

**MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE**

**ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE DE MANAGEMENT
ENSM. Pôle Universitaire de KOLÉA**



MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

Master en management stratégique et système d'information

**Data Warehouse comme un outil d'aide à la décision
Cas : département Engineering- Tassili Travail Aérien.**

Élaboré par :

HARTI YACINE

KHENNICHE THANINA

Encadré par : Mme TOUMI DJAMILA

Année 2019/2020

Résumé

La conception d'un SID, couvre une grande tâche en matière d'aide à la décision dans la compagnie aérienne. TTA veut se servir comme cadre à la réflexion de prises de décisions au département technique. L'objectif de notre travail de recherche c'est l'amélioration du processus reporting qui aide les décideurs à prendre les bonnes décisions, après avoir exploité les données nécessaires qui ont été dans une zone d'entrepôt hétérogènes. Pour consolider ces données, nous avons adopté une approche de conception de SID ; telle que proposée par Ralph KIMBAL à travers l'exploitation des résultats tiré de notre étude qualitative, nous avons pu concevoir un data Mart sous forme de reporting.

Mots clés : SID, TTA, processus de reporting, prise de décision, entrepôt de données, Data Mart, Département Technique, Ralph Kimball

ABSTRACT

The design of a SID covers a big task in terms of decision support in the airline. TTA wants to serve as a framework for the reflection of decision-making in the technical department. The goal of our research is to improve the reporting process that helps decision-makers make good decisions, after leveraging the necessary data that has been there in a heterogeneous warehouse area. To consolidate this data, we took a SID design approach; as proposed by Ralph KIMBAL Through the use of the results of our qualitative study, it enabled us to design a data mart to be returned in the form of reporting.

Keywords: SID, TTA, Data Mart, technical department, Ralph KIMBAL, Data warehouse

ملخص

يعتبر انشاء نظام معلومات لاتخاذ القرارات أداة تغطي جزء هام على صعيد اتخاذ القرارات في مجال الطيران وتسيير الملاحه الجوية بوجه خاص. طاسيلي للعمل الجوي تسعى لاستغلال هذه الأداة كرد فعل لقراراتها المنبثقة من الإدارة التقنية. الهدف من عملنا البحثي هو تحسين عملية الاعلام التي تساعد في عملية اتخاذ القرارات الصائبة، ويأتي هذا بعد استغلال المعطيات الصادرة من مساحة التخزين المتجانسة. يجدر التنويه اننا تبيننا طريقة رالف كيمبل لإنشاء نظام معلومات لاتخاذ القرارات وذلك للتعامل مع المعطيات. كما اننا اتخذنا جانب الدراسة النوعي للوصول الى اقتراح نموذج يسمح بإنشاء خزان معلومات يضمن عملية اعلام شاملة وكافية.

الكلمات المفتاحية: نظام معلومات لاتخاذ القرارات، الإدارة التقنية، عملية الاعلام، مساحة التخزين المتجانسة، الطريقة النوعية، رالف كيمبل

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier, en premier lieu, Dieu de nous avoir donné la force et le courage d'accomplir ce modeste travail à terme.

En deuxième lieu, Nous tenons à remercier chaleureusement nos familles pour leur soutien, ainsi que tous ceux qui ont contribué de prêt ou de loin à la réalisation de ce mémoire de fin d'études.

Nos remerciements s'adressent également :

Notre encadreur, Mme TOUMI Djamila, qui en étant qu'encadreur s'est toujours montrée à l'écoute et disponible tout au long de la réalisation de ce mémoire ;

Mr BENAZOUZ, Mme BENNA ; Mr KHENNICHE cadre au sein de l'entreprise TTA pour leur générosité ;

A l'ensemble des enseignants de l'ENSM, qui ont accompagné tout au long de notre formation.

TABLES DES MATIÈRE

RÉSUMÉ	I
REMERCIEMENTS	II
TABLES DES MATIÈRES	III
LISTE DES TABLEAUX	V
LISTE DES FIGURES	VI
LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES	VII
INTRODUCTION.....	1
1. Contexte et l'objectif de la recherche :	2
2. Contributions théoriques, méthodologiques et managériales :	2
3. Problématique de recherche :	2
5 Organisation du mémoire:	3
CHAPITRE I : REVUE DE LITTÉRATURE ET CADRE CONCEPTUEL	4
Revue de littérature:.....	4
Cadre conceptuel :	6
2.1Extraction, Transformation et Chargement (ETL) :.....	6
2.1.1 Définition de processus ETL :.....	6
2.1.2 La phase d'extraction :.....	6
2.1.3 La phase de Transformation :.....	6
2.1.4 La phase de chargement :.....	7
2.2 Le data Warehouse :	9
2.2.1 Définition de data Waterhouse	9
2.2.2 Data Warehouse et data Mart:	10
2.2.3 La différence entre data Warehouse et data Mart :	10
2.3 Les approches de conception d'un entrepôt de donnée selon Ralph Kimball et Bill Inmon	11
2.4 Modélisation d'un entrepôt de données :.....	13
2.4.1 Modèle en étoile (star schema) :.....	13
2.4.2 Modèle en flocon de neige (Snowflake schema) :	15
2.4.3 Modèle en constellation :	15
2.5 Le processus OLAP et ses différents types de système:.....	16
2.6 Cycle de vie de data Warehouse :	18
2.6.1 Planification de projet :.....	19
2.6.2 Définition des besoins :.....	20

2.6.3 Définition de l'architecture technique :	20
2.6.4 Choix de la technologie et mise en œuvre :	21
2.6.5 Déploiement :	21
2.6.6 Maintenance et croissance :	21
CHAPITRE II : CADRE MÉTHODOLOGIQUE	22
1. Présentation de l'organisme d'accueil	22
2. Les prestations offertes par Tassili Travail Aérien :	22
3. La flotte de la compagnie :	25
4. Le positionnement épistémologique :	27
5. L'approche de recherche :	28
6. Méthode de recherche :	29
7. Collecte de données :	30
7.1 Recherche documentaire :	30
7.2 Les entretiens :	31
7.2.1 L'entretien directif :	32
7.2.2 L'entretien semi-directif :	34
CHAPITRE III : CONCEPTION DU SYSTÈME D'INFORMATION DÉCISIONNEL	35
1. Planification de projet :	35
1.1 L'étude de l'existant (planification):	35
1.2 L'analyse de l'environnement :	37
1.3 Collecte d'information sur le processus de gestion de la navigabilité :	40
1.4 Modélisation du processus de reporting :	46
1.2 Etude de faisabilité :	49
2.1 Définition des besoins :	50
2.2 Techniques utilisées :	50
2.3 La liste de récapitulatif des besoins :	51
2.4 Choix du schéma de modélisation :	52
2.5 La solution proposée	52
3.1 Modélisation dimensionnelle des données :	53
3.2 Démarche de conception de la zone d'entreposage :	53
3.3 Schéma en étoile :	54
3.2.1 Suivi des entretiens de l'aéronef :	54
3.2.2 Coûts de maintenance	56
3.2.3 Suivi des pièces consommables :	58
4 Phase de restitution	58
CONCLUSION	59
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	61

Annexe : Documents de la cellule d'Engineering	63
--	----

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: comparaison entre data Mart/ data Warehouse.	11
Tableau 2: Au-delà des différences entre Data Mart et Data Warehouse	12
Tableau 3: fiche signalétique de l'entreprise TTA.....	23
Tableau 4 : fiche technique de l'avion type Beech1900D.	26
Tableau 5: une fiche technique de l'avion type CESSNA GRAND CARAVAN 20D.	26
Tableau 6: les entretiens avec les différents responsables	32
Tableau 7: guide d'entretien semi directif.	34
Tableau 8: affectation des taches et acteurs du projet.....	36
Tableau 9: listes des entretiens.	36
Tableau 10: entrées et sorties du processus de gestion de la navigabilité.....	39
Tableau 11: fiche de processus de gestion de navigabilité (département engineering).	41
Tableau 12: logigramme processus de CRM.....	42
Tableau 13: évaluation du traitement des informations au département d'engineering.	45
Tableau 14: synthèse des problèmes du traitement des données.	46
Tableau 15: synthèse du diagnostic des problèmes.	49
Tableau 16: planning des entretiens sur la définition des besoins.....	50
Tableau 17: table de fait suivi des entretiens.....	55
Tableau 18: dimension du suivi des entretiens.	55
Tableau 19: table des faits couts de maintenance.	56
Tableau 20: dimensions du couts maintenance.	57
Tableau 21: table de faits des pièces consommables.	58

LISTE DES FIGURES

Figure 1: architecture générale d'un système décisionnel.	5
figure 2: business intelligence.	7
Figure 3: objectif de qualité de données dans un processus ETL.	8
Figure 4: architecture global d'un data warehouse.	9
Figure 5: data warehouse et data mart.	10
Figure 6: exemple de modèle dimensionnel en étoile.	14
Figure 7 : exemple de dimension représentée en flacon.	15
Figure 8 : principe de système MOLAP 17	17
Figure 9: principe de système ROLAP 18	18
Figure 10: schéma de cycle de vie dimensionnel 20	20
Figure 11 : organigramme de l'organisation la compagnie Tassili Travail Aérien... 24	24
Figure 12 : organigramme de département technique de la compagnie TTA 25	25
Figure 13: modèle de la recherche(Coughlan & Brady) 28	28
Figure 14: cartographie des processus de la cellule d'engineering. 37	37
Figure 15: cartographie entrées/ sorties de gestion navigabilité. 40	40
Figure 16 : situationsdes heures de vol et cycle des aéronefs de type BEECH1900D.43	43
Figure 17: situation des aéronefs de type BEECH1900D. 44	44
Figure 18 : modélisation du processus de reporting présent 47	47
Figure 19: architecture générale de la démarche proposée. 53	53
Figure 20: schéma en étoile du suivi des entretiens. 54	54
Figure 21: schéma en étoile cout maintenance 56	56
Figure 22: schéma en étoile du suivi des pièces consommable. 58	58

LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES

ATL : Aircraft Technical Log

APRS : Approbation Pour Resmise en Service

BI: Business Intelligence

CRM: Compte Rendu Materiel

DW: Data warehouse

ETL: Extract, Transform, Load

EVANSAN: Evacuation Sanitaire

HT: Haute Tension

HIL: Hold Item List

SID : Système d'Information Décisionnel

OLAP : OnLine Analytical Processing

MEL : Minimum Equipement list

MOLAP : Multidimensional Online Analytical Processing

PME : Petite Moyenne Entreprise

ROLAP : Relational Online Analytical Processing

SGTF : le service de la gestion technique de la flotte

SIAD : Système Interactif d'aide à la décision

SQL : Structured Query Language

THT : Très Haute Tension

TPE : Très Petite Enterprise TTA : Tassili Travail Aérien

INTRODUCTION

1. Contexte et l'objectif de recherche :

La crise économique est encore là et la mondialisation poursuit son bouleversement des équilibres concurrentiels dans le marché. La santé financière des compagnies aériennes est touchée par la baisse prix, elles mettent en œuvre des programmes de réduction des coûts d'exploitation pour atteindre leur objectif de rentabilité continue et de performance. En outre une amélioration des méthodes de travail, de la qualité des services, pour cela les managers doivent contribuer à la prise de décisions pertinentes en bâtissant sur une bonne démarche stratégique.

Les managers ont besoin d'un accès rapide à l'information pour prendre des bonnes décisions de la navigabilité quotidienne des appareils en tenant compte de leur entretien périodique.

La maintenance des aéronefs ou d'une partie d'aéronef et l'exécution des tâches requises pour assurer le maintien de sa navigabilité sont essentiels à chaque décollage. Et le système d'information aide à prendre une bonne décision s'avère être une condition capitale pour la gestion de la navigabilité.

Le système d'information décisionnel permet, en effet, la maîtrise de la décision. La coordination des différentes activités, la convergence des objectifs de chaque dirigeant ou décideur, de même le suivi des réalisations, l'aide à la décision et l'adoption de mesures correctives font partie de ses objectifs.

L'objectif primordial de notre système d'information décisionnel basé sur l'amélioration de processus de reporting, est d'évaluer, de piloter et mesurer la performance du processus de gestion de la navigabilité au sein du département d'Engineering de l'entreprise

2. Contributions théoriques, méthodologiques et managériales :

Cette recherche est consacrée aux études dans le domaine des systèmes d'information décisionnels aborde la problématique de leur conception. Nous avons notamment passé en revue de littérature et dans le cadre conceptuel les différentes théories existantes sur l'aspect décisionnel des systèmes d'information aux domaines d'activités dans les entreprises, aussi que l'approche de conception des entrepôts de données, et par la suite la méthode choisie à appliquer qui est celle de Kimball.

Pour répondre à notre question de recherche nous avons adopté une démarche de conception telle que proposé par (Kimball et al. ,2005). Aussi, une étude qualitative qui nous a permis de renforcer notre travail qui, s'appuie sur les besoins analytiques des utilisateurs de SID.

L'ensemble des résultats offre de multiples implications managériales notamment en termes de pilotage des plans d'actions (prévision, planification, suivi) d'engineering au sein de TTA.

3. Problématique de la recherche :

Nous avons été amenés à réaliser notre projet de fin d'études dans une compagnie aérienne plus précisément dans le département technique, et nous avons bien repéré le besoin de ce département grâce aux informations fournis par le chef de service du département et son intérêt immédiat pour notre spécialité.

Nous avons pu tracer notre question principale de recherche comme suit :

Comment peut-on mettre en place un SID qui aiderait le personnel du département d'engineering à élaborer le processus relatif à la gestion de la navigabilité en répondant à leur besoin ?

Nous avons décomposé cette question principale en sous question :

- Quelles sont les démarches suivies par le département d'engineering pour la transmission des informations ?
- Comment identifier les besoins du département technique ?
- Comment procéder à la modélisation dimensionnelle des données du département engineering ?

4. Organisation du mémoire :

Ce mémoire est organisé comme suit :

Premier chapitre : nous avons présenté dans la revue de littérature une vision générale sur le système d'information décisionnel et dans le cadre conceptuel l'architecture et la démarche de conception de SID.

Deuxième chapitre : nous avons présenté la méthodologie de recherche suivie pour arriver à répondre à notre question de recherche.

Troisième chapitre : nous avons donné la conception du système d'information décisionnel.

CHAPITRE I :
REVUE DE LITTÉRATURE ET CADRE
CONCEPTUEL

Nous allons essayer à travers ce chapitre de démontrer que notre travail de recherche se réfère à des bases scientifiques et de déterminer les différents concepts clés de notre thématique.

1. Revue de littérature :

L'information dans l'entreprise et la prise de décision sont deux notions centrales qui aident les managers à prendre des bonnes décisions grâce aux différents acteurs qui aident à véhiculer les informations et les communiquer à l'ensemble de ressources matérielles, humaines et logicielles. Dans le cadre des travaux sur l'information et son rapport avec la décision, Rosnay (1975) propose de définir l'information comme « le contenu d'un message capable de déclencher une action ».

Dans le même sens, March (1991) affirme : « l'information donne son sens à une situation de décision ». Par ailleurs, la décision « est une action mentale volontaire qui vise à modifier ou déformer un état de choses en vue d'atteindre un certain objectif. ». De ce fait, l'information aura sa valeur en influençant la prise de décision.

Les outils d'aide à la décision sont de plus en plus utilisés dans les entreprises modernes. Ces dernières manipulent les données stockées dans des sources réparties et hétérogènes. L'intégration de ces données est devenue une nécessité cruciale pour pouvoir construire des contextes d'analyse nommés cube de données, qui sont modélisés comme une vue multidimensionnelle sur les données distribuées dans des différentes sources.

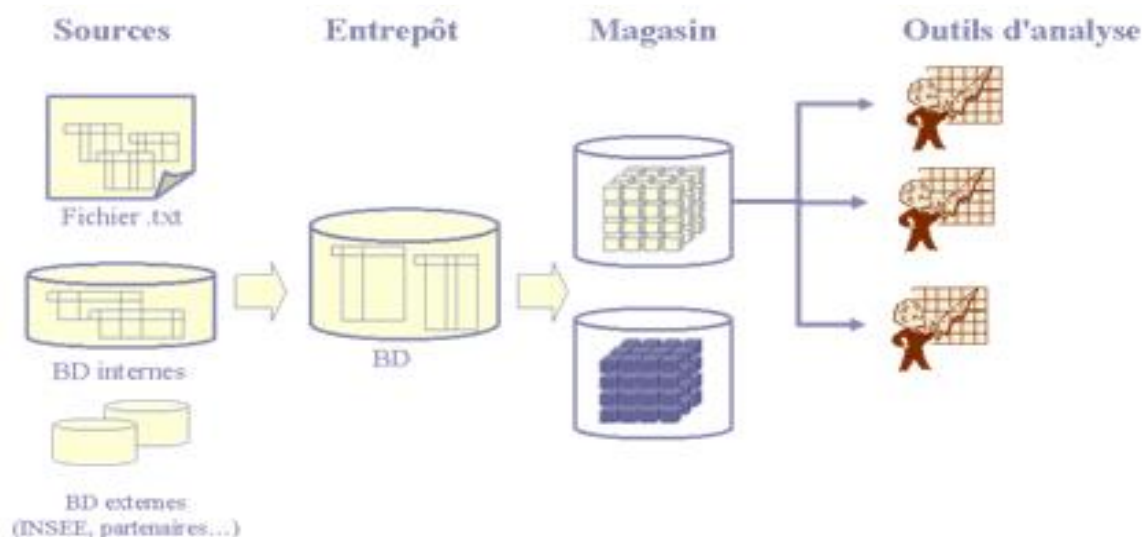
Kimball (1996), définit le système d'information décisionnel comme « une copie des données opérationnelles organisées spécialement pour l'interrogation et l'analyse ». Les SID produisent, sur demande, des informations critiques de manière synthétisée et structurée et permettent un accès facile et rapide à des informations issues de sources internes et externes.

Son objectif est d'apporter une proposition d'une solution méthodologique pour l'analyse des besoins d'un SID. Il s'agit d'offrir une méthode efficace permettant d'analyser les besoins métier collectés afin d'établir le schéma en étoile. Cette méthode propose un guide de traitement et de formalisation des besoins métier, collectés sous forme de buts, afin d'en extraire systématiquement les faits et les dimensions.

Dans le même contexte Haouet (2008) affirme qu'un apport très fort des technologies de l'information au processus décisionnel existe et une architecture décisionnelle fondée sur un

entrepôt de données est nécessaire au management plus performant de l'entreprise. Cependant, les chercheurs ont tenté de modéliser le processus de décision dans sa totalité. Les limites de cette solution étaient surtout liées à l'accessibilité des données. (Karoui, Devauchelle et Dudezert 2013).

Figure 1: architecture générale d'un système décisionnel.



Source : Cécile Favre, et al. (2013) (Les entrepôts de données pour les nuls. . . ou pas !.

<https://hal.archives-ouvertes.fr>).

