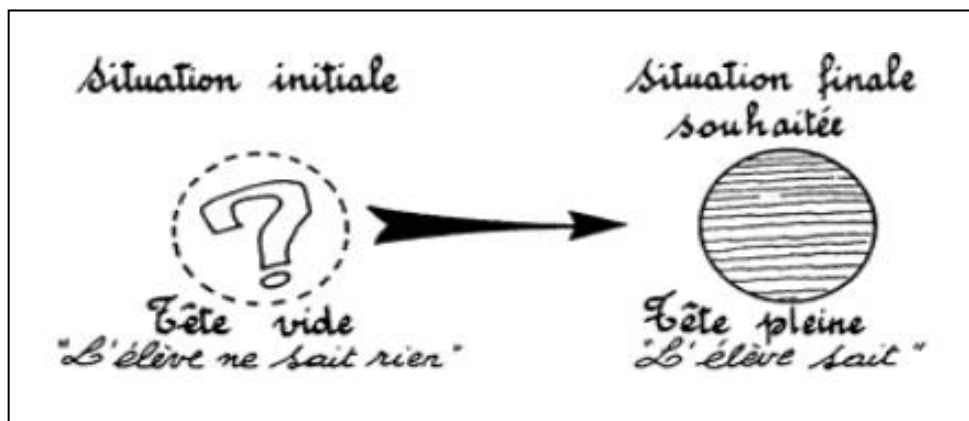


Figure 2.4 : Modèle transmissif

Le rôle de l’enseignant consiste à expliquer et bien transmettre le message.

Le rôle de l’apprenti est d’écouter attentivement et de comprendre le message transmis.

Ce modèle a démontré ses limites et ses contraintes. La première se traduit par le fait que l’élève soit en réception passive, donc subi l’information telle qu’elle est transmise sans avoir l’occasion de s’approfondir dans des réflexions vraiment poussées.

Par la suite, il y a eu l’apparition du modèle behavioriste, qui consistait à provoquer des réflexions à travers des stimulus, avec une stratégie d’apprentissage par essai.

Dans l’absolu, il s’agit d’un modèle empirique, qui se réfère à l’accumulation des connaissances avec une certaine coordination. À titre d’exemple : il ne suffit pas de savoir accélérer, freiner, et faire tourner un volant pour oser dire que nous sommes en maîtrise et nous savons conduire, il faut savoir coordonner entre les différentes étapes.

En passant par plusieurs modèles, il y a eu l’apparition du modèle APP : l’Approche par projet.

Cette approche a démontré ses avantages, surtout lorsqu’il s’agit des technologies de pointe, il s’agit de mettre l’apprenti face à une vraie situation problématique. C’est à lui de gérer

certaines situations inconfortables et stressantes afin d'apporter des solutions efficaces et réussir l'exercice.

2.3.3. Historique de l'encadrement

« Se tenir de part et d'autre de quelqu'un pour le garder, maintenir un groupe dans certaines limites », ou bien « Assurer auprès de personnes un rôle de direction, de formation ; mettre sous une autorité en constituant un ensemble hiérarchique », il s'agit des deux définitions classiques d'encadrement d'un groupe que nous pouvons trouver sur Larousse lorsque nous tapons « Encadrement ».

Historiquement, l'encadrement d'un projet de fin d'étude est une tâche partagée entre l'encadrant professionnel au sein de l'entreprise, qui s'occupe de la définition du besoin, la réalisation technique, le recettage et la validation opérationnelle du projet, tandis que l'encadrant pédagogique prend à sa charge la démarche à suivre, la rédaction du rapport, la méthodologie utilisée, quels sont les chapitres à inclure ou à exclure lors de la rédaction.

2.4. Comparaison des deux approches Agile et PMI

2.4.1. Approche PMI

Selon PMI, le chef de projet a l'autorité et la responsabilité totale sur le projet qu'il gère.

Il est le chef d'orchestre par excellence, et il doit non seulement gérer le produit, les process, les parties prenantes, la communication et tous détails touchant de près ou de loin le projet à sa charge.

La PMI, et selon les dernières versions du PMBOK, se base sur cinq groupes de processus et 10 domaines de connaissances, ci-dessous énumérées :

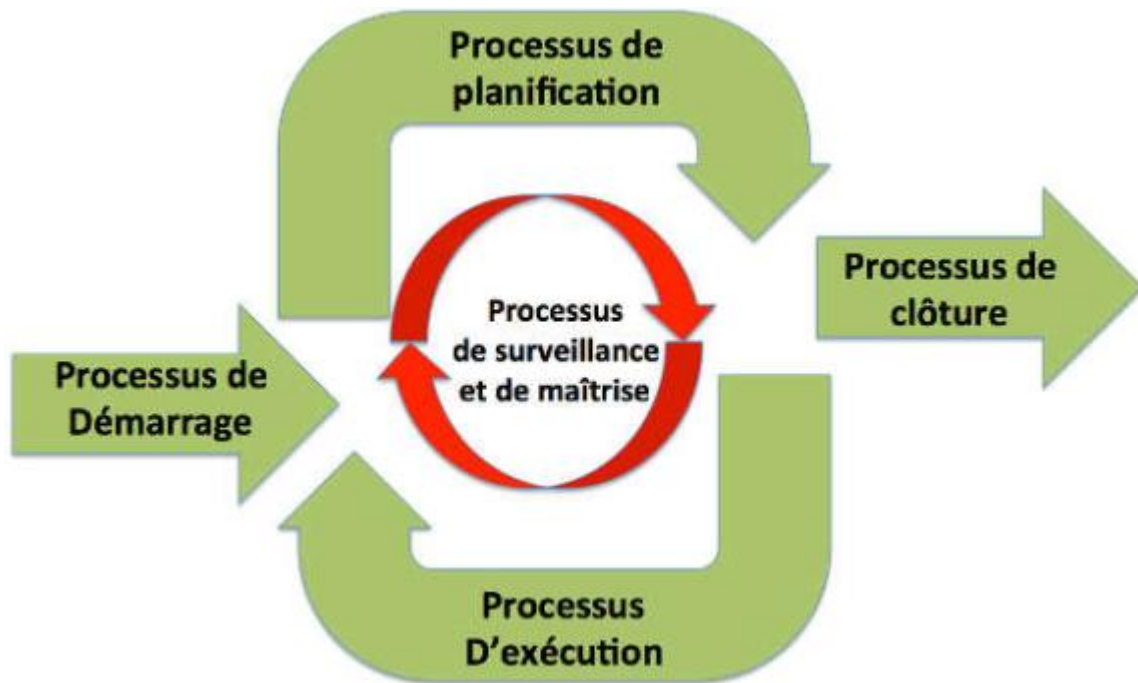


Figure 2.5 : Groupes de processus PMBOK

Avant de démarrer n'importe quel projet, dans la phase démarrage, il faut rédiger la charte du projet, et qu'elle soit signée et approuvée afin de donner l'autorité au chef de projet, c'est ce qui va lui permettre de commencer le travail et d'avoir les ressources nécessaires.

Dans la même phase, il faut bien définir la liste exhaustive des parties prenantes.

Le deuxième groupe de processus est consacré à la planification du projet, ce groupe de processus touche la totalité des domaines de connaissances.

Suite à la bonne planification, nous passons à la phase exécution, qui consiste à mettre en œuvre les tâches planifiées à l'avance.

En parallèle avec les deux dernières phases, nous avons le groupe de surveillance et maîtrise qui est en cours d'exécution tout au long du projet afin de veiller à ce que le projet ne sorte pas de la planification initiale.

Enfin pour finir, nous avons le groupe de processus de clôture, il s'agit du dernier groupe, qui concerne l'intégralité du projet.

Ci-dessous les dix domaines de connaissances à prendre en considération :

- Gestion de l'intégration du projet.
- Gestion du périmètre du projet.
- Gestion de l'échéancier du projet.
- Gestion des coûts du projet.
- Gestion de la qualité du projet.
- Gestion des ressources du projet.

- Gestion des communications du projet.
- Gestion des risques du projet.
- Gestion des approvisionnements du projet.
- Gestion des parties prenantes du projet.

La spécificité de cette approche est que nous devons nous aligner à cette démarche et à nos références de base.

Chaque modification demandée par le client fait l'objet d'une demande, une revue, une analyse des risques et une modification des trois références de base dans le cas où cette modification est approuvée, dans le cas échéant, cette demande de modification doit figurer au niveau d'un registre des modifications.

L'approche PMP, est une démarche qui a eu du succès, sur les projets à grande échelle, par contre il est critiqué parfois pour son caractère un peu rigide.

Dans sa dernière version, (la V6), PMI reconnaît de plus en plus l'agilité dans sa démarche.

2.4.2. Approche Agile

Selon le dictionnaire l'internaute, la définition de l'agilité est la suivante : « Vivacité et aisance dans les opérations intellectuelles ».

L'Agilité dont nous parlons au cours de ce rapport à une définition presque similaire à celle mentionnée ci-dessus.

Il s'agit d'une certaine capacité à s'adapter et s'organiser au fil de l'eau.

Tous les chefs de projets, et ce sans aucune exception ont eu plusieurs demandes de changements au cours du projet, ou ils doivent s'adapter et s'aligner afin de garantir la satisfaction client, chose qui n'est pas du tout évidente, surtout avec les approches classiques, qui suivent un plan à la lettre, et reconnues pour leur caractère rigide à ce niveau.

Vu que le changement fait partie du cycle de vie du projet, il faut le prendre en considération et très au sérieux, car souvent c'est l'une des raisons principales de l'échec du projet.

L'approche agile consiste à diviser le projet en Sprint, d'une durée de 2 à 4 semaines, avec des itérations répétitives, tout en appliquant le fameux cycle PDCA.



Figure 2.6 : Schéma général de l'approche Agile

Au niveau de cette approche nous avons trois principaux rôles :

Scrum Master : C'est le responsable des process et le garant du bon fonctionnement de l'équipe.

Product Owner : Le premier responsable du produit et de sa conformité avec les besoins des parties prenantes.

L'équipe réalisation : Il s'agit d'une équipe composée de 1 à 7 personnes, auto-organisée, en charge de la réalisation et l'implémentation du projet.

2.5. Identification et description des rôles

2.5.1. PMI

2.5.1.1. Project Manager

Le chef de projet selon PMI est l'homme à tout faire, de l'initiation du projet jusqu'à la phase clôture.

C'est le garant et le premier responsable de la réussite et de l'échec du projet à sa charge.

C'est vrai qu'il a l'autorité sur la totalité du périmètre du projet, par contre la responsabilité est énorme, sur l'aspect produit, mais également process, chose qui n'est pas du tout évidente.

2.5.1.2. PMO

Project Management Office, il s'agit du bureau des projets.

Selon PMI, le PMO est une structure responsable de la normalisation des processus pour une meilleure gouvernance des projets, et qui joue le rôle de facilitateur pour le partage des ressources, des techniques et outils, ainsi que les méthodologies entre les projets.

2.5.2. Agile / Scrum

2.5.2.1. Scrum Master

Monsieur Process, c'est le premier responsable des process au sein d'une équipe Scrum, il doit veiller à ce que les procédures soient bien mises en place et appliquer par tous les membres de l'équipe.

C'est le garant du bon fonctionnement, et la résolution des conflits si l'équipe n'arrive pas à le faire en interne.

2.5.2.2. Product Owner

Monsieur Produit, c'est le premier responsable du produit à livrer à la fin du projet dans le cadre de l'équipe Scrum.

2.5.2.3. Equipe réalisation

L'équipe réalisation est généralement formée par un groupe de personnes (de 1 à 7).

Il s'agit d'un groupe auto-organisé, qui assure la réalisation technique des tâches dans le cadre du projet en cours.

2.5.3. Maitre d'œuvre :

Le maitre d'œuvre (MOE) est la personne qui assure la réalisation et la mise en œuvre du projet, nous pouvons parler d'une personne physique ou morale, comme un organisme ou une entreprise.

2.5.4. Maitre d'ouvrage :

Il s'agit de la personne ou la partie qui indique et définit le besoin, il s'agit de l'initiateur et le commanditaire du projet.

2.6. Autorité du chef de projet

L'autorité et le périmètre du chef de projet diffèrent d'une entité à une autre, mais la structure organisationnelle n'est pas clairement affichée et avouée de la part de l'organisation, de ce fait le stagiaire doit observer le mode de fonctionnement au sein de l'entreprise pour bien comprendre et cerner le niveau d'autonomie du chef de projet.

Ci-dessous une synthèse permettant l'identification de ce niveau :

Structure organisationnelle / Caractéristiques du projet	Fonctionnelle	Matricielle			Par projets
		Matrice faible	Matrice équilibrée	Matrice forte	
Autorité du chef de projet	Peu ou aucune	Faible	Faible à modérée	Modérée à forte	Forte à quasi totale
Disponibilité des ressources	Peu ou aucune	Faible	Faible à modérée	Modérée à forte	Forte à quasi totale
Qui gère le budget du projet	Responsable fonctionnel	Responsable fonctionnel	Mixte	Chef de projet	Chef de projet
Rôle du chef de projet	Temps partiel	Temps partiel	Plein temps	Plein temps	Plein temps
Personnel administratif de management de projet	Temps partiel	Temps partiel	Temps partiel	Plein temps	Plein temps

Figure 2.7 : Influence des structures organisationnelles sur les projets [PMBOK V5]

2.7. Conclusion

Tout au long de ce chapitre, nous avons exposé l’historique du périmètre de l’encadrement, de l’enseignement et du Management de projet en revenant sur quelques exemples historiques.

