

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene  
Faculté d'électronique et d'informatique  
Département d'informatique



# Mémoire de Master

Domaine : Informatique

**Spécialité : Mathématiques et Informatique Décisionnelle**

## Thème

Mise en place d'une architecture BI pour la conception, le suivi et l'analyse budgétaire

**Présenté par :**

- MAKHLOUF Islam Yaakoub
- SAADI Mustapha Dhiaa El Hak

**Proposé et dirigé par :**

- Pr. NECIR Ahmed
- Mr. KHODJA Farouk

PFE N° : MIND/012/2021

# Remerciements

De prime abord et avant tout, Nous remercions ALLAH le tout puissant de nous avoir donné la force et le courage d'atteindre notre but tant attendu et d'accomplir notre travail qui n'aurait pas eu d'aboutissement sans l'assistance des Mr. **KHODJA FAROUK** et Mr. **NECIR AHMED**, auxquels nous présentons nos vifs remerciements pour leur encadrement et leurs précieux et judicieux conseils qu'ils n'ont cessé de nous prodiguer tout au long de ce projet.

Un profond respect également pour tous les membres du jury, présents ici, de nous avoir fait l'honneur d'examiner ce mémoire, sans oublier les enseignants du Département d'Informatique et les administrateurs, à tous ceux qui ont contribués à notre formation, de près ou de loin, durant notre année d'étude, et à tous ceux qui nous ont accompagnés amis et proches.

Enfin, Nous tenons à témoigner notre immense gratitude à nos chers parents qui ont été une source constante d'encouragement et d'un soutien inestimable.

Le binôme **SAADI Mustapha Dhiaa El Hak** et **MAKHLOUF Islam Yaakoub** .

# Résumé

**La prise de décision** est une préoccupation majeure pour toutes les entreprises qui souhaitent rendre leur organisation et leurs démarches plus précises et en moins de temps que d'habitude pour atteindre leurs objectifs souhaités.

Ce qui a motivé la compagnie aérienne **Air Algérie** de mettre en place toute une architecture **BI** pour répondre à l'ensemble des soucis et pour relever les nombreux défis qu'implique le secteur de l'aérien.

Notre mission donc est la mise en place d'un système d'aide à la décision « **Business Intelligence** » consolidé et automatisé qui collecte, analyse et restitue les informations à travers les différents **Tableaux de Bord**, ce dernier sera établi sur une **Base de Données** qui regroupe l'ensemble des processus et entités budgétaires en Algérie et à l'Etranger en termes d'investissement, de charge d'exploitation et de dépenses de fonctionnement, par le biais d'une **Application Web**, afin de répondre aux besoins de **Reporting** et de visibilité concernant les deux activités relatives au budget (Transport et vente) à tous les niveaux.

# Abstract

**Decision-making** is a major concern for all companies who want to make their organization and their procedures more precise and in less time than usual. to achieve his desired goals.

This motivated the airline company **Air Algérie** to set up a whole **BI** architecture to meet all the concerns and to meet the many challenges involved in the airline sector.

Our mission is therefore to set up a consolidated and automated "**Business Intelligence**" decision support system which collects, analyzes and restores information through the various **Dashboards**, the latter will be established on a **Database**. which brings together all the budgetary processes and entities in Algeria and abroad in terms of investment and operating expenses, through a **Web Application**, in order to meet the reporting needs and visibility for the two activities relating to the budget (Transport and sales) at all levels.

# Table des matières

Introduction générale . . . . .	1
<b>I État de l'art</b>	<b>4</b>
<b>I La compagnie aérienne «Air Algérie»</b>	<b>5</b>
I.1 Introduction . . . . .	6
I.2 Historique . . . . .	6
I.3 Statut juridique . . . . .	7
I.4 Les moyens de la compagnie . . . . .	7
I.4.1 Les moyens immatériels . . . . .	7
I.4.1.1 AMADEUS : . . . . .	7
I.4.1.2 RAPID : . . . . .	7
I.5 Organisation actuelle . . . . .	8
I.5.1 Sous-Direction Études et Prospective . . . . .	9
I.5.1.1 Département Études et Analyse Prospective . . . . .	9
I.5.1.2 Département Statistiques et Prévisions . . . . .	10
I.6 processus de travail actuel . . . . .	10
I.6.1 Activité "Transport" . . . . .	10
I.6.2 Activité "Suivi budgétaire" . . . . .	10
I.6.3 Activité "Vente" . . . . .	11
I.7 Conclusion . . . . .	11

<b>II Informatique Décisionnelle</b>	<b>12</b>
II.1 Introduction . . . . .	13
II.2 Les systèmes d'informations décisionnels . . . . .	14
II.2.1 La place du décisionnel dans l'entreprise . . . . .	15
II.2.2 Décisionnel vs transactionnel . . . . .	16
II.3 Le Data Warehouse . . . . .	17
II.3.1 Qu'est ce qu'un Data Warehouse . . . . .	17
II.3.2 Data warehouse vs Data mart . . . . .	17
II.3.2.1 Data mart dépendant . . . . .	17
II.3.2.2 Data mart indépendant . . . . .	18
II.3.2.3 Data mart hybride . . . . .	19
II.3.3 Architecture d'un Data Warehouse . . . . .	20
II.4 Modélisation des données de l'entrepôt . . . . .	21
II.4.1 La modélisation dimensionnelle et ses concepts . . . . .	21
II.4.1.1 Concept de fait . . . . .	21
II.4.1.2 Concept de dimension . . . . .	21
II.4.1.3 Comparatif entre les tables de faits et les tables de dimensions	22
II.4.2 Les différents modèles de la modélisation dimensionnelle . . . . .	23
II.4.2.1 Modèle en étoile . . . . .	23
II.4.2.2 Modèle en flocon . . . . .	23
II.4.2.3 Modèle en constellation . . . . .	24
II.5 Le concept OLAP . . . . .	24
II.5.1 Généralités . . . . .	24
II.5.2 La différence entre les architectures des serveurs OLAP . . . . .	25
II.6 Démarche de construction d'un Data Warehouse . . . . .	26
II.6.1 Modélisation et conception du Data Warehouse . . . . .	26
II.6.1.1 Approche « Besoins d'analyse » . . . . .	26
II.6.1.2 Approche « Source de données » . . . . .	27
II.6.1.3 Approche mixte . . . . .	28
II.6.2 Alimentation du Data Warehouse . . . . .	28
II.6.2.1 Étape 1 : Extraction . . . . .	28
II.6.2.2 Étape 2 : Transformation . . . . .	29

II.6.2.3	Étape 3 : Chargement . . . . .	30
II.6.3	La phase de restitution . . . . .	31
II.7	Conclusion . . . . .	32
<b>II</b>	<b>Contribution</b>	<b>33</b>
<b>III</b>	<b>Conception de la solution</b>	<b>34</b>
III.1	Analyse des besoins . . . . .	35
III.1.1	Introduction . . . . .	35
III.1.2	Description générale de notre démarche . . . . .	35
III.1.3	Problèmes rencontrés lors de la collecte d'informations . . . . .	36
III.1.4	Rédaction et validation des besoins de la compagnie . . . . .	36
III.1.5	La solution proposée : . . . . .	37
III.1.5.1	Méthode de conception : . . . . .	38
III.1.5.2	Technique de préparation des données : . . . . .	38
III.1.5.3	Description détaillée de la solution : . . . . .	39
III.1.6	Conclusion . . . . .	39
III.2	Conception de la zone d'entreposage . . . . .	40
III.2.1	Introduction . . . . .	40
III.2.2	Formalisme utilisé : . . . . .	41
III.2.2.1	Format de modélisation de la table de faits . . . . .	41
III.2.2.2	Format de modélisation de la table de dimension . . . . .	41
III.2.2.3	Format de modélisation de la relation entre les deux tables . . . . .	41
III.2.3	Présentation et conception des Data Mart . . . . .	42
III.2.3.1	Volet « transport » . . . . .	42
A)	Présentation de l'activité « transport » . . . . .	42
B)	Le choix du processus d'activité à modéliser . . . . .	42
C)	Grain de l'activité . . . . .	42
D)	Les dimensions de l'activité « transport » . . . . .	43
E)	Modèle en étoile de l'activité « Transport » . . . . .	54
III.2.3.2	Volet « Suivi budgétaire » . . . . .	55
A)	Présentation de l'activité « Suivi budgétaire » . . . . .	55

B)	Grain de l'activité . . . . .	55
C)	Les dimensions de l'activité « suivi budgétaire » : . .	55
D)	Modèle en étoile de l'activité «suivi budgétaire» . . . .	62
III.2.3.3	Volet « Vente coupon » . . . . .	63
A)	Présentation de l'activité « Vente coupon » . . . . .	63
B)	Grain de l'activité . . . . .	63
C)	Les dimensions de l'activité « Vente Coupon » . . . .	64
D)	Modèle en étoile de l'activité « vente coupon » . . . .	70
III.2.4	Conclusion . . . . .	71
III.3	Conception de la zone ETL . . . . .	72
III.3.1	Introduction : . . . . .	72
III.3.2	Etudes et planification : . . . . .	72
III.3.3	L'étude des sources de données : . . . . .	73
III.3.3.1	Le data mart « Transport » : . . . . .	73
III.3.3.2	Le data mart « suivi Budgétaire » : . . . . .	73
III.3.3.3	Le data mart « Vente coupon » : . . . . .	73
III.3.4	Détection des emplacements des données sources : . . . . .	74
III.3.5	Définition de la périodicité de chargement : . . . . .	74
III.3.6	Architecture du processus d'alimentation : . . . . .	75
III.3.7	Transformation des Données : . . . . .	75
III.3.8	Mapping entre données sources et données cibles . . . . .	76
III.3.9	Table « FTransport » : . . . . .	77
III.3.10	Table « FCoupon » : . . . . .	78
III.3.11	Table « FBudget » : . . . . .	79
III.3.12	Processus de chargement : . . . . .	80
III.3.12.1	Processus de chargement de dimension : . . . . .	81
III.3.12.2	Processus de chargement des tables de faits : . . . . .	82
III.3.12.3	Processus de chargement particulier : . . . . .	82
III.3.13	Conclusion . . . . .	83
III.4	Conception de la zone de restitution . . . . .	84
III.4.1	Introduction : . . . . .	84
III.4.2	Conception du tableau de bord : . . . . .	84

III.4.2.1	Création des Applications :	85
A)	Création des Feuilles (Visualisation) :	86
B)	Spécification des Mesures et Dimensions :	86
III.4.3	Conclusion :	87
<b>IV Test et évaluation</b>		<b>88</b>
IV.1	Introduction . . . . .	89
IV.2	Technologies et bibliothèques utilisées . . . . .	89
IV.2.1	Python . . . . .	89
IV.2.2	Django . . . . .	89
IV.2.3	Javascript . . . . .	90
IV.2.4	Visual Studio Code . . . . .	90
IV.2.5	Bootstrap . . . . .	90
IV.2.6	Qlik Sense . . . . .	91
IV.2.7	PostgreSQL . . . . .	91
IV.3	Présentation de l'application Web . . . . .	92
IV.3.1	Page d'authentification : . . . . .	92
IV.3.2	Interfaces de l'administrateur : . . . . .	93
IV.3.2.1	Gestion d'utilisateur : . . . . .	93
IV.3.2.2	Gestion d'unités : . . . . .	94
IV.3.2.3	Gestion des comptes : . . . . .	95
IV.3.2.4	Les affectations des unités et des comptes aux utilisateurs de l'application : . . . . .	95
IV.3.2.5	L'ouverture et la fermeture de la date de réunion : . . . . .	96
IV.3.2.6	l'importation de la lettre du PDG : . . . . .	96
IV.3.3	Interfaces de l'utilisateur : . . . . .	97
IV.3.3.1	Proposition budgétaire : . . . . .	98
IV.3.3.2	Réunion budgétaire : . . . . .	99
IV.3.3.3	Budget notifié : . . . . .	100
IV.3.3.4	Actualisation du budget : . . . . .	100
IV.3.3.5	Réajustement du budget : . . . . .	101
IV.3.3.6	Le contrôle budgétaire : . . . . .	101

IV.3.3.7	Réalisation budgétaire : . . . . .	102
IV.3.3.8	Exportation de la lettre du PDG : . . . . .	102
IV.4	Restitution . . . . .	103
IV.4.1	Application Flown & Revenue : . . . . .	103
IV.4.1.1	Introduction : . . . . .	103
IV.4.1.2	Feuille : . . . . .	103
A)	Feuille « RECAP » : . . . . .	103
B)	Feuille « PAX Analysis 2019-2018 » : . . . . .	104
C)	Feuille « PAX By Class Analysis 2019-2018 : » . . .	105
D)	Feuille « REVENUE ANALYSIS 2019-2018 : » . . .	106
E)	Feuille « Unit Revenue Analysis 2019-2018 : » . . .	107
F)	Feuille « Aircraft Analysis 2019-2018 : » . . . . .	108
G)	Feuille « STATISTICS : » . . . . .	109
IV.4.2	Application « budget monitoring » : . . . . .	110
IV.4.2.1	Introduction : . . . . .	110
IV.4.2.2	Feuille : . . . . .	110
A)	Feuille « TRAFIC ANALYSIS (PAX/BCB) » : . . .	110
B)	Feuille « TRAFIC (FRET/MAIL) » . . . . .	111
C)	Feuille « DEPENSE » : . . . . .	112
D)	Feuille « CA RECETTE » : . . . . .	113
IV.4.3	Application Sales CPN : . . . . .	114
IV.4.3.1	Introduction : . . . . .	114
IV.4.3.2	Feuille : . . . . .	114
A)	Feuille « Busines Units Analyses 2019 » : . . . . .	115
B)	Feuille « Destination General Analysis » : . . . . .	116
C)	Feuille « Coupon Pattern » : . . . . .	117
IV.5	Conclusion . . . . .	118
<b>Conclusion et perspectives</b>	. . . . .	119
<b>Appendices</b>		<b>125</b>

# Table des figures

I.1	Logo d'AIR ALGERIE [1] . . . . .	6
I.2	organigramme générale de l'entreprise [2] . . . . .	8
II.1	L'informatique décisionnelle BI [3] . . . . .	14
II.2	Data Mart Dépendant . . . . .	18
II.3	Data Mart Indépendant . . . . .	19
II.4	Data Mart Hybride . . . . .	19
II.5	Architecture du Data Warehouse . . . . .	20
II.6	Architecture du Data Warehouse . . . . .	21
II.7	Modèle en étoile . . . . .	23
II.8	Modèle en flocon . . . . .	23
II.9	Modèle en constellation . . . . .	24
II.10	Approche « Besoins d'analyse [4] » . . . . .	27
II.11	Approche « Source de données » . . . . .	27
II.12	Approche mixte . . . . .	28
II.13	L'étape de chargement . . . . .	30
III.1	Solution proposée . . . . .	38
III.2	Conception de la zone d'entreposage . . . . .	40
III.3	Format de modélisation de la table de faits . . . . .	41
III.4	Format de modélisation de la table de dimension . . . . .	41
III.5	Format de modélisation de la relation entre les deux tables . . . . .	41
III.6	La dimension « DAgency » de l'activité « Transport » . . . . .	43
III.7	La dimension « DAircraft » de l'activité « Transport » . . . . .	44

III.8 La dimension « DAirline » de l'activité « Transport » . . . . .	45
III.9 La dimension « DFlight » de l'activité « Transport » . . . . .	46
III.10La dimension « DClass_Travel » de l'activité « Transport » . . . . .	47
III.11La dimension « DRFIS » de l'activité « Transport » . . . . .	48
III.12La dimension « DCalander » de l'activité « Transport » . . . . .	49
III.13La dimension « DCurrency » de l'activité « Transport » . . . . .	50
III.14La dimension « DDOC_Type » de l'activité « Transport » . . . . .	51
III.15La dimension « DFlight_Number » de l'activité « Transport » . . . . .	51
III.16La dimension « DFree_Pax » de l'activité « Transport » . . . . .	52
III.17La dimension « DPax_type » de l'activité « Transport » . . . . .	52
III.18La dimension « DReissue » de l'activité « Transport » . . . . .	53
III.19La dimension « DRBD » de l'activité « Transport » . . . . .	53
III.20Modèle en étoile de l'activité « Transport » . . . . .	54
III.21La dimension « DUnite » de l'activité «suivi budgétaire » . . . . .	56
III.22La dimension « DSCF » de l'activité «suivi budgétaire » . . . . .	57
III.23La dimension « DCurrency » de l'activité «suivi budgétaire » . . . . .	58
III.24La dimension « DReseaux » de l'activité «suivi budgétaire » . . . . .	58
III.25La dimension « DFlux » de l'activité «suivi budgétaire » . . . . .	59
III.26La dimension « DTYPB_Budget » de l'activité «suivi budgétaire » . . . . .	59
III.27La dimension « DType » de l'activité «suivi budgétaire » . . . . .	60
III.28La dimension « DTime » de l'activité «suivi budgétaire » . . . . .	61
III.29Modèle en étoile de l'activité «Suivi budgétaire» . . . . .	62
III.30La dimension « DFQTR_Airline » de l'activité « vente coupon » . . . . .	64
III.31La dimension « DAgency » de l'activité « vente coupon » . . . . .	65
III.32La dimension « DAirline » de l'activité « vente coupon » . . . . .	66
III.33La dimension « DFlight » de l'activité « vente coupon » . . . . .	67
III.34La dimension « DFlight_Number » de l'activité « vente coupon » . . . . .	68
III.35La dimension « DCalander » de l'activité « vente coupon » . . . . .	68
III.36La dimension « DRBD » de l'activité « vente coupon » . . . . .	69
III.37Modèle en étoile de l'activité « vente coupon » . . . . .	70
III.38Processus de chargement . . . . .	80
III.39Processus de chargement de dimension . . . . .	81

III.40	Processus de chargement des tables de faits . . . . .	82
III.41	Conception du tableau de bord . . . . .	85
III.42	Processus de la création des feuilles . . . . .	86
IV.1	Logo du Python . . . . .	89
IV.2	Logo du Django . . . . .	89
IV.3	Logo du Javascript . . . . .	90
IV.4	Logo du Visual Studio Code . . . . .	90
IV.5	Logo du Bootstrap . . . . .	90
IV.6	Logo du Qlik Sense . . . . .	91
IV.7	Logo du PostgreSQL . . . . .	91
IV.8	Page Login . . . . .	92
IV.9	Fonctionnalités de l'administrateur . . . . .	93
IV.10	Gestion d'utilisateurs . . . . .	93
IV.11	Gestion d'unités . . . . .	94
IV.12	Gestion des comptes . . . . .	95
IV.13	Les affectations des unités et des comptes aux utilisateurs de l'application . . . . .	95
IV.14	Fixation de la date de réunion . . . . .	96
IV.15	Fonctionnalités des utilisateurs . . . . .	97
IV.16	Proposition Budgétaire . . . . .	98
IV.17	Réunion Budgétaire . . . . .	99
IV.18	Budget notifié . . . . .	100
IV.19	Actualisation du budget . . . . .	100
IV.20	Réajustement du budget . . . . .	101
IV.21	Le contrôle budgétaire . . . . .	101
IV.22	Réalisation budgétaire . . . . .	102
IV.23	Feuille RECAP . . . . .	103
IV.24	Feuille PAX Analysis 2019-2018 . . . . .	104
IV.25	Feuille PAX By Class Analysis 2019-2018 . . . . .	105
IV.26	Feuille REVENUE ANALYSIS 2019-2018 . . . . .	106
IV.27	Feuille Unit Revenue Analysis 2019-2018 . . . . .	107
IV.28	Feuille Aircraft Analysis 2019-2018 . . . . .	108
IV.29	Feuille STATISTICS . . . . .	109

IV.30Feuille « TRAFIC ANALYSIS (PAX/BCB) » . . . . .	110
IV.31Feuille « TRAFIC ANALYSIS (PAX/BCB) » . . . . .	111
IV.32Feuille « TRAFIC ANALYSIS (PAX/BCB) » . . . . .	112
IV.33Feuille « TRAFIC ANALYSIS (PAX/BCB) » . . . . .	113
IV.34Feuille « Busines Units Analyses 2019 » . . . . .	115
IV.35Feuille « Destination General Analysis » . . . . .	116
IV.36Feuille « Coupon Pattern » . . . . .	117