L'approche d'entreposage de données (Data Warehousing) constitue un champ de recherche important dans lequel de nombreux problèmes restent à résoudre. Les entrepôts de données sont généralement intégrés dans un système d'aide à la prise de décision.

Selon Inmon (1996), « c'est une collection de données orientée sujets, intégrée, non volatile et en mode de lecture seule, importée à partir de sources de données hétérogènes et stockée à différents niveaux de granularité dans un but de prise de décision. Ainsi, un entrepôt de données est généralement vu comme un espace de stockage centralisé regroupant dans un format homogène les données issues de différentes sources, qui peuvent faire l'objet de transformations et d'historisation, à des fins d'analyse pour la prise de décision ».

2. Cadre conceptuel :

Le cadre conceptuel selon (Formarier) c'est l'ensemble des connaissances théoriques, qui ont un rapport quelconque avec le sujet de la recherche, nécessitant l'étude de documents qui enrichissent le sujet du mémoire.

2.1. Extraction, Transformation et Chargement (ETL) :

2.1.1 Définition de processus ETL :

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

ETL (Extraction Transformation Loading) est le processus de copie des données depuis les tables des systèmes transactionnels vers les tables du modèle en étoile du data Warehouse.

Pour Connecter aux différentes applications et bases de données, l'outil d'ETL se charge de récupérer ces données et de les centraliser dans une base de données particulière. Pour ce faire, le processus d'ETL respecte les trois étapes d'extraction, de transformation et de chargement.

2.1.2 La phase d'extraction :

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

Elle consiste à :

- Identifier les données,
- Utiliser les filtres nécessaires,
- Définir la fréquence de chargement.

Dans cette phase ETL consiste à identifier et à épurer les données, les seules données qui seront gardées sont celles qui sont destinées à l'exploitation pour analyser un sujet bien précis. L'outil d'ETL doit pouvoir se connecter aux différentes sources à disposition, qu'il s'agisse d'applications ou des bases en production.

2.1.3 La phase de transformation :

La transformation est la seconde phase du processus. Cette étape est très importante elle assure plusieurs taches qui garantissent la fiabilité et la qualité des données. Ces taches sont :

- Consolidation des données.

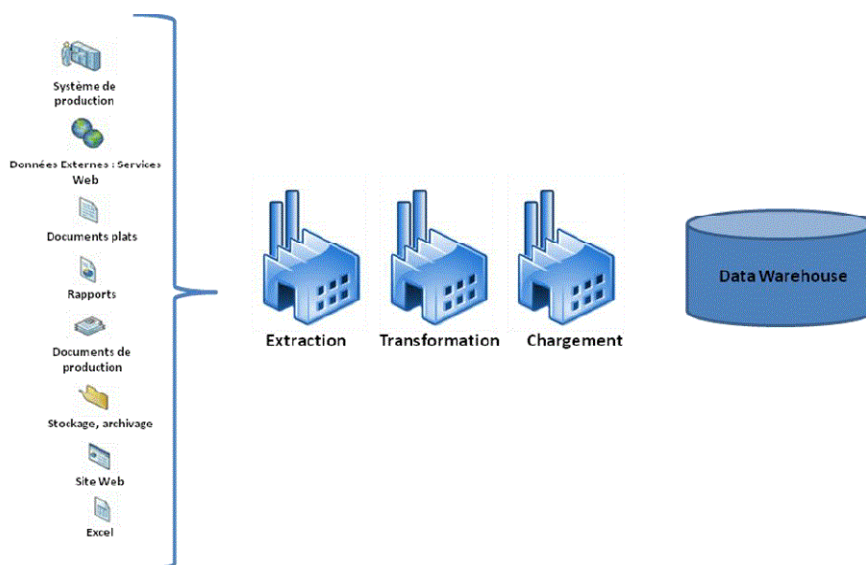
- Correction des données et élimination de toute ambiguïté.
- Élimination des données redondantes.
- Compléter et renseigner les valeurs manquantes.

Ainsi, elle Regroupe les opérations de mise au format nécessaire des données, de calcul des données secondaires et de fusion ou d'éclatement des informations composites. Cette étape de transformation comprend aussi une phase d'agrégation des données. Le niveau d'agrégation est choisi au moment de la construction de l'entrepôt et les données initiales seront perdues. C'est effectivement ce qui permet d'avoir des temps de réponse très courts

2.1.4 La phase de chargement :

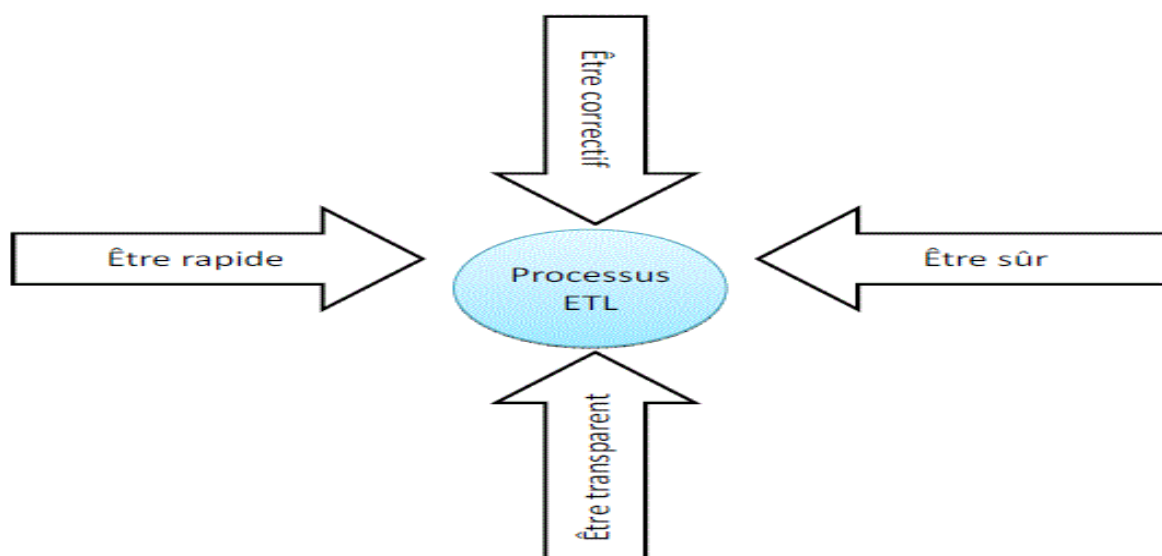
C'est la dernière phase de l'alimentation d'un entrepôt de données, son rôle principal est de stocker les informations dans les entrepôts de données, le changement est très délicat et il exige une connaissance des structures du système de gestion de la base de données afin d'optimiser au mieux le processus. Le chargement de nouvelles données peut bien parfois écraser les données déjà existantes. L'utilisation des ETL permet de filtrer et de nettoyer les données qui sont issues souvent de sources variées d'information.

Figure 2: business intelligence.



Source : Charlotte GALZY et al, (2010), (business intelligence, p.6).

Figure 3: objectif de qualité de données dans un processus ETL.



Source : FILA et KEDJNANE (2010), (Conception et réalisation d'un Data Warehouse pour la mise en place d'un système décisionnel, Alger : ESI).

Être sûr : assure l'acheminement des données et leur livraison.

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

Être correctif : le processus d'alimentation doit apporter les correctifs nécessaires pour améliorer la qualité des données.

Être transparent : le processus de l'ETL doit être transparent afin d'améliorer la qualité des données.

2.2: Le data Warehouse:

2.2.1: Definition:

« A data warehouse is a subject-oriented, integrated, nonvolatile, and time-variant collection of data in support of management's decisions. The data warehouse contains granular corporate data».

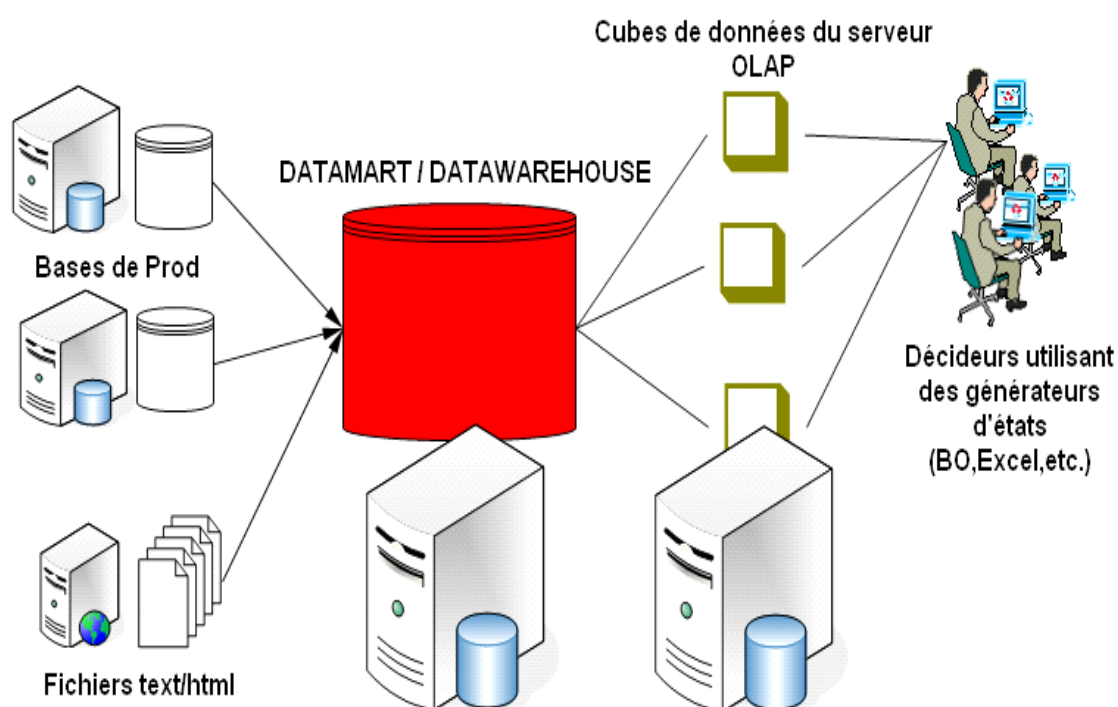
(Inmon, 2002)

La définition de Data Waterhouse a été conceptualisée en termes de caractéristiques du référentiel des données, selon les détails suivants :

- Orientés sujet : Les données sont organisées par sujet (ex : clients, produits, ventes, etc.).
- Intégrés : Les données, qui proviennent de diverses sources hétérogènes, sont consolidées et intégrées dans l'entrepôt.
- Historiques : Les données ont très souvent une composante temporelle (ex : date et heure d'une transaction).

Non-volatiles : Une fois insérées dans l'entrepôt, les données ne sont jamais modifiées ou effacées ; elles sont conservées pour des analyses futures.

Figure 4: architecture global d'un data warehouse.



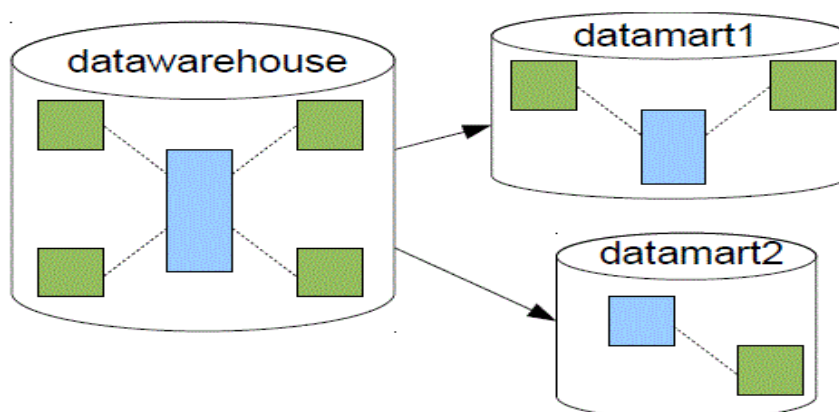
Source : Messelem Mohamed (2017), (Conception et réalisation d'un Data Warehouse, p.18)

2.2.2: Data Warehouse et Data Mart :

Un data Mart est un sous-ensemble du data Warehouse de l'entreprise, obtenu par extraction et agrégation des données de celui-ci. Les Data Marts sont destinés à pré-agrégéer des données disponibles de façon plus détaillée dans les data Warehouse, afin de traiter plus facilement certaines questions spécifiques, critiques etc.

Les Data Warehouses étant, en général, très volumineux et très complexes à concevoir, on a décidé de les diviser en bouchées plus faciles à créer et entretenir. Ce sont les Data Marts. On peut faire des divisions par fonction (un data Mart pour les ventes, pour les commandes, pour les ressources humaines) ou par sous-ensemble organisationnel (un data Mart par succursale). Nous verrons plus tard comment organiser les data Marts pour créer un entrepôt proprement dit.

Figure 5: data warehouse et data mart.



Source : STÉPHANE CROZA, (2016) (Data Warehouse et outils décisionnels, P.14).

2.2.3 La différence entre Data Warehouse et Data Mart :

Un data Warehouse et un data Mart se distinguent par le spectre qu'il recouvre : Le data Warehouse recouvre l'ensemble des données et problématiques d'analyse visées par l'entreprise. Le data Mart recouvre une partie des données et problématiques liées à un métier ou un sujet d'analyse en particulier.

Tableau 1: comparaison entre data Mart/ data Warehouse.

Caractéristique	Magasin de données	Entrepôt de données
Portée	Un domaine d'analyse	Plusieurs domaines d'analyse
Complexité de conception	Faible à moyenne	Grande
Taille de données	Mb à plusieurs	Gb jusqu'à plusieurs Pb
Type d'utilisateurs	Courantes et historiques analystes dans le domaine aspécifique et gestionnaires	Historiques
Objectifs d'affaire	Optimisation des activités dans le domaine spécifique	Analyses d'entreprise et cadres

Source: <https://www.talend.com/fr/resources/what-is-data-mart/>

2.3 : Les approches de conception d'un entrepôt de donnée selon Ralph

Kimball et Bill Inmon :

Selon Anil K. Maheshwari (2015), il y en a plusieurs approches de développement de data Warehouse, par contre seulement trois approches sont les plus répandues, il s'agit de l'approche Top-Down (prônée par Bill Inmon), l'approche de Ralph Kimball Bottom-up et l'approche Hybride qui combine les deux approches précitées :

➤ L'approche Top-down :

Cette approche sert à produire un data Warehouse qui synthétise l'activité globale de l'entreprise en vue de répondre à des besoins de Reporting. L'approche Top-down elle assure une certaine cohérence mais elle prend du temps et des ressources au cours de développement.

➤ L'approche Bottom-up :

Cette approche consiste à créer des Data Marts pour des besoins de reporting des différents services ou activités métiers, ces Data Marts seront éventuellement combinés afin de délivrer un data Warehouse complet.

L'avantage de cette approche est la simplicité de réalisation, mais aussi l'inconvénient réside lors de l'intégration de volume des données ce qui peut entraîner des redondances entre les différentes sources de données.

➤ L'approche Hybride (Middle-out) :

C'est une approche recommandée par les professionnels de BI. Elle commence par la création totale de data Warehouse (création des dimensions, tables de faits et toutes les relations), puis établir des parties plus gérables, plus petites et les mettre en action.

Cette approche autrement nécessite un découpage par éléments en commun afin de les pouvoir contrôler pour des besoins pratiques.

Tableau 2: Au-delà des différences entre Data Mart et Data Warehouse.

	Data Mart (activité métier)	Entreprise Data Warehouse
Le cadre	Un seul domaine d'activité	Données de toutes les activités (selon le besoin)
L'utilité	Reporting des perspectives d'un domaine d'activité particulier	Des informations plus approfondies reliant plusieurs domaines fonctionnels
L'organisation cible	Gestion décentralisée	Gestion centralisée
Temps	Faible à moyen	Élevé
Coûts	Faible	Elevé
Volume	Petit à moyen	Moyen à large
Approche	Ascendante (Bottom up)	Descendante (Top down)
Complexité	Faible (moins de transformations de données)	Elevé (normalisation des données)
Technologie	Serveurs et bases de données à plus petite échelle	Force industrielle

Source: Anil K. Maheshwari, (Business intelligence and Data Mining, 2015, p.39)

2.4 : Modélisation d'un entrepôt de données :

Dans la modélisation d'un entrepôt des données en gros, il y en a trois modèles possibles pour structurer les données : modèle en étoile (star schema), modèle en flocon de neige (snowflake schema) et le modèle en constellation, et pour cela nous allons voir ces modèles, leurs caractéristiques, leurs avantages et leurs limites.

Ainsi, chaque modèle s'appuie sur des formes spécifiques où l'un est distinct de l'autre et qui vient d'être conçu en premier lieu d'un besoin d'analyse, la différence entre chaque modèle réside dans la forme d'organisation c'est-à-dire l'emplacement de table de fait et les tables de dimension.

Avant d'entamer les différents modèles on explique brièvement en quoi consiste une table de fait et une table de dimension.

- Une table de fait est structurée. Elle contient essentiellement les mesures permettant de l'analyser et les clés étrangères (foreign key) qui relient celle-ci vers les dimensions associées. (Elle comporte les données que l'on souhaite voir dans les rapports d'analyse).

- Une table de dimension est structurée à partir des attributs appelés paramètres selon lesquels les mesures de la table de fait seront analyser. La dimension est identifiée par une clé primaire (primary key_dim). Cette structuration permet par la suite de déterminer les données que l'on souhaite stocker dans le Data Warehouse.

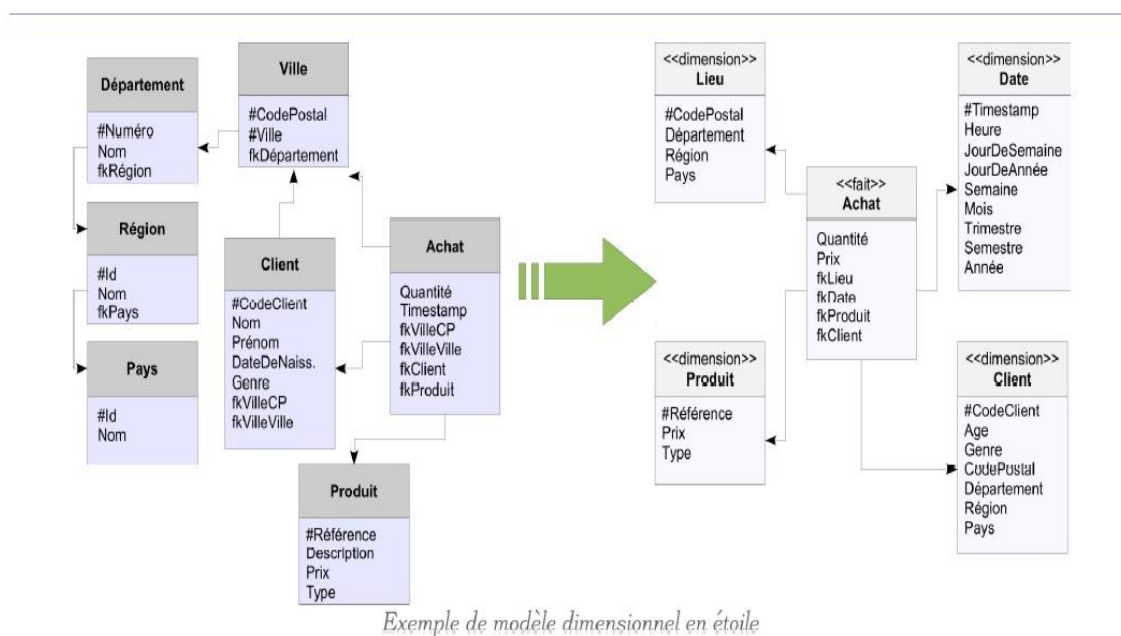
2.4.1 : Modèle en étoile (star schema) :

Selon William Inmon, Strauss et Neushloss (2007), l'approche par schéma en étoile de l'entreposage de données nécessite la création des tables de faits et des tables de dimensions (cette appellation vient de la forme réelle de ce modèle représenté par un fait au centre entourée par des dimensions ce qui donne un schéma sous forme d'étoile notamment lorsqu'il y a 5 axes. Voir la figure 9), cette modélisation est utilisée généralement pour les data Mart qui adopte une orientation métier (Associée à l'approche Bottom-up de Ralph Kimball).