Nous avons exposé également une étude de l’existant avec des critiques de ce qui est pratiqué et surtout de ce qui n’a pas changé depuis des années. Par la suite nous avons clôturé ce chapitre avec l’identification des principaux rôles à jouer.

Le chapitre suivant portera sur les concepts de base de la Business Intelligence, à savoir son utilité, les domaines d’utilisation de ce concept ainsi que l’architecture de ce système.

Chapitre 3 : Contexte technique

3.1. Introduction

Avant d'entamer la démarche de la réalisation de notre programme, nous allons commencer par exposer le contexte technique qui consolide les projets de fin d'étude dans le cadre de notre programme.

L'ensemble des projets de fin d'étude qui ont fait l'objet de cet encadrement sont des projets Business Intelligence.

Dans ce chapitre, nous allons approcher le concept de base de l'informatique décisionnelle ainsi que ses fonctionnalités essentielles.

Nous allons finir par définir les termes et le jargon utilisé ainsi que le cycle de vie de ce type de projet.

3.2. Système décisionnel : Business Intelligence

3.2.1. Historique du système d'information décisionnel

« La capacité à appréhender les interrelations des faits présentés de manière à orienter l'action vers un but désiré ».

C'est ainsi que le chercheur à IBM Hans Peter Luhn a nommé le concept général du Business Intelligence dans son article rédigé en 1958.

Dans des années 70, le Business Intelligence a fait ses premiers pas dans les grandes firmes qui avaient l'exclusivité d'avoir un service informatique. Je cite à titre d'exemple IBM.

A cette époque, cette découverte a mené à une évolution exponentielle de l'informatique décisionnelle dans le seul but d'optimiser à chaque étape les limites de temps, de logique et de fonctionnalité de l'étape précédente.

Cette évolution se résume en cinq grandes étapes :

Les années 70 : la naissance de l'infocentre qui présente une copie brute de la base de données.

Les années 80 : l'apparition de « l'Executive Information System ». Il s'agit de la première expérience de présentation des données avec le format graphique ainsi que l'apparition des premiers tableaux de bord.

Ensuite, il y a eu l'apparition des entrepôts de données. Il s'agit des bases de données avec un stockage de flux d'information énorme.

Les années 90 : il y a eu l'apparition du concept OLAP, qui nous a permis d'analyser les données dont nous disposons selon plusieurs axes, en fonction des dimensions et des différents critères.

Enfin le Business Intelligence est un concept qui regroupe plusieurs fonctionnalités comme l'intégration, l'analyse et le reporting.

3.2.2. Avantage du BI

L'informatique décisionnelle est un concept qui a permis aux entreprises de répondre à des questions et à des problématiques relatives aux données d'une façon générale, le calcul, l'analyse, le rapprochement, les ratios, les écarts, la tendance et beaucoup d'autres indicateurs de performance, qui permettent la mesure de l'état de santé en terme de chiffre de l'activité d'une entreprise.

Parmi les avantages du BI nous citons :

- Une certaine flexibilité dans la façon d'accéder aux données.
- Le partage des données et la collaboration de plusieurs intervenants sur ces données.
- Une prise de décision plus réfléchie qui se base sur des faits et des constats plus concrets.
- Une hausse de productivité.
- Une réduction des coûts.
- Prévention des situations délicates en ayant une dynamique d'anticipation plutôt que subir et réagir par la suite.
- Mise en place des tableaux de bord qui vont permettre une supervision et une interprétation plus efficace sans pour autant disposer l'expertise dans le domaine de l'IT.

3.2.3. Concepts de modélisation multidimensionnelle

3.2.3.1. Les DataWarehouse

Toute base de données qui collecte et centralise un volume de données volatiles provenant de différentes sources de données est considérée généralement comme un entrepôt de données.

Si cet entrepôt de données est structuré d'une façon qui favorise l'aspect d'analyse multidimensionnelle, avec des tables dimensions et des fact, nous considérons cet entrepôt comme une DataWarehouse.

3.2.3.2. Les DataMart

Un DataMart par rapport à un DWH [F] est comme un département par rapport à une entreprise, il s'agit d'un sous-ensemble d'un DWH [F].

L'avantage des DataMart est de se focaliser sur un thème bien précis plutôt que de l'ensemble des thématiques ce qui conduit à une rapidité d'accès aux données. Néanmoins, un inconvénient majeur se présente : en se multipliant, les données peuvent compliquer la gestion de notre entrepôt précisément au niveau des dépendances.

3.2.3.3. Les tables de faits

Chaque DWH possède une ou plusieurs tables de faits, cela dépend du modèle.

Quel que soit le schéma du DWH en flocon, en étoile ou en constellation, la ou les tables de faits demeurent les tables principales et centrales du DWH, qui contiennent les mesures et les axes d'analyses du projet en question.

Il s'agit d'une centrale d'information quantitative qui résume les chiffres réalisés dans un contexte bien précis.

Généralement, les tables de faits contiennent les références (clés étrangères) provenant des tables mères (dimension). Ces clés jouent le rôle d'indexation et de référence entre le DWH et les dimensions.

3.2.3.4. Les tables de dimension

Les dimensions représentent des tables regroupant un ensemble d'attributs d'un élément qui impacte l'axe d'analyse d'une manière directe ou indirecte.

Par exemple, nous pouvons analyser la production selon la dimension temps, ou bien collaborateur, également nous pouvons analyser la tendance des ventes par commercial, par boutique et même par région. Ces facteurs présentent des tables dimensions dans le contexte d'une DWH.

3.2.4. Schéma des bases de données multidimensionnelles

Le modèle relationnel représente la relation entre les tables dimensions ainsi que les tables de faits, englobées dans un entrepôt de données.

Pour ce fait il existe trois modèles de schémas de bases de données ;

- Le modèle en Etoile
- Le modèle en Flocon
- Le modèle en Constellation.

3.2.4.1. Le modèle en Etoile

Il s'agit d'un modèle initié par Ralph Kimball.

Comme son nom l'indique, ce modèle en Etoile présente une table centrale (Table de fait) entourée et reliée par les dimensions qui représentent des axes d'analyse.

Les dimensions sont reliées directement et uniquement à la table de fait sans aucune liaison entre elles.

En ce qui concerne la table de fait, elle contient des clés étrangères et des dimensions avec plusieurs valeurs quantifiables en fonction des axes d'analyse (dimension).

Avantage :

- ✓ La simplicité.
- ✓ La rapidité.
- ✓ La performance : des jointures limitées.
- ✓ Les jointures sont simples et réduites.
- ✓ La facilité de compréhension.
- ✓ La facilité de navigation.

Inconvénients :

- ✓ La redondance dans les dimensions
- ✓ L'alimentation complexe
- ✓ Long à construire

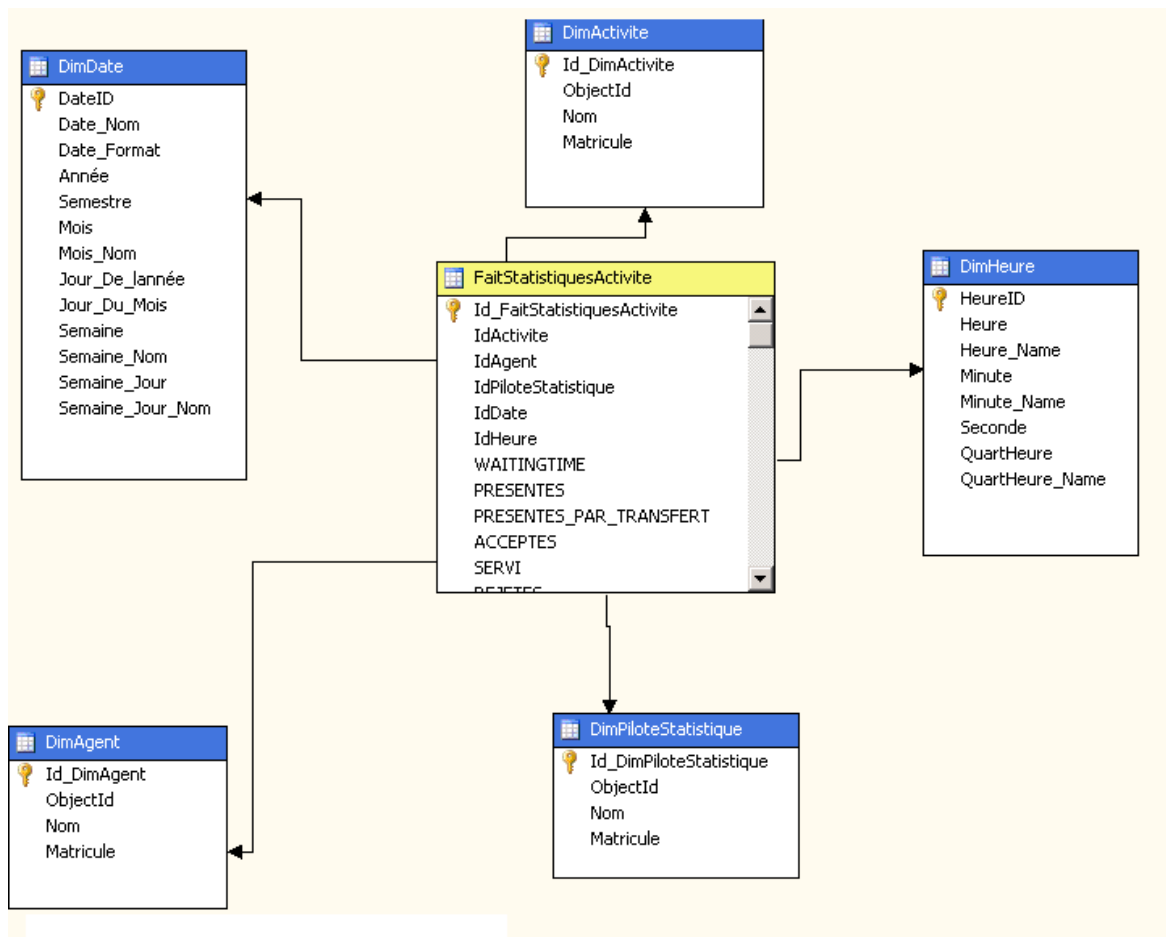


Figure 3.1 : Modèle en Etoile

3.2.4.2. Le modèle en Flocon de neige

Le modèle en Flocon est un dérivé du modèle en Etoile, dans la mesure où il est constitué à un premier niveau comme le schéma en Etoile, c'est-à-dire avec une table de fait centrale entourée d'un seul nuage de dimensions.

Chaque dimension peut être liée par d'autre dimension. Dans ce cas de figure nous avons une hiérarchie de dimensions.

Pour une relation fait-dimension de n à n nous n'avons plus le choix que d'implémenter un modèle en Flocon, tel que l'exemple des banques.

Un citoyen peut avoir plusieurs comptes dans différentes banques et une banque peut avoir plusieurs clients.

Avantage :

- ✓ La flexibilité.
- ✓ La réduction de volume
- ✓ La normalisation des dimensions
- ✓ Permet un changement plus rapide

Inconvénients :

- ✓ La complexité des jointures.
- ✓ Des requêtes moins performantes.
- ✓ Une navigation difficile
- ✓ La performance : plus de jointure

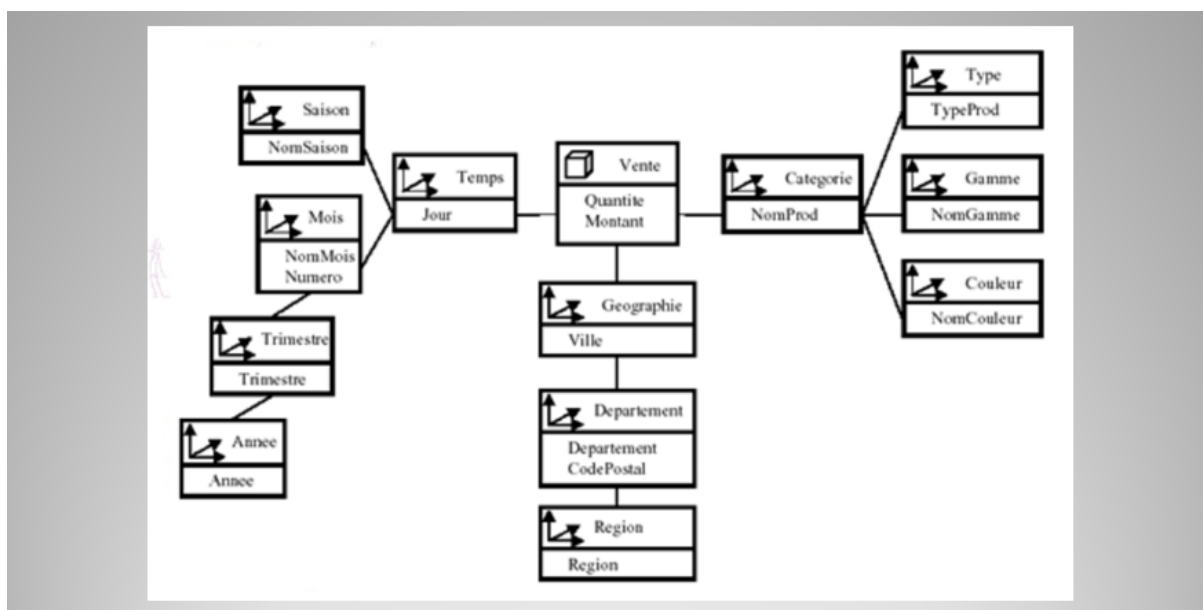


Figure 3.2 : Modèle en Flocon

3.2.4.3. Le modèle en Constellation

Le modèle en Constellation est aussi dérivé du modèle en Etoile mais en rassemblant plus qu'une seule table de fait qui se partagent certaines dimensions.