# Liste des tableaux

II.1 Décisionnel vs transactionnel . . . . .	16
II.2 Comparaison entre les tables de faits et les tables de dimensions . . . . .	22
II.3 La différence entre ROLAP,MOLAP et HOLAP . . . . .	25
III.1 Les besoins pour chaque activité» . . . . .	37
III.2 La dimension « DAgency » de l'activité « Transport » . . . . .	43
III.3 La dimension « DAircraft » de l'activité « Transport » . . . . .	44
III.4 La dimension « DAirline » de l'activité « Transport » . . . . .	45
III.5 La dimension « DFlight » de l'activité « Transport » . . . . .	47
III.6 La dimension « DCClass_Travel » de l'activité « Transport » . . . . .	48
III.7 La dimension « DRFIS » de l'activité « Transport » . . . . .	49
III.8 La dimension « DCalander » de l'activité « Transport » . . . . .	50
III.9 La dimension « DCurrency » de l'activité « Transport » . . . . .	50
III.10La dimension « DDOC_Type » de l'activité « Transport » . . . . .	51
III.11La dimension « DFlight_Number » de l'activité « Transport » . . . . .	52
III.12La dimension « DFREE_Pax » de l'activité « Transport » . . . . .	52
III.13La dimension « DPax_type » de l'activité « Transport » . . . . .	53
III.14La dimension « DReissue » de l'activité « Transport » . . . . .	53
III.15La dimension « DRBD » de l'activité « Transport » . . . . .	54
III.16La dimension « DUnite » de l'activité «suivi budgétaire » . . . . .	56
III.17La dimension « COMPTE_SCF » de l'activité «suivi budgétaire » . . . . .	57
III.18La dimension « DCurrency » de l'activité «suivi budgétaire » . . . . .	58
III.19La dimension « DReseaux » de l'activité «suivi budgétaire » . . . . .	58

III.20La dimension « DFlux » de l'activité «suivi budgétaire » . . . . .	59
III.21La dimension « DTYPEn_BUDGET » de l'activité «suivi budgétaire » . . . . .	60
III.22La dimension « DType » de l'activité «suivi budgétaire » . . . . .	60
III.23La dimension « DTime » de l'activité «suivi budgétaire » . . . . .	61
III.24La dimension « DFQTR_Airline » de l'activité « vente coupon » . . . . .	64
III.25La dimension « DAgency » de l'activité « vente coupon » . . . . .	65
III.26La dimension « DAirline » de l'activité « vente coupon » . . . . .	66
III.27La dimension « DFlight » de l'activité « vente coupon » . . . . .	67
III.28La dimension « DFlight_Number » de l'activité « vente coupon » . . . . .	68
III.29La dimension « DCalander » de l'activité « vente coupon » . . . . .	69
III.30La dimension « DRBD » de l'activité « vente coupon » . . . . .	70
III.31Table « FTransport » . . . . .	77
III.32Table « FCoupon » . . . . .	78
III.33Table « FBudget » . . . . .	79

# Acronymes

**AH** Air Algerie.

**ARC** System Enhancement Associates.

**BSP** Billing and Settlement Plan.

**CSV** comma-separated values.

**ED** entrepôt de données.

**EPE** Entreprise publique économique.

**ERP** Enterprise Resource Planning.

**ETL** Extract, Transform, Load.

**FTP** File Transfer Protocol.

**HOLAP** Hybride On-line Analytical Processing.

**IT** Information Technology.

**MOLAP** Multidimensional On-line Analytical Processing.

**OLAP** Online Analytical Processing.

**PV** Procès Verbal.

**QVD** QlikView Data.

**ROLAP** Relationnel On-line Analytical Processing.

**SID** Système d'Information décisionnel.

**SPA** Société par actions.

**XLS** Excel Spreadsheet.

# Introduction générale

Après réflexion, le choix pris entre deux issues mutuellement exclusives d'une alternative susceptible de résoudre un problème est appelé "décision" ou plus précisément "prise de décision", la prise de bonnes décisions est devenue capitale au sein de l'entreprise, le décideur peut-être le responsable ou une personne occupant un poste de responsabilité.

L'efficacité de cette prise de décision repose sur une bonne connaissance de l'environnement décisionnel, pour cela il suffit de prendre en compte toutes les informations pertinentes relatives à la décision. Après avoir rassemblé toutes les données nécessaires, une analyse rigoureuse est primordiale afin de choisir la décision adéquate tout en évaluant les conséquences que celle-ci pourrait engendrer dans le futur, cela dépend du choix des outils nécessaires et la rationalité du décideur.

Le manque d'informations ou la difficulté de les extraire telle que l'activité journalière d'AIR Algérie génère des données complexes et volumineuses ou les analyser constituent actuellement une vraie problématique dans l'entreprise. Il est difficile d'exploiter ces données pour la prise de décision à cause des méthodes traditionnelles et classiques les plus souvent utilisées et aussi en raison des systèmes opérationnels (transactionnels) qui gèrent l'activité quotidienne de l'entreprise qui s'avèrent limités voire inappropriés, à fournir de telles informations et qui constituent un support inadapté à la prise de décision.

D'où l'apparition des systèmes d'information décisionnels qui contiennent des informations de qualité, des outils et des technologies qui sont mis à la disposition des décideurs, sur lesquels ils peuvent s'appuyer pour la prise de décision et compléter les systèmes opérationnels par le biais de l'élément principal et incontournable pour la mise en place d'un système décisionnel efficace qui est l'entrepôt de données (Data Warehouse).

# Problématique

Les décideurs et les analystes de la direction prospectives et développement rencontrent plusieurs difficultés en ce qui concerne le suivi de l'activité principale de l'entreprise (la gestion du budget à titre d'exemple) , en raison du manque de rapports analytiques permettant de connaître la situation et l'évolution permanente de leurs activités qui affectent la prise de décision.

Les problèmes causés par l'absence d'un système d'aide à la prise de décision jusqu'à présent au sein de la direction se résument comme suit :

- L'accès difficile aux données en raison de la non-intégration des fichiers plat QVD dans une base de données.
- L'absence de l'informatique décisionnelle claire et concrète en raison de l'absence presque totale de procédure informatisée .
- Beaucoup d'informations brutes et cela varie selon les différentes sources de données .
- Différence de données entre les unités en raison de l'utilisation aléatoire d'Excel d'un côté et la procédure d'analyse qui se fait quasi manuellement cela se traduit par plus de temps et d'efforts perdus, ce qui trouble les employés en général et les décideurs en particulier en raison de leur besoin d'informations plus précises et correctes .

# Objectifs

Après avoir examiné les nombreux problèmes rencontrés par l'entreprise susmentionnés, et afin de les résoudre, les décideurs de l'entreprise se sont engagés dans le projet de la mise en place d'une architecture BI (Business Intelligence) pour la conception, le suivi et l'analyse budgétaire.

Notre travail repose sur la construction , la conception et le déploiement d'un data warehouse et le développement d'une application web pour le suivi et l'analyse budgétaire.

Les objectifs attendus de notre travail sont les suivants :

- Obtenir des informations fiables et précises en moins de temps que d'habitude pour faciliter la prise de décision.
- La suppression de tous les travaux sur les fichiers volants ( Excel ) par l'intégration totale de l'ensemble des tâches , métiers et spécificités du budget à travers une application web .
- Assurer la disponibilité des informations nécessaires en temps réel.
- Améliorer la qualité des rapports et offrir une analyse multidimensionnelle des activités ( transport , budget et ventes ) sera offert
- Améliorer la productivité des décideurs et réduire par la suite le nombre d'intervenants dans le processus, tout en facilitant l'accès aux utilisateurs finaux afin d'exploiter efficacement leurs données.

Première partie

État de l'art

# **Chapitre I**

## **La compagnie aérienne «Air Algérie»**

## I.1 Introduction

Air Algérie (AH) est une société qui contribue depuis plus d'un demi-siècle au développement de l'économie du pays, connue pour son expérience redoutable et de sa renommée inégalable, elle est considérée comme l'une des plus grandes entreprises tant à l'échelle nationale qu'internationale.

Ce présent chapitre est consacré à la présentation de cette compagnie aérienne "Air Algérie" à travers son historique, son organisation, ses moyens ainsi qu'un bref aperçu sur la direction hôte qui est "la Direction Prospective et Développement".

## I.2 Historique

AIR ALGERIE/SPA, pourvue du statut d'Entreprise Publique Economique, est la compagnie aérienne nationale Algérienne, elle constitue l'instrument principal de l'ouverture de l'Algérie sur le monde. Elle fut créée en 1947 et depuis, elle a été soumise à de nombreuses réorganisations et restructurations. Les points sous-mentionnés représentent les événements importants qui ont marqué l'histoire d'AIR ALGERIE :



FIGURE I.1 – Logo d'AIR ALGERIE [1]

- 1947 : Création de la CGT (Compagnie Générale de Transport), dont 90% du capital est détenu par la France et un réseau principalement orienté vers la France.
- 30 juillet 1983 : Par décret N°84-405, Air Algérie fut restructurée en deux entités distinctes :
- AIR ALGERIE pour le transport aérien international.
- Inter AIR SERVICE pour les lignes intérieures.
- 2003 : Air Algérie a connu le plus grave crash de son histoire à Tamanrasset.

## **I.3 Statut juridique**

Aujourd’hui, AIR ALGERIE est une EPE / SPA au capital de 43 000 000 000 DA, la totalité des actions est détenue par l’État Algérien. Sa Direction Générale est située au 1,«Place Maurice Audin, Alger».

## **I.4 Les moyens de la compagnie**

### **I.4.1 Les moyens immatériels**

En plus des moyens matériels cités dans l’annexe, Air Algérie possède des moyens technologiques modernes tels que :

#### **I.4.1.1 AMADEUS :**

Amadeus est un système informatique de réservation (ou système de distribution mondial, puisqu’il vend des billets pour plusieurs compagnies aériennes) appartenant au groupe informatique Amadeus dont le siège est à Madrid, en Espagne. La base de données centrale est située à Erding, en Allemagne. Les principaux centres de développement sont situés à Sophia Antipolis (France), Bangalore (Inde), Londres (Royaume-Uni) et Boston (États-Unis). En plus des compagnies aériennes, le CRS est également utilisé pour réserver des voyages en train, des croisières, des locations de voitures, des réservations de ferry et des chambres d’hôtel. Amadeus fournit également des systèmes de contrôle des départs de nouvelle génération aux compagnies aériennes.[5]

#### **I.4.1.2 RAPID :**

«Rapid passagers v20» et « Rapid cargo v20 » sont des logiciels pour la gestion des données passagers et fret. Ces deux technologies développées par Accelya, permettront de prévenir les pertes de revenus dans les facturations diverses, dans l’optique d’éviter toute fraude.[6]

## I.5 Organisation actuelle

Comme toute entreprise de grande dimension, Air Algérie opère sous le contrôle de ses organes sociaux (Conseil d'Administration et Assemblée Générale). Afin de répondre et de s'adapter à ses nouvelles orientations stratégique, Air Algérie a adopté une nouvelle organisation le 22 mars 2015. La figure ci-après, représente l'organigramme de la compagnie aérienne.

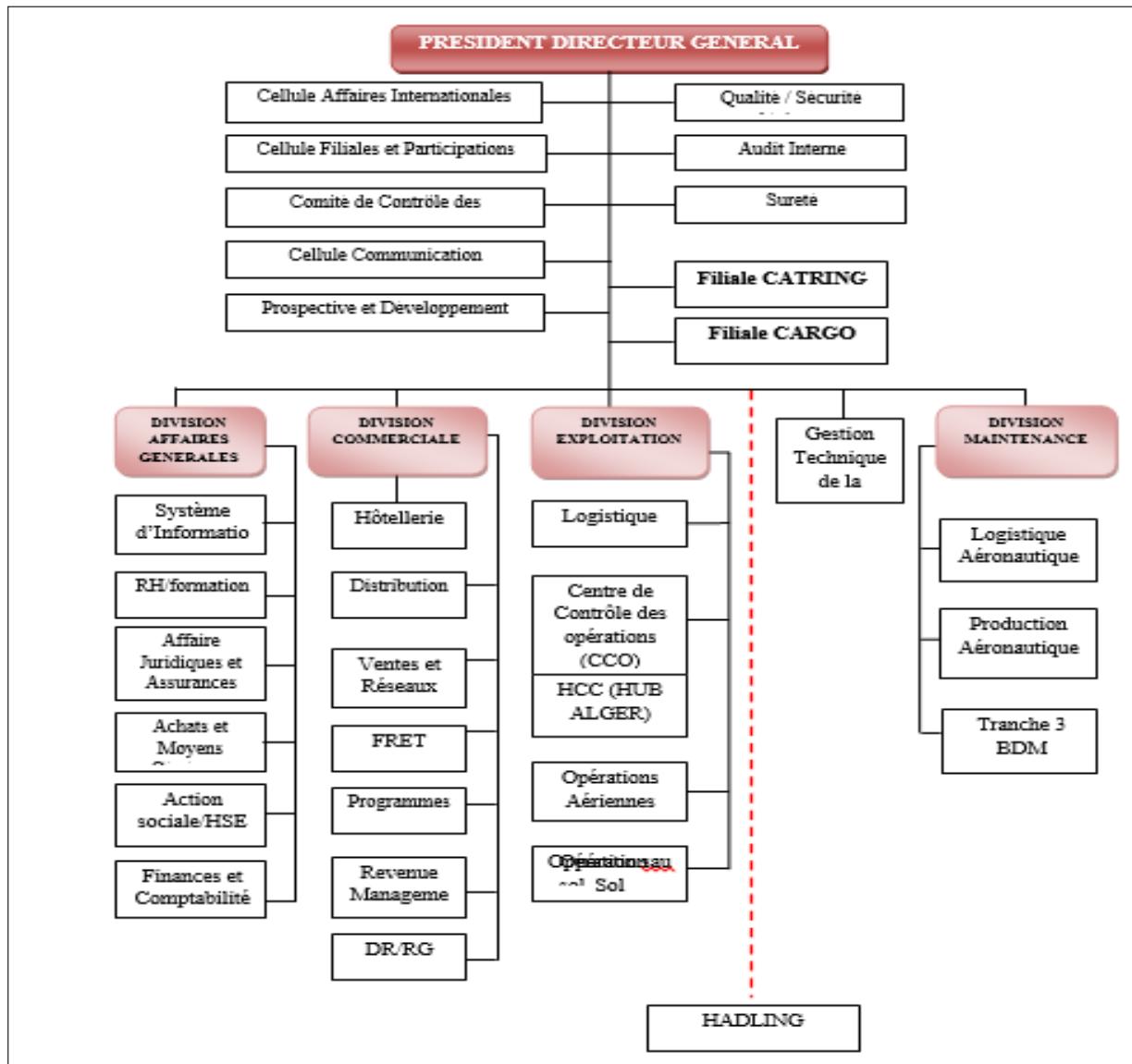


FIGURE I.2 – organigramme générale de l'entreprise [2]

## **I.5.1 Sous-Direction Études et Prospective**

La mission de la sous-direction Études et Prospective est de constituer pour l'entreprise l'organisme de surveillance des facteurs économiques, qui oriente les actions commerciales en fonction de l'évolution du marché et des facteurs environnementaux et assure la veille stratégique pour l'entreprise.

Elle participe à travers l'analyse de l'évolution des activités de l'entreprise, et l'élaboration de scénarios d'évolution à la mise en œuvre des plans à moyen et long terme, et réalise toute étude économique et prospective en relation avec les préoccupations de l'entreprise.

Elle se compose de deux Départements :

### **I.5.1.1 Département Études et Analyse Prospective**

Il est chargé de :

- Constituer un fond documentaire et d'outils techniques servant de base à la réalisation de toute étude économique et prospective.
- Développer la recherche documentaire pour recueillir le maximum d'information sur l'environnement interne et externe.
- Mettre à jour toutes les données commerciales et les coûts d'exploitation nécessaires à l'évaluation économique du réseau de lignes.
- Déterminer les coûts standards prévisionnels et procéder à l'évaluation économique du programme d'exploitation prévisionnel.
- Proposer, en liaison avec les services commerciaux et exploitation, une structure de réseau optimale qui tient compte des opportunités des marchés et des contraintes objectives opérationnelles.
- Organiser et formaliser l'activité veille en relation avec les structures opérationnelles et commerciales, et proposer les orientations et choix stratégiques futurs pour l'Entreprise.
- Observer l'environnement dans lequel opère AIR ALGERIE pour en détecter les menaces et identifier les opportunités.
- Proposer les orientations et choix stratégiques futurs pour l'Entreprise.
- Élaborer, sur la base des projections établies par le département Statistiques et Prévisions, le plan flotte et procéder à son actualisation annuellement.

- Participer à l'élaboration et à la révision des plans de développement à moyen et long terme de l'entreprise.
- Procéder à l'évaluation économique du programme d'exploitation prévisionnel.
- Mener toute étude économique liée à l'activité de l'entreprise.

#### **I.5.1.2 Département Statistiques et Prévisions**

Il est chargé de :

- Collecter, classer et conserver des informations statistiques internes et externes liées à l'activité du transport aérien.
- Suivre et analyser les résultats de production du marché global par ligne et mesurer la position d'Air Algérie sur chacun des marchés.
- Etablir une synthèse des résultats mensuels qui met en relief les caractéristiques des évolutions observées et la diffuser aux structures concernées de la direction et des autres structures.
- Etablir les prévisions à moyen terme de trafic et recettes sur la base des hypothèses et des taux prévisionnels arrêtés par le département Etudes et Analyse Prospective.

### **I.6 processus de travail actuel**

#### **I.6.1 Activité "Transport"**

Une application existe déjà au niveau d'AIR ALGERIE qui concerne l'activité Transport et Chiffres d'Affaires, cette dernière repose sur un recueil de fichiers système Rapid (Revenue Accounting) fichiers TXT, traitement au niveau de l'ETL Qlik Sense, sauvegarde des fichiers traités via des QVD (Format Qlik Sense) sous des répertoires au niveau du serveur, s'en suit un chargement des données au niveau de Qlik Sense et restitution.

#### **I.6.2 Activité "Suivi budgétaire"**

La conception budgétaire au niveau d'AIR ALGERIE se fait actuellement selon le processus d'envoi et de réception des fichiers EXCEL entre les différentes structures. Après recueil, une consolidation se fait au niveau d'EXCEL afin de faire sortir un budget entreprise et les différents récap (par réseau, par pays...).

### **I.6.3 Activité "Vente"**

Une application existe déjà au niveau d'AIR ALGERIE, cette dernière repose sur deux task, la première réside dans le recueil des fichiers système (TXT fichiers HOT), transformation et storage de fichier QVD au niveau des répertoires serveurs.

La seconde tâche se matérialise par l'agrégation des données et l'élimination des informations non pertinentes, enfin un chargement sur Qlik Sense et restitution.

## **I.7 Conclusion**

A travers ce chapitre, nous avons présenté notre entreprise d'accueil «Air Algérie » Forte de son expérience dans le secteur aérien. On peut dire que la mission principale de la compagnie est d'assurer un transport de personnes, bagages, fret et courriers aux niveau national et international dans des conditions optimales de sécurité ; régularité et confort. Air Algérie doit savoir profiter de ses opportunités matérielles et humaines et sa longue expérience dans ce domaine pour lutter et maintenir sa position dans le marché. On peut dire d'autre part que la direction prospective et développement occupe une place importante parmi les structures de la compagnie.

## **Chapitre II**

### **Informatique Décisionnelle**

## **II.1 Introduction**

De nos jours, les entreprises disposent d'une quantité importante d'informations, certaines importantes et d'autres non. Ces informations peuvent être de sources internes (émis par ses systèmes opérationnels en fonction de ses activités quotidiennes) ou bien de sources externes (depuis le web, fichiers plats, ...).