Crozat (2016), ajoute que le modèle en étoile c'est une représentation dénormaliser (forme d'amélioration de performance) qui garantit un niveau performant des requêtes volumineuses, elle permet de répondre à deux besoins primordiaux dans les systèmes décisionnels : la performance et la simplicité.

- La performance : ce modèle assure l'agrégation de table des faits avec n'importe quelle dimension en une seule opération de jointeur (c'est une opération qui permet de joindre deux ou plusieurs tables).
- La simplicité : c'est par rapport à la rapidité d'exécution des requêtes pour agréger des données de table de fait selon le besoin d'analyse avec des tables de dimension.

Figure 6: exemple de modèle dimensionnel en étoile.



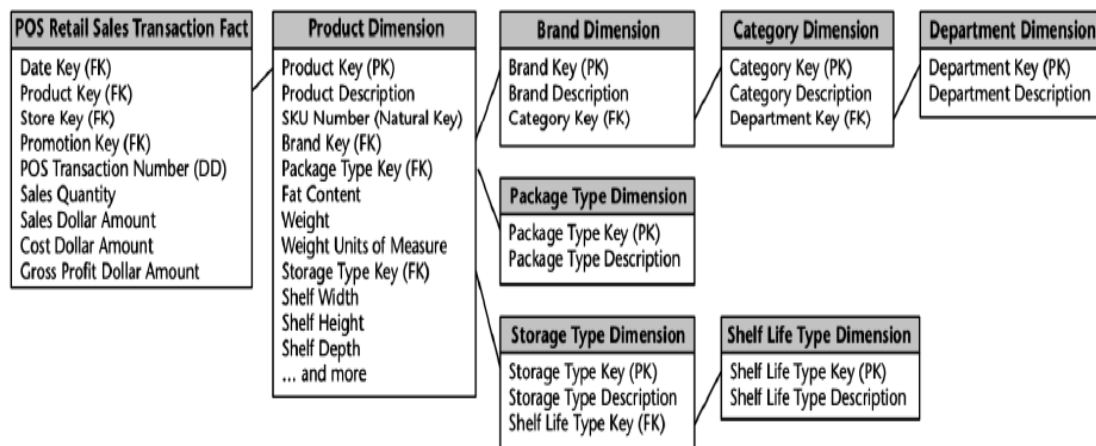
Source : STÉPHANE CROZA, (2016) (Data Warehouse et outils décisionnels, P.16).

Par opposition, le modèle en étoile est affecté de certains inconvénients à cause de sa forme dénormalisée qui entraîne la redondance des données, cette dernière, elle consomme plus d'espace de stockage que les autres modèles, également il affecte l'intégrité de système et engendre des conflits en ce qui concerne la duplication des données qui proviennent de sources différentes.

2.4.2 : Modèle en flocon de neige (Snowflake schema) :

Ballard et al (2007), expliquent ce modèle étant une normalisation et une expansion supplémentaire des tables de dimensions dans un schéma en étoile ce qui engendre un modèle en flocons de neige. Il est donc plus normalisé (moins redondant) qu'un modèle en étoile.

Figure 7 : exemple de dimension représentée en flocon.



Source: Ralph Kimball, Margy Ross (1996), (The Data Warehouse Toolkit, p.105)

Kimball, Ross (2008) concluent que les représentations en flocon sont généralement déconseillées vu :

- Leur complexité et leur appréhension difficile par l'utilisateur.
- Une baisse des performances en requête par les jointeurs (car davantage de tables devront être jointes pour répondre aux requête).
- L'espace économisé par le flocon de neige est extrêmement petit par rapport à l'espace global de la table de faits dans la conception dimensionnelle (il est préférable de ne pas utiliser de flocons de neige pour essayer de gagner de la place).

2.4.3 : Modèle en constellation :

Le modèle en constellation : c'est une combinaison d'étoiles ou de flocon, rattachée en eux par des tables de dimension (il s'agit de table de dimension en commun).

Selon Kaur Sandhu et al (2015), Pour chaque schéma en étoile ou schéma en flocon de neige, il est possible de construire un schéma de constellation de faits. Ce type de schéma peut être

considéré comme une collection d'étoiles et donc appelé modèle en constellation. Ce schéma est plus complexe que l'architecture en étoile ou en flocon de neige, car il contient plusieurs tables de faits. Cela permet aux tables de dimension d'être partagées entre de nombreuses tables de faits.

Cette solution est très flexible, mais elle peut être difficile à gérer et à prendre en charge, dans un schéma de constellation de faits, différentes tables de faits sont explicitement affectées aux dimensions, qui sont pertinentes pour des faits donnés.

2.5 Le processus OLAP et ses différents types de système :

Le concept de traitement analytique en ligne OLAP (On-Line Analytical Processing) est basé sur une représentation multidimensionnelle des données. Le terme OLAP a été introduit par E. F. Codd en 1993. Dans son article, il a examiné les lacunes du modèle relationnel, principalement l'impossibilité de « combiner, visualiser et analyser les données du point de vue de la multiplicité des mesures, c'est-à-dire la manière la plus compréhensible pour les analystes d'entreprise », et a déterminé les exigences générales pour les systèmes OLAP qui étendent la fonctionnalité des SGBD relationnels et incluent l'analyse multidimensionnelle comme l'une de ses caractéristiques.

Selon Robert Wrembel et Christian Koncilia (2007), le contenu d'un DW est analysé par les applications dites de traitement analytique en ligne (OLAP) dans le but de découvrir des tendances, des modèles de comportement et des anomalies ainsi que pour trouver des dépendances cachées entre les données. Les résultats de ces analyses sont ensuite la base pour prendre diverses décisions commerciales. L'analyse du marché de la demande et de l'offre est l'une des étapes importantes de la prise de décisions stratégiques dans une entreprise. De même, une analyse du développement et de l'évolution des maladies ainsi que de l'impact de différents médicaments sur l'évolution des maladies est indispensable pour choisir les méthodes de traitement les plus efficaces. Beaucoup d'autres applications incluent, entre autres : la bourse, la banque, l'assurance, la gestion de l'énergie et la science. Les entrepôts de données et les applications OLAP sont des composants essentiels des systèmes d'aide à la décision.

Autrement dit le processus OLAP désigne une catégorie de technologie mis en place pour l'accès aux données et procéder à analyser ces dernières, afin de répondre aux besoins de reporting et d'analyse.

R. Kimball (2005), définit le concept OLAP comme une activité manipulée par des requêtes et de présentation de données textuelles et numériques qui se situe dans le data Warehouse, c'est une manière d'interrogation typiquement dimensionnel.

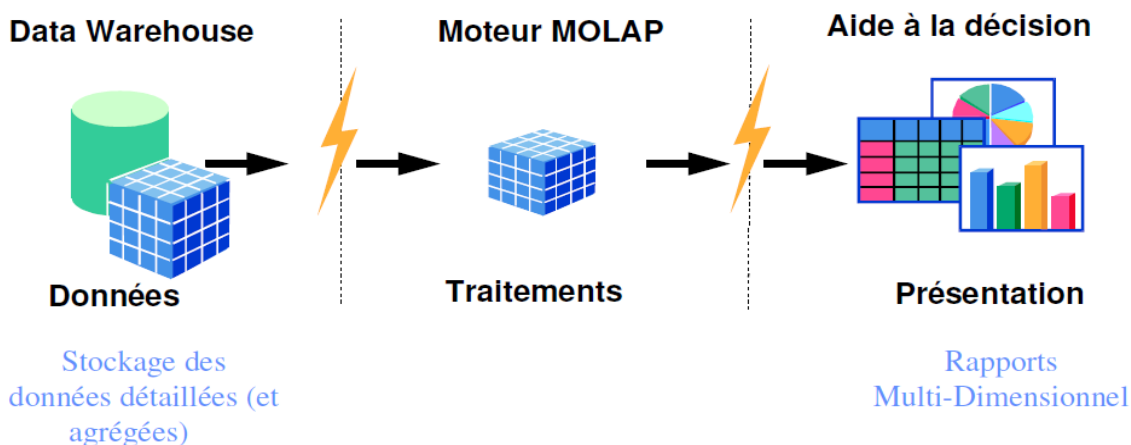
Il existe en outre plusieurs versions d'OLAP, Nous en citons les plus répandues et les plus adoptées par les fournisseurs de solutions OLAP.

➤ **MOLAP** (multidimensionnel OLAP) : Selon Kimball (2005), "le système MOLAP c'est un ensemble d'interfaces d'applications et de technologies de bases de données propriétaires dont l'aspect dimensionnel est prépondérant".

Cette approche est considérée comme l'une des premières technologies multidimensionnelles.

Ainsi donc cette base constitue une structure multidimensionnelle, En revanche MOLAP est caractérisé par un temps d'accès optimisés et cela passe par des opérations de traitements et de chemin d'accès prédéfinis, mais aussi une difficulté de gestion des données volumineuses (volume d'ordre giga octet au maximum).

Figure 8 : principe de système MOLAP



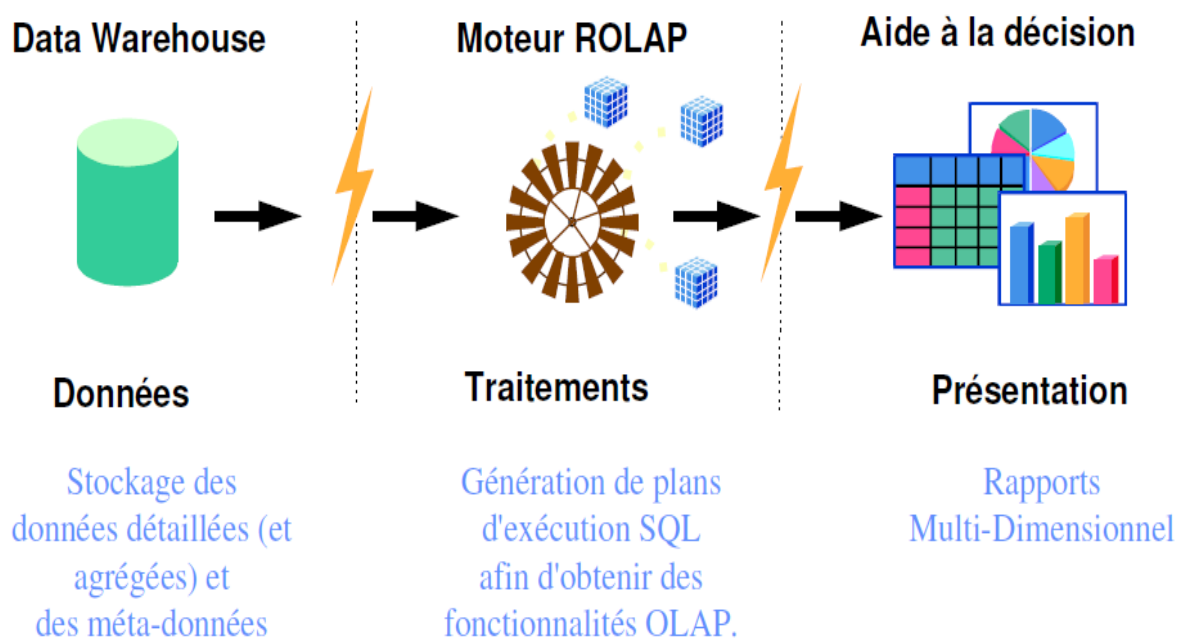
Source : FILAKEDJNANELI et (2010), (Conception et réalisation d'un Data Warehouse pour la mise en place d'un système décisionnel, Alger : ESI, p.30)

➤ **ROLAP** (Relationnel OLAP) :

Kimball (2005) ajoute, "le système ROLAP c'est un ensemble d'interfaces utilisateurs et d'applications qui donnent une vision dimensionnelle à des bases de données relationnelles".

Les données qui vont être exploitées et les données agrégées de data Warehouse sont stockées dans une base de données relationnelle sous forme de tables, cette dernière doit être modélisé selon un modèle précis (étoile, flocon ou constellation), le système ROLAP offre une utilisation facile comme il permet de stocker des données volumineuses, ce qui cause une lourdeur de gestion mais aussi, il est moins performant en ce qui concerne le traitement des requêtes.

Figure 9: principe de système ROLAP



Source : FILALI et KEDJNANE, (2010), (Conception et réalisation d'un Data Warehouse pour la mise en place d'un système décisionnel, Alger : ESI, p.30)

➤ **HOLAP (Hybride OLAP) :** c'est une sorte de combinaison entre les deux approches précédentes, ce système apporte les avantages des systèmes ROLAP et MOLAP (en termes de cout et de performance) afin de les exploiter selon la nécessité de cas traité l'un ou l'autre, ainsi son principe réside dans le stockage des données de base dans une base de données relationnelle et les données agrégées dans un cube (base de données multidimensionnelle).

2.6 : Cycle de vie de data Warehouse :

L'approche globale de modélisation de data Warehouse par cycle de vie est illustrée par la figure 13

Selon Kimball (2000), Ce schéma montre l'enchaînement des tâches impliquées à la conception, au développement et au déploiement d'un data Warehouse performant, il représente le déroulement du projet dans sa globalité.

Dans cette section nous allons nous focaliser sur les tâches principales qui déterminent l'implémentation de data Warehouse par cycle de vie : Planification du projet, Définition des besoins, Définition de l'architecture technique ,Choix de la technologique et mise en œuvre, Maintenance et croissance , et Déploiement.

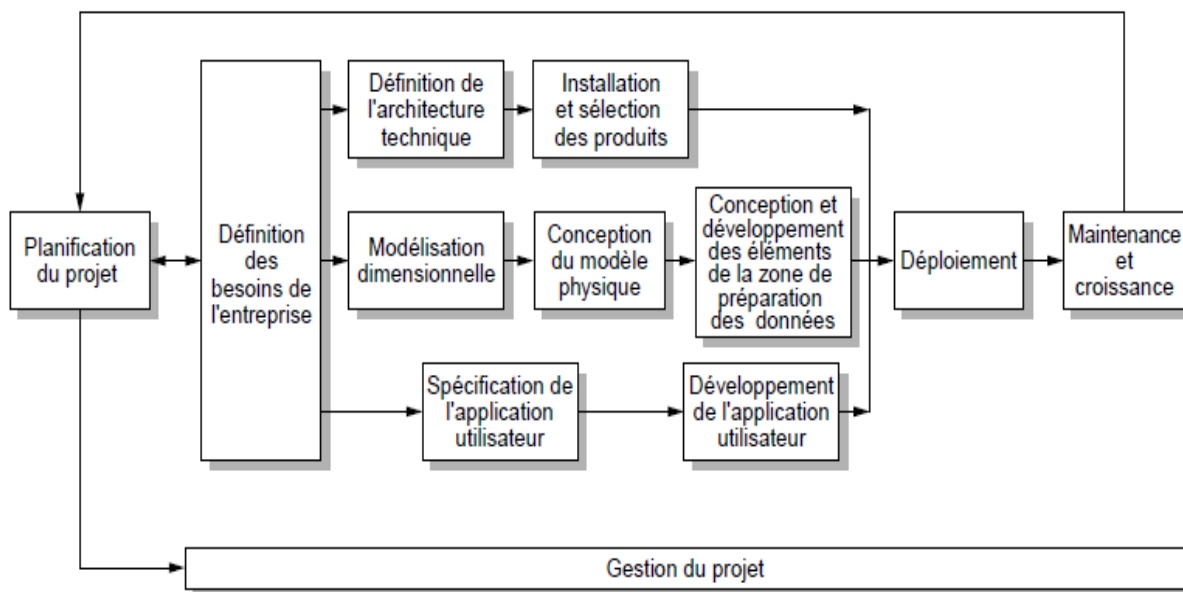
2.6.1 Planification de projet :

Le cycle de vie entame par la planification de projet, la planification de projet porte sur la définition du projet de data Warehouse, y compris l'évaluation de l'état de préparation et la justification fonctionnelle, l'association de visibilité et des coûts à la plupart des projets de data Warehouse rendent cette phase décisive. En revanche elle se focalise sur les besoins en ce qui concerne les ressources et le niveau d'aptitude, liés aux désignations des tâches à leurs durées et à leur succession.

Il accompagne les maîtres d'œuvres tout au long de la gestion de projet de data Warehouse au quotidien.

La planification du projet s'appuie sur les besoins comme le montre la flèche bidirectionnelle reliant ses deux processus.

Figure 10: schéma de cycle de vie dimensionnel



Source : Ralph Kimball (2000), (Concevoir et déploiement un Data Warehouse, chapitre 2)

2.6.2 Définition des besoins :

La réussite de projet de data Warehouse réside dans la bonne compréhension des utilisateurs et leurs besoins, les constructeurs de data Warehouse doivent avoir une connaissance exhaustive sur l'entreprise et d'être capable d'interpréter ses besoins pour les impliquer lors de la conception.

Ces besoins englobent le commencement des trois aspects en parallèles que sont la technologie, les utilisateurs et les données et les interfaces utilisateurs.

2.6.3 Définition de l'architecture technique :

De nombreuses technologies doivent être incluses avec les environnements de data Warehouse, cette étape elle permet de synthétiser la structure de l'architecture technique exploitée lors de projet.

Selon Kimball les concepteurs doivent prendre en parallèle trois facteurs clés : les besoins, l'environnement technique existant et les orientations techniques stratégiques planifiées au préalable.

2.6.4 : Choix de la technologique et mise en œuvre :

Dans cette phase les concepteurs choisiront les composantes spécifiques tel que la plateforme matérielle, les SGBD et les outils de préparations et d'accès aux données, En outre ces choix passeront par un processus d'évaluation, ensuite les concepteurs procéderont à l'installation et au teste de ces composantes afin d'assurer une efficacité dans l'environnement de data Warehouse.