Dans la majorité des cas, un système décisionnel comporte plus qu'une seule table de fait ce qui nous oriente vers l'utilisation du modèle en constellation.

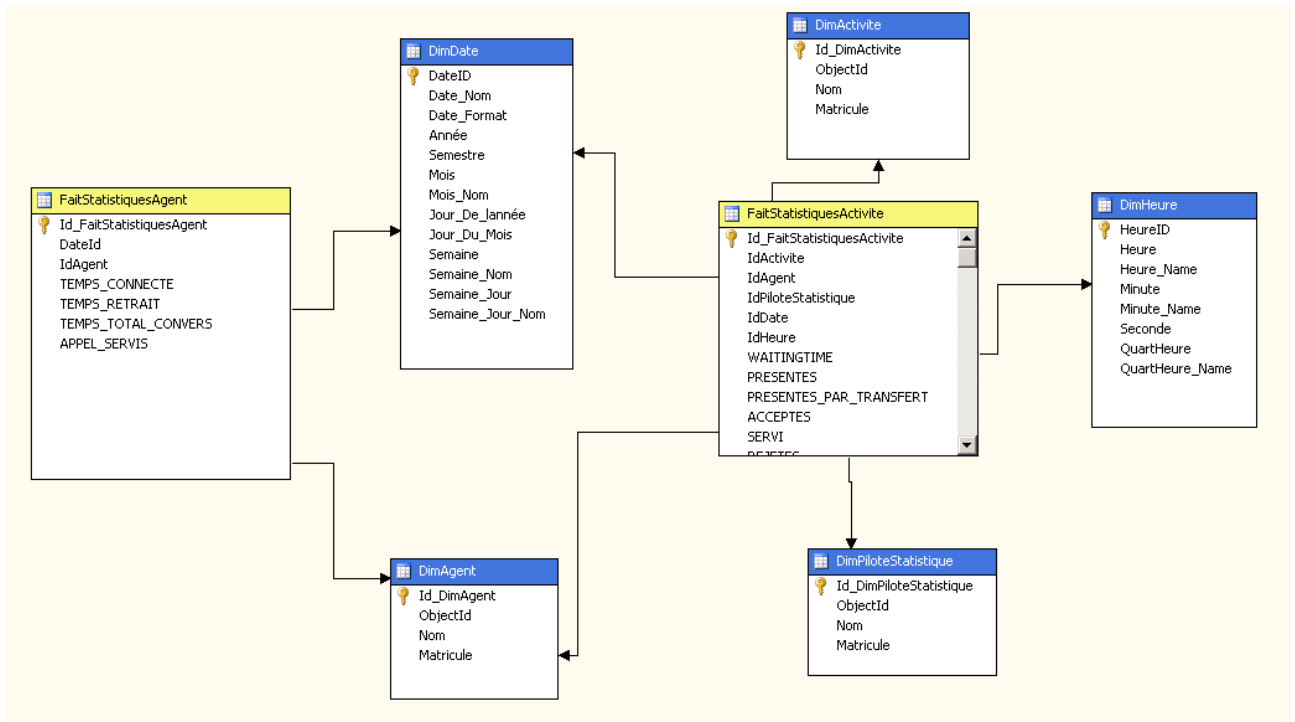


Figure 3.3 : Modèle en Constellation

3.2.5. Fonctions essentielles de l'informatique décisionnelle

Un système d'information décisionnel SID assure quatre fonctions fondamentales : la collecte, l'intégration, la diffusion et la présentation des données.

L'administration représente la fonctionnalité transverse de ces quatre fonctions.

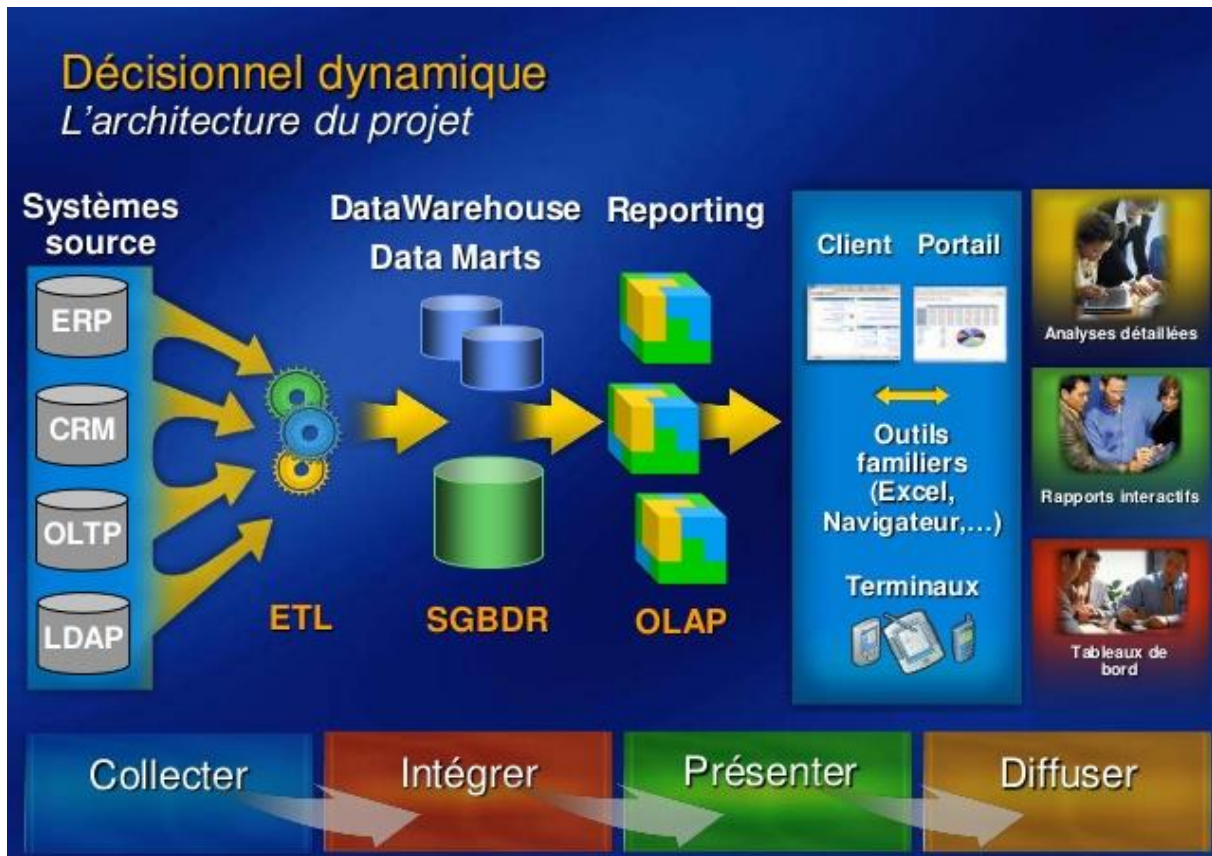


Figure 3.4 : Architecture d'un projet décisionnel

3.2.5.1. Collecte

La collecte est appelée parfois datapumping. Elle représente l'ensemble des tâches de sélection, extraction et filtration des données brutes issues des différentes sources habituellement des bases de production.

Afin d'alimenter notre DWH, nous utilisons des ETL (Extract, Transform and Load).

Cette étape est la plus délicate à mettre en place étant donné que les sources de données sont généralement hétérogènes provenant de différents types de sources : des fichiers Excel, des fichiers plats, des bases oracle, ou SQL Server, fichiers Access...

3.2.5.2. Intégration

Cette étape consiste à centraliser les données collectées dans un entrepôt de données selon une structure bien définie qui nous permet d'avoir un DWH avec des données homogènes, fiables et normalisées.

Les modifications des données et les calculs à effectuer sont réalisés lors de cette étape également.

3.2.5.3. Présentation et diffusion

Cette étape est la cerise sur le gâteau en raison de sa contenance : la partie représentative de tout le projet décisionnel. Elle permet d'accéder au résultat souhaité via des rapports et des tableaux de bord bien définis et simples à comprendre par l'utilisateur final.

Cette étape permet de sélectionner les données souhaitées, les trier, les regrouper et même les utiliser pour faire des calculs tels que des totaux, des pourcentages, des moyennes, des sommes...

A 80% des cas, les différents rapports sont exploités pour consommer et explorer l'information au moment où l'analyse de ces données est l'étape la plus importante en termes de management.

3.2.5.4. Administration

C'est la fonction transversale qui permet de superviser l'exécution de toutes les étapes.

Elle pilote la mise à jour des données, la sécurité du système décisionnel, la gestion des blocages et la sauvegarde.

3.2.6. ETL

Il s'agit de l'abréviation des trois termes : « Extract », « Transform » and « Load » : extraire, transformer et charger.

Ces trois étapes sont essentielles et nécessaires avant de ne disposer des données au niveau de notre entrepôt de données.

Ce mécanisme est le chemin classique par lequel vont passer toutes les données pour qu'elles soient nettoyées en termes de contenu et de structure.

A la fin de cette étape, nous aurons des données propres, prêtes à l'intégration au niveau de la DWH et préparées pour l'étape analyse.

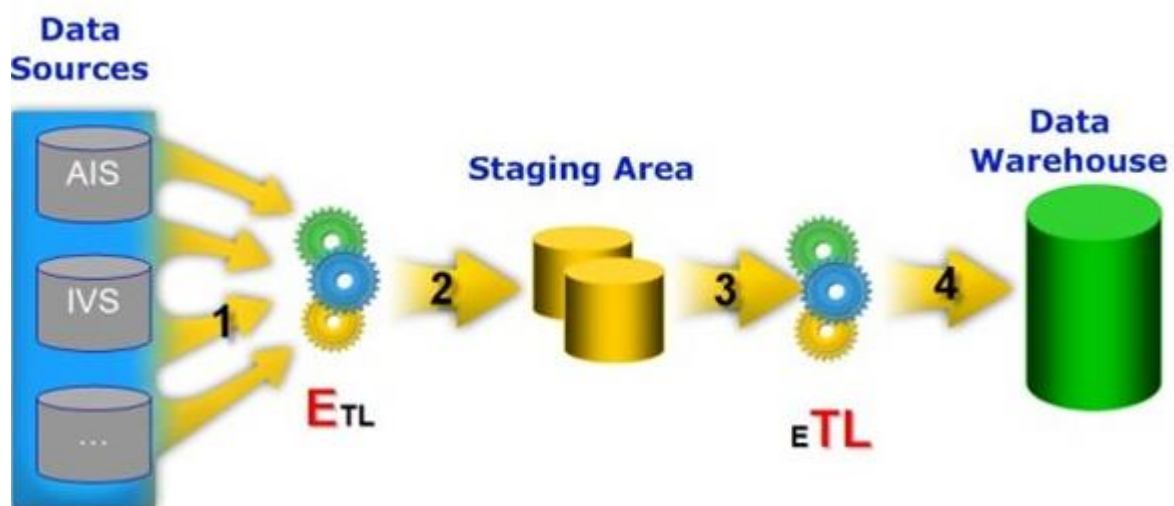


Figure 3.5 : Process ETL

L'ETL permet de :

Découvrir, extraire, charger et analyser des données hétérogènes de différentes sources de données.

Standardiser et nettoyer du contenu des bases de données selon des spécificités et des besoins client définis clairement à l'avance.

Charger les données déjà nettoyées dans des entrepôts de données appelées DataWareHouse, pour les faire parvenir par la suite dans des data-marts.

Automatiser un traitement bien précis avec une planification spécifique.

3.2.7. OLAP

3.2.7.1. Présentation du cube OLAP

Si nous devons utiliser un SGBDR classique pour exécuter des requêtes décisionnelles, nous mobiliserons beaucoup de ressources machines et mettrions énormément de temps pour avoir un résultat avec de multiples jointures, calculs de groupe et critères de sélection que cela entraînerait.

Avec cet inconvénient, la technologie OLAP acronyme de « On Line Analytical Processing » est apparue et a permis d'accéder de façon rapide à un grand volume de données.

Nous avons la possibilité de le définir en tant que représentation virtuelle d'un DWH.