Cette énorme quantité d'informations et la limite des systèmes opérationnels de les exploiter à des fins d'analyse d'autre part, ont conduit et pousser les entreprises vers une nouvelle informatique appelé décisionnelle (Business Intelligence). Le rôle de BI est de bien comprendre l'environnement interne et externe de l'entreprise et donner aux décideurs une vision globale et complète pour que la décision prise soit bonne et meilleure.

Le Data Warehouse ou bien l'entrepôt de données est un pilier fondamental et très important pour la mise en place d'applications décisionnelles.

L'idée à l'époque (1980) était de créer une base de données spécifiquement pour le processus de prise de décision. L'émergence de nouveaux besoins métiers, de grandes quantités de données générées par les systèmes opérationnels, et des technologies adaptées à sa mise en œuvre ont conduit à l'émergence du concept de « data warehouse » comme support des systèmes d'aide à la décision.

## II.2 Les systèmes d'informations décisionnels

D'après [7] , Le système d'information décisionnel est un système qui contient des outils et des informations qui sont mis à la disposition des décideurs pour la prise de décision.

Les systèmes décisionnels permettent de :

- Répondre aux besoins d'aide à la prise de décision.
- Compléter les systèmes opérationnels.
- Accéder simplement et intuitivement aux données pertinentes.
- Mettre en forme des résultats.

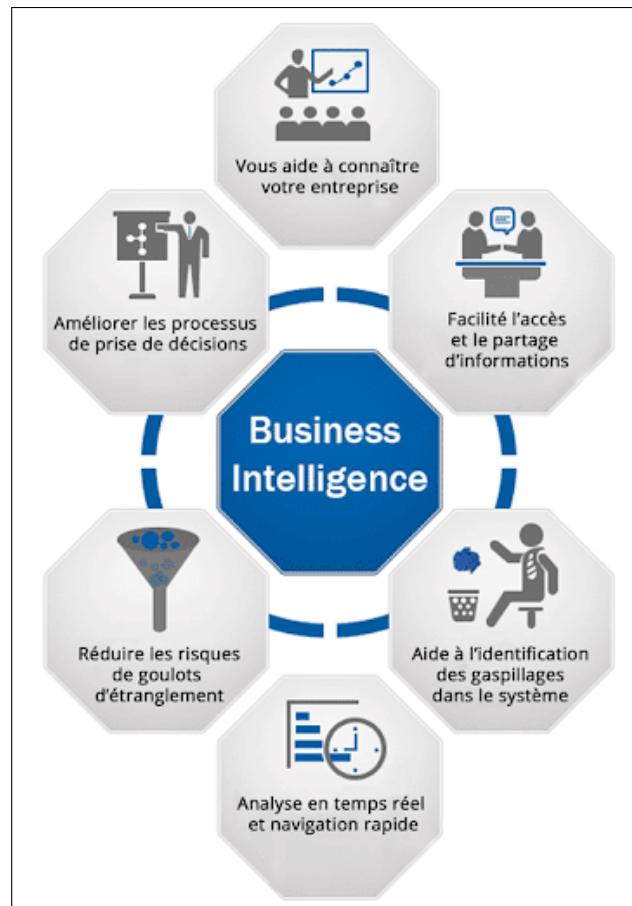


FIGURE II.1 – L'informatique décisionnelle BI [3]

## **II.2.1 La place du décisionnel dans l'entreprise**

Selon [8] , c'est une démarche d'aide au pilotage de l'entreprise par la mise en place d'outils statistiques qui permettent de générer les indicateurs synthétiques révélateurs de l'activité de l'entreprise. Ces indicateurs peuvent être globaux ou concerner plus spécifiquement une fonction de l'entreprise.

### **Fidéliser les clients, séduire les prospects**

L'outil décisionnel permet de réunir et d'analyser les informations répandues dans les différents services de l'entreprise et ainsi de connaître son client : sa consommation, son pouvoir d'achat, ses goûts... Un ticket de caisse par exemple recèle une foule d'informations pouvant être exploitées tels que nombre d'articles , nombre de produits « light » ou « petit budget » achetés , points acquis sur la carte fidélité , date des achats , N° de caisse , adresse du magasin , taille du magasin (supermarché, hypermarché... )

Dans une chaîne de supermarchés, on s'est aperçu par exemple que l'on vendait fréquemment en même temps des couches-culottes et du lait, parce que Monsieur est souvent chargé d'aller chercher les couches du nouveau-né. D'où peut-être l'idée de rapprocher les deux rayons. [8]

### **Se différencier**

Le décisionnel permet de donner accès à l'état de stocks pour permettre au fournisseur de procéder à des livraisons automatiques dès que les produits sont vendus. Cette fonction du décisionnel peut, non seulement dégager les ressources humaines internes de tâches récurrentes, mais également permettre à une entreprise de se différencier par un service pour attirer des prospects, fidéliser des clients, etc.[8]

### **Anticiper les décisions stratégiques**

Le décisionnel peut également servir à dégager des tendances ou mesurer une activité de l'entreprise et ainsi lui permettre d'ajuster son approvisionnement, de concevoir un nouveau produit sur les bases d'une analyse des besoins, etc. [8]

## **Donner aux collaborateurs les informations dont ils ont besoin**

Il existe deux principales catégories d'outils de reporting (présentation des données sous forme de tableaux et graphiques). Les premiers sont destinés au service informatique qui paramètre les requêtes et automatise la diffusion des rapports. Les seconds sont des outils plus proches de l'utilisateur final qui peut créer ses propres tableaux de bord avec des indicateurs de suivi de performance personnalisés.[8]

### **II.2.2 Décisionnel vs transactionnel**

D'après [9]

	Décisionnel	Transactionnel
Définition	C'est un système transactionnel en ligne qui sert à effectuer des modifications dans une base de données.	C'est un système de récupération de données et d'analyse de données en ligne.
Transaction	OLTP a des transactions courtes.	OLAP a des transactions longues.
Les données	OLTP et ses transactions constituent la source originale de données.	Differentes bases de données OLTP deviennent la source de données pour OLAP.
Intégrité	La base de données OLTP doit maintenir la contrainte d'intégrité des données.	La base de données OLAP n'est pas fréquemment modifiée. Par conséquent, l'intégrité des données n'est pas affectée.
Normalisation	Les tables dans la base de données OLTP sont normalisées (3NF).	Les tables dans la base de données OLAP ne sont pas normalisées.
Requêtes	Des requêtes plus simples.	Des Requêtes plus complexes

TABLE II.1 – Décisionnel vs transactionnel

## **II.3 Le Data Warehouse**

### **II.3.1 Qu'est ce qu'un Data Warehouse**

Un entrepôt de données est généralement utilisé pour connecter et analyser des données d'entreprise issues de sources hétérogènes. Le data warehouse est le cœur du système de BI qui est conçu pour l'analyse des données et le reporting. C'est un mélange de technologies et de composants qui facilite l'utilisation stratégique des données. Il s'agit du stockage électronique d'une grande quantité d'informations par une entreprise, conçu pour être interrogé et analysé au lieu du traitement des transactions. Il s'agit d'un processus de transformation des données en informations et de mise à disposition des utilisateurs. L'entreposage de données implique le nettoyage des données, l'intégration des données et la consolidation des données. Ce processus est généralement effectué par un analyste de données.[10]

### **II.3.2 Data warehouse vs Data mart**

L'entrepôt de données est constitué d'un ensemble de Data Mart.D'après [11] , ce dernier est défini comme une base de données dont le contenu est en rapport avec une activité de l'entreprise et qui est créée pour répondre aux besoins spécifiques d'un groupe d'utilisateurs. Il s'agit souvent (mais pas toujours) d'un segment partitionné dans le data warehouse de l'entreprise. Les data marts accélèrent les processus en permettant de définir un accès aux données stockées dans un data warehouse (ou autre gisement de données opérationnelles) en quelques jours au lieu de plusieurs mois ou plus. Il s'agit d'une solution peu coûteuse qui permet de transformer les données en connaissance exploitable.

Il existe trois types de data mart : dépendant, indépendant et hybride. Le type du data mart dépend de sa relation avec le data warehouse et de la source de données utilisée pour le créer.

#### **II.3.2.1 Data mart dépendant**

Un data mart dépendant est créé à partir d'un data warehouse qui existe déjà dans l'entreprise. Il s'agit d'une approche descendante qui commence par le stockage de l'intégralité des données de l'entreprise dans un gisement central et qui extrait de ce gisement une partie clairement définie des données lorsqu'une analyse est nécessaire. Pour créer un data mart à partir d'un data warehouse, un ensemble spécifique de données est extrait du data warehouse.

Ces données sont agrégées en cluster, restructurées selon besoin et chargées dans le data mart où elles peuvent ensuite être consultées directement. Il peut s'agir d'une vue logique ou d'un sous-ensemble physique du data warehouse :

- Vue logique : table virtuelle qui ne fait pas partie du schéma physique de la base de données.
- Sous-ensemble physique : ensemble de données qui font partie du schéma de la base de données.

Les « données granulaires » (le niveau de données le plus bas des données à extraire du data warehouse) servent de point de référence pour tous les data marts dépendants qui seront créés par la suite.[11]

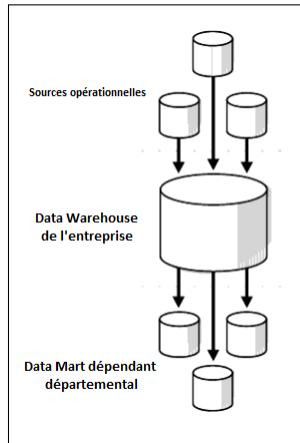


FIGURE II.2 – Data Mart Dépendant

### II.3.2.2 Data mart indépendant

Un data mart indépendant est un gisement de données autonome (créé sans partir d'un data warehouse préexistant) dont les données sont en rapport avec un des domaines ou une des activités de l'entreprise. Les données sont extraites de sources de données internes ou/et externes, traitées et chargées dans le data mart où elles sont stockées jusqu'à ce qu'elles soient nécessaires pour une analyse. La conception et le développement des data marts indépendants sont des opérations très difficiles. Les data marts indépendants facilitent la réalisation d'objectifs certains à court terme, mais ils peuvent devenir lourds à gérer compte tenu du fait que chacun d'entre eux utilise ses propres outils ETL et des algorithmes spécifiques, surtout si les besoins de l'entreprise augmentent et qu'ils deviennent plus complexes.[11]

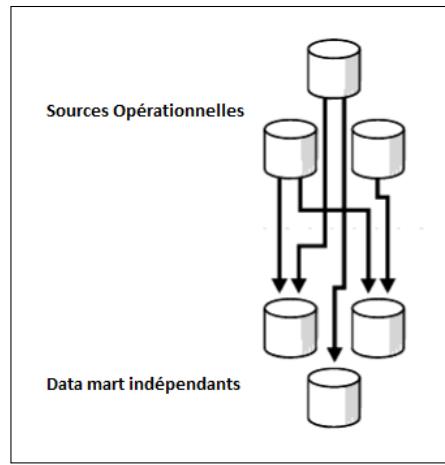


FIGURE II.3 – Data Mart Indépendant

### II.3.2.3 Data mart hybride

Un data mart hybride combine les données d'un data warehouse existant et d'autres sources de données opérationnelles. Il allie les avantages de l'approche descendante (vitesse et accès facile pour les utilisateurs) et les avantages de l'approche ascendante à l'échelle de l'entreprise.[11]

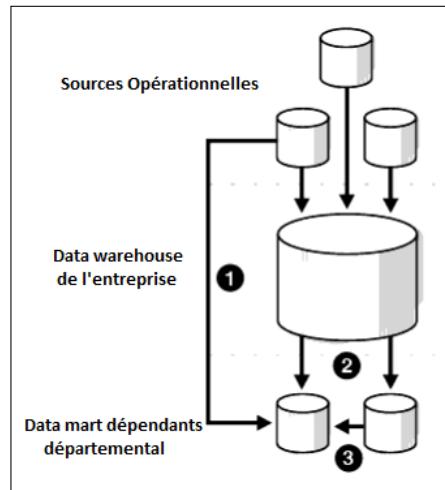


FIGURE II.4 – Data Mart Hybride

### II.3.3 Architecture d'un Data Warehouse

Après avoir exposé et défini chaque élément qui constitue l'environnement de data warehouse, il sera donc intéressant de comprendre le positionnement de ces éléments dans l'architecture globale de l'entrepôt de données. [12] :

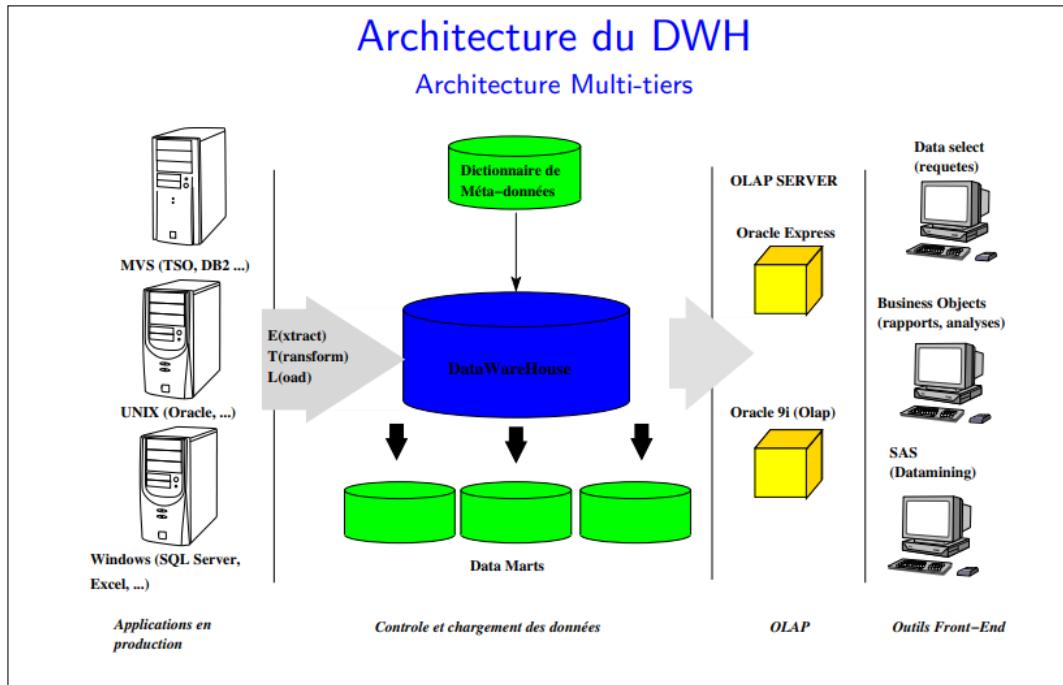


FIGURE II.5 – Architecture du Data Warehouse

## II.4 Modélisation des données de l'entrepôt

### II.4.1 La modélisation dimensionnelle et ses concepts

La modélisation dimensionnelle d'un entrepôt de données s'appuie sur deux concepts qui sont les suivants : [13]

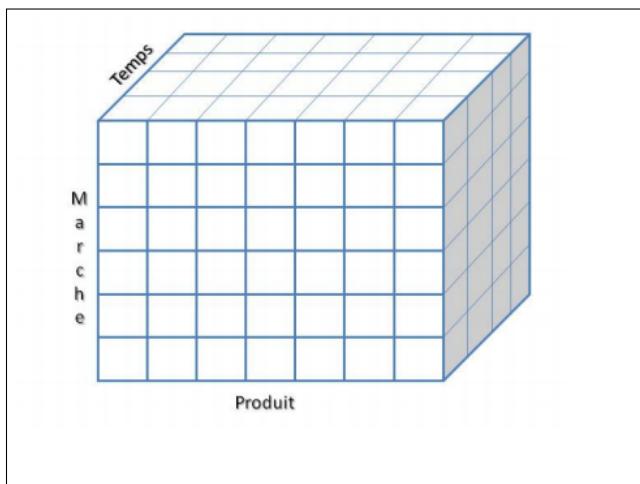


FIGURE II.6 – Architecture du Data Warehouse

#### II.4.1.1 Concept de fait

Une table de fait est la table centrale d'un modèle dimensionnel, contenant des informations opérationnelles vitales pour l'entreprise, comme par exemple la table de faits des ventes (chiffre d'affaire net, quantités et montants commandés, facturées ou retournées, volumes des ventes, etc.) ou peut être celle des ressources humaines (performances des employés, nombre de demandes de congés, nombre de démissions, taux d'absence des employés, etc.). Ces tables contiennent généralement des clés étrangères qui sont des clés primaires des tables de dimension, et des mesures qui donnent les valeurs numériques du fait.[14]

#### II.4.1.2 Concept de dimension

Les tables de dimension sont les tables qui raccompagnent une table de faits, elles contiennent les descriptions textuelles de l'activité. Une table de dimension est constituée de nombreuses colonnes qui décrivent une ligne. C'est grâce à cette table que l'entrepôt de données peut être compréhensible et utilisable.[14]

### II.4.1.3 Comparatif entre les tables de faits et les tables de dimensions

Selon [14] :

Base de comparaison	Tables de faits	Tables de dimensions
De base	La table de faits contient des mesures pour les attributs de la table de dimension.	La table de dimension contient les attributs sur lesquels la table de faits calcule les mesures.
Attribut et enregistrements	La table de faits contient moins d'attributs et plus d'enregistrements.	La table de dimension contient plus d'attributs et moins d'enregistrements.
Taille du table	La table de faits grandit verticalement.	La table des dimensions s'agrandit horizontalement.
Les clés	La table de faits contient une clé primaire qui est une concaténation des clés primaires de toutes les tables de dimension.	Chaque table de dimension contient sa clé primaire.
Création	La table de faits ne peut être créée que lorsque les tables de dimension sont remplies.	Les tables de dimension doivent d'abord être créées.
Les attributs	La table de faits peut contenir des données au format numérique ainsi que textuel.	La table de dimension contient toujours des attributs au format textuel.