2.6.5 : Déploiement :

Dans cette phase les différentes composantes technologiques seront alignées, des données et des applications utilisateurs seront accessibles à partir du poste de travail, une planification exhaustive doit être établi afin de placer toutes les pièces convenablement, il est également important de former les utilisateurs à savoir gérer et manipuler cet alignement. Ainsi avant que les utilisateurs procèdent au data Warehouse, ils doivent pratiquer selon des processus de communication, de support utilisateur et de prise en compte des demandes d'évaluation ou de correction.

2.6.6 : Maintenance et croissance :

Pour assurer l'évolution et la croissance de data Warehouse, il faut rester au courant et occuper les utilisateurs on leur procurant un service de support et une formation continue. Les concepteurs doivent également assurer que les processus et les procédures de la gestion de construction vont faire engendrer un data Warehouse efficace et persistant, pour cela les concepteurs doivent engager une évaluation périodique de son acceptation et ses performances. Enfin cette maintenance devra englober une large stratégie de communication.

CHAPITRE II :
CADRE MÉTHODOLOGIQUE ET
ORGANISME D'ACCUEIL

1. Présentation de l'organisme d'accueil :

Tassili Travail Aérien (TTA) est une filiale à part entière de Tassili Airlines. Relevant du groupe Sonatrach spécialisée dans le travail aérien tel que défini par la réglementation de l'aviation civile nationale. Elle dispose d'un effectif de 154 employés et d'une flotte de 19 aéronefs dont 7 hélicoptères. Son objectif à moyen terme est de se positionner leader du marché du travail aérien en Algérie.

2. Les prestations offertes par Tassili Travail Aérien :

Hydrauliques :

- Transport de la petite relève du personnel du secteur des hydrocarbures ;
- Transport de délégation du secteur des hydrocarbures (taxi / VIP) ;
- EVASAN (évacuation sanitaires) ;
- La surveillance héliportée des installations industrielles ;
- Lavage des isolateurs des lignes électriques HT et THT, la thermographie et les inspections visuelles.


Agricole :

- Traitement phytosanitaire par voie aérienne ;
- La lutte contre les feux de forêts.

Autres :

- Transport de passagers version TAXI et VIP ;
- EVASAN (Evacuation sanitaire) ;
- Des levés topographiques et modélisation en 3D héliportée par satellite (laser) ;
- Du service de prises de vue aériennes, documentaires, publicités film.

Tableau 3: fiche signalétique de l'entreprise TTA

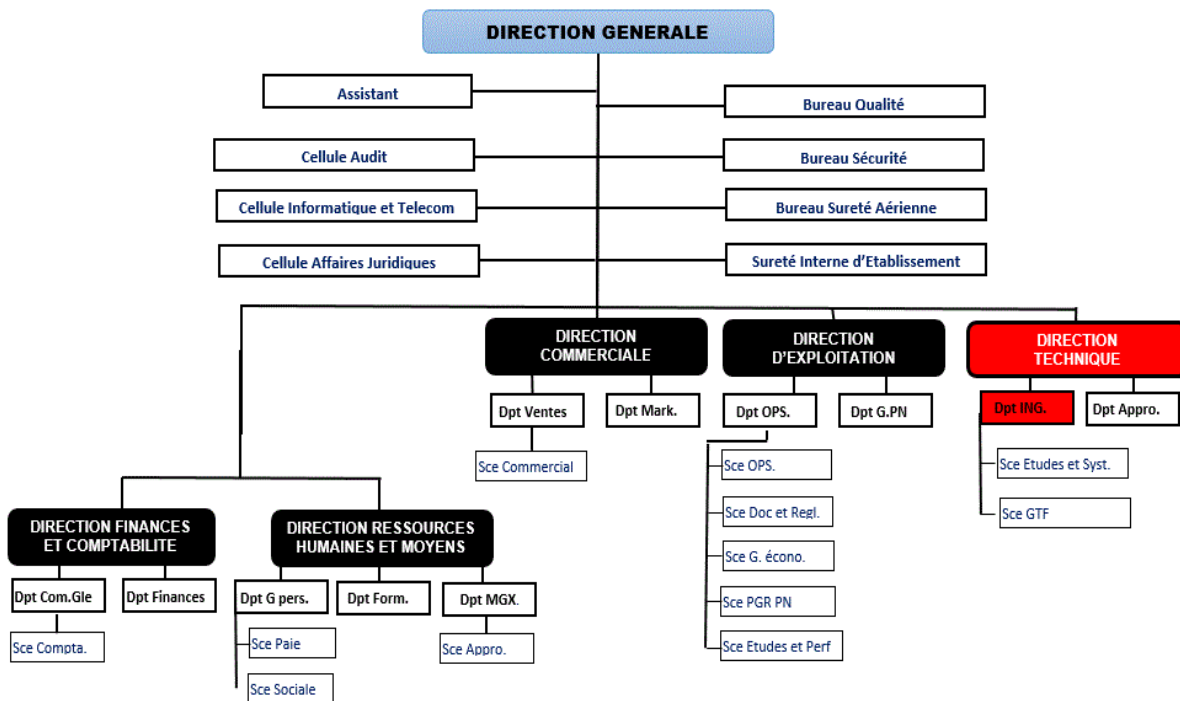
Fiche signalétique	
Nom de l'entreprise	Tassili Travail Aérien (TTA)
Logo	
Siege sociale	Route Oued Smar, BP 78H Dar El BEIDA
Président directeur général	Mr Mohamed Amine BOULAFRAD
Secteur d'activité	L'exécution des activités de travail aérien
Date de création	Janvier 2005
Statut juridique	SPA
Effectif	154

Source : élaboré par nous-mêmes à partir des documents interne de l'entreprise

L'organigramme qui suit permet de donner une vue d'ensemble sur la structure générale de l'entreprise.

Figure 11 : organigramme de l'organisation la compagnie Tassili Travail Aérien

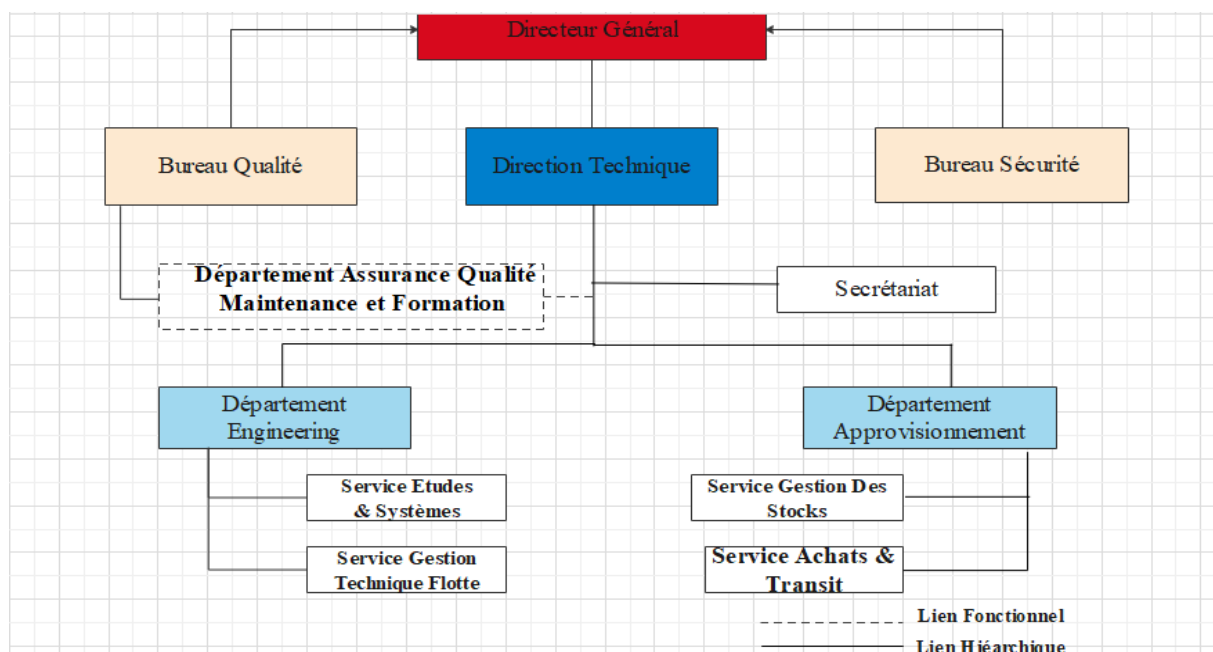
(TTA)



Source :   partir des documentations interne de l'entreprise

Nous avons effectué notre stage au sein de la direction technique, présentée dans l'organigramme ci-dessous, plus précisément au niveau du département Engineering.

Figure 12 : organigramme de département technique de la compagnie TTA



Source : à partir des documentations interne de l'entreprise

3. La flotte de la compagnie :


Tassili Travail Aérien (TTA) possède aujourd'hui, en toute propriété, une flotte d'aéronefs de Divers types qui lui permet de réponse, de façon adaptée, à la demande du marché aérien en Algérie elle est composée de 19aéronefs comme suit :

Tableau 6 : une fiche technique de l'hélicoptère type BELL 206 L3/L4

	
Avion	mono-turbine.
Capacité	04 passagers
Vitesse de croisière	241 Km/h
Nombre d'hélicoptère	6

Source : élaboré par nous-mêmes à partir des documents interne de l'entreprise

Tableau 4 : fiche technique de l'avion type Beech1900D.

	
Avion	Bi turbopropulseurs
Capacité	18 sièges
Vitesse de croisière	480Km/h
Nombre d'avion	4

Source : élaboré par nous-mêmes à partir des documents interne de l'entreprise

Tableau 5: une fiche technique de l'avion type CESSNA GRAND CARAVAN 20D.

	
Avion	Mono- turbopropulseurs
Capacité	09 Passagers.
Vitesse de croisière	343 km/h
Autonomie	05h00
Nombre d'avion	4

Source : élaboré par nous-mêmes à partir des documents interne de l'entreprise

Dans ce chapitre nous allons préciser la démarche méthodologique et la connaissance sur laquelle notre travail de recherche se fondera, ainsi la méthode choisie, la collecte des données et ses outils afin de clarifier le travail qui suit ce chapitre.

4. Le positionnement épistémologique :

Le concept de l'épistémologie représente une branche de la philosophie des sciences, elle se focalise sur l'étude des théories et des fondements de la connaissance, Selon Piaget (1967), « l'épistémologie est l'étude de la construction valables ».

Le questionnement épistémologique, vise à clarifier la conception de la connaissance sur laquelle le travail de recherche va être fondé et la manière dont seront justifiées les connaissances qui seront élaborées. Il ne se restreint pas à une réflexion méthodologique. (Marie-Laure Gavard-Perret, 2012).

Selon Kuhn, (1962) l'enjeu d'un positionnement épistémologique il s'agit « [...] une constellation de croyance, valeurs, techniques, etc. partagées par une communauté donnée » (cité par Avenler & Gavard-Perret, 2012). En outre cette définition désigne les conséquences de ce positionnement sur la démarche de recherche à adapter, les méthodes à mobiliser et la nature de la connaissance à produire.

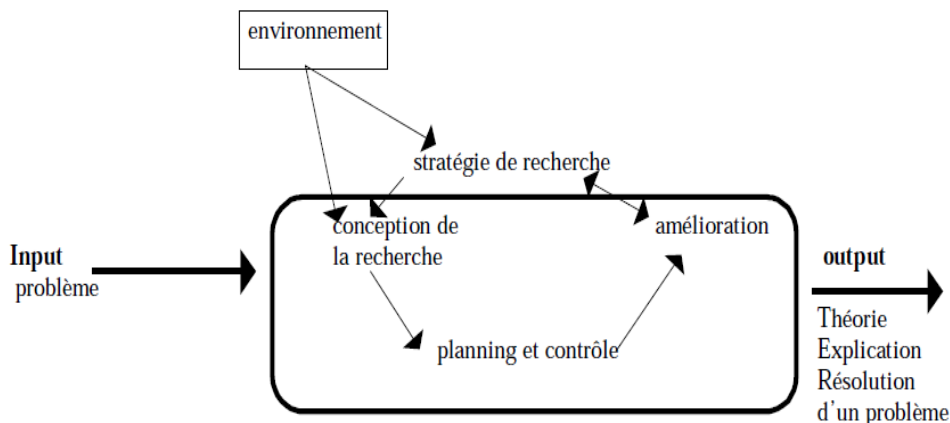
Dans ce contexte on conclut que notre projet de recherche s'inscrit dans un positionnement épistémologique. En effet ce cadre aura une liaison sur les orientations méthodologiques.

Il est important de noter qu'il y a deux épistémologies ou vision de la recherche en science de gestion : le positivisme et la phénoménologie. Selon F. Wacheux (1996, p.265) le positivisme courant classique de la recherche, il s'intéresse à la vérification d'une réalité préétablie en recherchant des liens de causalités entre des faits. Tandis que la phénoménologie (contient l'interprétativisme et le constructivisme) oriente le chercheur vers la construction sociale d'une réalité inexistante. L'objectif est donc, de construire une réalité ou une connaissance qui se comprend comme étant la présentation de l'expérience cognitive des individus. Le paradigme constructiviste a une attitude ouverte de recherche, plutôt qu'avec un paradigme définitif (positiviste). Autrement dit, il existe plusieurs attitudes constructivistes la seule chose commune comme le précise F.Wacheux (1996, p.43), D'où notre choix se focalisera entre ces deux approches.

Partant de ces conclusions, on inscrit notre recherche dans une position épistémologique constructiviste car nous allons développer notre intelligence en construisant des

connaissances en action et en situation et par la réflexion et l'action et ses résultats. En outre notre projet de recherche commence par une étude de l'existant et d'analyse des besoins des utilisateurs afin de faire face aux perspectives exigées.

Figure 13: modèle de la recherche (Coughlan & Brady)



Source : Hazem Ben Aissa, (2001), (Quelle méthodologie de recherche appropriée pour une construction de la recherche gestion, www.strategie-aims.com)

5. L'approche de recherche :

Comme nous avons distingué dans la partie de cadre conceptuel entre les deux approches Top-Down et Bottom-up (descendante), notre projet de recherche optera pour l'approche Bottom-up, commençant d'abord par une étude de l'existant ainsi que des besoins des utilisateurs. Pour cela ces derniers vont être modélisés par un schéma conceptuel de données, notant également que nous allons adopter une modélisation en étoile afin de concevoir un Data Mart. Dans ce contexte nous avons opté pour la recherche-action l'une des approches liées au paradigme épistémologique constructiviste.

Selon (G. Le Boterf, 1983) la recherche-action est une approche dans laquelle les secteurs sociaux ne sont plus perçus comme de simples acteurs passifs d'investigation, deviennent de plus en plus des sujets qui mènent une recherche avec la collaboration de chercheurs professionnels. Ce sont donc des groupes sociaux concernés qui vont identifier les problèmes qu'ils veulent étudier, en réalisant une analyse critique et en recherchant les solutions correspondantes.

Lewin (1951) a défini la recherche-action comme une action qui commence par une vision de changement de la recherche en ayant une corrélation entre la théorie et la pratique, lors de cette recherche, le chercheur s'inscrit comme un acteur actif dans le management et la

résolution des problèmes posés. Le chercheur est alors impliqué au sein de l'organisation avec des dilemmes d'éthique, de choix de révélations qui l'entourent avec des problèmes d'accès au terrain.

6. Méthode de recherche :

Selon (Benaissa, 2001) dans le choix de la conception de la recherche, nous restons dans des débats épistémologiques de conflits entre paradigmes. Or, dans un processus de recherche, plusieurs concepts et paradigmes peuvent être impliqués ensemble et peuvent être complémentaires. Il existe des questions où il est préférable d'utiliser une approche quantitative et pour d'autres une approche qualitative.

Nous avons recouru à la méthode qualitative pour réaliser notre recherche. Selon (Taylor et Bogdan, 1984) la méthode de recherche qualitative est « la recherche qui produit et analyse des données descriptives, telles que les paroles écrites ou dites et le comportement observatoire des personnes. »

Selon Piaget (1967) l'utilisation d'une méthode de recherche est souvent la conséquence d'un choix méthodologique et épistémologique. Piaget (1967), et c'est à cet égard que nous avons choisi la méthode de recherche qualitative.

Ce choix provient de la nature de l'approche de conception du système d'information décisionnel que nous avons déterminé, compte tenu des besoins analytiques des utilisateurs passant vers l'analyse de l'existant, c'est dans cette optique que nous avons engagé des techniques et des méthodes qualitatives de collecte de données.

Nous avons abordé des phases de l'architecture décisionnelle dans notre projet pour la recherche qualitative de données suivante :

- Le processus ETL (Extraction, Transformation et Chargement) depuis des données de productions considérés comme des données sources (fichiers Excel, des fiches et des documents d'entretiens de l'aéronef BEECH1900D)
- La modélisation dimensionnelle en étoile de modèle qui schématise l'entreposage de données
- On fait le choix et l'analyse des indicateurs de performance selon les besoins du département Engineering de l'aéronef BEECH1900D

- Phase de restitution où on présente les indicateurs de performance d'aide à la décision du département Engineering de l'aéronef BEECH1900D

7. Collecte de données :

Pour l'élaboration de notre projet de recherche nous avons exploité des techniques et des outils de collecte de données qui sont à la base des données qualitatives, afin de répondre à la question de notre recherche, et pour cela nous avons retenu certains outils qu'on va aborder par la suite. Selon (MILES et HUBERMAN, 1991), une donnée qualitative se présente sous forme de mots plutôt que de chiffres. Il ajoute (F.Wacheux 1996, p.192) que la collecte s'organise en fonction des possibilités du terrain et des exigences de la problématique. C'est au chercheur à organiser le recueil de sa matière première.

Les méthodes de collecte de données sont elles aussi nombreuses. Celle-ci comprennent l'entrevue individuelle ou en groupe, en face à face ou à distance, le journal, l'observation participante ou non participante, les méthodes artistiques, et la combinaison de différentes méthodes de collecte de données (Macnee, Maccabe, 2008)

Pour notre cas nous avons penché pour l'entretien et l'analyse documentaire. Ces derniers, nous ont apparus les plus adaptés et les plus convenables aux exigences de notre problématique. Comme l'affirme (F.Wacheux, 1996, p.192) l'entretien et la documentation sont des deux sources incontournables lorsque l'on s'intéresse aux acteurs, à l'organisation et aux comportements des acteurs dans l'organisation. Pour (Crozier et Friedberg, 1977, p.458) les entretiens sont l'occasion pour lui (le chercheur) de réunir aussi rapidement que possible le maximum d'informations concrètes sur le vécu quotidien des acteurs, sur ce qui est implicite dans le champ considéré.