L'OLAP organise les données contenues dans un DWH sous forme cubique. Cette fonctionnalité permet aux décideurs de prendre des décisions tactiques et stratégiques rapidement.

Ce terme a été défini par Edgar Frank Codd en 1993 au travers de 12 règles que doit respecter une base de données si elle veut se voir adhérer au concept OLAP :

- 1/ **Vue multidimensionnelle** : Les données sont structurées en dimensions métiers.
- 2/ **Transparence** : L'utilisateur doit pouvoir utiliser les logiciels habituels comme des tableurs, sans percevoir d'un outil BI.
- 3/ **Accessibilité** : L'outil doit se charger d'accéder aux données stockées dans n'importe quel type de bases de données.
- 4/ **Performance continue dans les restitutions** : A chaque augmentation de la taille de la base, l'utilisateur ne doit pas subir de baisse de performance.
- 5/ **Architecture client-serveur** : Chaque produit OLAP doit fonctionner en mode Client/serveur.
- 6/ **Dimension générique** : Les structures et les capacités opérationnelles doivent être équivalentes.
- 7/ **Gestion dynamique des matrices creuses** : L'OLAP doit gérer les cellules non renseignées de manière optimale.
- 8/ **Support multi-utilisateurs** : L'OLAP doit assurer un accès simultané aux données, gérer l'intégrité d'une façon optimale.

9/ **Operations entre dimensions** : L'OLAP doit gérer des calculs associés entre les dimensions sans faire appel à l'utilisateur pour définir le contenu de ces calculs.

10/ **Manipulations intuitive** : Minimiser le recours à des menus ou des allers et retours avec l'interface utilisateurs.

11/ **Flexibilité des restitutions** : Il faut assurer une certaine ergonomie et convivialité.

12/ **Nombre de dimensions et niveaux de hiérarchie illimités** : L'outil doit gérer plusieurs dimensions et ne doit pas se limiter par rapport au nombre de niveaux hiérarchiques.

3.2.7.2. Navigation dans un cube OLAP

Le concept de navigation dans un cube est lié à celui de granularité des données.

Selon Bill Inmon, la granularité est le niveau de détails contenu dans une unité de données ce qui veut dire que plus les données sont détaillées et moins le niveau de granularité est élevé.

En générale, les outils du décisionnel offrent la possibilité de naviguer dans les différentes dimensions du cube.

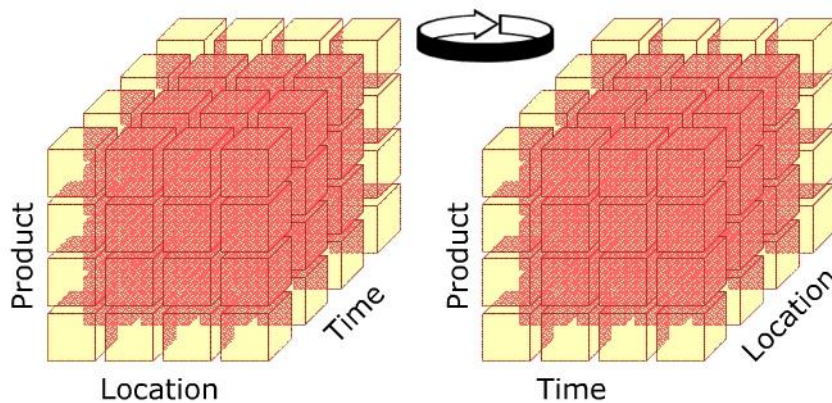


Figure 3.6 : Illustration du prédicat rotate/pivot

- **Rotate/Pivot** : Le cube peut être réorienté de sorte, par exemple, que le temps passe des ordonnées aux abscisses et inversement.

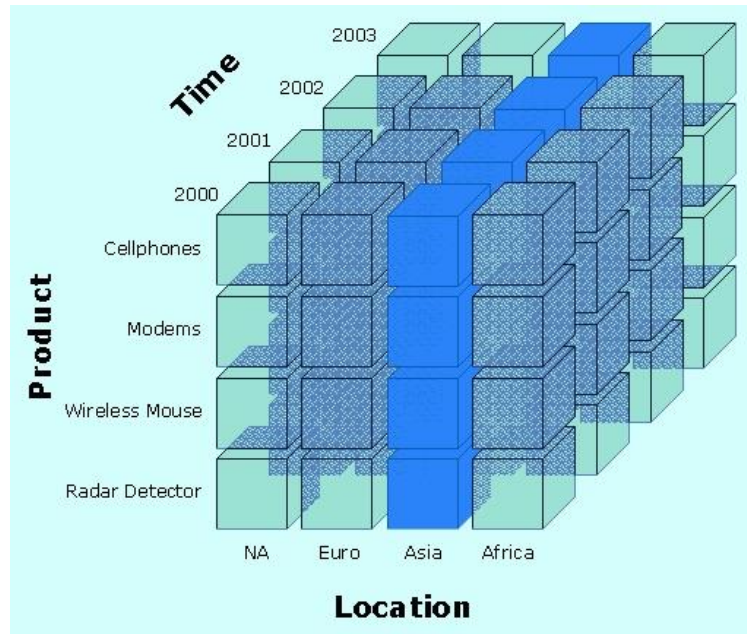


Figure 3.7 : Illustration du prédicat slicing

- **Slicing** : Nous avons la possibilité de sélectionner une tranche bien précise du cube selon une dimension comme par exemple faire un slice sur l'Asie dans notre cas, on ne retient que la partie qui contient l'Asie.

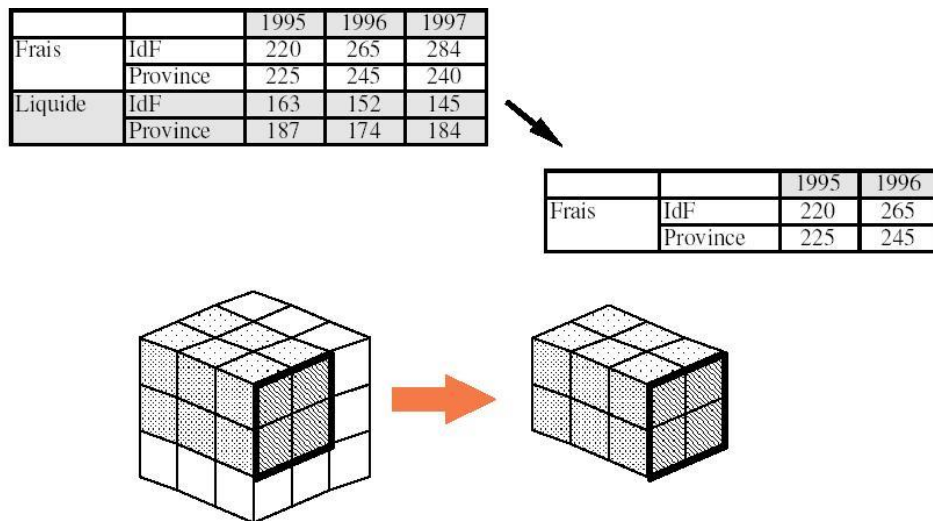


Figure 3.8 : Illustration du prédicat dising/scoping

- **Dising/Scoping** : Il s'agit d'extraire un sous ensemble du cube, comme s'il s'agissait d'un sous cube.

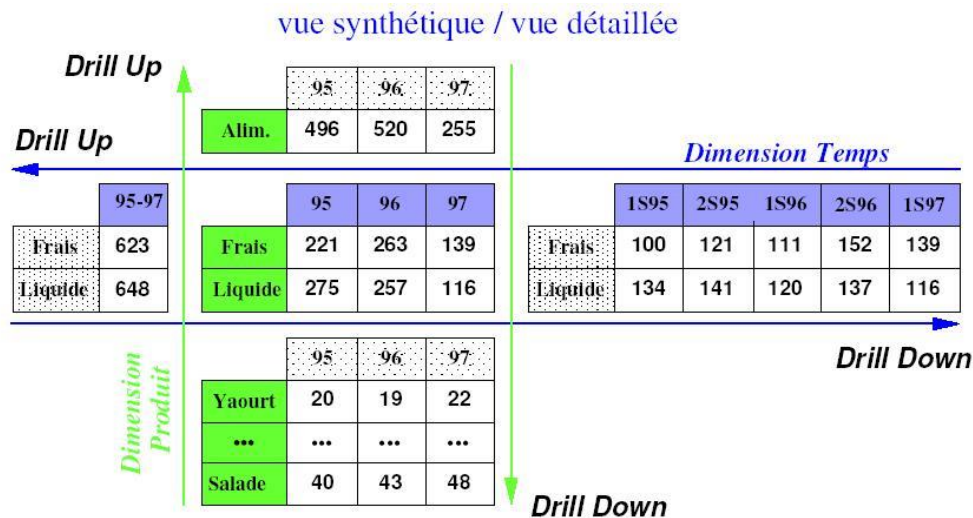


Figure 3.9 : Illustration du prédicat de forage vers le haut et vers le bas

- **Forage vers le haut** : Consiste à représenter les données du cube à un niveau de granularité supérieur conformément à la hiérarchie définie sur la dimension. Par exemple regrouper tous les aliments en un seul groupe.
- **Forage vers le bas** : C'est la représentation des données du cube à un niveau de granularité inférieur, donc sous forme plus détaillée. Par exemple, d'éclater chaque aliment à part.

3.2.8. Outils de restitution des données

La présentation graphique des données est la phase la plus importante, surtout pour nos clients, internes et externes, il s'agit de la phase qui va mettre en valeur le travail déjà mis en place en backoffice.

Les outils de présentation graphique, appelés Dashboard, tableau de bord ou reporting sont multiples, ils permettent la visualisation des données existantes au niveau de la base d'une façon plus explicite et plus parlante à un simple utilisateur.

Cette phase permet une interprétation des données avec des graphiques et des courbes, révélatrices et présentatrices des données.

Parmi ces outils de restitution des données, ci-dessous les deux exemples les plus utilisés :

3.2.8.1. Tableau de bord

Il s'agit de l'outil qui permet aux décideurs et aux utilisateurs d'avoir des aperçus, et une visualisation qui centralise les informations les plus pertinentes en un seul aperçu.

Il s'agit d'une vue synthétique qui englobe un certain nombre d'information, avec un accès rapide et une certaine fluidité.

3.2.8.2. Reporting

Il s'agit d'un outil qui permet aux utilisateurs d'avoir une vision synthétique, avec des graphiques et des indicateurs révélateurs d'une situation à un moment bien précis.

Généralement, une présentation d'une certaine évolution et un suivi, qui va faciliter la prise de décision pour le lecteur de ces graphiques.

3.3. Conclusion

Au niveau de ce chapitre, nous avons fait le tour des différents aspects du concept Business Intelligence, les différents composants ainsi que les différentes étapes.

Techniquement, les dix projets tournent autour de l'informatique décisionnelle avec les mêmes étapes et la même démarche à quelques détails près.

Le prochain chapitre sera consacré à la partie réalisation du programme.

Chapitre 4 : Mise en œuvre

4.1. Introduction

Dans ce chapitre, nous allons exposer la réalisation et la mise en place détaillée de ce programme.

Nous allons commencer par l'environnement de travail et de collaboration entre les différentes parties prenantes, par la suite parcourir les différents projets inscrits dans le cadre de notre programme.

En second lieu, nous allons faire la comparaison entre les deux approches Agile et PMP, avec une description détaillée des différents rôles des deux approches.

Par la suite, nous allons exposer l'approche que nous allons adoptée, qui est une fusion entre les deux approches décrites précédemment, avec un mode de fonctionnement clairement défini.

Enfin, nous allons détailler la planification, les problématiques rencontrées ainsi que les leçons apprises.

4.2. Environnement de travail

4.2.1. Choix technique

4.2.1.1. Trello



Figure 4.1 : Logo Trello

Trello est un outil de gestion de projet en ligne. Il est basé sur une organisation des projets en planches listant des cartes, chacune représentant des tâches. Les cartes sont assignables à des utilisateurs et sont mobiles d'une planche à l'autre, traduisant leur avancement.

4.2.1.2. Slack



Figure 4.2 : Logo Slack

Slack est l'acronyme de « Searchable Log of All Conversation and KnowledgeDescription »

Il s'agit d'une plateforme de communication et de collaboration en ligne, cet applicatif permet à une équipe de communiquer via un chat, reparti par sujet de discussion.

Il s'intègre parfaitement avec le premier outil (Trello) et permet de partager des fichiers et des applicatifs en ligne dans le cadre de la gestion de projet.

4.2.1.1. SharePoint



Figure 4.3 : Logo SharePoint

SharePoint est un outil de travail collaboratif, inclus dans la suite Office 365 dans sa version Business. Il permet de :

- Faire et partager des enquêtes de satisfaction afin de recueillir les avis des parties prenantes sur une partie du projet, notamment lors de la revue qualité.
- Créer des listes partagées entre les différents membres.
- Créer une tâche et l'affecter à une personne bien précise.
- Créer une bibliothèque d'image ou de fichiers à partager avec l'ensemble de l'équipe, tel que le Template du rapport ou de la présentation.
- Créer une liste de contacts partagée.
- Créer un forum de discussion.