TABLE II.2 – Comparaison entre les tables de faits et les tables de dimensions

## II.4.2 Les différents modèles de la modélisation dimensionnelle

Il existe principalement trois modèles pour la modélisation dimensionnelle sont :

### II.4.2.1 Modèle en étoile

Le modèle en étoile centre une table des faits et la relie à chaque table de dimension ou axe d'analyse.[15]

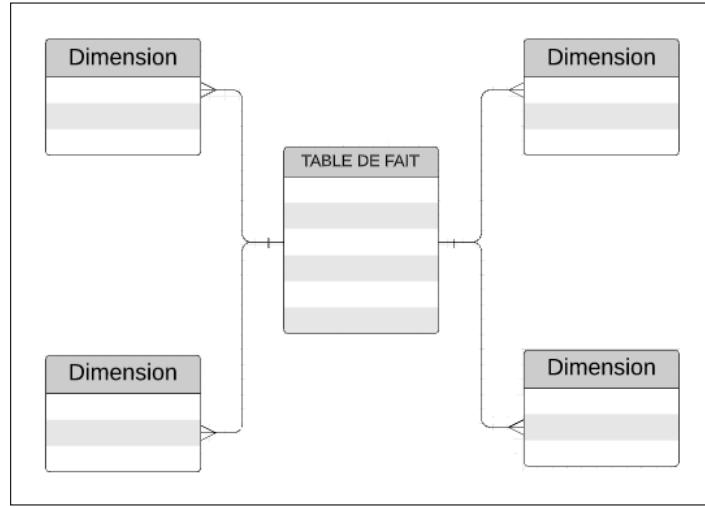


FIGURE II.7 – Modèle en étoile

### II.4.2.2 Modèle en flocon

Le modèle en flocon reprend le modèle en étoile en décomposant les dimensions. On gagne ainsi en espace. Cependant on complexifie le mode.[15]

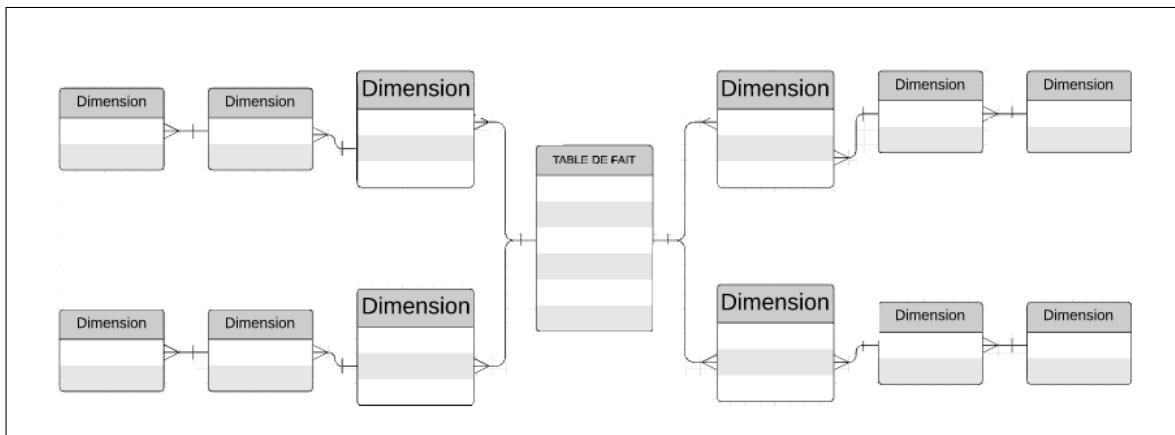


FIGURE II.8 – Modèle en flocon

#### **II.4.2.3 Modèle en constellation**

Le modèle en constellation rassemble plusieurs tables des faits qui utilisent les mêmes dimensions.[15]

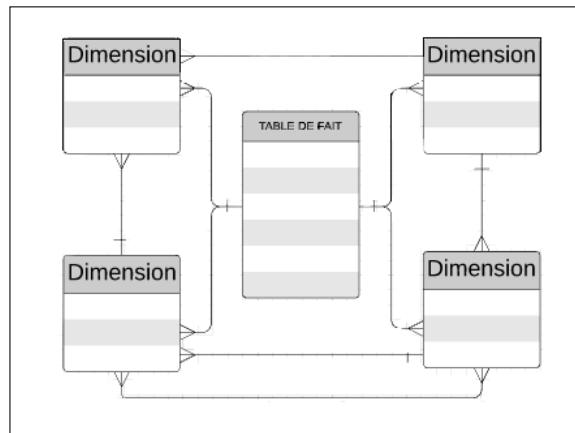


FIGURE II.9 – Modèle en constellation

### **II.5 Le concept OLAP**

#### **II.5.1 Généralités**

Le OLAP, ou Online Analytical Processing, est une technologie de traitement informatique (computer processing). Elle permet à un utilisateur de consulter et d'extraire facilement les données pour les comparer de différentes façons. C'est un outil inscrit dans analysis services d'aide à la décision bien pratique pour une entreprise. Les données OLAP sont stockées sur une base multidimensionnelle, aussi appelées Cubes OLAP, pour faciliter ce type d'analyses. Un serveur OLAP est nécessaire.[16]

## II.5.2 La différence entre les architectures des serveurs OLAP

Selon [17] :

	ROLAP	MOLAP	HOLAP
Les avantages	N'a pas besoin d'avoir une connexion permanente à la base de données relationnelle sous-jacente (uniquement au moment du traitement) car il stocke les données détaillées et agrégées sur le serveur OLAP afin que les données puissent être visualisées même lorsqu'il existe une connexion à la base de données relationnelle.	Les données détaillées sont stockées sur la base de données relationnelle sous-jacente, il n'y a donc aucune limitation sur la taille des données que ROLAP peut prendre en charge ou limitée par la taille des données de la base de données relationnelle. En bref, il peut même gérer d'énormes volumes de données.	Serait optimal dans le scénario où une réponse à la requête est requise et où les résultats de la requête sont basés sur des agrégations sur de gros volumes de données.
Les inconvénients	Nous avons besoin de traitements fréquents pour extraire les données actualisées après le dernier traitement, ce qui entraîne une ponction sur les ressources système.	Par rapport à MOLAP ou HOLAP, la réponse aux requêtes est généralement plus lente car tout est stocké sur la base de données relationnelle et non localement sur le serveur OLAP.	Les performances de la requête (temps de réponse) se dégradent si elle doit explorer les données détaillées du magasin de données relationnelles, dans ce cas, HOLAP fonctionne très bien comme ROLAP.

TABLE II.3 – La différence entre ROLAP,MOLAP et HOLAP

## **II.6 Démarche de construction d'un Data Warehouse**

La démarche de construction d'un Data Warehouse se résume dans les quatres étapes suivantes :

- Modélisation et conception de l'entrepôt de données.
- Alimentation de l'entrepôt de données.
- Mise en place de l'entrepôt de données.
- Gestion et maintenance de l'entrepôt de données.

### **II.6.1 Modélisation et conception du Data Warehouse**

Les différentes approches de mise en place d'un Datawarehouse. Il en existe plusieurs, cependant les plus utilisées sont l'approche « Top-Down » prônée par Inmon, l'approche « Bottom-up » de Kimball et l'approche « Hybride » qui dérive des deux premières approches.  
[18]

#### **II.6.1.1 Approche « Besoins d'analyse »**

C'est la méthode la plus lourde, la plus contraignante et la plus complète en même temps. Elle consiste en la conception de tout entrepôt (toutes les étoiles, puis en la réalisation de ce dernier. Imaginez le travail qu'une telle méthode implique : savoir à l'avance toutes les dimensions et tous les faits de l'entreprise, puis réaliser tout ça... Le seul avantage que cette méthode comporte est qu'elle offre une vision très claire et très conceptuelle des données de l'entreprise ainsi que du travail à faire.[19]

Cette approche est aussi appelée « approche descendante » (Top-Down Approach) et est Illustrée par R. Kimball grâce à son cycle de vie dimensionnel comme suit :

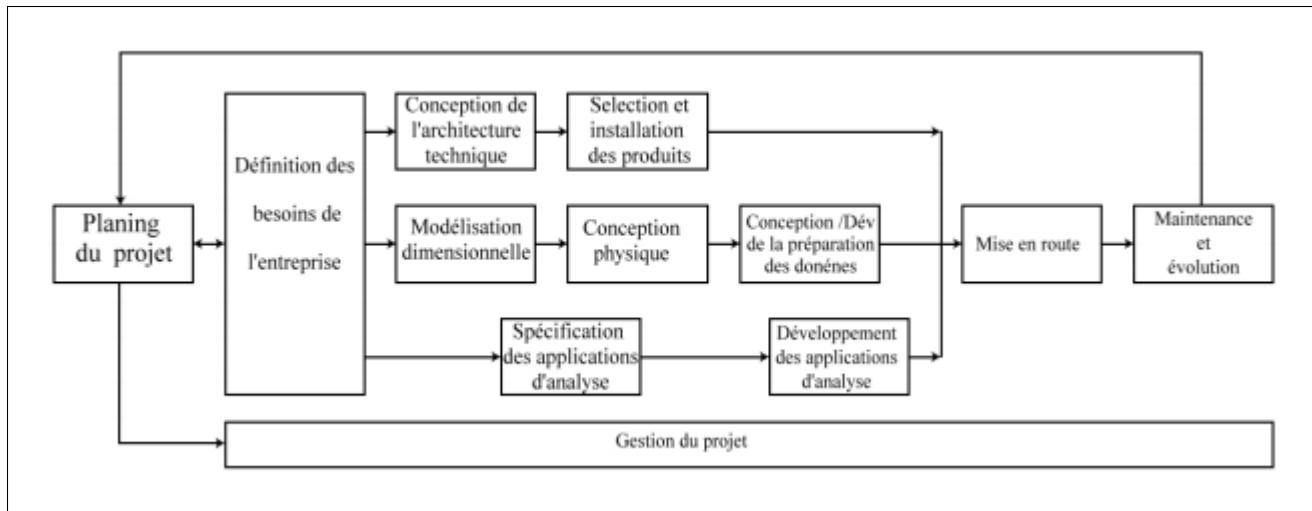


FIGURE II.10 – Approche « Besoin d'analyse » [4]

#### II.6.1.2 Approche « Source de données »

C'est l'approche inverse, elle consiste à créer les étoiles une par une, puis les regrouper par des niveaux intermédiaires jusqu'à l'obtention d'un véritable entrepôt pyramidal avec une vision d'entreprise. L'avantage de cette méthode est qu'elle est simple à réaliser (une étoile à la fois), l'inconvénient est le volume de travail d'intégration pour obtenir un entrepôt de données ainsi que la possibilité de redondances entre les étoiles (car elles sont faites indépendamment les unes des autres). Cette approche est appelée aussi : l'approche ascendante. (Bottom-up Approach).[19]

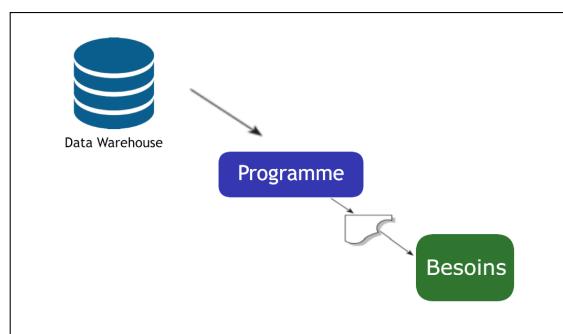


FIGURE II.11 – Approche « Source de données »

Inmon pense que les utilisateurs ne pourront jamais déterminer leurs besoins dès le début, « Donnez moi ce que je vous demande, et je vous dirai ce dont j'ai vraiment besoin », Il pense que les besoins changent constamment.[20]

### II.6.1.3 Approche mixte

C'est l'approche hybride ou mixte, et conseillée par les professionnels du BI. Elle consiste en la conception totale de l'entrepôt de données (concevoir toutes dimensions, tous les faits, toutes les relations), puis créer des divisions plus petites et plus gérables et les mettre en oeuvre. Cela équivaut à découper notre conception par éléments en commun et réaliser les découpages un par un. Cette méthode tire le meilleur des deux précédentes sans avoir les contraintes. Il faut juste noter que cette méthode implique, parfois, des compromis de découpage (dupliquer des dimensions identiques pour des besoins pratiques).[19]

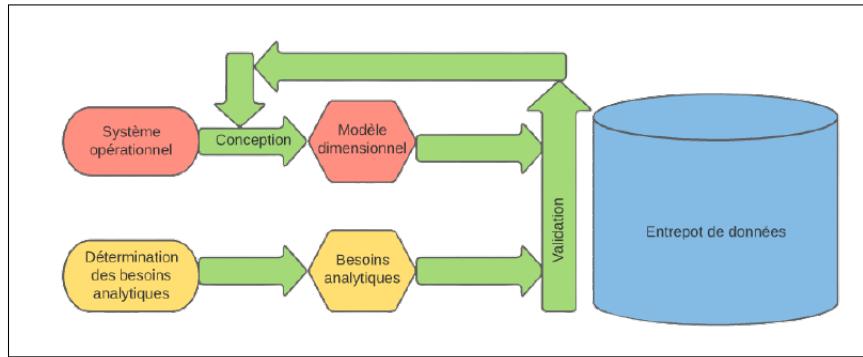


FIGURE II.12 – Approche mixte

## II.6.2 Alimentation du Data Warehouse

Comme le suggère leur sigle E-T-L, les opérations ETL suivent généralement une séquence en trois étapes (03) : Extraction-Transformation-Chargement (L pour le terme anglais « Load »). Selon [21] Il est de plus en plus fréquent que les données soient extraites (E) de leurs emplacements sources, puis chargées (L) dans un data warehouse cible, ou que les données soient transformées (T) après le chargement (L). Dans ce cas, la séquence d'opérations est appelée ELT au lieu de ETL. Plus de détails sur ETL vs ELT...

Les paragraphes qui suivent décrivent les trois étapes du processus ETL standard :

### II.6.2.1 Étape 1 : Extraction

L'objectif d'ETL est de produire des données propres, faciles d'accès et qui peuvent être exploitées efficacement par l'analytique, la Business Intelligence ou/et les opérations commerciales. Les données brutes peuvent être extraites de différentes sources, en particulier :

- Bases de données existantes

- Logs d'activité (trafic réseau, rapports d'erreurs, etc.)
- Comportement, performances et anomalies des applications
- Événements de sécurité
- Autres opérations qui doivent être décrites aux fins de conformité

Les données extraites sont parfois stockées dans un emplacement tel qu'un data lake ou un data warehouse.[21]

### **II.6.2.2 Étape 2 : Transformation**

L'étape de transformation du processus ETL est celle des opérations les plus essentielles. L'opération la plus importante de l'étape de transformation consiste à appliquer aux données brutes les règles internes de l'entreprise de manière à répondre aux exigences en matière de reporting : les données brutes sont nettoyées et converties aux formats de rapport qui conviennent (si les données ne sont pas nettoyées, il devient plus difficile d'appliquer les règles internes de reporting).

La transformation applique les règles définies en interne. Les normes qui garantissent la qualité des données et leur accessibilité doivent tenir compte des pratiques suivantes :

- Standardisation : Définir les données à traiter, leur format et leur mode de stockage ainsi que d'autres considérations de base qui définiront les étapes qui suivent.
- Déduplication : Transmettre un rapport sur les doublons aux personnes en charge de la gouvernance des données ; exclure et/ou supprimer les données redondantes.
- Vérification : Effectuer des vérifications automatisées pour comparer des données similaires telles que durée de transaction ou suivi des accès. Les tâches de vérification permettent d'éliminer les données inutilisables et de signaler les anomalies des systèmes, des applications ou des données.
- Tri : Maximiser l'efficacité des data warehouses en regroupant et stockant les objets par catégorie (données brutes, données audio, mails, etc.). Vos règles de transformation ETL conditionnent la catégorisation de chaque objet et sa prochaine destination. Le processus ETL est parfois utilisé pour générer des tables d'agrégation qui sont ensuite proposées dans des rapports de base ; dans ce cas, vous devez trier puis agréger les données.
- Autres tâches : Tâches dont vous avez besoin et que vous définissez et paramétrez de

telle sorte qu'elles s'exécutent en mode automatique.

Ces opérations transforment des volumes considérables de données inutilisables en données nettoyées que vous pouvez présenter à la dernière étape du processus ETL, la phase de chargement.[21]

#### II.6.2.3 Étape 3 : Chargement

La dernière étape du processus ETL standard consiste à charger les données extraites et transformées dans leur nouvel emplacement. En général, les data warehouses supportent deux modes pour le chargement des données : chargement complet et chargement incrémentiel. Le traitement ETL (cycle ponctuel ou programme de cycles) peut être lancé en ligne de commande ou via une interface graphique, mais il y a certains points à surveiller, la gestion des exceptions, par exemple, peut être un processus très lourd. Dans bien des cas, la génération des extraits de données peut échouer si un ou plusieurs systèmes sont en panne. Si un système contient des données incorrectes, celles-ci peuvent avoir un impact sur les données extraites d'un autre système ; autrement dit, la supervision et le traitement des erreurs sont des activités essentielles.[21]

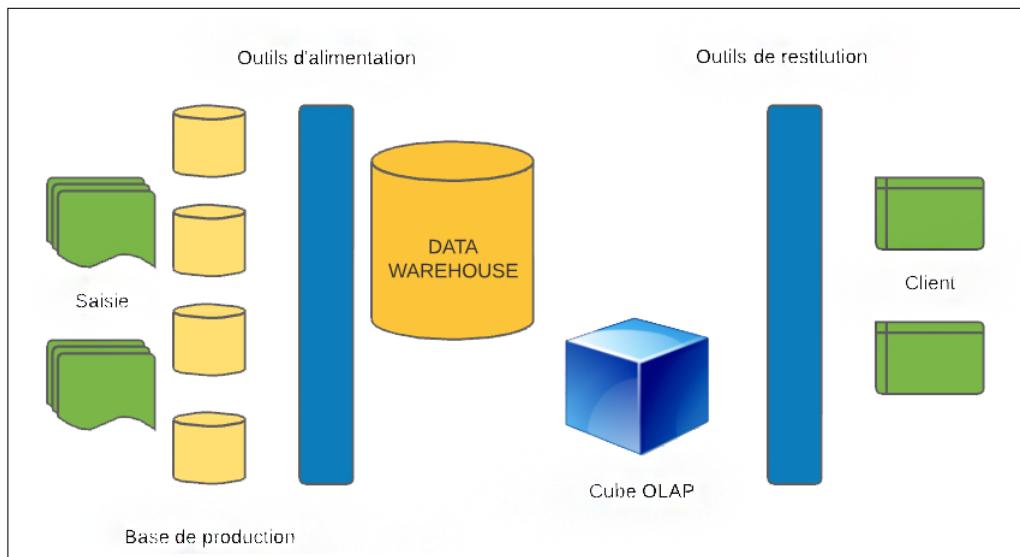


FIGURE II.13 – L'étape de chargement

### **II.6.3 La phase de restitution**

A partir de [22] .Cette dernière étape, également appelée reporting, se charge de présenter les informations à valeur ajoutée de telle sorte qu'elles apparaissent de la façon la plus lisible possible dans le cadre de l'aide à la décision. Les données sont principalement modélisées par des représentations à base de requêtes afin de constituer des tableaux de bord ou des rapports via des outils d'analyse décisionnelle.

Cette quatrième fonction, la plus visible pour l'utilisateur assure le fonctionnement du poste de travail, le contrôle d'accès aux rapports, la prise en charge des requêtes et la visualisation des résultats sous quelque forme que ce soit.

Le reporting est l'application la plus utilisée dans l'informatique décisionnelle, il permet aux décideurs :

- de sélectionner des données par période, production, secteur de clientèle, etc...
- de trier, regrouper ou répartir ces données selon des critères de choix.
- de réaliser des calculs (totaux, moyennes, sommes, pourcentages, écarts, comparatif, ...).
- de présenter les résultats de manière synthétique ou détaillée, généralement sous forme de graphiques.

Les programmes utilisés pour le reporting permettent de faire varier certains critères pour affiner l'analyse. Des instruments de type tableau de bord équipés de fonctions d'analyses multidimensionnelles de type Olap sont aussi utilisés pour cette dernière étape du SID.

## **II.7 Conclusion**

L'émergence du concept de « data warehouse » vise à répondre à la demande croissante dans le domaine décisionnel, son adaptabilité et sa capacité à fournir les données nécessaires à une bonne analyse ont fait de lui un pilier essentiel et une partie intégrante pour toute entreprise attentive à ces biens.

Afin de construire ce type de système, une méthode précise doit être sélectionnée et adoptée qui doit tenir compte des conditions réelles de l'entreprise et des contraintes du projet.

La modélisation du Data Warehouse se fait par une modélisation dimensionnelle dans tous les cas. La fourniture de données (l'alimentation) est l'étape qui demande le plus d'attention ,de concentration et de temps. c'est une garantie de capacité d'entrepôt, fournissant des données fiables et correctes , lorsque cette étape sera terminée ,l'exploitation des données peut se faire par différentes approches.

Il est plus intéressant d'utiliser l'outil OLAP dans cette étape , permettant de naviguer à la demande dans les données de l'entrepôt.

Dans la partie suivante de cette étude, nous essaierons d'utiliser les concepts du résumé bibliographique pour mettre en œuvre notre système.

# **Deuxième partie**

## **Contribution**

# **Chapitre III**

## **Conception de la solution**

## **III.1 Analyse des besoins**

### **III.1.1 Introduction**

Il s'agit dans cette partie de présenter notre contribution concernant la mise en place d'une architecture BI pour la conception, le suivi et l'analyse budgétaire de l'entreprise Air Algérie.

### **III.1.2 Description générale de notre démarche**

Afin de répondre aux besoins de l'entreprise plus précisément à ceux des décideurs, il est nécessaire d'avoir des orientations afférentes à leurs besoins ainsi qu'une recherche bibliographique approfondie dans le domaine de l'aéronautique, entre autres le secteur budgétaire, la vente et le transport. En outre il existe deux démarches. Une approche ascendante (dite bottom-up) ou descendante (dite top-down) déjà évoquée dans le chapitre (2). Pour la récolte des données, nous avons opté pour l'application mixte de la combinaison des deux approches pour aboutir à un meilleur résultat et ce en se basant sur les besoins des décideurs et les données sources.