7.1 Recherche documentaire :

La recherche documentaire permet de collecter la documentation significative sur une question en vue de disposer d'un maximum d'informations pertinentes dans un domaine sur le sujet à traiter. C'est notamment le processus de recherche, d'indentification et d'acquisition des documents en rapport avec un sujet bien délimité, donc la conception d'une stratégie de recherche qui nécessite une méthodologie efficace (N'DA Paule, 2015).

Selon (Dinet et Passerault, 2004) « la recherche documentaire vise à identifier et localiser des ressources informationnelles déjà traitées, soit par individus soit par des machines. La recherche documentaire s'accompagne du qualitatif « informatisée » lorsque cette activité

implique l'interaction entre deux systèmes, l'un humain (i.e., l'utilisateur, l'utilisateur) et l'autre informatique (i.e., une base de données) via un logiciel et une interface. »

Pour l'élaboration de notre recherche, nous avons consulté des ressources documentaires qui passent en revue le concept de l'architecture décisionnelle et les différentes théories sur les systèmes d'information décisionnels. Pour ce faire nous avons exploité des sources de données documentaires informatisés et non informatisés, accessibles et gratuites, y compris : les ressources de la bibliothèque de l'ENSM, des ouvrages, des articles, des thèses et les différents moteurs de recherches mais également des documents internes à l'entreprise en rapport avec la modélisation dimensionnelle. Cette étape nous a été essentielle pour l'enrichissement de nos bases théoriques, permettant ainsi une bonne constitution de notre recherche qui correspond à notre cas pratique, ainsi qu'à la rédaction du cadre théorique.

7.2 Les entretiens :

L'entretien est utilisé dans l'ensemble des sciences humaines. Il a pour finalité d'accéder aux faits, aux représentations et aux interprétations des situations connues par les acteurs. Il forme, de ce fait, un mode privilégié de collecte des informations au cours de l'étude de l'existant et à la définition des besoins. Pour cela nous avons choisi deux types d'entretien, semi-directif et directif avec les responsables de cellule Engineering, Qualité et Informatique pour comprendre comment fonctionne le processus de gestion de la navigabilité de l'aéronef BEECH1900D.

Tableau 6: les entretiens avec les différents responsables.

Responsable intervenant à l'interview	Sujet de l'entretien	Date
Responsable cellule Qualité	-Présentation générale de la société TTA	01/09/2020
Responsable département Engineering	-Présentation de cellule Engineering -Description du fonctionnement du processus de gestion de la navigabilité	01/09/2020
Responsable département Technique	-indentification de choix des indicateurs de performance	02/09/2020

Source : élaboré par nous-mêmes à partir des documents interne de l'entreprise

7.2.1 L'entretien directif :

Selon (Roche) l'entretien directif considéré comme « plus courant que l'entretien semi-directif, il cherche à faire répondre l'interviewer de façon précise à des questions ouvertes, certes mais qui laissent que peu de place à la spontanéité plus 'relâcher' qu'un interviewer pourrait tenir lors d'un entretien semi-directif, voire bien évidemment non directif ».

Ces entretiens ont eu lieu au niveau de la cellule Engineering, qualité et Informatique avec une durée estimée entre 20 à 40 min, ces entretiens ont été faits d'une manière concise et explicite afin de clarifier le déroulement de gestion de la navigabilité de l'aéronef BEECH1900D.

Il est important de souligner que pour parvenir à comprendre le fonctionnement des processus ainsi que la collecte des données, afin de reprendre par la suite les grands axes de la problématique de la recherche, nous avons mis en place un guide d'entretien. Selon Blanchet et Gotman, ce guide d'entretien est comme un ensemble organisé de fonctions, d'opérateur et d'indicateurs qui structure l'activité d'écoute et d'intervention de l'interviewer.

7.2.2 Entretien semi-directif :

Dans un entretien semi-directif précise F. Wacheux que « l'acteur s'exprime librement, mais sur des questionnements bien précis, sous le contrôle du chercheur, l'implication est partagée ». Au niveau de l'entretien semi-directif, le degré de liberté laissé à l'interviewer se fait en fonction des informations jugées intéressantes pour le chercheur. De plus, ce type d'entretien permet d'aborder plusieurs thèmes en même temps.

Tableau 7: guide d'entretien semi directif.

Guide d'entretien semi-directif
<p>1/ La collecte d'information sur l'outil d'aide à la décision de gestion de la navigabilité.</p> <p>Q1 : Quels sont les données (concernant le statut de chaque avion) que vous souhaitez visualiser (forme rapport) par mois, trimestre, année...etc., concernant la gestion de la navigabilité ?</p> <p>Q2 : Comment suivez-vous vos programmes d'entretien par avion pour l'aéronef BECH1900D ?</p> <p>Q3 : qu'est-ce que vous souhaitez qu'une application (solution alternative personnalisée selon vos besoins) mette à votre disposition pour l'élaboration du processus de gestion de la navigabilité (pour prendre une décision efficace) ?</p> <p>Q4 : quels types d'indicateurs aimez-vous avoir ?</p> <p>2/ la collecte d'information concernant le déroulement du processus de gestion de la navigabilité :</p> <p>Q1 : Quel est l'input/output des tâches du processus la gestion de la navigabilité ?</p> <p>Q2 : En quoi consiste l'activité de ce processus ?</p> <p>Q3 : Quel est l'objectif de ce processus ?</p>

Q4 : Quelles sont les étapes qui rentrent dans l'élaboration du processus ? quels sont les acteurs impliqués dans celle-ci (poste d'acteur) ?

Q5 : Quelle est la méthode que vous utilisez pour effectuer ce processus (tout au long de celui-ci)

Q6 : Quelle est la durée de ce processus (de l'acquisition des données jusqu'à la prise de décision)

Q7 : Logiciel (Excel) que vous utilisez est-il facile à manier ? nécessite-il un effort pour pouvoir le manipuler ?

Q8 : Quelles sont les composantes d'aéronef les plus soumises aux entretiens ? (Les plus répondus dans votre processus de gestion, hors les inspections détaillées et les visites de routines...etc.)

Source : élaboré par nous-mêmes à partir des documents interne de l'entreprise

CHAPITRE III :
CONCEPTION DU SYSTÈME
D'INFORMATION DÉCISIONNEL

Dans ce chapitre, nous allons exploiter nos connaissances acquises lors de l'élaboration des chapitres précédents, des revues et du cadre conceptuel, orientées vers une approche de recherche méthodologique (modélisation dimensionnelle des données), afin de concevoir un prototype d'entrepôt de données (un Data Mart destiné à un domaine d'activité au sein de l'entreprise), en appliquant une approche ascendante du Kimball, qui a pour but d'aide à la prise de décision (phase de restitution), qui sera mis à disposition des gestionnaires et décideurs.

Section 1 :

1.1.1 L'étude de l'existant (planification) :

La planification sert à mettre en place une équipe chargée d'étude de l'existant rattachée à des responsabilités et des tâches, ainsi que le choix des outils, et des techniques de recueil d'information.

En ce qui concerne ce projet nous sommes désignés comme l'équipe chargée de cette étude.

L'affectation des responsabilités et les tâches : comme nous avons souligné dans la partie théorique, le cycle de vie d'un projet décisionnel se divise en phases y compris la planification de projet, la définition des besoins..., pour cela les tâches seront affectées sur les acteurs impliqués dans chaque phase. Il est noté que la réalisation de ce projet exige des compétences en management et en informatique.

Tableau 8: affectation des taches et acteurs du projet.

Rôle	Acteur	Tâche
L'utilisateur	Chef département Engineering	-veille sur la conception de projet.
Chef de projet	Nous-mêmes	-réalisation de prototype du projet tout en respectant les exigences de chaque phase et sa compatibilité (selon le cycle de vie).
Analyste des besoins	Nous-mêmes	-l'identification des besoins, et leur l'exploitations selon les objectifs de projet décisionnel (dimension, faits...)
Modélisateur des données	Nous-mêmes	-la modélisation d'un data Mart (magasin de données)

Source : élaboré par nous-mêmes à partir des documents interne de l'entreprise

Pour la collecte des informations nous avons recouru à l'entretien avec les chefs de département concernés (cellule d'Engineering et département Technique) pour illustrer les processus de gestion de la navigabilité.

Le tableau qui suit montre la liste des entretiens :

Tableau 9: listes des entretiens.

Les responsables	La durée	La date
Chef département Engineering	1H30min	15/09/2020
Chef département Technique	Une heure	16/09/2020
Responsable Sécurité	Une heure	16/09/2020

Source : élaboré par nous-mêmes

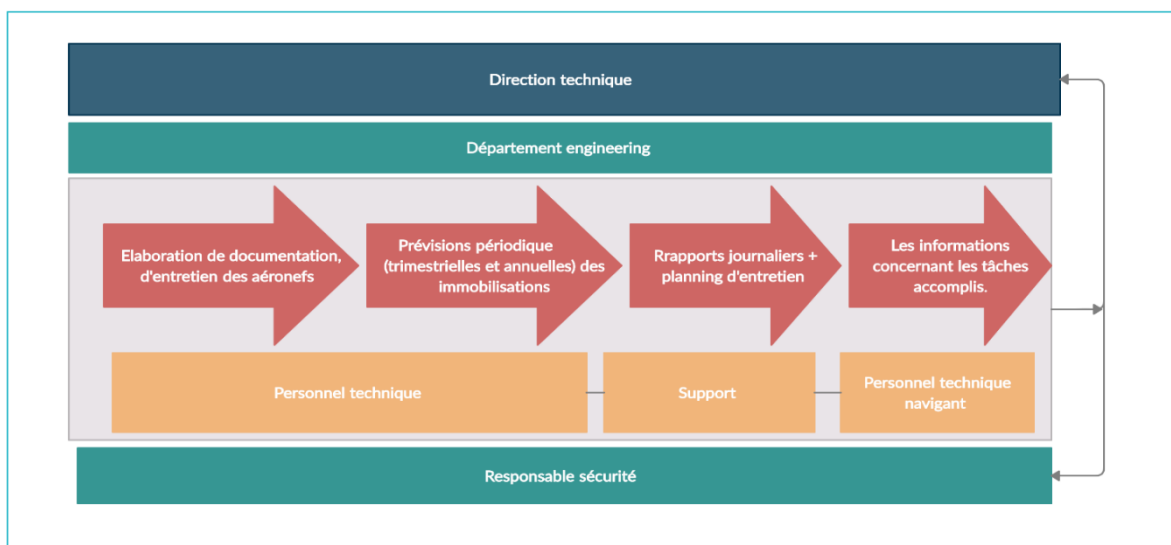
1.1.2 L'analyse de l'environnement :

La cellule d'Engineering assure la disponibilité et la diffusion de la documentation nécessaire à l'entretien des aéronefs et des éléments d'aéronefs pour toutes les structures de la Direction Technique, ainsi que la transmission au responsable sécurité toute information pertinente nécessaire à l'accomplissement de ses tâches.

En plus du contrôle de navigabilité de la flotte, le Chef de Cellule Engineering est chargé de veiller à l'Elaboration par le personnel Engineering des tâches suivantes :

- Les rapports journaliers de disponibilité de la flotte ;
- Les plannings d'immobilisations des aéronefs pour l'exécution des visites protocolaires d'entretien ;
- Les prévisions périodiques (trimestrielles et annuelles) des immobilisations.

Figure 14: cartographie des processus de la cellule d'engineering.



Source : élaboré par nous-mêmes à partir des documents interne de l'entreprise

Pour clarifier cette analyse, nous avons étudié le processus de gestion de la navigabilité, qui est la cible de notre projet, qui s'exécute à la cellule Engineering. Pour cela nous avons travaillé à identifier les entrées et sorties du processus. Afin de mener à bien le travail, nous avons interrogé le chef de la Cellule Engineering par le biais d'un entretien. D'après le chef responsable de la cellule, le processus de gestion de navigabilité est un processus complexe qui requiert un flux d'information provenant du personnel technique qui se trouve dans les ateliers de l'aéroport, ces informations doivent être traitées, stockées et transmises par la suite transmettre à la Direction Technique et au responsable de Sécurité.

Comme nous avons souligné dans les chapitres précédents, selon la méthodologie adoptée, on est face à un processus de pilotage². Celui-ci permet la gestion de la cellule Engineering. Pour une meilleure transparence, nous avons décortiqué le processus comme l'illustre le tableau suivant :

Tableau 10 : entrées et sorties du processus de gestion de la navigabilité.

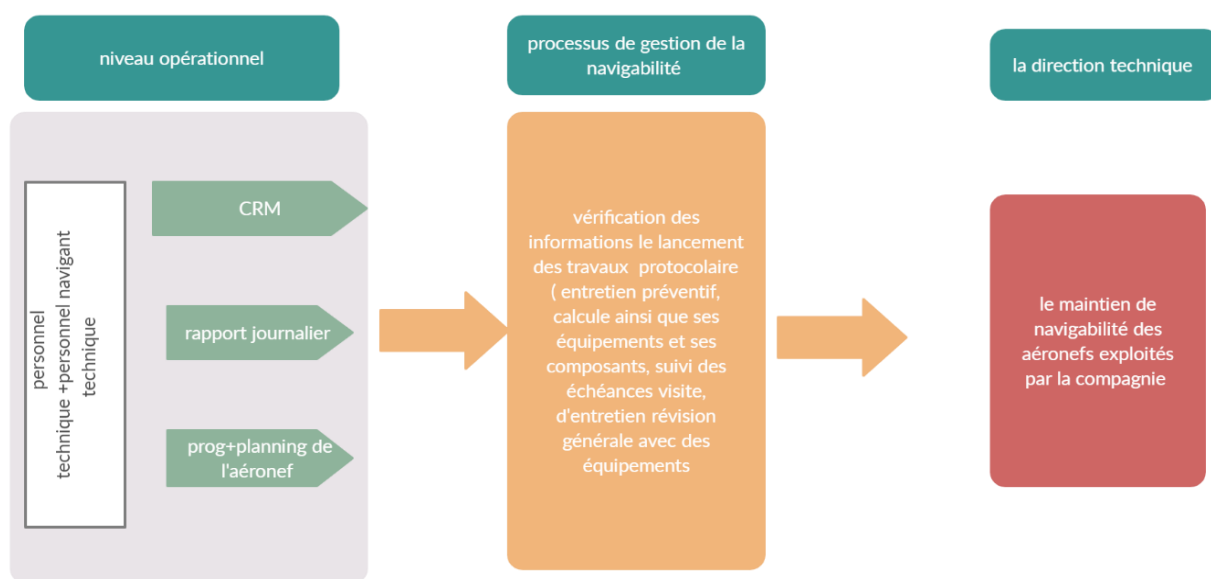
Entrées	Source	Destination	Sorties
-Rapports journalier d'état des aéronefs	-Service Opérationnel (Techniciens)	-Direction Technique.	-Elaboration, homologation et mise à jour des programmes d'entretien.
-programme de fiabilité pour l'ensemble de la flotte exploitée.	-Responsable sécurité	- Responsable sécurité.	-entretien conforme accompli des flottes de Tassili Travail Aérien.
-prévisions périodiques (trimestrielles et annuelles) des immobilisations.			-l'élaboration d'une politique de sécurité et une politique qualité de TTA Spa.
-plannings d'immobilisations des aéronefs.			-maintien de navigabilité des aéronefs exploités par la compagnie.
-CRM ¹ (compte rendu matériel)			

Source : élaboré par nous-mêmes à partir des documents interne de l'entreprise

Nous avons également cartographié le processus de la gestion de navigabilité comme le présente le schéma ci-dessous.

¹CRM : C'est la principale source d'input pour le suivi de navigabilité. Ce document qui se trouve à bord de l'aéronef (chaque aéronef a un carnet qui lui est dédié) est présenté sous forme d'un carnet à souches numérotées dont chaque page comporte plusieurs rubriques dont une partie doit être renseignée par l'équipage de conduite et autres par le technicien chargé de l'entretien de l'aéronef.

Figure 15: cartographie entrées/ sorties de gestion navigabilité.



Source : élaboré par nous-mêmes à partir des documents interne de l'entreprise

1.1.3 Collecte d'information sur le processus de gestion de la navigabilité :

Cette étape permet de visualiser les processus initiaux qui déclenchent la suite des processus qui se terminent à la fin par le maintien de navigabilité d'aéronef. De plus, ça nous a permis de collecter les informations sur ce niveau qui traite ces processus.

- Collecte d'information sur les processus initiaux :

La cartographie de cette étape nous a permis d'identifier la corrélation entre les processus initiaux et processus de gestion de la navigabilité et la finalité de ces derniers (le maintien de navigabilité d'aéronef), ainsi que le rôle de la cellule Engineering.

La collecte de l'information sur les processus initiaux consiste à projeter une image sur le niveau opérationnel (niveau inférieur). Notre travail se focalise sur le suivi de tous les flux d'information entrant ainsi que leur traitement. Pour cela nous avons recueilli des documentations sur l'enchaînement de tous les processus qui mènent vers l'élaboration du processus de la gestion de la navigabilité et ensuite, on a réalisé une fiche d'identité de ce dernier présentée ci-dessus

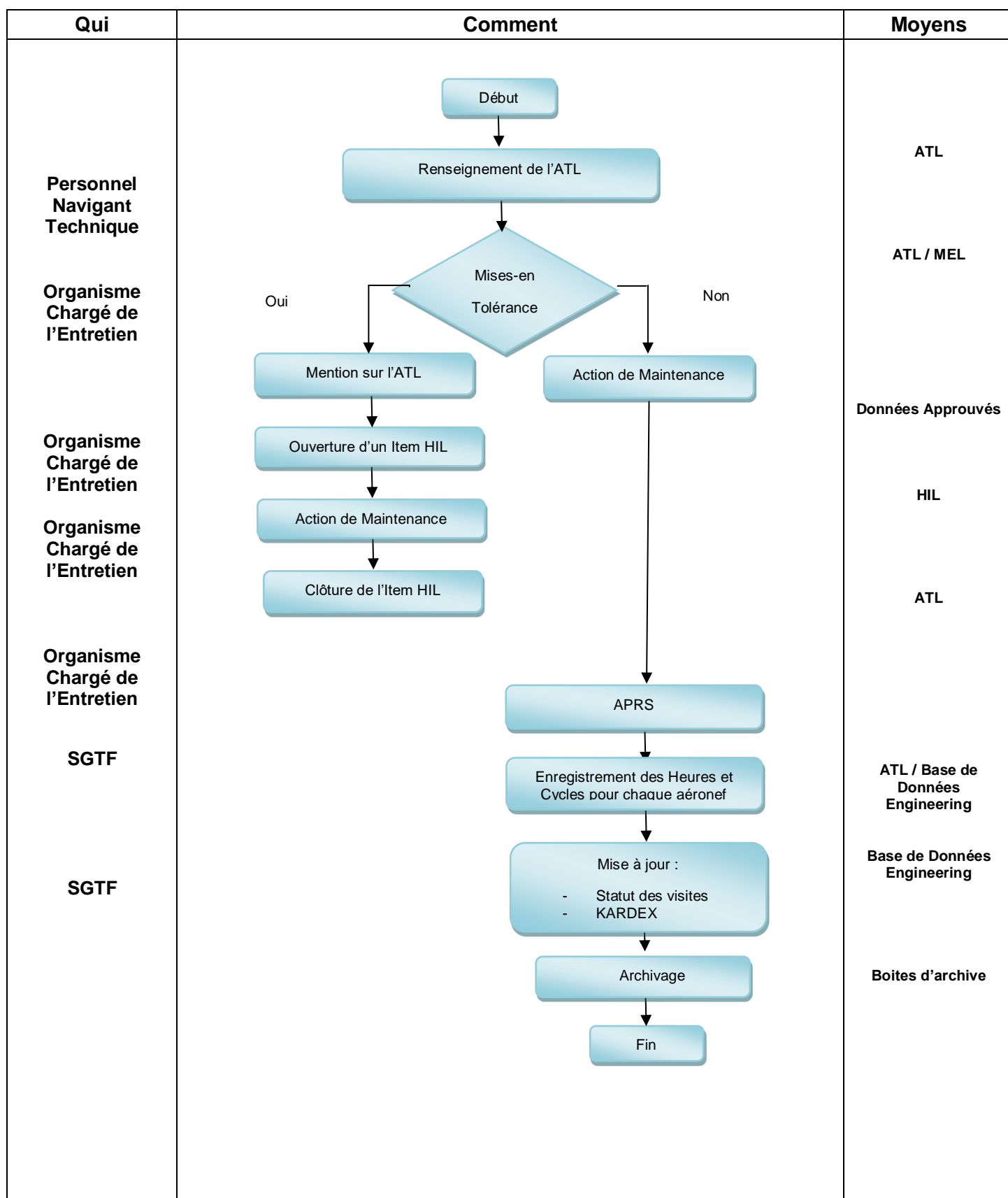
Tableau 11: fiche de processus de gestion de navigabilité (département engineering).