4.3. Projets encadrés

Tableau 4.1 : Projet 1 (Axe Finance)

Etudiant	RB
Ecole	ITBS
Société	AXE FINANCE
Encadreur Pédagogique	Saber JAFFEL
Encadrant Professionnel	TC
Projet	Modélisation Datawarehouse et mise en place des KPI & KRI pour la gestion des risques de crédit
Outils	MSBI: Microsoft Business Intelligence
Description	Ce projet porte sur la conception et le déploiement d'un datawarehouse et la mise en place des KPI et KRI pour l'étude et l'analyse des problèmes liés à la gestion des risques des crédits bancaires

Tableau 5.2 : Projet 2 (Adactim)

Etudiant	GC
Ecole	POLYTECH
Société	ADACTIM
Encadreur Pédagogique	Saber JAFFEL
Encadrant Professionnel	GT
Projet	Optimisation des dashboards "vision 360° fournisseurs" chez Carrefour Tunisie
Outils	MSBI: Microsoft Business Intelligence
Description	Création de nouveaux Jobs SSIS ou optimisation des jobs SSIS existants, Optimisation au niveau du modèle de données DWH, Mise en place des cubes OLAP SSAS, Dashboarding en direct query sur SSAS avec Power BI

Tableau 5.3 : Projet 3 (Business & Decision)

Etudiant	SB
Ecole	POLYTECH
Société	BUSINESS & DECISION
Encadreur Pédagogique	Saber JAFFEL
Encadrant Professionnel	IC
Projet	Mise en place d'une solution décisionnelle d'analyse de la performance des agences d'une banque – Monétique BI
Outils	MSBI: Microsoft Business Intelligence
Description	Le projet consiste à mettre en place une solution décisionnelle qui utilise les données de paiements détaillées pour livrer des rapports et des tableaux de bord dans le but d'analyser la performance des agences bancaires dans le système monétique.

Tableau 5.4 : Projet 4 (Sopra RH)

Etudiant	IM
Ecole	POLYTECH
Société	SOPRA RH
Encadreur Pédagogique	Saber JAFFEL
Encadrant Professionnel	MAI
Projet	Réalisation d'un outil de sourcing des candidats
Outils	QlikSense - Langage Python
Description	La première partie de ce projet consiste à créer un modèle de classification pour répartir les CV selon leurs spécialités, puis créer un modèle de scoring pour affecter un score à chaque CV. Ce score représente la similarité entre ce CV et une offre postulée. La deuxième partie du projet, consiste à étudier l'attractivité des offres de Sopra HR en créant des dashboards avec QlikSense avec des données collectées depuis le département ressources humaines.

Tableau 5.5 : Projet 5 (Advyteam)

Etudiant	OC
Ecole	ESPRIT
Société	ADVYTEAM
Encadreur Pédagogique	Saber JAFFEL
Encadrant Professionnel	WB
Projet	Intégration d'un outil d'analyse sémantique pour la mesure du climat social
Outils	Talend, Kafka, Debezium, Spring boot, Angular
Description	Ce projet consiste à la mise en place d'un DWRH, pour la plateforme « Accretio » (Plateforme de GRH et espace de travail collaborative) ainsi qu'à la création d'un micro service qui va se charger de solliciter la base qu'on a créé pour construire des tableaux de bords analytiques afin de transformer ces données en informations pertinentes (mesure du climat social au sein de l'entreprise, Calcul du degré d'implication des collaborateurs dans la société)

Tableau 5.6 : Projet 6 (Sopra RH)

Etudiant	AG
Ecole	POLYTECH
Société	Sopra RH
Encadreur Pédagogique	Saber JAFFEL
Encadrant Professionnel	MK
Projet	Espace de reporting à destination des responsables des comptes SOPRA contenant des données issues de l'outil de ticketing de sopra EASYVISTA.
Outils	MSBI: Microsoft Business Intelligence
Description	Il s'agit d'une solution destinée aux utilisateurs internes de SOPRA HR qui ont l'accès aux tickets appartenant au projet général PRODOPS, projet général TMA ainsi qu'aux tickets générés hors communauté Européenne. Les différents utilisateurs de l'application auront un accès à un contenu dynamique et différent par rôle ou profil, qui sera consulté par ces derniers avec une fréquence approximative d'un mois. L'autre volet est le partage des données avec les responsables des comptes afin qu'ils puissent élaborer leurs propres rapports.

Tableau 5.7 : Projet 7 (Oddo)

Etudiant	YK
Ecole	POLYTECH
Société	ODDO
Encadreur Pédagogique	Saber JAFFEL
Encadrant Professionnel	MC
Projet	Mise en place des dashboards pour le monitoring et le suivi du CRM groupe
Outils	ELK
Description	Création des Dashboards afin de monitorer les bugs applicatifs ainsi que leurs récurrences et les Users impactés. Il fournira aussi une vue globale des différentes API appelées avec leur temps d'exécution et la répartition par métier. Les datamart seront créés à partir des données collectées depuis les différents fichiers de logs applicatifs.

Tableau 5.8 : Projet 8 (Ditriot Consulting)

Etudiant	MS
Ecole	ITBS
Société	DITRIOT Consulting
Encadreur Pédagogique	Saber JAFFEL
Encadrant Professionnel	SB
Projet	Mise en place des dashboards pour le monitoring et le suivi d'un BPM et la création d'un Chatbot qui répond au besoin d'un prospect.
Outils	Cognos Analytics IBM, BonitaSoft, Watson Assistant IBM
Description	Création d'un chatbot Prospect avec Watson Assistant (Virtual assistant) de IBM pour une banque qui répond à toutes les questions pour un prospect, et qui fait un appel API pour lancer des BPM développés par BonitaSoft, pour finaliser la création des dashboards et des rapports à l'aide de Cognos Analytics de IBM.

Tableau 5.9 : Projet 9 (Neopolis Corp)

Etudiant	CL
Ecole	ITBS
Société	Neopolis Corp
Encadreur Pédagogique	Saber JAFFEL
Encadrant Professionnel	RSE
Projet	Mise en place d'une solution décisionnelle d'optimisation et de prédiction de la performance de call center et des prospects.(Octopus Reporting)
Outils	MSBI: Microsoft Business Intelligence
Description	Ce projet consiste à mettre en place une solution décisionnelle des données extraites et récupérées auprès des différentes sources disponibles de téléchargements de leads et suivre l'état des fichiers dans les différentes phases de production pour fournir des rapports et des tableaux de bord afin d'identifier les indicateurs, le type d'information de Call center et des prospects.

Tableau 5.10 : Projet 10 (AT)

Etudiant	RJ
Ecole	ESPRIT
Société	AT
Encadreur Pédagogique	Saber JAFFEL
Encadrant Professionnel	SB
Projet	Mise en place d'une solution d'analyse des performances pour une agence de voyages
Outils	MSBI: Microsoft Business Intelligence
Description	Mettre en place un outil de Reporting qui permet aux décideurs et aux dirigeants de produire des rapports d'activité et de mettre en place des tableaux de bord contenant des informations chiffrées. C'est en s'appuyant sur des faits et des données reflétant la réalité qu'ils prennent les meilleures décisions pour l'entreprise.

4.4. Planification des projets

Dans le cadre de notre programme, chaque projet doit être planifié à l'avance avec sa feuille de route clairement définie

Chaque projet doit être divisé en Sprint, d'une durée de deux à quatre semaines.

Les PBI de chaque Sprint, également ceux de tout le projet doivent être suivi selon une checklist, (ToDo, Doing, et Done).

4.4.1. Exemple de planification

Projet 2 :

Liste des tâches	Etat	Priorité	Date début	Date fin estimée	Date de fin réelle	Ecart date
Réunion encadrement	Done	1	20/02/2019			0
Compréhension du sujet	Done	1	04/03/2019	05/03/2019	05/03/2019	0
Etude de l'existant	Done	1	06/03/2019	08/03/2019	08/03/2019	0
Analyse des sources de données	Done	1	11/03/2019	13/03/2019	13/03/2019	0
Réunion encadrement	Done	1	13/03/2019			0
Compréhension du modèle de la datawarehouse	Done	1	14/03/2019	18/03/2019	18/03/2019	0
Etude de l'état d'avancement du projet et élaboration du cahier de charges	Done	1	19/03/2019	20/03/2019	20/03/2019	0
Rédaction chapitre 1 du rapport	Done	2	21/03/2019	24/03/2019	24/03/2019	0
Réunion encadrement	Done	1	23/03/2019			0
Extraction, transformation et intégration des données	Done	2	25/03/2019	21/04/2019	21/04/2019	0
Rédaction chapitre 2 du rapport	Done	2	23/04/2019	28/04/2019	28/04/2019	0
Création du Cube OLAP sur le serveur Recette	Doing	3	29/04/2019	28/05/2019	28/05/2019	0
Rédaction chapitre 3 du rapport	To do	4	28/05/2019	02/06/2019		
Création des tableaux de bord	To do	4	03/06/2019	18/06/2019		
Rédaction chapitre 4 et finalisation du rapport	To do	5	19/06/2019	23/06/2019		
Dépôt rapport	To do	6	24/06/2019	24/06/2019		

Figure 4.4 : ToDo list du projet 2

Projet 4 :

Identifiant [prochain N° 10]	Description de l'action [11 actives]	Date de création (jj/mm/aa)	Date de fin prévue (jj/mm/aa)	Date de fin réelle (jj/mm/aa)	Ecart Date	Statut (C)	Remarques / référence	priorité
0.0	Analyse préliminaire du sujet	04/02/2019	08/02/2019	08/02/2019	0	2	-----	1
0.1	Recherches sur les méthodes de sourcing	09/02/2019	15/02/2019	15/02/2019	0	2	-----	1
0.2	Identification des besoins de l'entreprise	16/02/2019	21/02/2019	27/02/2019	+6	2	-----	1
1.0	Récupération des CVs	18/02/2019	22/02/2019	05/03/2019	+11	2	-----	1
1.1	Extraction des données par des algorithmes	23/02/2019	28/02/2019	10/03/2019	+10	2	-----	1
1.2	Exploration des données	01/03/2019	29/03/2019	17/03/2019	+12	2	-----	2
2.0	Nettoyage des données	02/03/2019	29/03/2019	23/03/2019	-6	2	-----	1
2.1	Construction des nouvelles données	25/03/2019	29/03/2019	-----	...	3	-----	3
3.0	Sélection de techniques de modélisation	30/03/2019	05/04/2019	31/03/2019	-6	1	-----	1
3.1	Génération d'une conception de Test	06/04/2019	12/04/2019	05/04/2019	-7	1	-----	1
3.2	Création des modèles	13/04/2019	19/04/2019	12/04/2019	-7	--	-----	1
4.0	Evaluation des résultats	13/04/2019	03/05/2019	21/04/2019	-13	--	-----	1
4.1	Révisions de la performance des modèles	22/05/2019	03/05/2019	30/04/2019	-4	--	-----	1

Figure 4.5 : ToDo list du projet 4

Projet 5 :

TACHES	ETAT	PRIORITE	DATE DE DEBUT	DATE DE FIN
Découvrir la solution existante et ses différents modules (Connect,CoreRh,Talent,EasyRun)	DONE	MOYENNE	04/02/2019	04/03/2019
Comprendre l'architecture (Microservices) de la solution	DONE	MOYENNE	04/02/2019	04/03/2019
Se familiariser avec les technologies utilisées(Jhipster,docker,kafka, Spring Boot,AngularJs)	DONE	MOYENNE	04/02/2019	04/03/2019
Se former sur les technologies BI-Big data (apache Spark,talend)	DONE	MOYENNE	05/03/2019	15/03/2019
Recherche et compréhension du Debezium (un Changing data capture qui fait un sniffing sur les changements d'un dump)	DONE	MOYENNE	05/03/2019	15/03/2019
Récupération du Dump des différents bases MongoDB de la solution (ConnectTimeLine,CoreRh,Absence...)	DONE	MOYENNE	16/03/2019	16/03/2019
Configuration des images docker contenant les bases MongoDB et le composant Debezium(Fichier Jar)	DONE	MOYENNE	17/03/2019	17/03/2019
Configuration des fichiers du composant Debezium	DONE	MOYENNE	18/03/2019	18/03/2019
Tester le fonctionnement du composant en faisant des insertions et des mises à jour sur les documents d'une collection	DONE	MOYENNE	19/03/2019	19/03/2019
Exploration et compréhension des données	DONE	MOYENNE	20/03/2019	20/03/2019
Identification des axes d'analyses (Tables de dimension et tables de faits)	DONE	MOYENNE	21/03/2019	31/03/2019
Implémentation du data Mart sur PostgreSQL(DIMENSIONS ET TABLE DE FAITS)	DONE	ELEVEE	01/04/2019	02/04/2019
Mise en place du job talend en configurant les composants de récupération des données à partir de MongoDB	DONE	ELEVEE	03/04/2019	20/04/2019
Effectuer les mappages nécessaires des différents attributs des données sources vers la destination	DONE	ELEVEE	20/04/2019	27/04/2019
Tester le chargement correct des données vers le data Mart CONNECT	DONE	ELEVEE	27/04/2019	30/04/2019
Implémentation du data Mart " CORE RH" sur PostgreSQL(DIMENSIONS ET TABLE DE FAITS)	DONE	ELEVEE	02/05/2019	03/05/2019
Mise en place du job talend en configurant les composants de récupération des données à partir de MongoDB	DONE	ELEVEE	04/05/2019	05/05/2019
Effectuer les mappages nécessaires des différents attributs des données sources vers la destination	DONE	ELEVEE	05/04/2019	06/04/2019
Tester le chargement correct des données vers le data Mart "CORE RH"	DONE	ELEVEE	07/04/2019	08/04/2019
Implémentation du data Mart "ABSENCE" sur PostgreSQL(DIMENSIONS ET TABLE DE FAITS)	DOING	ELEVEE	09/04/2019	10/04/2019
Mise en place du job talend en configurant les composants de récupération des données à partir de MongoDB	DOING	ELEVEE	10/04/2019	11/04/2019