En traitant les dis besoins on ne peut se référer aux interviews avec les utilisateurs néanmoins, il est primordial de comprendre le processus métier de chaque activité et prendre en compte l'avis de l'équipe de BI de AH qui ont déjà effectué un prètreatment sur les données sources initiales.

L'efficacité de cette méthode a permis de comprendre le processus métier afférent à toutes les activités et les besoins mis en exergue par les décideurs et cela suite à une planification des interviews et des questions à poser, sachant que les utilisateurs ne peuvent eux même exprimer tous leurs besoins. Sur ce nous nous sommes basés sur l'étude des données disponibles afin d'éclairer notre lanterne sur les dits besoins non déclarés pour parvenir à la conception d'un entrepôt de données.

### **III.1.3 Problèmes rencontrés lors de la collecte d'informations**

Tout au long de notre travail, nous avons été confrontés aux obstacles cités ci-après :

- Difficulté de planifier les entretiens à cause de la pandémie COVID-19.
- Les résistances au changement notamment au sein de quelques directions régionales.
- L'appréhension de la permutation de la méthode classique (XLS) à la nouvelle méthode (ERP).
- La non divulgation d'informations sous prétexte de la confidentialité concernant le secteur d'investissement.
- La durée prise pour se familiariser avec les codifications et la compréhension des données du secteur aéronautique issue des systèmes déjà utilisés (RAPID).

Néanmoins nous avons abouti à des résultats fructueux qui concernent l'identification des besoins et une réflexion adéquate pour leur prise en charge.

### **III.1.4 Rédaction et validation des besoins de la compagnie**

Les responsables de la structure d'accueil plus exactement de la Direction Prospective et Développement, ont éprouvé un besoin flagrant en données disponibles en temps opportun afin de mener à bien leur mission d'analyse des activités de vente, transport et le suivi budgétaire ainsi que l'établissement d'une stratégie optimale selon les sources provenant des systèmes déjà existants, à l'égard de ce qui précèdent nous avons abouti à établir la liste des besoins pour chaque activité ci dessus :

L'activité	Les besoins
Transport	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Total des passagers transportés (adulte + child + infant).</li> <li>-Total des passagers occupants un siège (adulte + child).</li> <li>-Gratuités de Passage affichant un montant hors taxe de 0 DZD, y sont incluses les R1, AEGT de 100%..., les R2 et R3 ne sont pas considérés comme des gratuités.</li> <li>-Capacités offertes.</li> <li>-Coefficient de Remplissage %, calculé sur la base des passagers occupants un siège divisé par</li> <li>-Les capacités offertes.</li> <li>-Chiffre d'affaires au transport en hors taxes + taxe YR.</li> <li>-Recette unitaire moyenne par passager, calculée sur la base de la recette hors taxes + YR des</li> <li>-Passagers occupant un siège (les bébés étant exclus du calcul).</li> <li>-Recette unitaire moyenne par siège offert, calculée sur la base de la recette hors taxes + YR</li> <li>-Des passagers occupant un siège (les bébés étant exclus du calcul).</li> <li>-Nombre de vols.</li> </ul>
Vente	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Le Nombre de coupon.</li> <li>-L'intervalle entre la vente du coupon et le vol.</li> </ul>
Budget	-Mesurer les dépenses et les recettes.

TABLE III.1 – Les besoins pour chaque activité»

### III.1.5 La solution proposée :

Après avoir identifié les besoins des utilisateurs nous avons débuté la conception des différents Data mart spécifique à chaque activité, l'utilisation de la modélisation dimensionnelle qui est souvent associée à leur conception est de rigueur en raison des avantages qu'elle offre.

Cependant, il est recommandé de répertorier les sujets recensés en fonction de l'intérêt et la facilité de la réalisation. Cette classification nous aidera dans le choix de l'activité adéquate à modéliser en premier lieu afin de garantir un meilleur résultat pour l'entreprise.

Pour que les données soient sécurisées (les accès des utilisateurs sont en mode lecture seulement) et qu'elles soient cohérentes et intégrées après l'ETL dans un seul endroit qui est la zone d'entreposage.

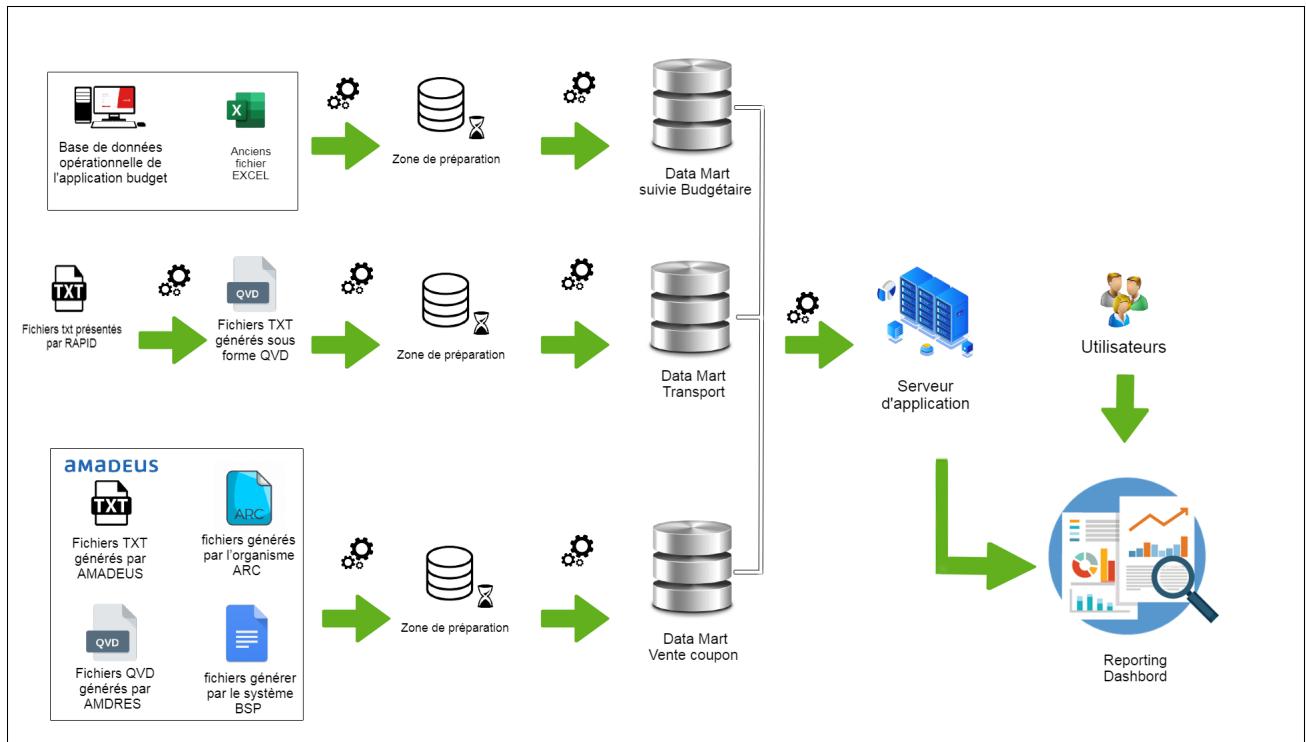


FIGURE III.1 – Solution proposée

### III.1.5.1 Méthode de conception :

Nous avons utilisé la modélisation dimensionnelle, d'où la création d'un data mart pour chaque activité, sachant qu'elles comportent des tâches distinctes pour les raisons suivantes :

- Offre un modèle qui s'adapte aux changements et a la capacité d'évolution.
- Les données auront une structure convenable qui offre une meilleure compréhension de l'utilisateur.
- Le temps d'interrogation des données sera réduit tout en optimisant les opérations de restitution.

### III.1.5.2 Technique de préparation des données :

Après avoir identifié les besoins des décideurs et pour y répondre, nous avons décidé d'utiliser la technique de reporting pour présenter les données sous forme de tableaux simples, tableaux croisés, charts graphiques et diagrammes ... etc, via les outils de reporting.

### **III.1.5.3 Description détaillée de la solution :**

Notre data mart « suivi budgétaire » sera alimenté une seule fois par les anciens PV qui sont sous format de fichiers CSV, et quotidiennement par l'application web « Budget ». Pour le data mart « Transport » il sera alimenté quotidiennement via les données du système RAPID. Concernant le data mart « vente coupon » il sera à son tour alimenté quotidiennement par les données des différents systèmes : BSP, ARC, AMADEUS, AMDRES. Sur ce nous allons illustrer les différentes étapes à suivre pour aboutir à la réalisation de la solution déjà proposée :

- Chargement et transformation des données sources à l'aide de l'ETL dans une zone de préparation avant qu'elles ne soient stockées dans les différents data mart. Les données seront supprimées après chaque chargement.
- Chargement de toutes les données à partir de la zone de préparation vers la zone d'entreposage où elles seront historiées.
- Après le stockage des données dans les différents data mart et à l'aide de l'outil de restitution **Qlik Sense**, ces dernières seront présentées par des dashboard pour chaque activité.

### **III.1.6 Conclusion**

Dans cette partie, nous avons identifié une liste des besoins les plus importantes aux yeux des décideurs en utilisant la méthode d'entretien. C'est à partir de ces besoins que nous avons abouti à la manière de construction de l'ensemble des data mart ainsi que ces axes et ces indicateurs.

Une fois les besoins déterminés, la construction des différents data mart débutera et fera l'objet de la prochaine partie.

## III.2 Conception de la zone d'entreposage

### III.2.1 Introduction

La compréhension des besoins des utilisateurs et de leurs nécessités est la base du succès d'une solution d'entrepôt de données mais aussi sur l'exactitude du modèle de données que nous allons aborder dans cette partie. Nous avons déterminé dans la partie précédente que notre solution repose sur la modélisation dimensionnelle, donc nous allons opter pour la méthodologie de Kimball dans les étapes de sa conception.

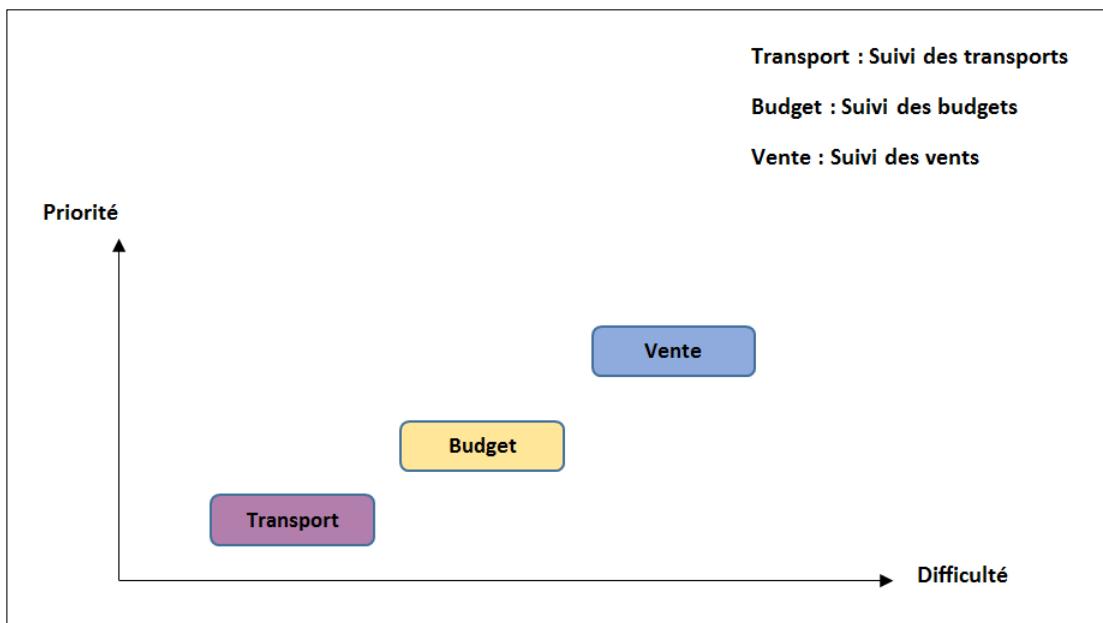


FIGURE III.2 – Conception de la zone d'entreposage

- **Choix d'activité à modéliser :**

Ce choix se fait après une classification des activités dans une matrice dite d'analyse des priorités [4], qui nous permet de choisir les activités à modéliser qui sont susceptibles d'être possible à livrer à temps avec un intérêt majeur au sein de l'entreprise. Pour notre cas, les processus clés sont : transport, vente et budget.

- **Choix de grain du processus d'activités :**

Cette étape consiste à caractériser le niveau de détail le plus bas d'un processus. Cela nous permet donc de dépeindre une ligne de la table de faits. Ainsi nous pourrons détecter les dimensions et les mesures principales de cette dernière.

- Choix des dimensions et leurs attributs :

Les dimensions incarnent les axes d'analyses du processus adopté. Elles permettent de déterminer la manière dont les gestionnaires détaillent les données résultant d'un tel processus.

- Choix des mesurables du fait :

Les mesures sont les données constatables sur lesquelles va porter l'analyse l'étude d'un processus en fonction des dimensions sélectionnées.

### III.2.2 Formalisme utilisé :

Voici un petit schéma qui décrit le format de modélisation utilisé dans la conception dimensionnelle.

#### III.2.2.1 Format de modélisation de la table de faits

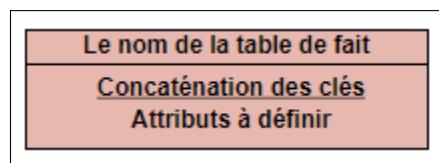


FIGURE III.3 – Format de modélisation de la table de faits

#### III.2.2.2 Format de modélisation de la table de dimension

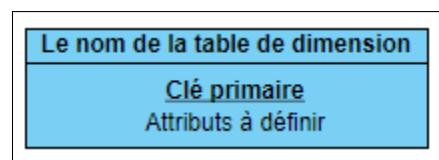


FIGURE III.4 – Format de modélisation de la table de dimension

#### III.2.2.3 Format de modélisation de la relation entre les deux tables

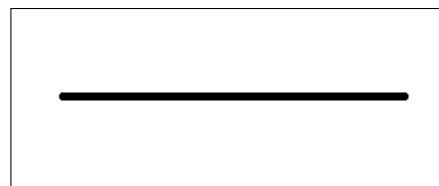


FIGURE III.5 – Format de modélisation de la relation entre les deux tables

### **III.2.3 Présentation et conception des Data Mart**

#### **III.2.3.1 Volet « transport »**

##### **A) Présentation de l'activité « transport »**

Cette activité concerne les résultats du transport de l'entreprise en terme de revenues (Chiffre d'affaires au transport) et des passagers transportés. Ces chiffres reflèteront au final le bilan de l'entreprise.

##### **B) Le choix du processus d'activité à modéliser**

Le choix du processus d'activité à modéliser représente la première étape de la conception. Le transport est le premier processus à modéliser dans la conception de l'ensemble des data mart .

##### **C) Grain de l'activité**

Le choix du grain le plus fin ou le plus bas donne un maximum de flexibilité, le choix de cette granularité décide exactement ce que représente un enregistrement de la table de fait. Dans le cas de transport d'où une ligne de table de fait correspondant au suivi de Nombre de documents, Nombre de passagers, Revenue (Avec commission), Revenue Net (Sans commission), Commission, YR\_Taxe par rapport à :

- Numéro de vol
- Classe de voyage
- Sous classe de voyage
- Type de passager
- Compagnie Aérienne
- Type de Document et type d'Avion
- Nature d'EMD et monnaie
- Agence commerciale
- Gratuité du document
- Départ
- Changement de billet et l'axe temporelle

## D) Les dimensions de l'activité « transport »

Nous allons déterminer une série de dimensions illustrée ci-dessous :

### D).1 La dimension « DAgency » de l'activité « Transport »

La dimension « DAgency » décrit l'endroit où l'achat du billet a eu lieu. Elle nous permet d'avoir un axe d'analyse important par le biais d'information qu'elle contient.

Cette dimension a tendance à évoluer, d'où l'affectation d'une clé artificielle est primordiale dans un souci de performance. Les caractéristiques qui décrivent une agence sont :

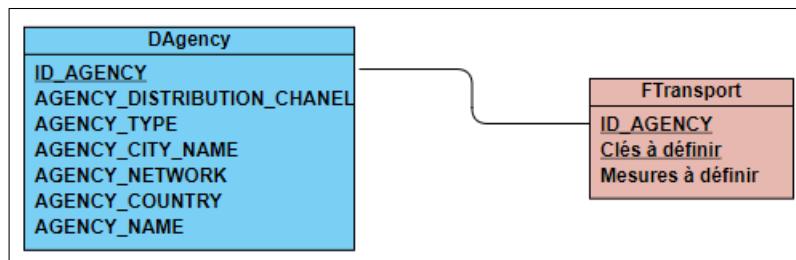


FIGURE III.6 – La dimension « DAgency » de l'activité « Transport »

Le tableau suivant décrit les attributs de cette dimension :

Attribut	Description	Type	Exemple
ID_AGENCY	Clé artificielle, code IATA code à 7 chiffre reflète le numéro de l'agence	Numéro séquentiel	2024127
AGENCY DISTRIBUTION CHANNEL	Le canal de distribution de l'agence, elle divise le canal en (DIRECT AGENCY/CALL INTERNET)	Chaine de caractère	IA
AGENCY_TYPE	Le type de l'agence ah ou intermédiaire	Chaine de caractère	IA
AGENCY_CITY_NAME	Nom de la ville de l'agence	Chaine de caractère	FRANCE
AGENCY_NETWORK	Le réseau de l'agence	Chaine de caractère	FRANCE
AGENCY_COUNTRY	Le pays de l'agence	Chaine de caractère	FRANCE
AGENCY_NAME	Nom de l'agence	Chaine de caractère	L'ECLAIRE VOYAGE

TABLE III.2 – La dimension « DAgency » de l'activité « Transport »

## D).2 La dimension « DAircraft » de l'activité « Transport »

La dimension DAircraft représente les caractéristiques de l'avion. Grâce à cette dimension les décideurs peuvent effectuer une analyse comparative par avion. Les attributs de cette dimension sont regroupés de telle façon à décrire toutes les informations nécessaires sur un avion.

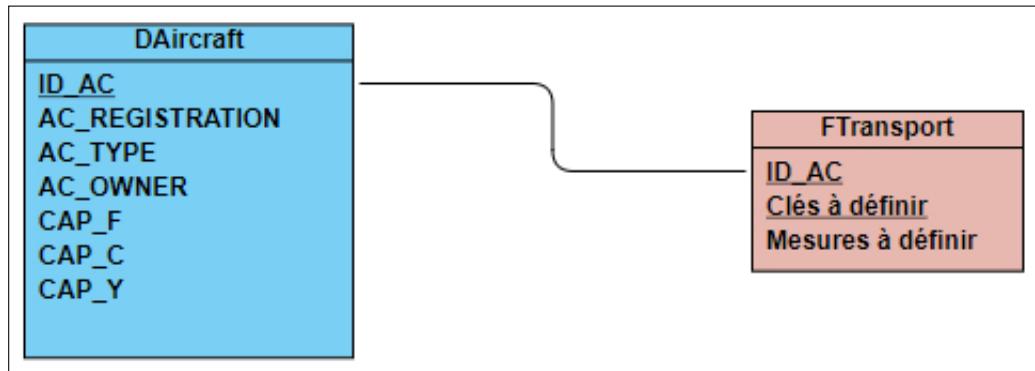


FIGURE III.7 – La dimension « DAircraft » de l'activité « Transport »

Le tableau suivant décrit les attributs de cette dimension :

Attribut	Description	Type	Exemple
ID_AC	Clé artificielle	Numéro séquentiel	212
AC_REGISTRATION	Matricule de l'appareil	Chaîne de caractère	7PVHL
AC_TYPE	Type d'appareil	Chaîne de caractère	B738
AC_OWNER	Propriétaire de l'appareil	Chaîne de caractère	AH
CAP_F	La Capacité de l'avion au niveau de la première classe	Numérique	18
AGENCY_COUNTRY	La Capacité de l'avion au niveau de la classe affaire	Numérique	14
CAP_Y	La Capacité de l'avion au niveau de la classe Economique	Numérique	219

TABLE III.3 – La dimension « DAircraft » de l'activité « Transport »

### D).3 La dimension « DAirline » de l'activité « Transport »

La dimension DAirline représente toutes les compagnies aériennes émettrices du billet. Elle permet d'effectuer des analyses des différentes activités de transport en fonction des compagnies.