Fiche processus : Gestion de la navigabilité			
-finalité du processus		Prise de décision Direction Technique pour maintenir la navigabilité des aéronefs	
-Responsable		Chef département Engineering	
Entrées	Source	Destination	Sorties
-CRM	-Personnel Technique (TSA)	-Direction Technique	-Le maintien de navigabilité des aéronefs exploités par la compagnie.
- Fiches de travaux supplémentaires			
- Dossier de visite ou Work Order ² (Ordre d'exécution)	-Personnel navigant Technique		
-Plannings d'immobilisations des aéronefs.	-Département Engineering		
-Prévisions périodiques (trimestrielles et annuelles) des immobilisations.			
-Programme de fiabilité pour l'ensemble de la flotte exploitée.			
-Rapport journalier			

Source : élaboré par nous-mêmes à partir des documents interne de l'entreprise

²**Work Order** : le lancement des travaux protocolaires (entretien préventif) s'effectue sous la forme d'ordre d'exécution établis par le personnel d'engineering chargé du suivi de l'aéronef conformément au programme constructeur et au manuel d'entretien de l'aéronef. Ses travaux sont ensuite réalisés par le personnel chargé de la maintenance (TSA), validé par le service de contrôle maintenance et restitués au département engineering afin de mettre à jour sa base de données.

Tableau 12: logigramme processus de CRM.



Source : à partir des documents interne de la cellule engineering

- La collecte d'information sur le traitement d'outil Excel :

Comme nous avons indiqué dans la partie théorique, le SID puise les données dans des base de production (notre cas des fichiers Excel de la cellule Engineering) à travers la phase ETL qui permet d'identifier et épurer ses données pour garder uniquement celles qui sont destinées à l'exploitation, afin de les chargés dans le data Mart. Pour cela nous devons collecter les données depuis les fichiers Excel (le seul outil) exploité par la cellule Engineering.

Les images, qui suivent, montrent les données dans les fichiers Excel après leur traitement.

Figure 16 : situations des heures de vol et cycle des aéronefs de type BEECH1900D.

A/C TYPE	REGISTRATION	N° Last ATL	Date	Total FH	Total CY	BTB for month	AIRBORNE for month	CY for month	Nbre "QRF" for month	Nbre "QRG" for month	Nbre "DIV" for month	Nbre "FLC" for month	CHK FL
BEECH 1900 D	7T-VIQ	019212	24/09/2020	11065 h 49 mn	10338 CY	73 h 53 mn	64 h 05 mn	47 CY	1	0	0	0	0
	7T-VJO	012212	03/03/2019	8794 h 13 mn	8182 CY	0 h 00 mn	0 h 00 mn	0 CY	0	0	0	0	0
	7T-VIP	015530	27/09/2020	8174 h 54 mn	7981 CY	40 h 07 mn	33 h 52 mn	26 CY	0	0	0	0	0
TOTAL FLOTTE						114 h 00 mn	87 h 57 mn	73 CY	1	0	0	0	0
MOY PAR A/C :						38 h 00 mn	32 h 39 mn	24 CY	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00
ROTATION / JOUR AIRBORNE :						1,34							

QRF :	Demi Tour au sol
QRG :	Demi Tour en vol
DIV :	Déroutement (Diversion)
FLC :	Vol annulé (Flight Cancelled)
CHK FL :	Vol de control

Source : à partir des documents interne de la cellule engineering

Figure 17: situation des aéronefs de type BEECH1900D.

DIRECTION TECHNIQUE
Dpt ENGINEERING

29/09/2020

SITUATION DE LA FLOTTE AERONEFS DE TYPE BEECH 1900D
Date : dimanche 27 septembre 2020

A/C TYPE	REGISTRATION	N° Last ATL	Date	Total FH	Total CY	SITUATION	POSITION ACTUELLE	TYPE DE CONTRAT
BEECH 1900D	7T-VIQ	019212	24/09/2020	11085 h 49 mn	10338 CY	DISP	HME	SONATRACH
	7T-VIO	012112	03/03/2019	8794 h 13 mn	8192 CY	IMMOBILISE	OGX	SANS
	7T-VIP	015530	27/09/2020	8174 h 54 mn	7981 CY	DISP	IAM	SONATRACH

Source : à partir des documents interne de la cellule engineering

En ce qui concerne le traitement des données avec l’outil Excel. Nous avons rencontré, lors de l’entretien avec le chef de la cellule Engineering, une certaine difficulté qui affronte le traitement des données par cet outil, de ce fait nous avons procédé à l’évaluation de cette tâche, pour ce faire on a appuyé sur des critères qui nous ont permet à déterminer si le traitement des données répond le mieux aux besoins de l’utilisateur, comme le niveau du fonctionnalité pour savoir ses capacités opérationnel (partage d’informations entre postes, interface...etc.), compatibilité avec les autres versions, outils...etc. et sa performance.

Le tableau suivant montre l’évaluation du traitement des données par l’outil Excel.

Tableau 13: évaluation du traitement des informations au département d'engineering.

	Utilité + Evaluation
Niveau de fonctionnalité	-Partage d'informations : Difficile -Fiabilité, Traçabilité : indisponible -Interface : Pas assez évoluée -Sécurité : Faible, il est difficile de sécurisés les données qui circule
Compatibilité	-Moyen : disfonctionnement lors d'utilisation d'une nouvelle version, ou changement d'adresse IP....
Performance	-Limitée : il ne répond pas complètement aux exigences du gestion de la navigabilité

Source : élaboré par nous-mêmes à l'aide de la documentation du département Engineering

- L'identification des problèmes lors du traitement des données par l'outil Excel :

L'Excel, non seulement il ne répond pas complètement aux exigences réglementaires en matière de sécurité des données de navigabilité, il représente aussi certaines contraintes applicatives et organisationnelles qui pourraient porter atteinte au suivi de navigabilité, notamment :

Tableau 14: synthèse des problèmes du traitement des données.

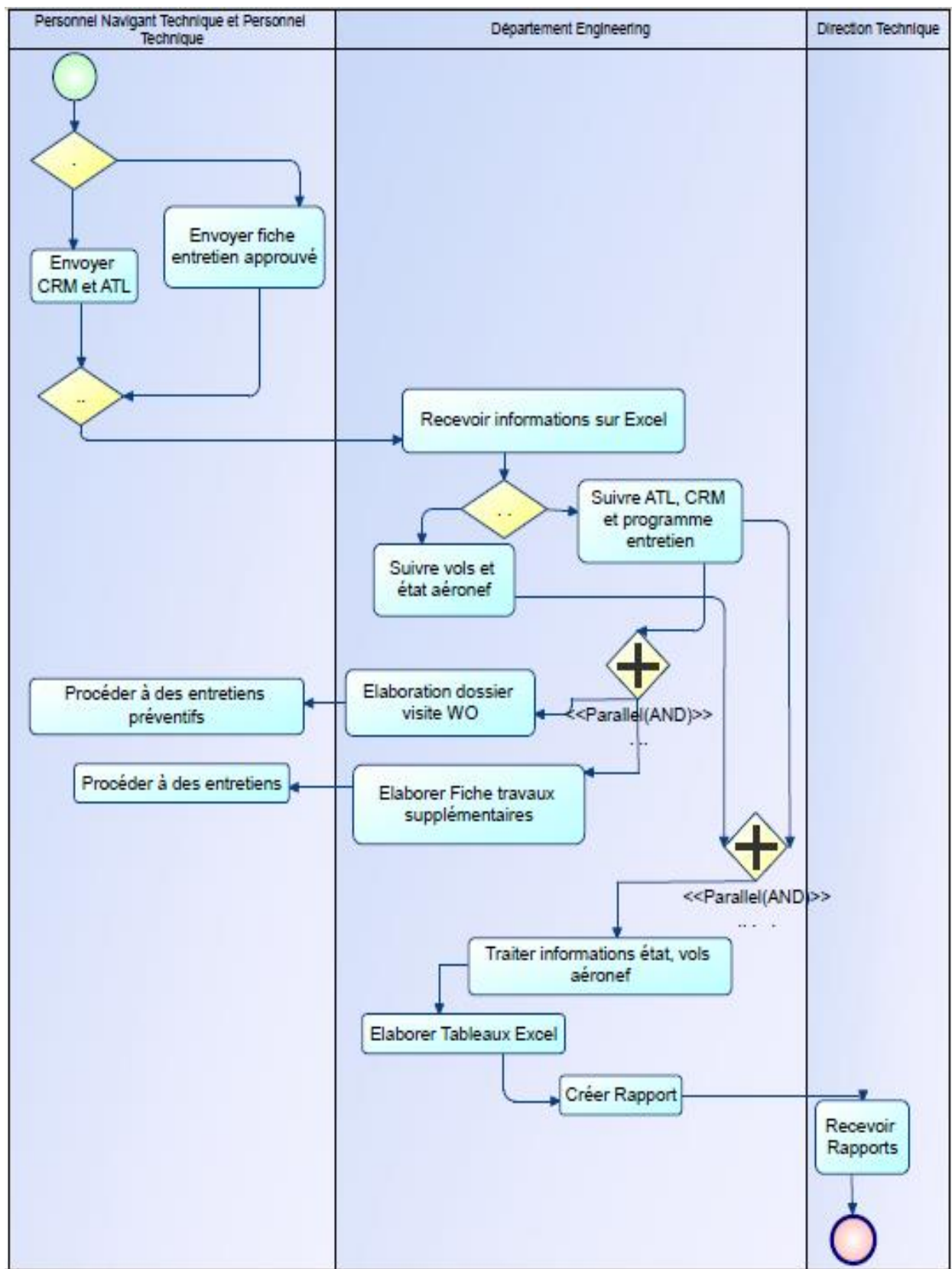
<p>-Problèmes Applicatifs</p>	<ul style="list-style-type: none"> -La Base de données nécessite des vérifications minutieuses car une simple erreur de saisie peut engendrer un dépassement dans les limites de navigabilité. - Fonctionnalités limitées. L'Excel ne permet pas un accès à distance ni d'assurer la coordination entre les différentes structures de la Direction technique. - Les fonctions utilisées sont limitées et peuvent cesser de fonctionner lors de : l'utilisation d'une nouvelle version d'Excel ou Microsoft Office, changement d'emplacement ou d'adresse IP (en particulier les liens entre différents classeurs), lorsque le classeur comporte un nombre important de fonctions, ...etc. - L'Excel ne permet pas de détecter les erreurs : omission de mise à jour de remplacement d'équipement, erreur de frappe lors du renseignement de la base de données (Part Number, Serial Number, date d'exécution des travaux, Heures de vols lors de l'exécution des travaux, ...etc) → Fonctionnalités souvent assurées par les logiciels existants sur le marché.
<p>-Problèmes Organisationnels</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Le collecte et la saisie d'information se fait manuellement et prend du temps. - La vérification si les données introduites sont pertinentes (Part Number, Serial Number, date d'exécution des travaux...etc. sont conforme). - L'échange d'information est lourd entre département Engineering et les personnel Technique (il n'y a pas un réseau qui relie le département Engineering et les ateliers d'aéroport). - Le traitement des données concernant les échéances des composantes de l'aéronef est lourd.

Source : élaboré par nous-mêmes à partir des documents interne de l'entreprise

1.1.4 Modélisation du processus de reporting :

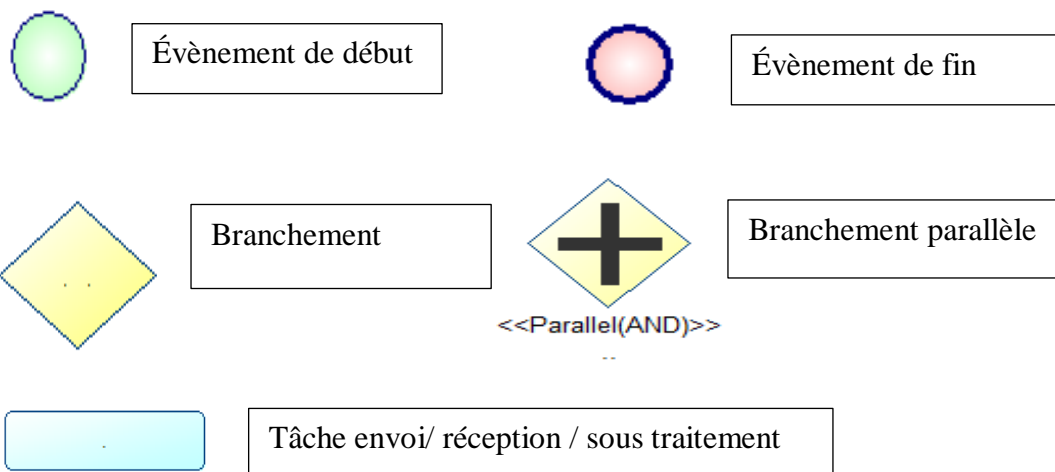
Après l'élaboration du processus de gestion de navigabilité, des rapports seront livrés à la Direction Technique. Le SID que nous proposons a pour but de satisfaire les besoins du personnel de la cellule Engineering commençant de l'acquisition des données, passant par le traitement jusqu'à la diffusion de l'information. Dans le schéma qui suit, nous avons modélisé le processus de reporting avec le modèle BPMN pour identifier les failles du processus.

Figure 18 : modélisation du processus de reporting présent



Source : élaboré par nous-mêmes avec logiciel PowerAMC à partir des documents internes de l'entreprise.

-Signification des formes :



- Diagnostic des problèmes :

D'après les données collectés et les modèles utilisés, cette étape nous a permis d'identifier les failles du processus de reporting, et de savoir également quelles sont les causes qui engendrent celles-ci, afin de tirer au clair l'objectif de notre travail. De ce fait, nous avons, alors, synthétisé les résultats obtenus dans le tableau ci-dessous.

Tableau 15: synthèse du diagnostic des problèmes.

Problème	Raison	Objectif
<p>-la vérification de base de données prend beaucoup de temps.</p> <p>-l'accès à distance indisponible pour l'outil Excel ce qui oblige l'attente informations.</p> <p>-l'omission de mise à jour concernant le remplacement d'équipement, erreur de frappe lors du renseignement de la base de données (Part Number, Serial Number, date d'exécution des travaux, Heures de vols lors de l'exécution des travaux, ...etc) peuvent retarder le processus de reporting.</p>	<p>-l'absence d'un logiciel personnalisé qui répond aux besoins fonctionnalités manquante.</p>	<p>-réduire le temps du processus de reporting.</p> <p>-assurer l'exactitude des données lors du renseignement de la base de données (Part Number, Serial Number, date d'exécution des travaux, Heures de vols lors de l'exécution des travaux, ...etc).</p> <p>-élaboration des rapports plus efficace.</p>

Source : élaboré par nous-mêmes à partir des documents interne de l'entreprise.

1.2 Etude de faisabilité :

Il convient de noter que la faisabilité d'un SID s'appuie en premier lieu sur la disponibilité des données (notre cas, c'est sur la base de données Excel). Pour cela notre travail, qui se base sur la proposition d'un système décisionnel (modèle dimensionnel d'un data Mart), a pour but de rendre le processus de reporting plus efficace et plus performant. D'après les données collectées concernant le processus de reporting, nous avons conclu que ce dernier nécessite une amélioration relative à l'élaboration des rapports et à leurs traitements, afin d'assurer une vision exhaustive, qui répond aux besoins de gestion de la navigabilité. Pour ce faire, nous précisons, par la suite, les thèmes analytiques manquants qui sont indispensables que le chef de la cellule d'Engineering souhaite manipuler concernant la gestion de la navigabilité :

- La situation de l'aéronef par rapport à la périodicité des visites d'entretien.
- Les coûts de maintenance de l'aéronef

- Prévisions annuelles des pièces de rechanges et consommables
- Historique d'entretien de l'aéronef et/ou éléments d'aéronef.
- La situation de l'aéronef par rapport aux modifications et réparations effectuées.
- La situation des heures de vol réalisées par avion

Pour notre cas nous contentons de modéliser certains cas de ses thèmes analytiques

Section 2 :

2.1 Définition des besoins :

Nous rappelons que dans notre projet, nous avons adopté la méthode ascendante prônée par Kimball, qui se base sur les besoins d'utilisateurs, dans notre cas il s'agit de chef de la cellule d'Engineering.

2.2 Techniques utilisées :

Pour modéliser le data Mart, nous nous sommes appuyés sur les techniques de collecte de données prédéfinies dans le cadre méthodologique, afin de procéder à la partie de l'analyse de l'existant et la définition des besoins utilisateurs.

- Entretiens :

Nous avons procédé à des entretiens avec le chef de la cellule d'Engineering comme le montre le tableau ci-dessous :

Tableau 16: planning des entretiens sur la définition des besoins.

Interviewer	Date	Durée
Chef de la cellule Engineering	22/09/2020	1 H 30 min
Responsable technique de la flotte	23/09/2020	1 H

Source : élaboré par nous-mêmes

- La documentation :

Afin de mieux comprendre le déroulement du processus de gestion de navigabilité, le chef de la cellule d'Engineering nous a attribué la documentation nécessaire pour la réalisation de la modélisation dimensionnelle des données.