Figure 4.6 : ToDo list du projet 5

Projet 6 :

Tache	Etat	Date début	Date fin	Date fin estimée	Décalage	Priorité	Difficulté	Commentaire
Découverte de l'outil de ticketing EASYVISTA.	DONE	07/02/2019	14/02/2019	14/02/2019		Moyenne	Moyenne	
Initiation au métier ITSM (INFORMATION TECHNOLOGY SERVICE MANAGEMENT), découverte de la bibliothèque ITL.	DONE	07/02/2019	14/02/2019	14/02/2019		Moyenne	Moyenne	
Test et manipulation des fonctionnalités, concentration sur la partie reporting sous EASYVISTA, identification des limites et points faibles.	DONE	08/02/2019	15/02/2019	15/02/2019		Moyenne	Moyenne	
Premier POC justifiant le choix des outils BI (étude comparative entre les ETL et les outils de reporting), tout en respectant les contraintes évoquées dans le cahier des charges (AUTONOMIE des responsables de complex, SECURITE, TRANSPARENCE)	DONE	16/02/2019	20/02/2019	20/02/2019		Elevée	Moyenne	
Elaboration de l'architecture technique de notre solution.	DONE	21/02/2019	22/02/2019	22/02/2019		Elevée	Elevée	
Formation sur les web services SOAP et REST, qui vont assurer la collecte des données depuis les fournisseurs.	DONE	23/02/2019	24/02/2019	24/02/2019	2J	Elevée	Moyenne	
Préparation des vues (rapports sous easyvista) et élaboration des filtres sur l'ensemble des données sur EASYVISTA.	DONE	25/02/2019	28/02/2019	26/02/2019	2J	Elevée	Elevée	
Configuration des web services SOAP pour l'import des données.	DONE	01/03/2019	02/03/2019	02/03/2019		Elevée	Moyenne	
Validation de la structure des données issues de EASYVISTA à l'aide d'un code C#.	DONE	03/03/2019	05/03/2019	04/03/2019	1J	Elevée	Moyenne	
Mise en place d'un script shell qui assure le téléchargement des fichiers sous format (csv, xls) depuis EASYVISTA(voir commentaire)	DONE	06/03/2019	08/03/2019	07/03/2019	1J	Moyenne	Moyenne	Au départ, j'étais incapable d'extraire certains données à l'aide des web services contrainte de taille, maintenant après avoir trouvé une solution avec les filtres, j'utilise plus ce composant.
Conception de la DATAWAREHOUSE, selon le modèle en étoile qui contient 8 dimensions (TICKETS,EMPLOYEES,GROUPE,ENTITE,SLA,CATEGORIE,DATE,ACTIONS)	DONE	09/03/2019	11/03/2019	11/03/2019		Moyenne	Moyenne	
Stockage des données dans une Base de données STG (avec utilisation des bonnes pratiques de traçabilité: table historique, horodatage dans les noms des fichiers, séparation des dossiers: un dossier pour les fichiers non intégrés, un autre pour les fichiers en cours d'intégration, le dernier pour les fichiers déjà intégrés.)	DONE	12/03/2019	23/03/2019	23/03/2019		Elevée	Moyenne	
Passage vers la partie ODS, traitement, transformation des données, configuration des cas d'erreurs (flèche rouge) pour quelques composants afin de ne pas bloquer le process dans certains cas.	DONE	24/03/2019	10/04/2019	05/04/2019	5J	Elevée	Elevée	
Passage vers la partie DWH, alimentation des tables dim avec SCD (historisation en cas de suppression ou de modification) et alimentation du fact avec lookup.	DONE	11/04/2019	22/04/2019	22/04/2019		Elevée	Moyenne	

Figure 4.7 : ToDo list du projet 6

Projet 7 :

Tache	Date debut	Date fin	Date fin estimée	Décalage	Difficulté	Priorité	Etat	
Connaissance de l'environnement du CRM groupe (l'équipe dans laquelle j'effectue mon stage) en terme du métier, stratégie, démarche du travail, projets en cours, ... à travers des meeting one to one avec les différents collègues.	04-févr	05-févr	04-févr		1J	Moyenne	Elevée	DONE
Mise en place de l'environnement du travail: la suite Elastic Stack (Logstash, Elasticsearch, Kibana)	06-févr	08-févr	08-févr			Elevée	Moyenne	DONE
Documentation sur la suite Elastic Stack et ses différentes fonctionnalités (ETL, Analyse, Reporting)	11-févr	22-févr	22-févr			Moyenne	Moyenne	DONE
Compréhension du problème métier et identification des différents points de la problématique	25-févr	26-févr	26-févr			Moyenne	Elevée	DONE
Compréhension des données des fichiers logs classées sur deux types : Log API Method : les transactions sur le CRM et les users impactées Log Error : les erreurs backend sur le CRM	26-févr	28-févr	27-févr		1J	Elevée	Elevée	DONE
Mise en place de la pipeline ETL pour le premier fichier API Method avec logstash : -Extraction en temps réel des données des fichier log à l'aide du plug-in Input File du logstash -Transformation des données à l'aide des différents plug-in (Parsing avec Regex, Géolocalisation des IP des différents users...)	04-mars	20-mars	19-mars		1J	Elevée	Elevée	DONE
Chargement des données dans une base de données NOSQL dans Elasticsearch	21-mars	25-mars	25-mars			Moyenne	Moyenne	DONE
Choix et calcul des indicateurs clés de performances KPI dans Elasticsearch	26-mars	28-mars	28-mars			Moyenne	Elevée	DONE
Elaboration d'un Dashboard temps réel qui fournit une vue globale des différentes transactions faits sur le CRM avec leur temps d'exécution, les users, la répartition par métier, la réponse du serveur à l'aide de l'outil de visualisation Kibana	29-mars	29-mars	29-mars			Elevée	Elevée	DONE
le suivi des transactions en temps réel sur le CRM ODDO BHF avec le Head of of the pole IT de ODDO BHF France	29-mars	29-mars	29-mars			Elevée	Elevée	DONE
Optimisation du flux de l'extraction des données (un flux de données temps réel très grand qui a cours un lenteur au niveau de l'extraction) à travers un nouveau proces d'extraction à l'aide						Elevée	Elevée	DONE

Figure 4.8 : ToDo list du projet 7

4.5. Approche adoptée

Avant de commencer le travail, nous avons formé quatre comités, chacun est formé par les personnes les plus savantes sur l'aspect en question :

Les quatre comités présentent quatre rôles :

- La Revue qualité de l'applicatif → formé par les deux stagiaires les plus efficaces techniquement.
- La revue qualité rédactionnelle du rapport → formé par les deux stagiaires qui ont le niveau rédactionnel le plus élevé.
- Pertinence des indicateurs de performance → formé par les 3 stagiaires les plus visionnaires, dont le profil correspond plus à des Product Owners.
- Contrôle des process → formé par les 3 stagiaires les plus organisés, ceux qui accordent le plus d'importance aux bonnes pratiques du métier, ainsi que les standards internationaux.

Ces comités ont l'autorité de valider ou refuser un livrable, chaque équipe se charge de la revue de sa partie pour la totalité des projets, en parallèle avec l'exécution de projets de ses membres, ainsi la totalité des stagiaires profitent des compétences des autres dans une relation gagnant-gagnant.

Suite au lancement des projets, nous avons fixé une réunion bimensuelle qui est divisée en quatre parties :

- Une revue sur le contenu de la réalisation technique ainsi que la rédaction du rapport.
- Une revue et un échange pour comparer les process de chaque boîte, en tirer les meilleurs et améliorer ceux avec une NVA.
- Un échange sur les problématiques majeurs, et un Brainstorming pour trouver des solutions dans les plus brefs délais et éviter un éventuel blocage et une perte de temps.
- Les objectifs et le contenu du prochain Sprint pour chaque projet.

En ce qui concerne les deux premiers points, nous posons trois questions à chaque groupement :

- Ce qui a bien marché ?
- Ce qui a moins bien marché ?
- Ce qui n'a pas marché et est à rectifier ?

4.6. Mode de fonctionnement

Pour instaurer le concept du Management du projet sans pour autant alourdir la mission pour nos futurs ingénieurs, nous avons opté pour un mariage entre les deux approches Agile et PMP, en choisissant les tâches les moins complexes, et qui ne nécessitent pas une certaine expertise managériale.

Ci-dessous le mode de fonctionnement de cette nouvelle approche :

Avant d'entamer n'importe quel projet, il faut élaborer la charte du projet : il s'agit d'un document synthétique qui indique la ligne directrice et l'idée principale du projet.

Ce document doit être signé et approuvé par le sponsor principal du projet, l'initiateur de l'idée, en général et dans le cadre d'un PFE, c'est le premier responsable du pôle où va se dérouler le stage.

Comme deuxième étape, il faut bien définir et identifier les parties prenantes principales et secondaires du projet, afin de garantir une implication maximale et que les principaux intervenants adoptent le projet et l'idée. Ainsi on limite la résistance et on réduit le pourcentage d'échec.

Comme complément à cette deuxième étape, il faut bien définir la matrice RACI, et faire très attention à la communication régulière.

La troisième étape consiste à recueillir les exigences et définir le périmètre du projet, selon le jargon Agile, il faut définir le Product Backlog et écrire les différentes Product Packlog Items.

Arrivé à ce stade du sujet, nous devons faire très attention et prendre au sérieux la définition du OOC et le Out Of Scope lors de l'identification du périmètre. Il faut bien établir le cadrage du projet et éviter de partir dans tous le sens pour satisfaire les demandes des différentes parties prenantes, sinon nous risquons de ne plus pouvoir clore le projet et atteindre les objectifs fixés au préalable.

En tant qu'apprenti et futur ingénieur, le stagiaire doit faire mettre en avant ses soft skills, être force de proposition et refuser toute demande identifiée comme OOC ou une NVA.

Après l'exercice du contenu (In et Out), il faut définir la structure découpage projet (SDP ou WBS en anglais) et à ce niveau, il faut inclure la totalité du travail à réaliser, dont l'application et l'implémentation technique, mais aussi la rédaction du rapport par chapitre, la préparation de la présentation PPT ainsi que les présentations intermédiaires avec les parties prenantes.

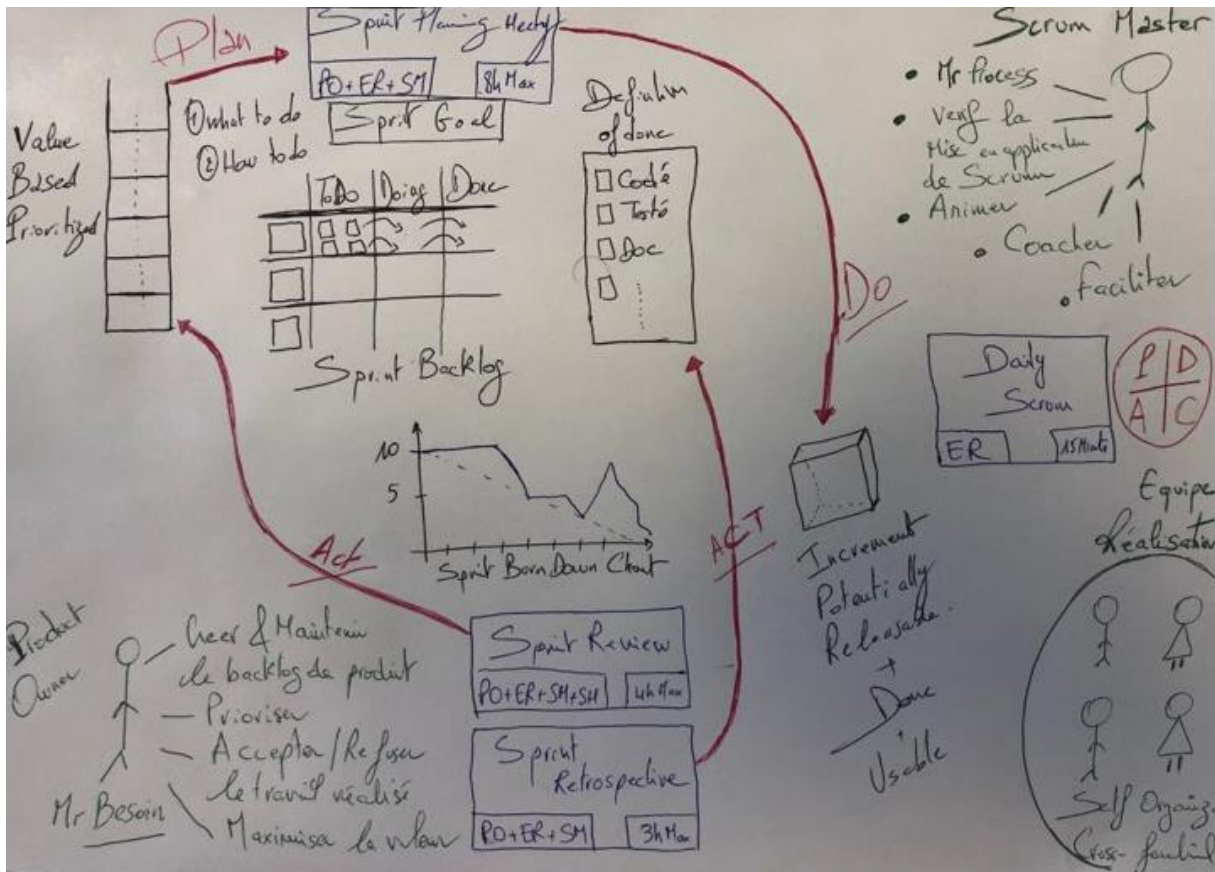


Figure 4.9 : Schéma général du fonctionnement Scrum

Selon le Framework Scrum, l'une des premières étapes à réaliser est de définir la durée du Sprint. Il s'agit d'un axe de temps défini à l'avance d'une moyenne de durée entre 2 à 4 semaines.