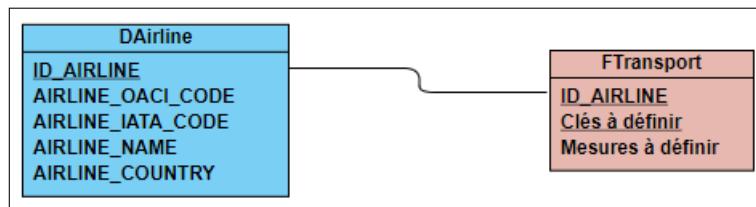


FIGURE III.8 – La dimension « DAirline » de l'activité « Transport »

Le tableau suivant décrit les attributs de cette dimension :

Attribut	Description	Type	Exemple
ID_AIRLINE	Clé artificielle	Numéro séquentiel	124
AIRLINE_OACI_CODE	Le code OACI un code à quatre caractère attribué à chaque compagnie à travers le monde	Chaine de caractère	DAAH
AIRLINE_ITA_CODE	Le code ITA un code à deux caractère attribué à chaque compagnie à travers le monde	Chaine de caractère	Ah
AIRLINE_NAME	Nom de la compagnie aérienne	Chaine de caractère	Air Algérie
AIRLINE_COUNTRY	Pays de la compagnie aérienne	Chaine de caractère	Algérie

TABLE III.4 – La dimension « DAirline » de l'activité « Transport »

#### D).4 La dimension « DFlight » de l'activité « Transport »

Cette dimension représente les vols effectués par la compagnie aérienne AIR Algérie. Autrement dit chaque enregistrement de cette dimension représente tous les détails du vol (départ et arrivée) que les décideurs ont jugé importants.

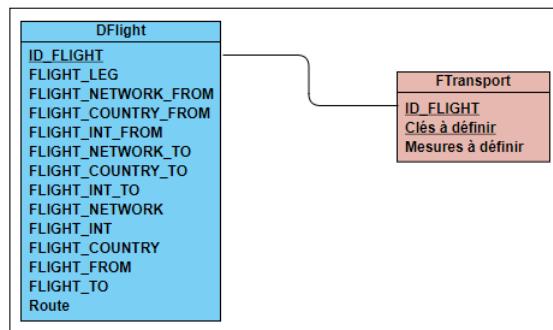


FIGURE III.9 – La dimension « DFlight » de l'activité « Transport »

Le tableau suivant décrit les attributs de cette dimension :

Attribut	Description	Type	Exemple
ID_FLIGHT	Clé artificielle	Numéro séquentiel	28
FLIGHT_LEG	Ligne ou Transon du vol	Chaine de caractère	ALC/ORN
FLIGHT_NETWORK_FROM	Réseau du vol de départ	Chaine de caractère	Europe
FLIGHT_COUNTRY_FROM	Pays du vol de départ	Chaine de caractère	Espagne
FLIGHT_INT_FROM	Indicateur International ou domestique du départ	Chaine de caractère	international
FLIGHT_NETWORK_TO	Réseau du vol de l'arrivée	Chaine de caractère	Algérie
FLIGHT_COUNTRY_TO	Réseau du vol de l'arrivée	Chaine de caractère	Algérie
FLIGHT_INT_TO	Indicateur International ou domestique d'arrivée	Chaine de caractère	Domestique

<b>FLIGHT_NETWORK</b>	Réseau du vol	Chaine de caractère	Algérie
<b>FLIGHT_INT</b>	Indicateur International ou domestique du vol	Chaine de caractère	International
<b>FLIGHT_COUNTRY</b>	Pays du vol	Chaine de caractère	Europe
<b>FLIGHT_FROM</b>	Le code IATA de l'aéroport de départ	Chaine de caractère	ALC
<b>FLIGHT_TO</b>	Aéroport d'arrivée ou destination	Chaine de caractère	ORN
<b>Route</b>	La concaténation des codes IATA de l'aéroport Départ /arrivée /départ avec le délimiteur (/)	Chaine de caractère	ORN/ALC/ORN

TABLE III.5 – La dimension « DFlight » de l'activité « Transport »

#### D).5 La dimension « DClass\_Travel » de l'activité « Transport »

La dimension DClass\_Travel représente la classe structurelle de l'appareil ou le passager effectue son vol, la dite classe correspond aux prestations offrant un niveau de confort proposé au client avec une tarification différente, le champ class\_indicator permet de tracer tous les changements de classe dont le premier cas lorsque l'individu X monte dans la hiérarchie des classes, le champ dans ce cas prend la valeur [up], le deuxième cas lorsque l'individu X descend dans la hiérarchie des classes le champ dans ce cas prend la valeur (down), le troisième cas lorsque il n'y a aucun changement le champ prend la valeur (no).

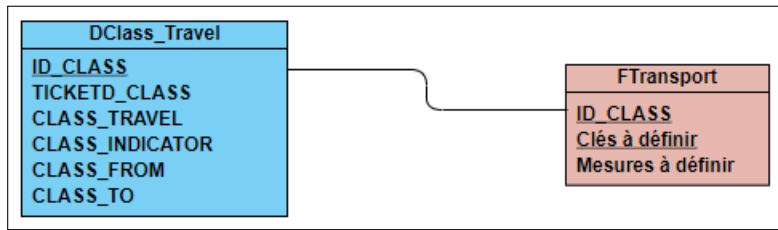


FIGURE III.10 – La dimension « DClass\_Travel » de l'activité « Transport »

Le tableau suivant décrit les attributs de cette dimension :

Attribut	Description	Type	Exemple
ID_CLASS	Clé artificielle	Numéro séquentiel	2
TICKTED_CLASS	La classe indiquer dans le billet	Chaine de caractère	f
CLASS_TRAVEL	Classe structurelle de voyage	Chaine de caractère	g
CLASS_INDICATOR	L'indicateur de changement de la classe structurelle (up/down/no)	Chaine de caractère	Down
CLASS_FROM	la classe structurelle initiale	Chaine de caractère	Down
CLASS_TO	La classe structurelle après le changement	Chaine de caractère	g

TABLE III.6 – La dimension « DClass\_Travel » de l’activité « Transport »

#### D).6 La dimension « DRFIS » de l’activité « Transport »

La dimension DRFIS décrit « Reason for Issuance Code », la raison d’émission d’un document reflétant un service auxiliaire du voyage différent du billet exemple : excès de bagage, chaise roulante... etc

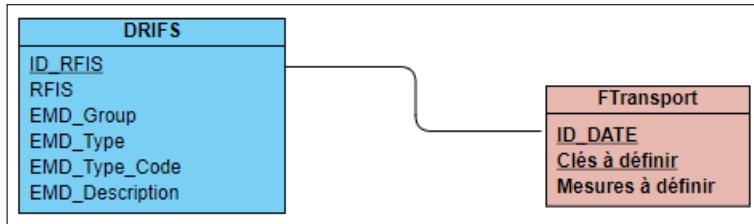


FIGURE III.11 – La dimension « DRFIS » de l’activité « Transport »

Le tableau suivant décrit les attributs de cette dimension :

Attribut	Description	Type	Exemple
ID_RFIS	Clé artificielle	Numéro séquentiel	1
RFIC	Un code à un seul caractère indiquant la raison de l’émission	Chaine de caractère	0B5
EMD_GROUP	Le groupe de revenue auxiliaire (siège /excès de bagage )	Chaine de caractère	SEAT

<b>EMD_TYPE</b>	Le type du document auxiliaire EMD	Chaine de caractère	SSR
<b>EMD_TYPE_CODE</b>	Le code de type du document auxiliaire EMD	Chaine de caractère	A
<b>EMD_DESCRIPTION</b>	La description du service	Chaine de caractère	SEAT ASSIGNEMENT

TABLE III.7 – La dimension « DRFIS » de l’activité « Transport »

#### D).7 La dimension « DCalander » de l’activité « Transport »

« La seule dimension qui figure systématiquement dans tout entrepôt de données, car en pratique tout entrepôt de données est une série temporelle. Le temps est le plus souvent la première dimension dans le classement Sous-jacent de la base de données » [4]. En ce qui concerne l’activité transport les décideurs ont exprimé leur besoin d’analyse selon quatre axes temporels : annuel, période, mensuel, et journalier. Le niveau de détail le plus fin est : le jour.

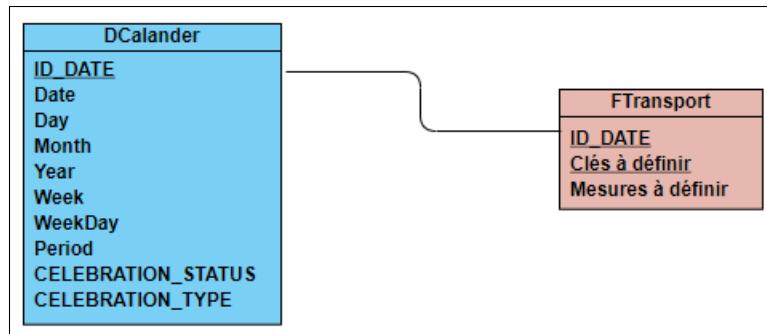


FIGURE III.12 – La dimension « DCalander » de l’activité « Transport »

Le tableau suivant décrit les attributs de cette dimension :

Attribut	Description	Type	Exemple
<b>ID_FLIGHT_DATE</b>	Clé artificielle	Numéro séquentiel	1
<b>FLIGHT_DATE</b>	Date de vol en format complète	Date	21/03/2018
<b>FLIGHT_DAY</b>	Le jour du vol par rapport au mois	Numérique	21

<b>FLIGHT_MOUNTH</b>	Nom du mois de vol	Chaine de caractère	Mars
<b>FLIGHT_YEAR</b>	L'année de la date du vol	Numérique	2018
<b>FLIGHT_WEEK</b>	La semaine du vol	Numérique	16
<b>FLIGHT_WEEKDAY</b>	Le jour du vol	Chaine de caractère	Dimanche
<b>FLIGHT_PERIOD</b>	La période du vol	Chaine de caractère	L'hiver
<b>CELEBRATION_STATUS</b>	Indicateur d'événement survenu lors de cette date	Chaine de caractère	Y
<b>CELEBTATION_TYPE</b>	Le nom de l'évènement survenu	Chaine de caractère	Noel

TABLE III.8 – La dimension « DCalander » de l'activité « Transport »

#### D).8 La dimension « DCurrency » de l'activité « Transport »

La dimension DCurrency permet d'analyser l'activité de Transport selon la monnaie d'émission.

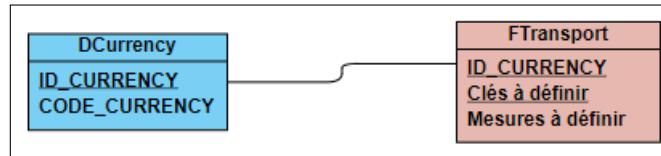


FIGURE III.13 – La dimension « DCurrency » de l'activité « Transport »

Le tableau suivant décrit les attributs de cette dimension :

Attribut	Description	Type	Exemple
<b>ID_CURRENCY</b>	Clé artificielle	Numéro séquentiel	978
<b>CODE_CURRENCY</b>	La norme iso 4127 pour la représentation des devise utilisées (USD/EUR)	chaine de caractère	EUR

TABLE III.9 – La dimension « DCurrency » de l'activité « Transport »

#### D).9 La dimension « DDOC\_Type » de l'activité « Transport »

La dimension DDOC\_Type représente le type du document émis, on distingue cinq types (05) :

- Pax : document électronique concernant un passager.
- FIM : document électronique un ou plusieurs passagers.
- Emd : document électronique consternant un bagage.
- Ebt : document de passager papier.
- Co : document papier relatif à l'excès du bagage ou passager.

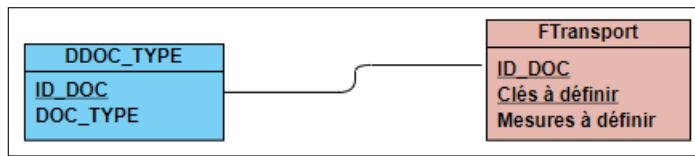


FIGURE III.14 – La dimension « DDOC\_Type » de l'activité « Transport »

Le tableau suivant décrit les attributs de cette dimension :

Attribut	Description	Type	Exemple
<b>ID_DOC</b>	Clé artificielle	Numéro séquentiel	1
<b>DOC_TYPE</b>	Le type de document	chaine de caractère	Pax

TABLE III.10 – La dimension « DDOC\_Type » de l'activité « Transport »

#### D).10 La dimension « DFlight\_Number » de l'activité « Transport »

La dimension DFlight\_Number décrit le numéro de vol opéré qui permet d'identifier avec précision un vol aérien (trajet et horaire), régulier ou charter.

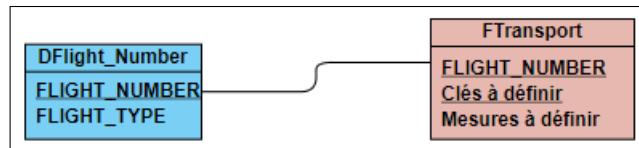


FIGURE III.15 – La dimension « DFlight\_Number » de l'activité « Transport »

Le tableau suivant décrit les attributs de cette dimension :

Attribut	Description	Type	Exemple
<b>FLIGHT_NUMBER</b>	Un nombre d'un à quatre chiffres	Numérique	4534
<b>FLIGHT_TYPE</b>	Le type du vol	chaine de caractère	OMRA

TABLE III.11 – La dimension « DFlight\_Number » de l'activité « Transport »

#### D).11 La dimension « DFree\_Pax » de l'activité « Transport »

La dimension DFree\_Pax décrit la gratuité du billet du passager.

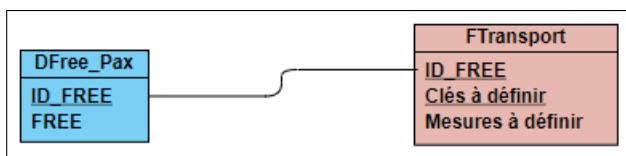


FIGURE III.16 – La dimension « DFree\_Pax » de l'activité « Transport »

Le tableau suivant décrit les attributs de cette dimension :

Attribut	Description	Type	Exemple
<b>ID_FREE</b>	Clé artificielle	Numéro séquentiel	1
<b>FREE</b>	L'indicateur de la Gratuités de Passager affichant un montant hors taxe de 0 DZD.	chaine de caractère	yes

TABLE III.12 – La dimension « DFREE\_Pax » de l'activité « Transport »

#### D).12 La dimension « DPax\_type » de l'activité « Transport »

La dimension DPax\_type décrit le Type du document (enfant,adulte, autre).

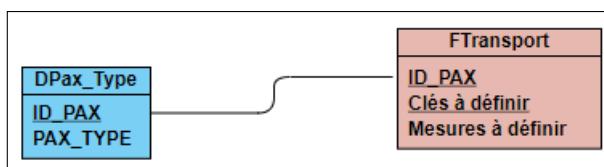


FIGURE III.17 – La dimension « DPax\_type » de l'activité « Transport »

Le tableau suivant décrit les attributs de cette dimension :

Attribut	Description	Type	Exemple
ID_PAX	Clé artificielle	Numéro séquentiel	1
PAX_TYPE	Le type du document	chaine de caractère	adulte

TABLE III.13 – La dimension « DPax\_type » de l’activité « Transport »

#### D).13 La dimension « DReissue » de l’activité « Transport »

La dimension DReissue représente la modification du billet .

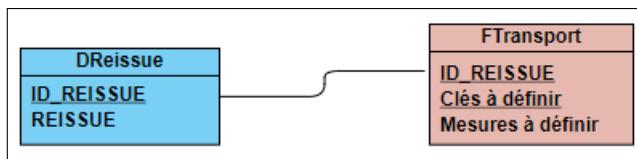


FIGURE III.18 – La dimension « DReissue » de l’activité « Transport »

Le tableau suivant décrit les attributs de cette dimension :

Attribut	Description	Type	Exemple
ID_REISSUE	Clé artificielle	Numéro séquentiel	2
REISSUE	L’indicateur de modification	chaine de caractère	yes

TABLE III.14 – La dimension « DReissue » de l’activité « Transport »

#### D).14 La dimension « DRBD » de l’activité « Transport »

La dimension DRBD représente la sous classe de classe de voyage .

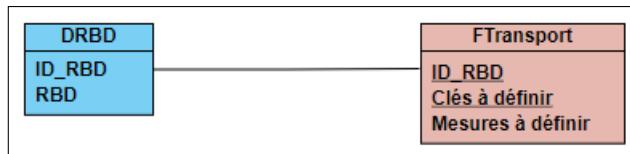


FIGURE III.19 – La dimension « DRBD » de l’activité « Transport »

Le tableau suivant décrit les attributs de cette dimension :

Attribut	Description	Type	Exemple
ID_RBD	Clé artificielle	Numérique	1
RBD	La sous classe d'une classe de voyage	Chaine de caractère	A

TABLE III.15 – La dimension « DRBD » de l'activité « Transport »

## E) Modèle en étoile de l'activité « Transport »

Les mesurables qui correspondent à l'activité de transport et qui permettent de mesurer les performances de cette activité, sont le nombre de documents, nombre de passagers, Revenue (Avec commission), revenue net (Sans commission), commission, YR\_Taxe.

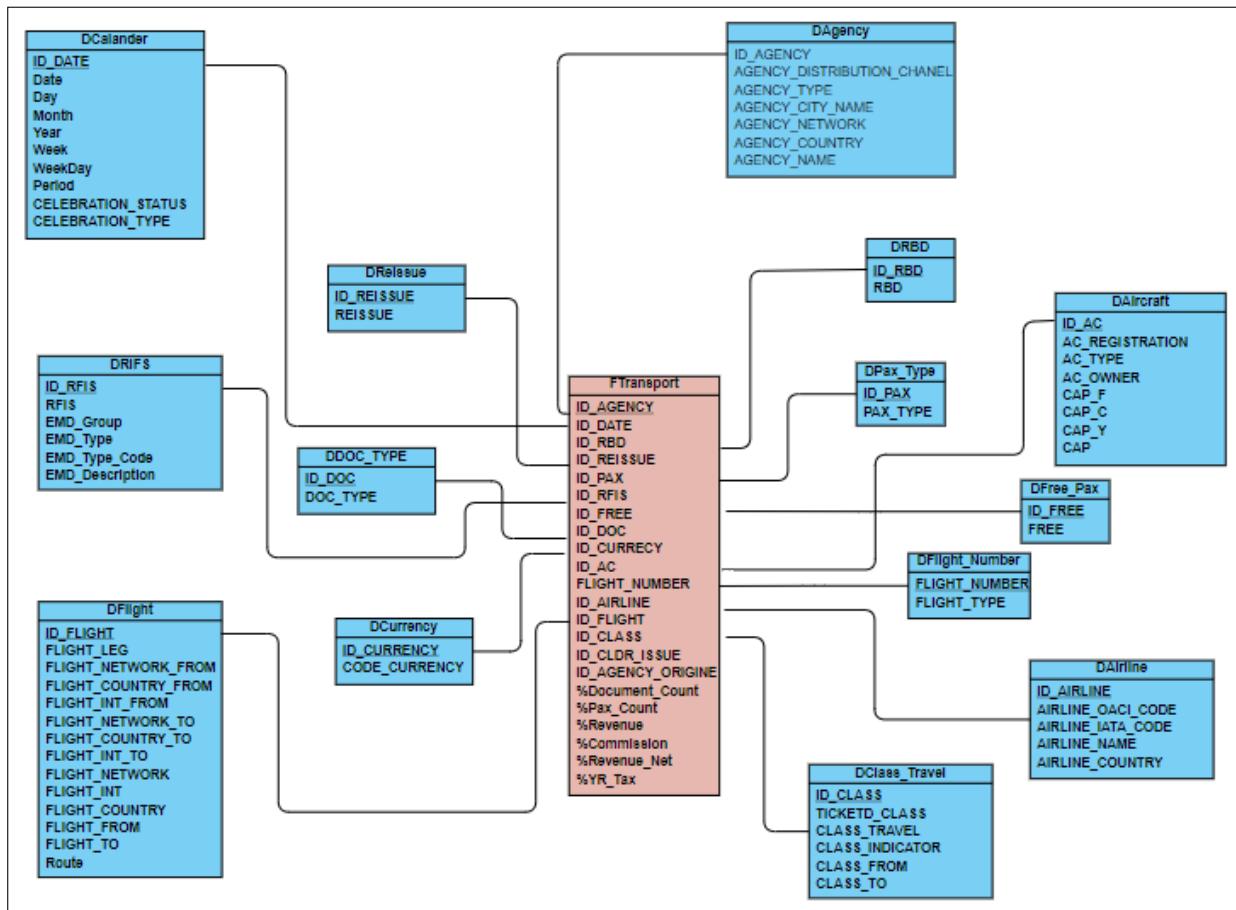


FIGURE III.20 – Modèle en étoile de l'activité « Transport »

### **III.2.3.2 Volet « Suivi budgétaire »**

#### **A) Présentation de l'activité « Suivi budgétaire »**

Le deuxième processus clé choisi est le « Suivi budgétaire ». Ce processus d'activité a pour objectif de permettre aux décideurs de contrôler les activités budgétaires entre autres les budgets prévisionnels et les dépenses réalisées par l'anticipation et l'analyse des écarts constatés, et l'adoption des actions correctives.