2.3 La liste de récapitulatif des besoins :

Dans cette étape, nous avons exploité les données collectées dans la partie de l'étude des besoins pour modéliser les aspects suivants :

- Suivi des entretiens de l'aéronef
- Par ATL compte rendu pour savoir :
 - L'état des heures de vol de chaque avion (pour gérer les échéances des composantes)
 - Les anomalies signalées (pour déterminer la fiabilité et l'efficacité du programme d'entretien)
 - La consommation de l'huile et du carburant (détecter une éventuelle consommation excessive qui peut résulter d'une fuite non apparente)
- -par personnel technique :
 - Pour connaître l'équipe intervenue (nom, prénom, catégorie)
- -par date
- -par avion pour connaître :
 - Le type de l'avion
 - Le segment de l'avion
 - Coûts de maintenance de l'aéronef
 - Suivi de pièces de rechanges et pièce consommables

2.4 Choix du schéma de modélisation :

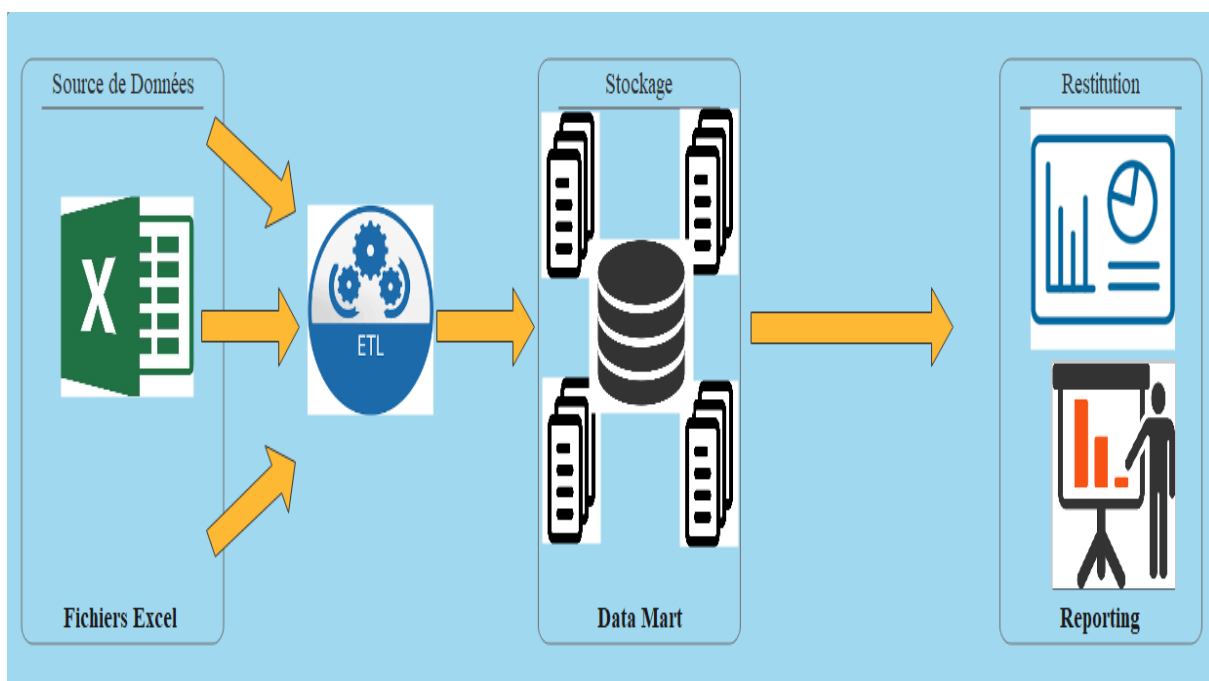
Le schéma de modélisation que nous avons choisi pour modéliser nos différents datamarts est le modèle en étoile. Comme nous l'avons mentionné dans la partie méthodologique, les deux critères principaux à prendre en compte pour le choix d'un schéma de modélisation sont la performance des requêtes et le gain de volume de stockage. Dans notre cas, on s'intéresse à la performance des requêtes pour assurer un maximum de confort aux utilisateurs dans l'utilisation de système proposé.

2.5 La solution proposée

Pour répondre aux problèmes formulés dans l'étape de l'étude de l'existant qui entravent l'activité de la cellule d'Engineering, nous avons proposé l'architecture décisionnel qui s'appuie sur le data Mart, et que nous avons exploité pour la modélisation des données, le data Mart va puiser les données dans une source de production, qui est une base de données Excel (voir exemple schéma 15 et 16). Pour mettre en place ce système, on va procéder à l'alimentation (stockage) par le processus ETL.

On va passer, ensuite à la restitution qui nous permet de générer des rapports, qui répondent aux besoins de la cellule d'Engineering. Pour notre cas, nous avons modéliser dans la section 3 des échantillons qui représente les résultats des requêtes spécifiés dans la partie du récapitulatif des besoins.

Figure 19: architecture générale de la démarche proposée.



Source : élaboré par nous-mêmes avec logiciel PowerAMC à partir des documents interne de l'entreprise.

Section 3 :

3.1 Modélisation dimensionnelle des données :

Dans cette phase, on présente la modélisation dimensionnelle des données proposées, qui répondent aux exigences de la cellule d'Engineering.

3.2 Démarche de conception de la zone d'entreposage :

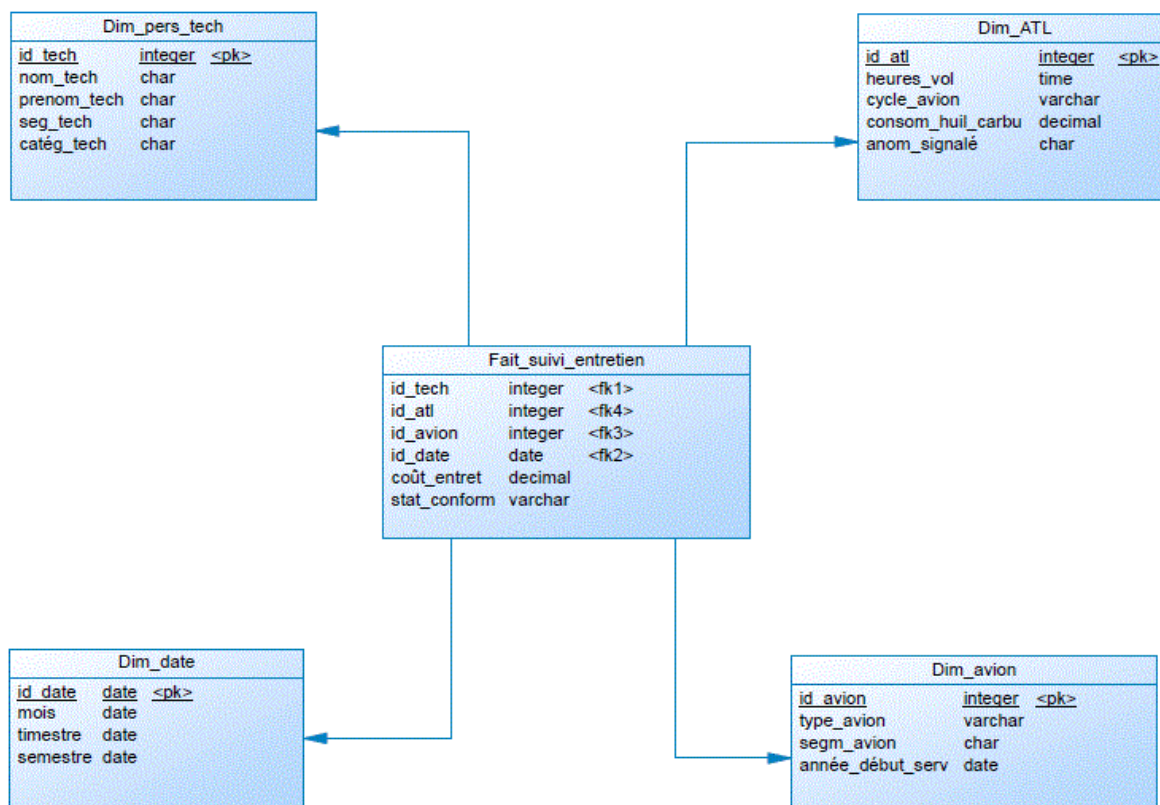
La méthodologie de Kimball que nous avons choisi est composée de quatre étapes qui se résument comme suit :

- Sélectionner les processus à modéliser.
- Déclarer le grain du processus (Ce que représente une ligne individuelle de la table de fait).
- Identifier les dimensions participantes au processus (identifier les axes selon lesquels les processus seront analysés).
- Identifier les faits que l'on souhaite mesurer dans nos analyses.

3.3 Schéma en étoile :

3.3.1 Suivi des entretiens de l'aéronef :

Figure 20: schéma en étoile du suivi des entretiens.



Source : élaboré par nous-mêmes avec logiciel PowerAMC à partir des documents interne de l'entreprise.

- Table de faits :

Tableau 17 : table de fait suivi des entretiens.

Désignation	Détails
Id_atl	Identifiant du document l'ATL (Aircraft Technical Log) (clé étrangère)
Id_tech	Identifiant personnel technique (clé étrangère)
Id_avion	Identifiant avion (clé étrangère)
Id_date	Identifiant date (clé étrangère)
Coût_entret	Coûts de l'entretien
Stat_conform	Statut de conformité

Source : élaboré par nous-mêmes

- Grain de l'activité :

Suivi d'un entretien d'un avion et/ou composante d'avion, et son statut de conformité, ainsi que les coûts, intervenu par un personnel technique dans une période donnée (date donnée)

- Les dimensions :

Les dimensions qui correspondent à la table de fait analysée.

Tableau 18 : dimension du suivi des entretiens.

Désignation de la dimension	Description
Dim_ATL	Dimension ATL
Dim_pers_tech	Dimension personnel technique
Dim_avion	Dimension avion
Dim_date	Dimension Date

Source : élaboré par nous-mêmes

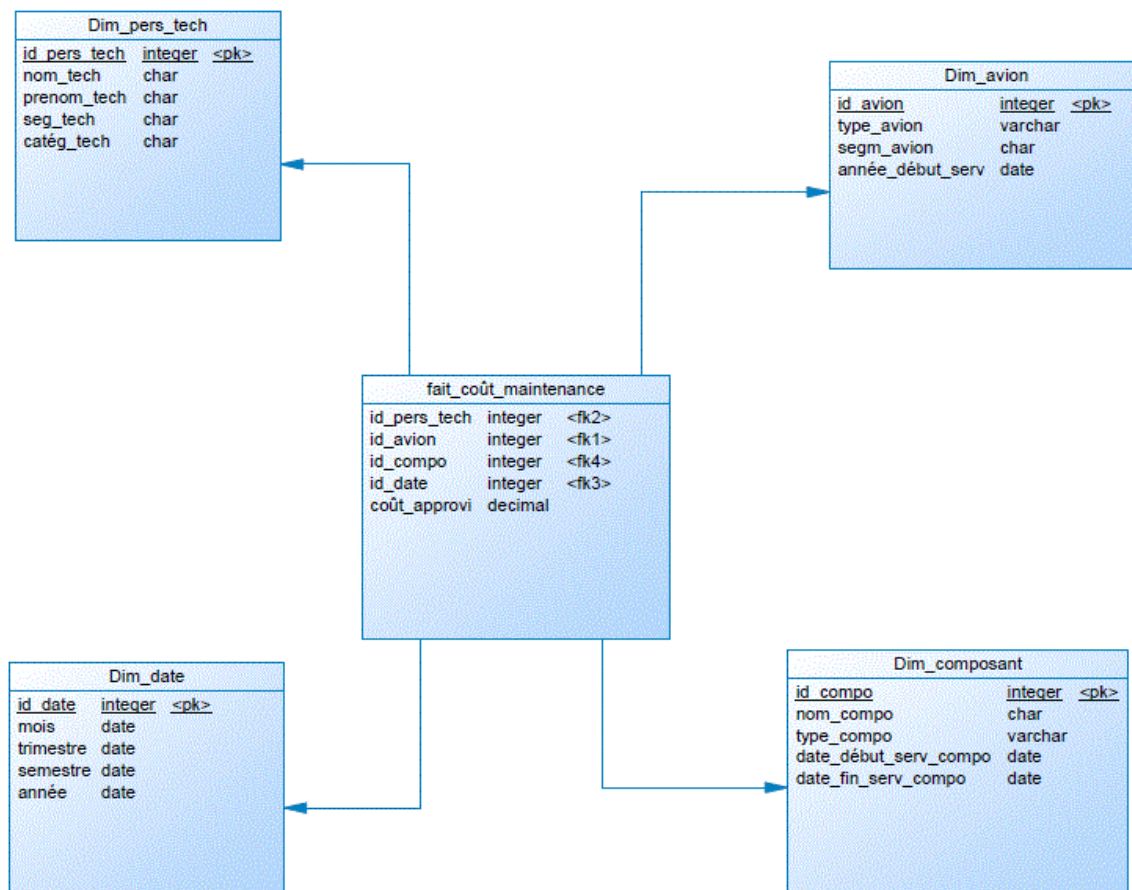
- Les mesures :

→ Coûts de l'entretien : correspond aux coûts de l'entretien d'un avion ou d'un composant d'avion

→ Statut de conformité : correspond au statut de la conformité avec le programme d'entretien

3.3.2 : Coûts de maintenance :

Figure 21: schéma en étoile cout maintenance.



Source : élaboré par nous-mêmes avec logiciel PowerAMC à partir des documents interne de l'entreprise

- Table de faits :

Tableau 19: table des faits couts de maintenance.

Désignation	Détails
Id_pers_tech	Identifiant personnel technique (clé étrangère)
Id_avion	Identifiant avion (clé étrangère)
Id_compo	Identifiant composant (clé étrangère)
Id_date	Identifiant date (clé étrangère)
Coût_approvi	Coût approvisionnement

Source : élaboré par nous-mêmes

- Grain de l'activité :

Coûts et historique complet de maintenance d'un composant par avions et par personnel technique intervenu dans une date donnée

- Les dimensions :

Tableau 20: dimensions du couts maintenance.

Désignation	Description
Dim_composant	Dimension composante
Dim_pers_tech	Dimension personnel technique
Dim_avion	Dimension avion
Dim_Date	Dimension date

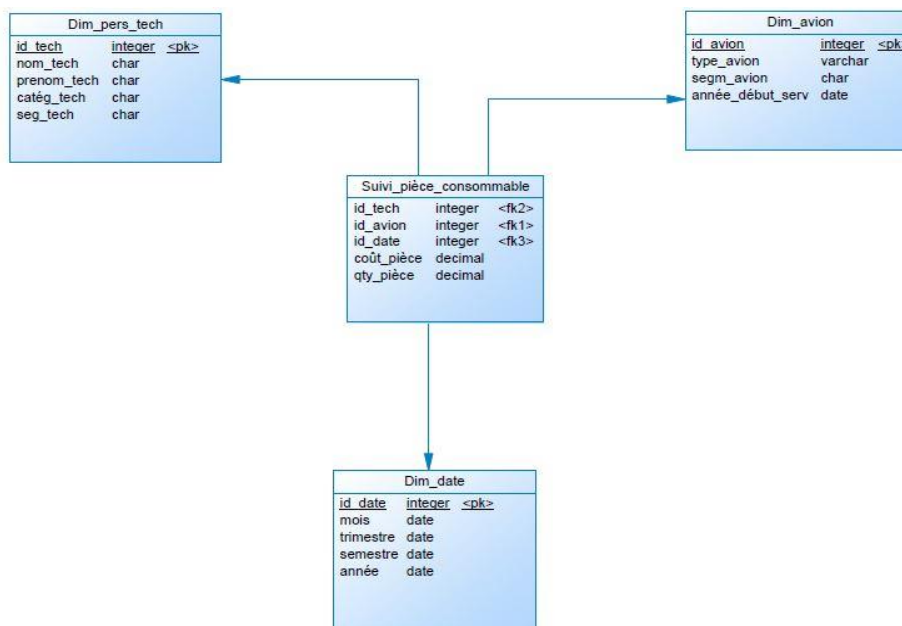
Source : élaboré par nous-mêmes

- Mesure :

- Coût approvisionnement : correspond aux coûts et charges d'un composant

3.3.3 : Suivi des pièces consommables :

Figure 22: schéma en étoile du suivi des pièces consommable.



Source : élaboré par nous-mêmes avec logiciel PowerAMC à partir des documents interne de l'entreprise.

- Table de faits :

Tableau 21: table de faits des pièces consommables.

Désignation	Détails
Id_tech	Identifiant personnel technique
Id_avion	Identifiant avion
Id_date	Identifiant date
Coût_pièce	Coûts et charges pièces
Qty_pièce	Quantité pièce

Source : élaboré par nous-mêmes

- Grain de l'activité :

Suivi des coûts, quantité et charges des pièces par avion, dans une date donnée.

4. Phase de restitution :

Afin de permettre aux décideurs d'exploiter au mieux les données de magasin de données, nous leur proposons un outil de restitution de type Ad Hoc, qui est accessible à travers une application personnalisée. Il permet ainsi la possibilité de :

- Accéder à des rapports prédéfinis relatifs à l'état des aéronefs (entretien par aéronef et/ou éléments d'aéronef, couts de maintenance par aéronef...etc.)
- Editer leurs rapports en toute autonomie.
- Visualiser les données sous forme de graphiques interactifs.

CONCLUSION

Étant donné l'accroissement de la demande des prestations des services aériens à l'échelle nationale, notamment au niveau du transport aérien, des prestations hydrauliques et agricoles...etc. Tassili Travail Aérien, qui est la filiale du transport aérien que nous avons choisi pour notre étude, s'inscrit comme l'une des entreprises les plus actives dans ce domaine, particulièrement grâce à la diversité de sa flotte opérationnelle dans tous les segments, qui lui permet d'occuper une place importante, et d'avoir pour ambition de se positionner comme leader du marché du travail aérien en Algérie. Pour atteindre cet objectif, l'entreprise manifeste une impérieuse nécessité de mettre en place un système d'information décisionnel en vue de maintenir sa navigabilité, plus spécifiquement au niveau de la cellule d'Engineering qui prend en charge cette mission.

Notre mémoire avait pour but de proposer un SID pour la cellule d'Engineering qui s'adapte à ses attentes, en visant éventuellement la conception d'un SID qui assurerait une cohérence entre le traitement des données et les besoins des utilisateurs.

En premier lieu, nous avons passé en revue les différentes théories sur les systèmes d'information décisionnels pour bien mener l'implémentation de notre travail pour la cellule d'Engineering. En effet, la procédure de la cellule d'Engineering exige un traitement minutieux des données de la documentation qui proviennent du personnel technique afin d'arriver à élaborer des rapports qui couvrent l'ensemble des activités et l'état de l'aéronef. Il convient de souligner également que le SID que nous avons proposé a pour rôle de bien conduire la réalisation des rapports et de les diffuser d'une manière concise pour accompagner dans la prise de décision. La revue de littérature nous a permis de déterminer l'approche qui convient le mieux à notre SID. Cette approche consiste à créer un magasin de données pour des besoins de reporting de la cellule d'Engineering.