En seconde étape, il faut bien définir l'objectif du Sprint (Sprint Goal). Cet exercice consiste à se poser deux questions : que faire (What to do) ? et comment faire (How to do) ?

Cette étape est réalisée lors du Sprint Planning Meeting. Il s'agit d'une réunion d'une durée maximale de 8h avec le PO et le SM pendant laquelle nous allons choisir des PBI, product Backlog Items, ce qui définira notre Sprint Backlog.

Au cours du Sprint, il faut définir l'heure et l'emplacement du Daily Scrum, c'est la réunion quotidienne, qui présente un point de calibrage et de mise à niveau d'une durée de 15 minutes. Cette réunion va permettre d'aborder les actualités d'une façon synthétique, ce qui permettra d'avoir la même visibilité pour tout le monde. En général cette réunion se limite à l'équipe réalisation, dans le cadre des PFE. Il s'agit d'un point pendant lequel le stagiaire implique le PO, (l'encadrant au sein de l'entreprise), qui est le premier responsable du livrable de ce projet.

Chaque Sprint doit être planifié et implémenté au niveau de l'appli Trello, afin de permettre aux deux encadrants pédagogiques et professionnels de vérifier et voir l'état d'avancement du projet instantanément.

Ci-dessous quelques exemples de Sprint Backlog :

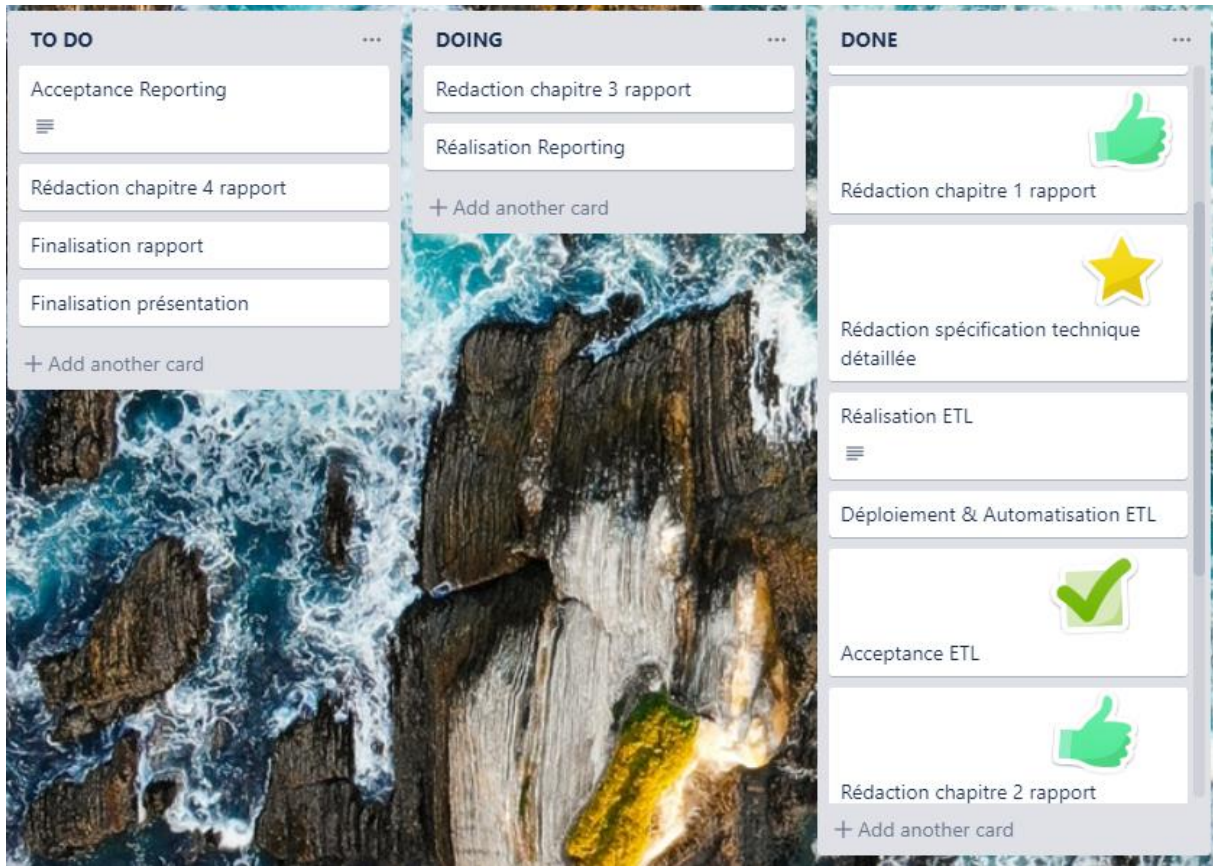


Figure 4.10 : Sprint Backlog du projet 3

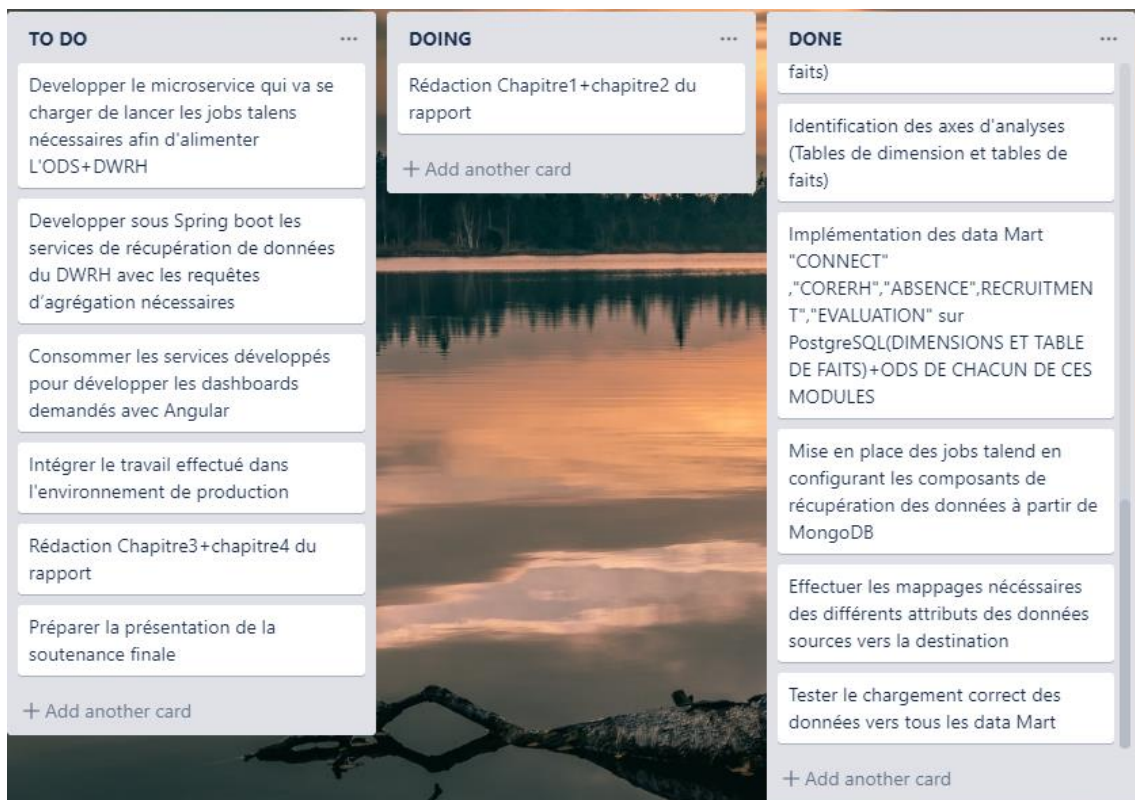


Figure 4.11 : Sprint Backlog du projet 5

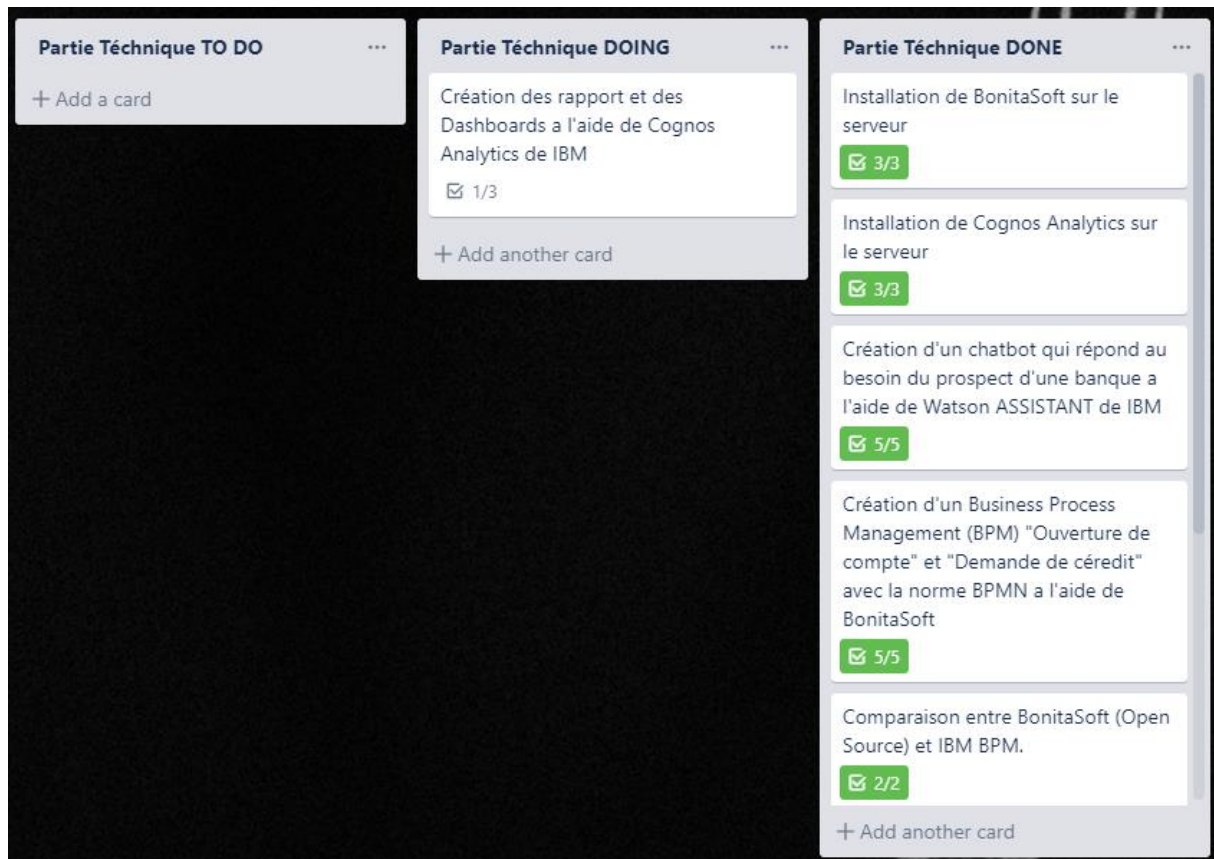


Figure 4.12 : Sprint Backlog du projet 8

A la fin de chaque Sprint, le stagiaire est amené à assurer le pilotage de deux réunions successives :

Le Sprint review, où il doit revoir le déroulement du sprint d'un point de vue produit, c'est-à-dire revoir la réalisation et valider les livrables avec le PO, éventuellement remettre les PBI non réalisés dans le Product Backlog pour une revue lors des prochains Sprints.