#### **B) Grain de l'activité**

Une ligne de la table de fait de l'activité « Suivi budgétaire » correspondant au suivi du chiffre d'affaire en fonction des dimensions citées ci-dessous :

- UNITE
- COMPTE\_SCF
- FLUX
- TYPE
- MONNAIE
- RESEAUX
- TEMPS
- TYPE\_BUDGET

#### **C) Les dimensions de l'activité « suivi budgétaire » :**

Nous allons déterminer une série de dimensions illustrées ci-dessous :

### C).1 La dimension « DUnité » de l'activité «suivi budgétaire »

La dimension « DUnité » représente l'ensemble des unités d'air Algérie, découpé en deux entités unité commerciale et direction centrale, chaque structure a été créée en vue de l'accomplissement d'une mission précise, par le biais d'un budget qui lui a été associée pour pouvoir l'accomplir.

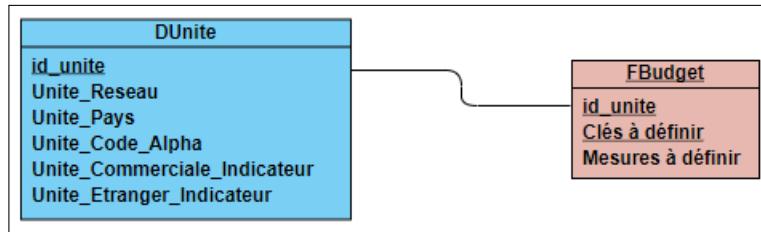


FIGURE III.21 – La dimension « DUnité » de l'activité «suivi budgétaire »

Le tableau suivant décrit les attributs de cette dimension :

Attribut	Description	Type	Exemple
<b>Id_unite</b>	Clé artificielle	Numéro séquentiel	2024127
<b>Unite_Reseau</b>	Un indicateur qui nous distingue les unités domestique et internationales	Chaine de caractère	IA
<b>Unite_Pays</b>	Représente le pays de l'unité	Chaine de caractère	IA
<b>Unite_code_alpha</b>	Nom de la ville de l'agence	Chaine de caractère	Paris
<b>Unite_Commerciale_Indicateur</b>	Un indicateur qui nous informe si l'unité est commerciale ou non	Chaine de caractère	FRANCE
<b>Unite_Etranger_Indicateur</b>	Un indicateur qui nous informe si l'unité est commerciale ou non	Chaine de caractère	FRANCE

TABLE III.16 – La dimension « DUnité » de l'activité «suivi budgétaire »

## C).2 La dimension « DSCF » de l'activité «suivi budgétaire »

La dimension « DSCF » représente le système comptable appelé Système Comptable Financier (SCF) qui nous indique où sont logées les dépenses et les recettes. Cette dernière nous permet d'avoir la possibilité d'analyser le chiffre d'affaire par compte comptable et d'avoir l'information sur les différentes classes des dits comptes, C'est un axe d'analyse primordial au point de vue des décideurs.

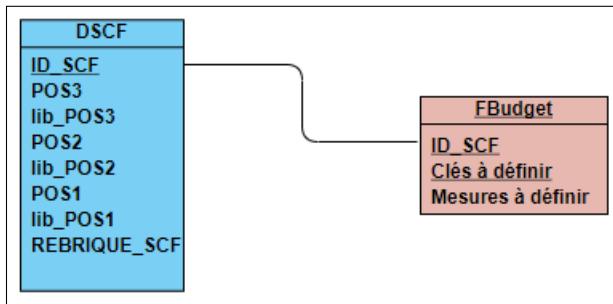


FIGURE III.22 – La dimension « DSCF » de l'activité «suivi budgétaire »

Le tableau suivant décrit les attributs de cette dimension :

Attribut	Description	Type	Exemple
<b>ID_SCF</b>	Clé artificielle ,les comptes comptable de la sixième classe	Numéro séquentiel	101000
<b>RUBRIQUE_SCF</b>	Le libelle des comptes de la sixième classe	Chaine de caractère	Apports de l'état en nature
<b>POS3</b>	Les comptes de la troisième classe	Numérique	101
<b>LIB_POS3</b>	Le libelle des comptes de la troisième classe	Chaine de caractère	Capital émis ou capital social
<b>POS2</b>	Les comptes de la deuxième classe	Numérique	10
<b>LIB_POS2</b>	Le libelle des comptes de la deuxième classe	Chaine de caractère	Capital, réserves et assimiles
<b>POS1</b>	Les comptes de la première classe	Numérique	1
<b>LIB_POS1</b>	Le libelle des comptes de la premier classe	Chaine de caractère	Comptes de capitaux

TABLE III.17 – La dimension « COMPTE\_SCF » de l'activité «suivi budgétaire »

### C).3 La dimension « DCurrency » de l'activité « suivi budgétaire »

La dimension DCurrency permet d'avoir de l'information sur la monnaie utilisée dans les unités durant l'accomplissement de leurs différentes missions.

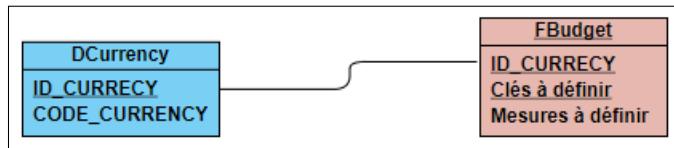


FIGURE III.23 – La dimension « DCurrency » de l'activité « suivi budgétaire »

Le tableau suivant décrit les attributs de cette dimension :

Attribut	Description	Type	Exemple
<b>ID_CURRENCY</b>	Clé artificielle	Numéro séquentiel	978
<b>CODE_CURRENCY</b>	La norme ISO 4127 pour la représentation des devise utilisées (USD/EUR)	chaine de caractère	EUR

TABLE III.18 – La dimension « DCurrency » de l'activité « suivi budgétaire »

### C).4 La dimension « DReseaux » de l'activité « suivi budgétaire »

La dimension DReseaux permet d'analyser l'activité du suivi budgétaire selon le réseau des transactions effectuées.

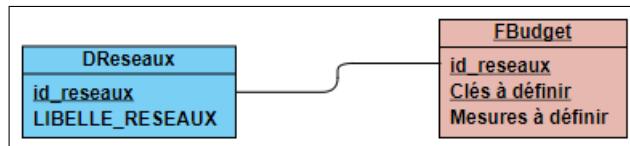


FIGURE III.24 – La dimension « DReseaux » de l'activité « suivi budgétaire »

Le tableau suivant décrit les attributs de cette dimension :

Attribut	Description	Type	Exemple
<b>id_reseaux</b>	Clé artificielle	Numéro séquentiel	2
<b>Libelle_reseaux</b>	Le libelle du réseau	chaine de caractère	International

TABLE III.19 – La dimension « DReseaux » de l'activité « suivi budgétaire »

### C).5 La dimension « DFlux » de l'activité «suivi budgétaire »

La dimension DFlux représente l'organisme ou l'unité qui prend en charge une certaine dépense d'une autre unité, les dépenses peuvent être réglées par les cinq moyens cités ci-dessous :

- U : réglé par unité
- S : réglé par siège
- DL : réglé par la direction
- DMRA : réglé par la direction maintenance et préparation des aéronefs
- DPID : réglé par la direction prospective et développement

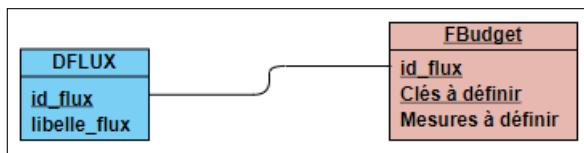


FIGURE III.25 – La dimension « DFlux » de l'activité «suivi budgétaire »

Le tableau suivant décrit les attributs de cette dimension :

Attribut	Description	Type	Exemple
<b>id_flux</b>	Clé artificielle	Numéro séquentiel	2
<b>Libelle_flux</b>	Le code alpha de l' unité	chaîne de caractère	DMRA

TABLE III.20 – La dimension « DFlux » de l'activité «suivi budgétaire »

### C).6 La dimension « DTYPB\_Budget » de l'activité «suivi budgétaire »

La dimension DTYPB\_Budget représente les différentes étapes par lesquelles passe le processus budget. Le budget prévisionnel représente l'ensemble des dépenses et des recettes qui doivent être proposées par les unités pour l'accomplissement de ses missions pour l'année à venir, le dit budget doit être vérifié, validé et notifié par la direction suite à une réunion. Un contrôle mensuel des objectifs et des dépenses est exigé afin de suivre les réalisations budgétaires.

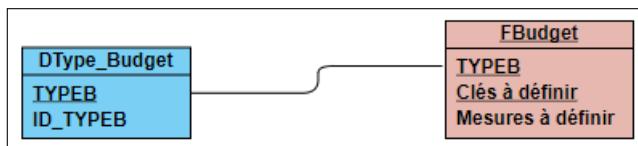


FIGURE III.26 – La dimension « DTYPB\_Budget » de l'activité «suivi budgétaire »

Le tableau suivant décrit les attributs de cette dimension :

Attribut	Description	Type	Exemple
<b>id_TYPEB</b>	Clé artificielle	Numéro séquentiel	1
<b>TYPEB</b>	Le type du budget	chaine de caractère	Proposition

TABLE III.21 – La dimension « DTYPED\_BUDGET » de l’activité « suivi budgétaire »

### C).7 La dimension « DType » de l’activité « suivi budgétaire »

La dimension DType représente systématiquement le type du montant des transactions. Les montants physiques concernent le trafic, par exemple le nombre de passager. Pour ce qui est des montants monétaires , elles englobent l’émission qui signifie le chiffre d’affaire de la vente, les recettes définitives, ainsi que les dépenses qui se divisent en deux à savoir l’exploitation (les dépenses du carburant avion) et le fonctionnement qui peut avoir une relation avec les dépenses afférente à l’électricité et la masse salariale.

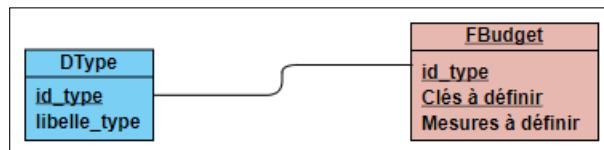


FIGURE III.27 – La dimension « DType » de l’activité « suivi budgétaire »

Le tableau suivant décrit les attributs de cette dimension :

Attribut	Description	Type	Exemple
<b>id_type</b>	Clé artificielle	Numéro séquentiel	1
<b>Libelle_type</b>	Type du montant	chaine de caractère	Type du montant

TABLE III.22 – La dimension « DType » de l’activité « suivi budgétaire »

### C).8 La dimension « DTime » de l'activité «suivi budgétaire »

La dimension DTime représente la table temps de l'activité suivie budgétaire les décideurs ont exprimé leur besoin d'analyse selon quatre axes temporels : annuel, mensuel, trimestriel, semestriel, le niveau de détail le plus fin est le mois.

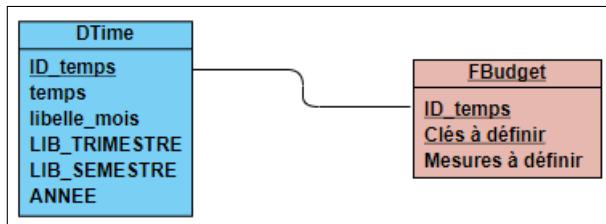


FIGURE III.28 – La dimension « DTime » de l'activité «suivi budgétaire »

Le tableau suivant décrit les attributs de cette dimension :

Attribut	Description	Type	Exemple
<b>id_temps</b>	Clé artificielle	Numéro séquentiel	10987
<b>Temps</b>	C'est la date sous format complète	Date	2021/02/08
<b>Libelle_mois</b>	Le libelle du mois	Chaine de caractère	Février
<b>LIB_TRIMESTRE</b>	Le libelle du trimestre	Chaine de caractère	Premier trimestre
<b>LIB_SEMESTRE</b>	Le libelle du semestre	Chaine de caractère	Premier semestre
<b>ANNEE</b>	L'année	Numérique	2021

TABLE III.23 – La dimension « DTime » de l'activité «suivi budgétaire »

#### D) Modèle en étoile de l'activité «suivi budgétaire»

Les mesurables qui correspondent à l'activité du suivi budgétaire sont le chiffre d'affaire CA.

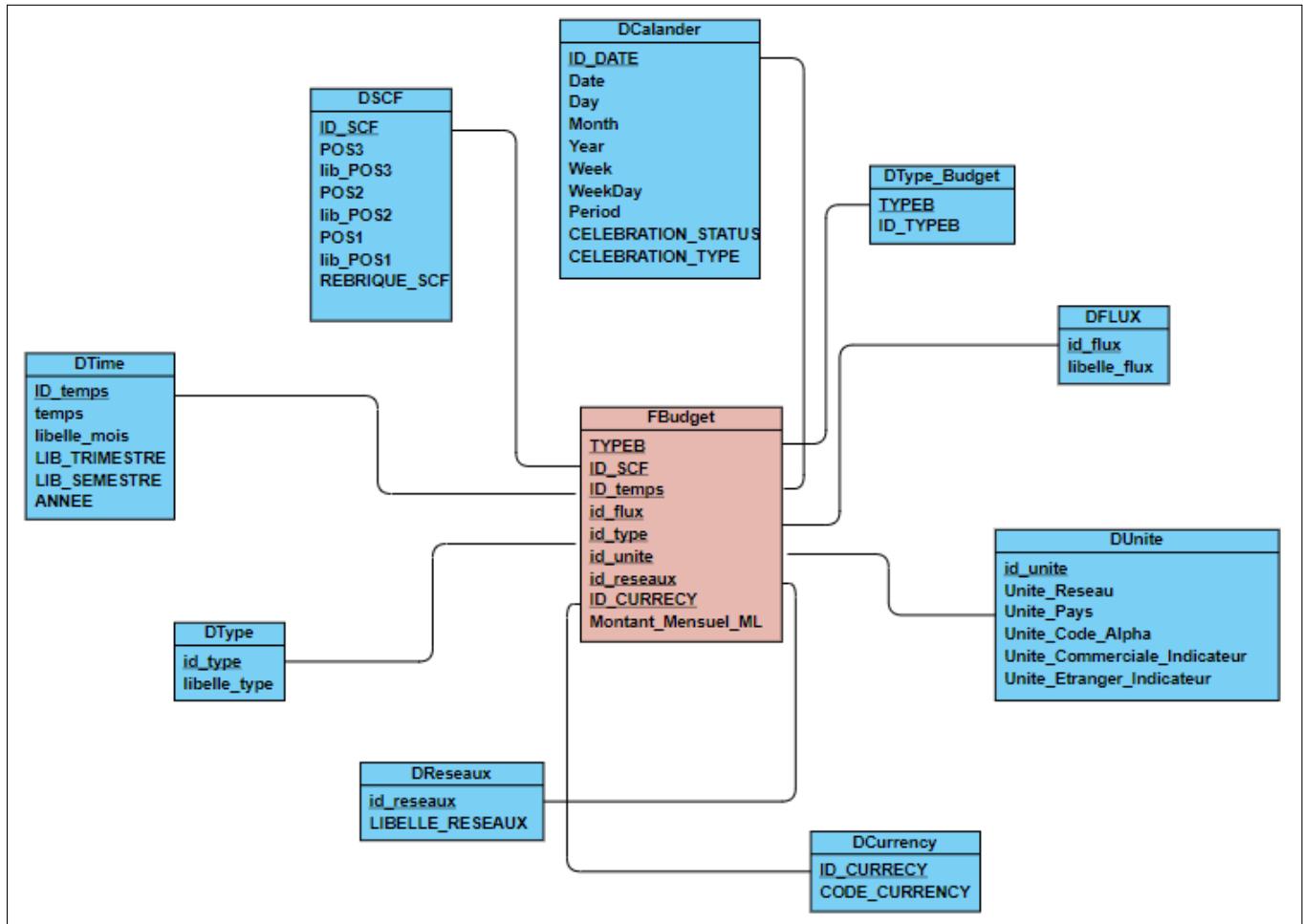


FIGURE III.29 – Modèle en étoile de l'activité «Suivi budgétaire»

### **III.2.3.3 VOLET « Vente coupon »**

#### **A) Présentation de l'activité « Vente coupon »**

Le dernier processus est le suivi de l'activité de la « Vente coupon ». Cette activité concerne la vente des coupons de voyage. Un coupon de voyage représente un siège à bord d'un vol qui représente plusieurs destinations dans un seul document (billet) à une date donnée et une classe et sous classe de voyage, allant d'une escale d'origine à une escale d'arrivée, vendu pour un passager. Ces paramètres vont nous renseigner sur les tendances et les habitudes d'achat et voyage de la clientèle d'air Algérie selon plusieurs dimensions .

#### **B) Grain de l'activité**

Une ligne de la table de fait de l'activité « Vente coupon » correspondant au suivi du nombre de coupon et l'intervalle entre la vente du coupon et le vol en fonction des dimensions citées ci-dessous :

- Flight
- RBD
- DFlight\_Number
- DAirline
- Temps
- Agency
- FQTR\_AIRLINE

## C) Les dimensions de l'activité « Vente Coupon »

Nous allons déterminer une série de dimensions illustrée ci-dessous :

### C).1 La dimension « DFQTR\_Airline » de l'activité « vente coupon »

La dimension « DFQTR\_Airline » représente la compagnie aérienne qui assure le transport en cas de possession d'une carte de fidélité par un passager.