Cependant, nous avons également suivi une méthodologie de recherche qualitative pour procéder à l'analyse de l'existant et à l'étude des besoins des utilisateurs par des outils de collecte de données (les entretiens et la documentation).

Dans l'analyse de l'existant nous avons constaté que la cellule d'Engineering n'a pas de reporting exhaustif qui satisfait tous les besoins des utilisateurs. De ce fait, nous avons cartographié des processus du département d'Engineering comme un intermédiaire entre le service de la gestion technique et la direction technique dans le but d'identifier le flux d'informations ainsi que la modélisation du processus de reporting.

Il nous a été nécessaire alors d'entamer une étude de faisabilité avant l'étude des besoins pour analyser ainsi les données traitées dans la cellule d'Engineering (exploité par l'outil Excel) qui mènent par la suite au reporting.

L'étape de définition des besoins des utilisateurs est une partie primordiale dans la démarche de conception de la zone d'entreposage. Pour cela nous avons synthétisé certains besoins pour le chef de la cellule d'Engineering afin d'améliorer le processus de reporting.

Enfin, nous avons pu réaliser la modélisation dimensionnelle des données qui seront stockées dans le magasin de données, en vue de satisfaire par la suite les besoins soulignés dans l'analyse de l'existant, sur lesquelles se basent les analyses, les prévisions voulues et les décisions.

Notons que cette modélisation se constitue à la base sur des tables de faits qui indiquent les besoins analytiques souhaités.

En résumé, notre système est construit pour avoir comme mission de satisfaire les exigences principales suivantes : qualité de traitement et stockage des données, ainsi que des analyses et des prévisions adéquates aux requêtes des utilisateurs (au lieu de créer des reportings compliqués sur Excel, l'astuce consiste à implémenter ces derniers lors de la conception du magasin de données), ainsi qu'assurer un maximum de confort aux utilisateurs lors de l'utilisation du système.

Comme projet décisionnel proposé, nous recommandons de procéder à la mise en place de ce système, par l'implication d'une équipe avec des compétences techniques qui conduit à sa réalisation, tout en assurant la construction des magasins de données restant attentifs aux besoins de la cellule d'Engineering.

Cette expérience du projet de fin d'études nous a été très enrichissante, car cela nous a permis d'étoffer nos connaissances acquises tout au long de notre parcours universitaire : licence en ingénierie du logiciel et master en management stratégique et système d'information. De plus, ce projet nous a également permis d'aller directement sur le terrain professionnel, de mettre en pratique les techniques de gestion de projet apprises auparavant. Cependant, le contexte sanitaire national nous a, quelque peu, empêché de travailler convenablement et de se présenter régulièrement au stage, ce qui a provoqué malheureusement et inévitablement quelque lacune concernant des informations qui auraient été encore plus enrichissante pour l'aboutissement de notre projet.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Abad M, Mouffok A. (2015) « SYSTÈME DÉCISIONNEL DE LA LOGISTIQUE ». Mémoire master en informatique, Alger: ESI.

Leonard, Currie, Alley A, et Al, (2017) « Business Intelligence and Data Warehouse Automation»,

Anil K. Maheshwari, (2015) « Business Intelligence and DataMining», First published by Business Expert Press, LLC

Anne Gotman, (1992) « l'enquête et ses méthodes », Arman Colin

Blanchet Alain, (1991) « dire et faire dire : l'entretien », Arman Colin

Cécile Favre, Fadila Bentayeb, Omar Boussaid, Jérôme Darmont, Gérard Gavin, et al. (2013) « Les entrepôts de données pour les nuls. . . ou pas ! ». 2e Atelier aide à la Décision à tous les Etages (EGC/AIDE2013), Toulouse, France. Disponible sur : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01273589/document> (page consultée le 10 Avril 2020)

Chuck Ballard Daniel M. Farrell Amit Gupta, et Al, (2006) « Dimensional Modeling: In a Business Intelligence Environment »,

CODD E.F, (1993) « Providing OLAP (On-Line Analytical Processing) To User-Analysts: An IT Mandate », Technical Report, E.F. Codd and Associates,

Erik T, (2002) « OLAP Solutions Building Multidimensional Information Systems » Second Edition,

Elabbadi B, (2013) « Épistémologie-Méthodologie » disponible sur : <https://fr.slideshare.net/mobile/bouchraelabbadi/les-positionnements-pistmologiques> (page consultée le 18 Août 2020)

FILALI A, KEDJANE S (2010) « Conception et réalisation d'un Data Warehouse pour la mise en place d'un système décisionnel », mémoire master en informatique, Alger : ESI,

Goglin, Jean-François. (2000) « La construction du Data Warehouse, du Datamart au Dataweb Nouvelles Technologies Informatiques », Editions HERMES,

Hazem B A, (2001) « Quelle méthodologie de recherche appropriée pour une construction de la recherche en gestion ? », disponible sur www.strategie-aims.com (page consultée le 13 septembre 2020)

INMON, W. (1996) « Building the Data Warehouse », 2nd Edition, John Wiley & Sons Inc.

INMON W.H. (2002) « Building the Data Warehouse». 3rd Edition, John Wiley & Sons,

Darmont J, Marcel P. « Entrepôts de données et OLAP, analyse et décision dans l'entreprise ». CNRS Editions. Les Big Data à découvert, pp.132-133, 2017, 978-2-271-11464-8. Disponible sur : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01493948/document> (page consultée le 20 Avril 2020)

Inmon W, Derek S, Genia N, (2007) « DW2.0 the architecture for the next generation of Data Warehousing ».

JOECOLKO'S, (2006) « Analytics and OLAP in SQL »,

KIMBALL R, REVEES L, ROSS M, THORNTHWAITEB W. (2007) « Le data warehouse: guide de conduite de projets ». Eyrolles.

KIMBALL R., ROSS M. (2002) « The Data Warehouse Toolkit: The Complete Guide to Dimensional Modeling », 2e édition, Wiley.

Laura L. Reeves/ (2009) « A Manager's Guide to Data Warehousing »,

M.Crozier. E.Friedberg, (1977) « l'acteur et le système », les éditions de seuil.

Miles et Huberman (1991) « analyses des données qualitatives », De Boeck Supérieur

N'DA Paul, HARMATTAN (2015) « Recherche et méthodologie en sciences sociales et humaines : Réussir sa thèse, son mémoire de master ou professionnel, et son article ».

Omar B, Hanène B A J. Feki « Modélisation et analyse dans les entrepôts de données actifs ».2014-article

Pascale Zarate. (2005) « Des Systèmes Interactifs d'Aide à la Décision aux Systèmes Coopératifs d'Aide à la Décision : Contributions conceptuelles et fonctionnelles. Interface homme-machine ». [cs.HC]. Institut National Polytechnique de Toulouse - INPT.

Piaget, (1967) « logique et connaissance scientifique encyclopédie de la pléiade ».

Ralph Kimbal Laura Reeves, Margy Ross, et Al (1998) « The Data Warehouse Lifecycle Toolkit ». 2nd Edition.

Ralph Kimball Margy Ross, (2013) « The Data Warehouse Toolkit ». Third Edition.

REIX R, FALLERY B, KALIKA M, ROWE F. (1995) « système d'information et management des organisations », 6e Edition, Vuibert.

Ronan Tournier (2007), « Analyse en ligne (OLAP) », thèse pour le doctorat en informatique délivré par l'Université Toulouse III – Paul Sabatier.

ROY, B. et BOUYSSOU D, (1993) « Aide multicritère à la décision : méthodes et cas », Economica, Paris.

STÉPHANE CROZA, (2016) « Data warehouse et outils décisionnels ».

Spargue et Carlson, (1982) « La structure générale d'un SIAD ». Reproduit par Huff (1986) disponible sur : https://www.researchgate.net/figure/La-structure-generale-dun-SIAD-par-Sprague-et-Carlson-1982-reproduit-par-Huff-1986_fig3_280157161 (page consultée le 18 septembre 2020)

Wrembel R & Christian Koncilia, (2007) « Data Warehouses and OLAP:Concepts, Architectures and Solutions »


Thiétart et al (2003), « Méthodologie de recherche en management », Edition Dunod.

Wacheux F, (1996), « Méthodes qualitative et recherche en gestion ». Economica.

**ANNEXE : DOCUMENTS INTERNES
DE LA CELLULE ENGINEERING**

1. AIRCRAFT TECHNICAL LOG (ATL) :

 طاسيلي للعمل الجوي Tassili Travail Aérien	AIRCRAFT TECHNICAL LOG ATL		
	A/C TYPE :		
A/C REGISTRATION :	<input type="text" value="7T-"/>		
N° Folio allant :			
De	<input type="text"/>	à	<input type="text"/>
Date d'ouverture du carnet :	<input type="text"/>	Date de clôture du carnet :	<input type="text"/>

 تاسيلي للعمل الجوي Tassili Travail Aérien <small>CITE KRIM BELKACEM, LOT 17 N°30, BP 781, OAR EL BOUDA, ALGER</small>		AIRCRAFT TECHNICAL LOG						ATL N° 00001					
		FLIGHT DATA			HIL Checked & Accepted		PERFORMANCE DATA						
Flight Ref N°	09	Ref HIL	20	Cats		ENG 1	ENG 2						
Point of departure	10	ATL N°	21		Torque	30							
Destination	11	CPT VISA	22	OAT	N1 / Ng	31							
Date	01	Block	OFF BLOCK	12	Pre-flight check		37	N2	32				
A/C type	03	Time	ON BLOCK	13	Name	33	IAS	ITT / TOT	33				
A/C Reg.	04	AIRB	T/O	14	Date	34	38	Fuel Flow	34				
CPT Name	05	F/O Name	07	Time	LAND	15	ALT	Oil Press	35				
	06	R/N	16	Hours	25	39	Oil Temp	36					
	07	Visa	26	Visa	26								
CPT SIG	08	F/O SIG	08	Total Fuel Befor/After	17	INSPECTION CARRIED OUT							
	09		09	Fuel Uplift	18	INSP type	INSP date	INSP hours	INSP cycles	APRS	Visa		
	10		10	Oil Uplift	19	37	38	39	40	41	42		
N°	DEFECT			ACTION				MAINTENANCE SIGN					
1	43			44				Fixed	<input type="checkbox"/>	45	Differed	<input type="checkbox"/>	46
Crew								Station:	47	Date:	48		
Maint.								Name:	49	Visa:	50		
								APRS:	51				
2								Fixed	<input type="checkbox"/>		Differed	<input type="checkbox"/>	
Crew								Station:		Date:			
Maint.								Name:		Visa:			
								APRS:					
3								Fixed	<input type="checkbox"/>		Differed	<input type="checkbox"/>	
Crew								Station:		Date:			
Maint.								Name:		Visa:			
								APRS:					
ACTION N°	P/N OFF	S/N OFF	Position	P/N ON	S/N ON								
	52	53	54	55	56								

MODE OPERATOIRE**Rubrique 1 : AIRCRAFT REGISTRATION**

Les parties de cette rubrique listées ci-dessous doivent être renseignées par la personne habilitée de la maintenance après chaque visite d'entretien de rang supérieur ou égale à la visite journalière ou par l'équipage de conduite lorsqu'il est amené à changer une page de l'ATL

- (1) Nom et adresse Exploitant
- (2) Date : Indiquer la date du vol (JJMM/aaaa)
- (3) A/C Type : Type de l'aéronef
- (4) A/C Reg. : Immatriculation de l'aéronef

Rubrique 2 : CREW BOX

Cette rubrique d'identification de l'équipage est utilisée pour toutes les étapes tant que le personnel navigant technique n'a pas été changé. Le commandant de bord et le copilote doivent renseigner cette rubrique en inscrivant leur nom et en apposant leur signature.

- (5) & (6) CPT Name & CPT Sig. : Nom et visa du commandant de bord.
- (7) & (8) F/O Name & F/O Sig. : Nom et visa du copilote.

Rubrique 3 : FLIGHT LEG BOX

L'équipage devra renseigner sur cette rubrique toutes les informations indiquant l'étape de vol, les stations, les heures de début et de fin de vol BTB et Airborne;

Il devra aussi être renseigné sur cette rubrique les informations relatives à l'avitaillement/ servicing de l'aéronef par les personnels ayant effectué ces opérations.

- (9) Flight Ref N° : N° de vol
- (10) Point of departure: Lieu de départ
- (11) Destination : Lieu d'arrivée
- (12) OFF BLOCK : Indiquer l'heure exacte (hh : mn) à laquelle l'aéronef commence à se déplacer
- (13) ON BLOCK : Indiquer l'heure exacte (hh : mn) à laquelle l'aéronef s'est immobilisé à la fin du vol
- (14) T/O : Heure de décollage Airborne
- (15) LAND : Heure d'atterrissage Airborne

(16) RIN : Pour les hélicoptères 01 RIN = 01 lift (mise en puissance) et 01 landing = 01 RIN.

(17) Total fuel Before/After : La quantité de carburant disponible au début et à la fin de chaque étape

(18) Fuel Uplift : Quantité de carburant rajoutée avant chaque étape

(19) Oil Uplift : Complément d'huile effectué avant chaque étape (en nombre de boîtes)

Rubrique 4 : HIL BOX

Si une anomalie est portée en tolérance dans la HIL, son code ou référence HIL doit être reporté par le personnel de maintenance dans cette rubrique. Le commandant de bord est tenu de vérifier les informations concernant les systèmes qui font l'objet de la tolérance et apposer sa signature avant le départ confirmant la prise en compte de ces items.

- (20) Ref HIL : Référence de la HIL relative à l'anomalie portée en tolérance.
- (21) ATL N° : Numéro de l'ATL sur lequel l'anomalie a été signalée et portée en tolérance par le personnel habilité.
- (22) CPT Visa : Signature du commandant de bord attestant avoir pris connaissance des items portés en tolérance.

Rubrique 5 : PRE-FLIGHT CHECK

A renseigner par la personne habilitée ayant effectué la visite prévol, et comprend l'acceptation

- (23) Name : Nom du mécanicien habilité ayant effectué la visite prévol
- (24) Date : Date à laquelle a été effectuée la visite pré vol.
- (25) Hours : Les heures totales lors de la visite prévol.
- (26) Visa : Signature du mécanicien habilité ayant effectué la visite prévol.

Rubrique 6 : PERFORMANCE DATA


Pour les besoins du suivi de fiabilité des moteurs, le PNT devra relever une fois par jour, en phase de croisière, les différents paramètres indiqués dans le tableau ;

- (27) OAT : Indiquer la température OAT (Outside Air Temperature) relevées en vol
- (28) IAS : Indiquer la vitesse IAS (Indicated Airspeed)

2. HOLD ITEM LIST (HIL):

 <p>Base de maintenance : Tassili Travail Aérien, BP 78, Aéroport Houari Boumediene, Dar El Beida, Alger. TEL/FAX: 021 20 79 98</p> <p>طاسيلي للعمل الجوي Tassili Travail Aérien</p>		HOLD ITEM LIST (HIL)		HIL N°	00001
				A/C TYPE	
				A/C REGISTRATION	7T-
DEFECT REFERENCE		DEFECT DESCRIPTION		DEFECT CLEARED	
1	DATE <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> DUE DATE <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> MEL REF. <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> CAT <input type="text"/> OPENED BY <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> ATL N° <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> DEFERREING RAISON <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> STATION <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> MAINTENANCE PROCEDURE REQUIRED : YES NO FREQUENCY DOC REF.	CLOSED BY <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> VISA <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> ATL N° <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> STATION <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> DATE CLOSE <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>		
2	DATE <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> DUE DATE <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> MEL REF. <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> CAT <input type="text"/> OPENED BY <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> ATL N° <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> DEFERREING RAISON <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> STATION <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> MAINTENANCE PROCEDURE REQUIRED : YES NO FREQUENCY DOC REF.	CLOSED BY <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> VISA <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> ATL N° <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> STATION <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> DATE CLOSE <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>		
3	DATE <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> DUE DATE <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> MEL REF. <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> CAT <input type="text"/> OPENED BY <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> ATL N° <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> DEFERREING RAISON <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> STATION <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> MAINTENANCE PROCEDURE REQUIRED : YES NO FREQUENCY DOC REF.	CLOSED BY <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> VISA <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> ATL N° <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> STATION <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> DATE CLOSE <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>		
4	DATE <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> DUE DATE <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> MEL REF. <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> CAT <input type="text"/> OPENED BY <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> ATL N° <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> DEFERREING RAISON <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> STATION <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> MAINTENANCE PROCEDURE REQUIRED : YES NO FREQUENCY DOC REF.	CLOSED BY <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> VISA <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> ATL N° <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> STATION <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> DATE CLOSE <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>		

Utilisation de la HIL

 <p>Base de maintenance : Tassili Travail Aérien, BP 78, Aéroport Houari Boumediene, Dar El Beida, Alger. TEL/FAX: 021 20 79 98</p> <p>طاسيلي للعمل الجوي Tassili Travail Aérien</p>	HOLD ITEM LIST (HIL)	HIL N°	00001
		A/C TYPE	1
		A/C REGISTRATION	7T- 2
DEFECT REFERENCE A	DEFECT DESCRIPTION B	DEFECT CLEARED C	
DATE 3 DUE DATE 4 MEL REF. 7 CAT 8 OPENED BY 5 ATL N° 9 STATION 6 DEFFEREING RAISON 10	11 MAINTENANCE PROCEDURE REQUIRED 12 YES NO FREQUENCY 13 DOC REF. 14	CLOSED BY 15 VISA 16 ATL N° 17 STATION 18 DATE CLOSE 19	

champ	Désignation	champ	Désignation
A	Référence du défaut mis en tolérance	9	Numéro ATL ayant généré la tolérance
B	Description du défaut mis en tolérance	10	Motif du report de l'action correctif
C	Levée de la tolérance	11	Description du défaut
1	Type d'aéronef	12	Procédure de maintenance compensatoire (oui ou non)
2	Immatriculation de l'aéronef	13	Fréquence de la procédure de maintenance
3	Date de mise en tolérance (date d'ouverture)	14	Référence de la procédure de maintenance
4	Date butoir de la tolérance	15	Nom de la personne APRS ayant procédé à la fermeture de la tolérance
5	Nom de la personne APRS ayant procédé à la mise en tolérance	16	Tampon de la personne APRS ayant procédé à la fermeture de la tolérance
6	Escale ou a eu lieu l'ouverture de la tolérance	17	Numéro ATL ayant éliminé la tolérance
7	Référence de la MEL permettant la mise en tolérance	18	Escale ou a eu lieu la fermeture de la tolérance
8	Catégorie MEL (délai de réparation)	19	Date de fermeture de la tolérance