Le Sprint Retrospective, il s'agit d'un point réalisé avec le SM, qui est l'encadrant pédagogique, afin de revoir le projet d'un point de vue process.

Au cours de cette réunion, il faut se poser trois questions :

- Qu'est ce qui a bien marché ?
- Qu'est ce qui a moins bien marché ?
- Qu'est ce qui n'a pas marché ?

A travers ces questions, il va y avoir un ajustement, un affinement du process, et éventuellement une mise à jour de quelques artefacts comme la DOD (Definition Of Done).

A la fin de chaque Sprint, en se basant sur l'approche PMI, le stagiaire est amené à rédiger un document indispensable pour apprendre les bonnes pratiques en mode projet :

Le registre des leçons apprises, qui va contenir les cas particuliers, les incidents et les phénomènes inattendus rencontrés lors du projet et la solution adoptée face à chacune de ces circonstances, ce qui permettra d’optimiser la façon de faire les choses pour les prochains projets.

La dernière étape de chaque projet BI est la partie Reporting, de ce fait et dans le cadre de l’amélioration continue et la revue qualité, nous avons opté pour des enquêtes de satisfaction.

Chaque stagiaire, et suite à la mise en place de chaque Dashboard, doit partager avec les autres stagiaires une enquête de satisfaction relative à cette réalisation et à ce Reporting, via SharePoint, ci-dessous un exemple :

A quel point ce reporting est conforme à vos attentes ?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10

A quel point vous êtes satisfait de la disposition de ce reporting ?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10

A quel point vous êtes satisfait de la pertinence de ce Reporting ?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

Figure 4.13 : Exemple d’enquête de satisfaction

4.7. Problématiques rencontrées

Cette partie consiste à définir les différentes problématiques rencontrées au niveau de l'implémentation de cette nouvelle approche. Ci-dessous les majeures difficultés :

Au niveau des deux premiers Sprint, qui étaient d'une durée de deux semaines, nous avons observé une certaine frustration chez les stagiaires d'arrêter le travail et présenter la réalisation au bout de deux semaines, qui était pour la majorité des cas incomplète, du coup les deux premiers regroupements (Sprint Review et Sprint Retrospective) nous ont permis de comprendre les raisons du retard et rectifier le tir pour les prochains Sprints. Ci-dessous les raisons :

- Le stagiaire estime que le Sprint est bien clôturé or il a complètement négligé la DOD, donc il se trouve avec un Sprint Not Done.
- Une très mauvaise estimation dès le départ, trop optimiste.
- Ne pas prendre en considération les phases d'après réalisation, comme la phase test ou la revue qualité.
- Manque d'expérience et d'expertise surtout au niveau des Soft Skills, d'ailleurs l'exercice d'impliquer les parties prenantes n'était pas évident pour la majorité des apprenants.
- La présentation du travail réalisé n'est pas à la hauteur de l'implémentation technique, de ce fait la réalisation n'est pas mise en valeur, ce qui a causé une démotivation de certains.
- Confondre l'Agilité et la déperdition : certains stagiaires ont mal compris l'Agilité et ont accepté des modifications majeures, n'ont pas cerné le projet, et se sont retrouvés avec des projets d'une envergure beaucoup plus importante qu'un projet de fin d'étude de six mois.

4.8. Leçons apprises

Dans cette partie, nous allons énumérer les différentes leçons apprises durant la réalisation des PFE au sein de ce programme d'encadrement innovant. Ces leçons sont tirées essentiellement des différentes problématiques et difficultés rencontrées au cours de la réalisation de ce travail :

- Eviter une estimation trop optimiste au départ.
- Se baser sur le concept du Planning Poker.
- Acquérir de l'expérience pour bien estimer le coût de chaque PBI, en termes de timing selon la criticité.
- Bien définir la DOD et fixer ce document comme une référence de base et de comparaison.
- Inclure les phases test et revue qualité dans la durée du Sprint.

- Vu que l'échec fait partie de l'apprentissage et représente le résultat de plus de la moitié des projets lancés, autant échouer rapidement et sereinement, ce qu'on appelle en anglais « Fast fail and fail safe » → Le Sprint favorise cette prudence et ce concept, avec une durée moyenne de deux à quatre semaines, nous avons la certitude de limiter les dégâts si jamais nous passons à côté de l'objectif voulu.
- La problématique majeure d'une personne devient la problématique ultime du groupe, d'ailleurs nous avons eu un exercice très intéressant : lors de la réunion de lancement de ce programme l'une des stagiaires a eu une très mauvaise intégration au sein de l'entreprise qu'elle a choisi pour son PFE, en 48h tout le monde a été mobilisé pour lui trouver des contacts et elle a pu décrocher un autre sujet plus intéressant.
- Les stagiaires ont compris que le monde professionnel ne ressemble pas à la vie étudiante, qu'il faut développer très rapidement les Softs Skills et la communication afin de pouvoir inclure et impliquer toutes les parties prenantes qui tournent autour du projet, ce qui maximisera les chances de réussite du projet. La diplomatie est un atout majeur dans cet exercice.
- Un excellent projet, sans une bonne attitude commerciale n'est jamais mis en valeur, il faut bien savoir vendre le projet et le mettre en valeur, sinon il sera dévalorisé !
- Etre force de proposition dans certaines situations, surtout lorsqu'il s'agit d'OOC (Out Of Scope), il faut simplement refuser, un No Go.
- Eviter catégoriquement le Gold Platine, c'est-à-dire une implémentation d'une nouvelle demande ou d'une demande de modification sans changer le cahier des charges et les références de base.
- Recadrer le projet en cas de déperdition, entre autre, reprendre une seule ligne directrice du projet sans viser la satisfaction de toutes les parties prenantes et partir dans tous les sens.

4.9. Conclusion

Le changement fait partir de notre vie, et présente un facteur très impactant au niveau de chaque projet si nous ne pouvons pas faire preuve d'adaptation.

CIC est l'une des banques les plus connues en France, leur slogan est très significatif dans ce sens : « Construisons dans un monde qui bouge »

De nos jours, et à cause de certains facteurs, notamment l'aspect technologique, le changement est de plus en plus rapide et fréquent.

Lors de la gestion des projets, nous n'allons pas changer radicalement les choses, c'est-à-dire nous devons se référer à un plan, clairement défini à l'avance, mais nous devons faire preuve d'adaptation et d'agilité.

Pour vraiment réussir, il faut se faire guider par la valeur ajoutée et non par un plan.

Dans notre démarche et dans notre approche, nous avons essayé de joindre un plan bien défini avec une certaine capacité d'adaptation.

Nous avons opté pour une nouvelle approche afin de joindre l'utile à l'agréable, mettre en place et appliquer certains éléments PMP, avec les principes de l'approche Agile.

Conclusion générale

Notre projet s'inscrit dans le cadre du projet de fin d'étude effectué au sein de TenStep Tunisie, en vue de l'obtention du diplôme de Mastère Professionnel MOME à l'UVT.

Durant ces derniers mois et afin d'atteindre notre objectif, nous avons mis en place un programme d'encadrement innovant et agile selon l'approche PMI.

Pour bien mener ce projet, nous avons décomposé le travail en trois grandes phases, à savoir :

Etude et comparaison entre les deux approches Agile et PMP, avec les bonnes pratiques et les process du Framework Scrum, synthétiser la ligne directrice et élaborer une approche qui englobe les trois concepts.

Nous avons pris en considération les concepts réalisables de la part d'un futur ingénieur en cours d'apprentissage et qui commence à se familiariser avec le Management du projet, et surtout éviter les pratiques trop techniques qui nécessitent une certaine expertise, une certaine expérience et une maturité professionnelle.

Ensuite nous avons tracé la ligne directrice du déroulement du programme, les règles du jeu, les artefacts et la planification du programme.

Enfin nous avons défini le mode de fonctionnement des projets inscrits dans le cadre de ce programme, en détaillant la nouvelle approche, et les bonnes pratiques à suivre.

Ce programme m'a permis de mettre en place et essayer une approche totalement différente, issue et inspirée de mon vécu en tant qu'étudiant, professeur, encadrant et acteur du monde professionnel qui recrute des ingénieurs fraîchement diplômés qui manquent énormément de vision managériale et de communication.

Nous avons tant espéré et attendu cette chance, de mettre en place une telle idée innovante et apporter notre pierre à l'édifice dans le domaine de l'enseignement supérieur.

L'idée et le but ultime de ce projet étaient de mettre à disposition du marché, des futurs chefs de projet, des managers et des décideurs, et non plus des simples ingénieurs exécutants, qui se concentrent uniquement sur l'aspect technique du projet.

Nous estimons que ce modeste travail apportera satisfaction à tout le corps de l'enseignement supérieur qu'il soit étatique ou privé.

Enfin, nous comptons présenter ce travail au ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique dans le but de développer cette approche et la généraliser sur les établissements universitaires.

Références bibliographiques

Le projet : « définition générale et première approche » [en ligne]. La gestion de projet informatique, [consulté le 1^{er} Juin 2019]. Disponible sur le Web

Webographie

<https://www.pmi.org/>

<https://www.projectmanagement.com/>

<http://www.tenstep.tn/>

<http://www.beagile.tn/>

<http://esprit.tn/>

<http://pi.tn/>

<https://www.itbs.tn/>

<https://www.leaders.com.tn/article/21446-rehabiliter-l-encadrement-des-projets-de-fin-d-etudes-en-formation-d-ingenieurs>

<https://www.cic.fr>

<http://www.gestion-projet-informatique.vivre-aujourd'hui.fr/projet-definition-generale.html>

<https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v2017/2017-Scrum-Guide-US.pdf#zoom=100>

Annexe 1 : Les 5 groupes de processus PMI

Domaines de connaissance	Groupes de processus de management de projet				
	Groupe de processus d'initialisation	Groupe de processus de planification	Groupe de processus d'exécution	Groupe de processus de maîtrise	Groupe de processus de clôture
4. Gestion de l'intégration du projet	4.1 Élaborer la charte du projet	4.2 Élaborer le plan de management du projet	4.3 Diriger et gérer le travail du projet 4.4 Gérer les connaissances du projet	4.5 Maîtriser le projet 4.6 Maîtriser les changements	4.7 Clôre le projet ou la phase
5. Gestion du périmètre du projet		5.1 Planifier la gestion du périmètre et du contenu 5.2 Recueillir les exigences 5.3 Définir le périmètre 5.4 Créer le WBS		5.5 Valider le périmètre 5.6 Maîtriser le périmètre et le contenu	
6. Gestion de l'échéancier du projet		6.1 Planifier la gestion de l'échéancier 6.2 Définir les activités 6.3 Organiser les activités en séquence 6.4 Estimer la durée des activités 6.5 Élaborer l'échéancier		6.6 Maîtriser l'échéancier	
7. Gestion des coûts du projet		7.1 Planifier la gestion des coûts 7.2 Estimer les coûts 7.3 Déterminer le budget		7.4 Maîtriser les coûts	
8. Gestion de la qualité du projet		8.1 Planifier la gestion de la qualité	8.2 Gérer la qualité	8.3 Maîtriser la qualité	
9. Gestion des ressources du projet		9.1 Planifier la gestion des ressources 9.2 Estimer les ressources nécessaires aux activités	9.3 Obtenir les ressources 9.4 Développer l'équipe 9.5 Gérer l'équipe	9.6 Maîtriser les ressources	
10. Gestion des communications du projet		10.1 Planifier la gestion des communications	10.2 Gérer les communications	10.3 Maîtriser les communications	
11. Gestion des risques du projet		11.1 Planifier la gestion des risques 11.2 Identifier les risques 11.3 Mettre en œuvre l'analyse qualitative des risques 11.4 Mettre en œuvre l'analyse quantitative des risques 11.5 Planifier les réponses aux risques	11.6 Appliquer les réponses aux risques	11.7 Maîtriser les risques	
12. Gestion des approvisionnements du projet		12.1 Planifier la gestion des approvisionnements	12.2 Procéder aux approvisionnements	12.3 Maîtriser les approvisionnements	
13. Gestion des parties prenantes du projet	13.1 Identifier les parties prenantes	13.2 Planifier l'engagement des parties prenantes	13.3 Gérer l'engagement des parties prenantes	13.4 Maîtriser l'engagement des parties prenantes	

Annexe 2 : Structure organisationnelle

Structure organisationnelle Caractéristiques du projet	Fonctionnelle	Matricielle			Par projets
		Matrice faible	Matrice équilibrée	Matrice forte	
Autorité du chef de projet	Peu ou aucune	Faible	Faible à modérée	Modérée à forte	Forte à quasi totale
Disponibilité des ressources	Peu ou aucune	Faible	Faible à modérée	Modérée à forte	Forte à quasi totale
Qui gère le budget du projet	Responsable fonctionnel	Responsable fonctionnel	Mixte	Chef de projet	Chef de projet
Rôle du chef de projet	Temps partiel	Temps partiel	Plein temps	Plein temps	Plein temps
Personnel administratif de management de projet	Temps partiel	Temps partiel	Temps partiel	Plein temps	Plein temps

Annexe 3 : Certification Scrum Master