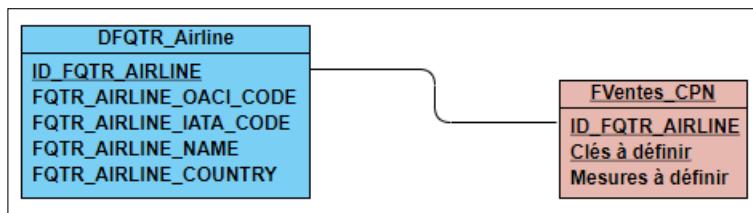


FIGURE III.30 – La dimension « DFQTR\_Airline » de l'activité « vente coupon »

Le tableau suivant décrit les attributs de cette dimension :

Attribut	Description	Type	Exemple
<b>Id_FQTR_Airline</b>	Clé artificielle	Numéro séquentiel	69
<b>FQTR_IATA_CODE</b>	Le code ITA un code à deux caractère attribué à chaque compagnie à travers le monde	Chaine de caractère	MJ
<b>FQTR_OACI_CODE</b>	Le code OACI un code à quatre caractères attribués à chaque compagnie à travers le monde	Chaine de caractère	LPR
<b>FQTR_AIRLINE_NAME</b>	Nom de la compagnie aérienne	Chaine de caractère	LAPA Lineas Aereas Privadas Argentinas

TABLE III.24 – La dimension « DFQTR\_Airline » de l'activité « vente coupon »

## C).2 La dimension « DAgency » de l'activité « vente coupon »

La dimension « DAgency » décrit l'endroit où l'achat du coupon a eu lieu, cette dimension représente les différentes caractéristiques de l'agence.

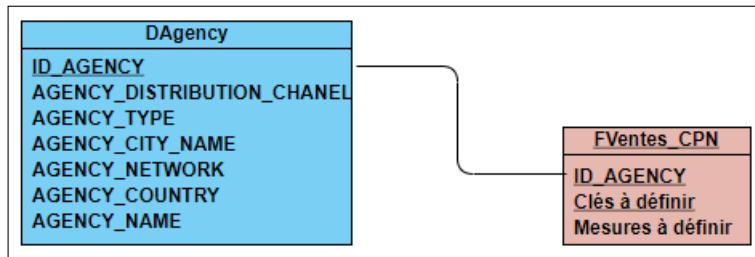


FIGURE III.31 – La dimension « DAgency » de l'activité « vente coupon »

Le tableau suivant décrit les attributs de cette dimension :

Attribut	Description	Type	Exemple
ID_AGENCY	Clé artificielle, code IATA code à 7 chiffre reflète le numéro de l'agence	Numéro séquentiel	2024127
AGENCY DISTRIBUTION CHANNEL	Le canal de distribution de l'agence, Elle divise le canal en [DIRECT AGENCY/ CALL/INTERNET]	Chaine de caractère	IA
AGENCY_TYPE	Le type de l'agence ah où intermédiaire	Chaine de caractère	IA
AGENCY_CITY_NAME	Nom de la ville de l'agence	Chaine de caractère	FRANCE
AGENCY_NETWORK	Le réseau de l'agence	Chaine de caractère	FRANCE
AGENCY_COUNTRY	Le pays de l'agence	Chaine de caractère	FRANCE
AGENCY_NAME	Nom de l'agence	Chaine de caractère	L'ECLAIRE VOYAGE

TABLE III.25 – La dimension « DAgency » de l'activité « vente coupon »

### C).3 La dimension « DAirline » de l'activité « vente coupon »

La dimension DAirline représente toutes les compagnies du transport aérien. Elle permet d'effectuer des analyses des différentes activités de vente de coupon en fonction des compagnies.

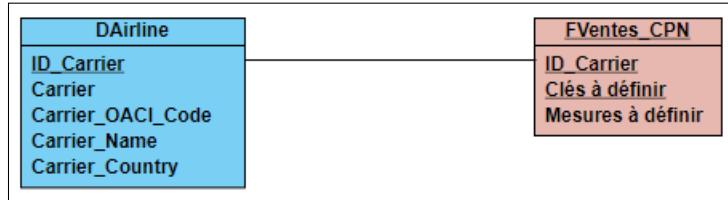


FIGURE III.32 – La dimension « DAirline » de l'activité « vente coupon »

Le tableau suivant décrit les attributs de cette dimension :

Attribut	Description	Type	Exemple
<b>ID_AIRLINE</b>	Clé artificielle	Numéro séquentiel	124
<b>AIRLINE_OACI_CODE</b>	Le code OACI un code à quatre caractère attribué à chaque compagnie à travers le monde	Chaine de caractère	DAAH
<b>AIRLINE_ITA_CODE</b>	Le code ITA un code à deux caractère attribué à chaque compagnie à travers le monde	Chaine de caractère	Ah
<b>AIRLINE_NAME</b>	Nom de la compagnie aérienne	Chaine de caractère	Air Algérie
<b>AIRLINE_COUNTRY</b>	Pays de la compagnie aérienne	Chaine de caractère	Algérie

TABLE III.26 – La dimension « DAirline » de l'activité « vente coupon »

#### C).4 La dimension « DFlight » de l'activité « vente coupon »

Cette dimension représente les vols concernant les coupons. Chaque enregistrement de cette dimension représente tous les détails du vol.

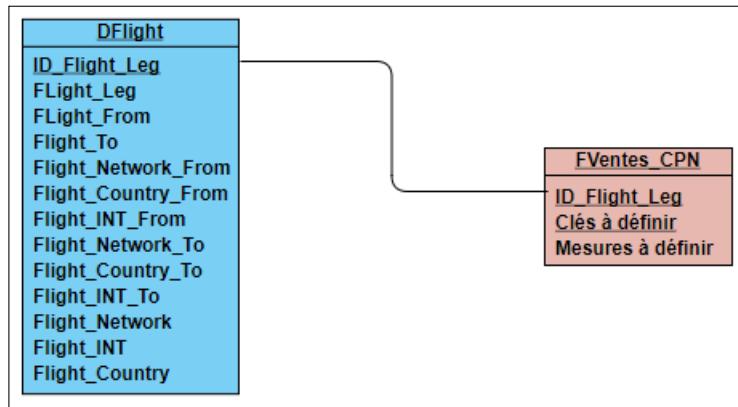


FIGURE III.33 – La dimension « DFlight » de l'activité « vente coupon »

Le tableau suivant décrit les attributs de cette dimension :

Attribut	Description	Type	Exemple
ID_Flight_Leg	Clé artificielle	Numéro séquentiel	28
Flight_Leg	Ligne ou Transon du vol	Chaine de caractère	ALC/ORN
Flight_From	Le code IATA de l'aéroport de départ	Chaine de caractère	Alger
Flight_To	Aéroport d'arrivée ou destination	Chaine de caractère	Europe
Flight_Network_From	Réseau du vol de départ	Chaine de caractère	Europe
Flight_Country_From	Pays du vol de départ	Chaine de caractère	Espagne
Flight_INT_From	Indicateur International ou domestique du départ	Chaine de caractère	international
Flight_Network_To	Réseau du vol de l'arrivée	Chaine de caractère	Algérie
Flight_Country_To	pays du vol de l'arrivée	Chaine de caractère	Algérie
Flight_INT_To	Indicateur International ou domestique d'arrivée	Chaine de caractère	Domestique
Flight_Network	Réseau du vol	Chaine de caractère	Algérie
Flight_INT	Indicateur International ou domestique du vol	Chaine de caractère	International

TABLE III.27 – La dimension « DFlight » de l'activité « vente coupon »

### C).5 La dimension « DFlight\_Number » de l'activité « vente coupon »

La dimension « DFlight\_Number » décrit le numéro de vol opéré qui permet d'identifier avec précision un vol aérien relative à l'activité vente coupon.

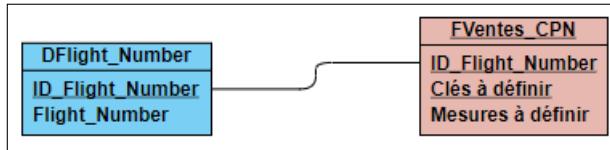


FIGURE III.34 – La dimension « DFlight\_Number » de l'activité « vente coupon »

Le tableau suivant décrit les attributs de cette dimension :

Attribut	Description	Type	Exemple
<b>FLIGHT_NUMBER</b>	Un nombre d'un à quatre chiffres	Numérique	4534
<b>FLIGHT_TYPE</b>	Le type du vol	Chaine de caractère	OMRA

TABLE III.28 – La dimension « DFlight\_Number » de l'activité « vente coupon »

### C).6 La dimension « DCalander » de l'activité « vente coupon »

Pour l'activité vente coupon, les analystes s'intéressent aux transactions selon les cinq axes temporels : par date, par jour, week\_day, par le nombre de semaine, par mois, par année et mois.

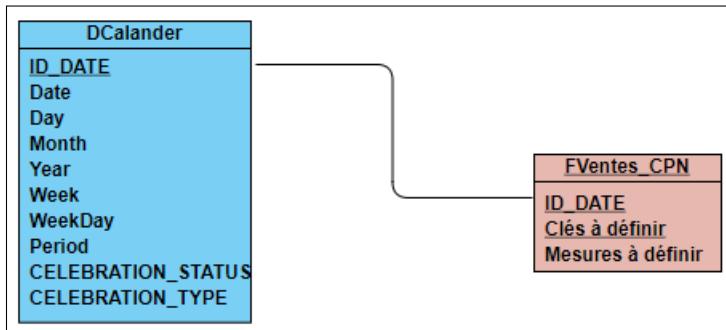


FIGURE III.35 – La dimension « DCalander » de l'activité « vente coupon »

Le tableau suivant décrit les attributs de cette dimension :

Attribut	Description	Type	Exemple
<b>ID_FLIGHT_DATE</b>	Clé artificielle	Numéro séquentiel	1
<b>FLIGHT_DATE</b>	Date de vol en format complète	Date	c
<b>FLIGHT_DAY</b>	Le jour du vol par rapport au mois	Numérique	21
<b>FLIGHT_MONTH</b>	Nom du mois de vol	Chaine de caractère	Mars
<b>FLIGHT_YEAR</b>	L'année de la date du vol	Numérique	2018
<b>FLIGHT_WEEK</b>	La semaine du vol	Numérique	16
<b>FLIGHT_WEEK_DAY</b>	Le jour du vol	Chaine de caractère	Dimanche
<b>FLIGHT_PERIOD</b>	La période du vol	Chaine de caractère	L'hiver
<b>CELEBRATION_STATUS</b>	Indicateur d'événement survenu lors de cette date	Chaine de caractère	Y
<b>CELEBTATION_TYPE</b>	Le nom de l'évènement survenu	Chaine de caractère	Noel

TABLE III.29 – La dimension « DCalander » de l'activité « vente coupon »

### C).7 La dimension « DRBD » de l'activité « vente coupon »

Cette dimension représente la classe et la sous classe de classe de voyage .

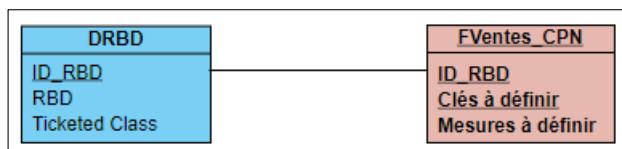


FIGURE III.36 – La dimension « DRBD » de l'activité « vente coupon »

Le tableau suivant décrit les attributs de cette dimension :

Attribut	Description	Type	Exemple
ID_RBD	Clé artificielle	Numérique	26
RBD	La sous classe d'une classe de voyage	Chaine de caractère	Z

TABLE III.30 – La dimension « DRBD » de l'activité « vente coupon »

#### D) Modèle en étoile de l'activité « vente coupon »

Les mesurables qui correspondent à l'activité du suivi budgétaire sont le nombre de coupon et l'intervalle de temps entre la date d'émission et la date du vol.

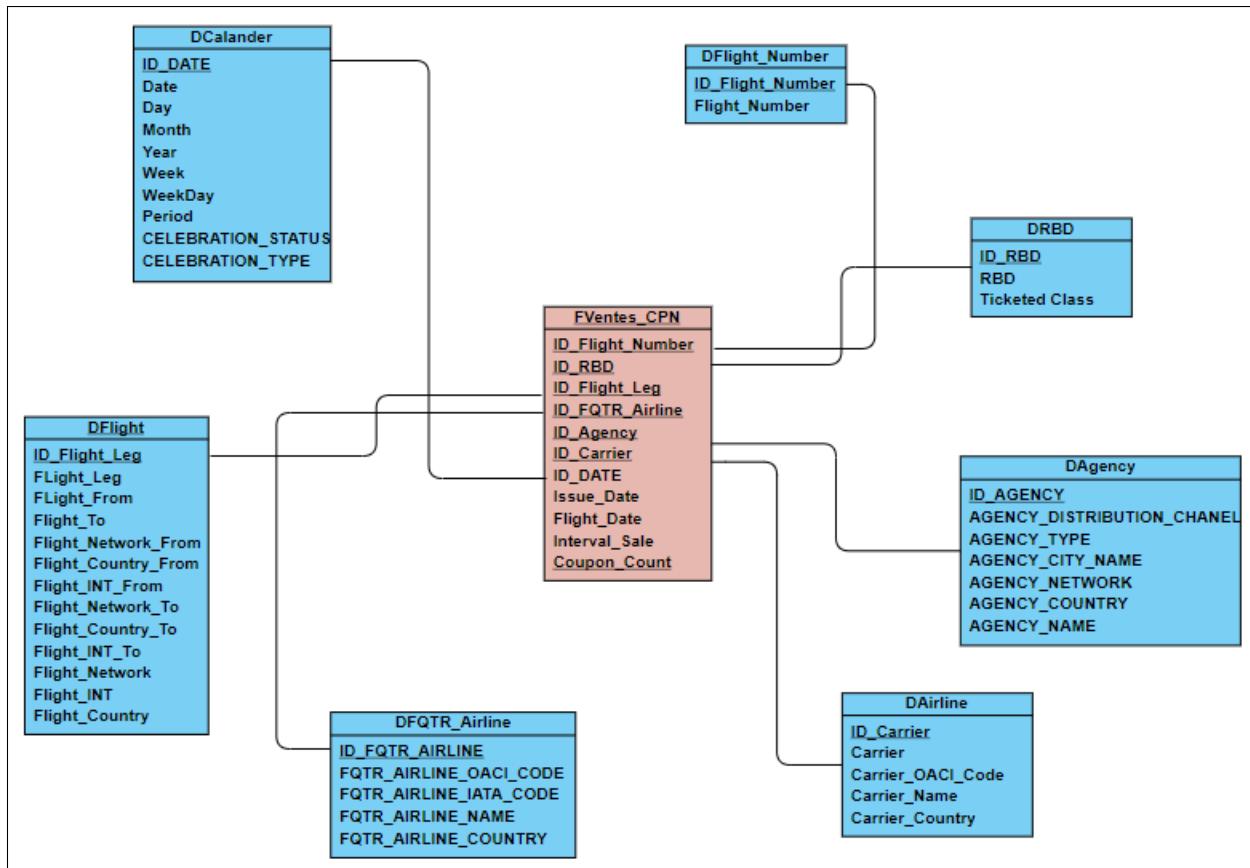


FIGURE III.37 – Modèle en étoile de l'activité « vente coupon »

### **III.2.4 Conclusion**

Dans cette partie, nous avons présenté la conception de la zone d'entreposage à savoir la modélisation dimensionnelle de l'ensemble des data mart. Cette modélisation permet une bonne manipulation et navigation des données par les utilisateurs, selon un niveau de détail bien définie (détaillé /agrégé) dans le but de satisfaire les besoins analytiques des décideurs, par la suite nous procèdons à la finalisation de la conception de l'ensemble des étoiles, ce qui nous permet de passer à la conception de la zone d'alimentation, ce procédé est l'objet de notre prochaine partie.

## **III.3 Conception de la zone ETL**

### **III.3.1 Introduction :**

L'étape la plus importante dans notre projet c'est l'alimentation du data warehouse. Elle représente 80% de notre travail. L'objectif de cette étape appelée aussi ETL (extraction, transformation et chargement) est d'assurer la progression des données des systèmes sources vers un data warehouse. Après plusieurs étapes où les données sont converties, agrégées et nettoyées pour traiter les données non pertinentes afin de les charger dans les data mart selon une périodicité bien définie, l'alimentation du data warehouse et sa conception exigent les quatre phases de base suivantes :

- Etudes et planification
- Le choix de l'architecture appropriée
- Mapping entre données sources et données cibles
- La conception des phases de chargement :
  - Chargement des tables de dimension
  - Chargement des tables de faits
  - Chargement de la table de temps

### **III.3.2 Etudes et planification :**

L'étude et planification est une étape cruciale dans l'ensemble du processus qui se résume dans les points cités ci-dessous :

- L'étude approfondie des différentes sources de données.
- Le dépistage et la détection des emplacements des différentes données source.
- La spécification de la périodicité du chargement.

### **III.3.3 L'étude des sources de données :**

Les trois (03) data mart sont constitué des données diverses obtenues de plusieurs sources qui sont :

#### **III.3.3.1 Le data mart « Transport » :**

Les données brutes sont recensées à travers le Système de Revenue Accounting (RAPID) utilisé par Air Algérie afin d'acquérir toutes informations nécessaires sur les documents flownés (après transport) de chaque vol, notamment les recettes du transport.

NB : un document est un billet d'avion et peut concerter un/des passager(s) ou un/des bagages.

Ce système présente les données sous forme de fichiers textes sous la configuration FLP4014. L'équipe BI d'Air Algérie effectue un premier traitement sur ces fichiers, remodifiant les différents champs existants, paramétrant les différentes dates, supprimant les délimiteurs existants et identifiant les différentes anomalies. Après le dit traitement, des fichiers QVD sont générés.

NB : Les fichiers avec l'extension QVD sont classés en tant que fichiers textes.

#### **III.3.3.2 Le data mart « suivi Budgétaire » :**

Concernant le data mart « suivi budgétaire » les données y afférentes sont recueillies par le biais de fichiers EXCEL et la base de données de l'application web de suivi budgétaire.

#### **III.3.3.3 Le data mart « Vente coupon » :**

Il existe quatre (04) sources de données du data mart « vente coupon » citées ci-après :

- Fichiers QVD :

Les « QVD » sont issues des fichiers de la vente AMDRES considérés comme des fichiers texte qui sont générés selon une période définie au lendemain des transactions. Ces derniers concernent la vente des agences AH WORLDWIDE et les intermédiaires agréés par l'Algérie.

- Fichiers texte :

Les fichiers texte sont stockés dans un répertoire FTP (serveur ftp de la cellule IT) selon la config DISH20 générée par AMADEUS.

- Fichiers BSP :

Les fichiers BSP concernent les ventes intermédiaires agréés par pays selon une périodicité précise de 15, 10, 7 jours selon la configuration DISH22 puis DISH23 générées par le système BSP.

- Fichier ARC :

C'est la même chose que les fichiers BSP mais ils concernent seulement les Etats-Unis, ils sont générés par l'organisme ARC.

Tous ces fichiers sont pré-traités et unifiés dans une configuration sous forme commune « QVD ».

### **III.3.4 Détection des emplacements des données sources :**

Afin de détecter l'emplacement de l'information dans les divers systèmes sources dans le but de choisir l'emplacement le plus fiable, et pour se faire nous avons pris attaché avec l'équipe BI « d'air Algérie » qui a procédé au préalable au traitement des fichiers sources.

En outre, l'intervention de différents systèmes rend cette tâche très difficile, pour aboutir à la détection du dit emplacement. Sur ce nous devons procéder à la vérification des sources de données et détecter l'emplacement de chaque donnée jugée fiable et importante pour assurer leur intégrité et leur fiabilité.

### **III.3.5 Définition de la périodicité de chargement :**

Le choix de la fréquence de l'alimentation du data warehouse est très important. Dans notre projet, pour chaque data mart séparément la périodicité de chargement est étudiée. Et donc cela n'empêche pas la simultanéité dans les chargements des dimensions communes tout en respectant les deux contraintes suivantes :

- La quantité de données qui seront chargées.
- Le temps de non activité des systèmes sources.

### **III.3.6 Architecture du processus d'alimentation :**

Tout changement qui se produit au niveau de la structure entraînera inévitablement des changements importants dans le projet, car le choix de l'architecture affecte presque toutes les composantes du projet. Il est donc nécessaire d'élaborer dès le début une architecture de « ETL ». Nous avons choisi la méthode de l'ETL « Push-Pull » vu les avantages qu'elle présente et qu'elle pallie aux contraintes rencontrées au sein de l'entreprise .

### **III.3.7 Transformation des Données :**

Cette étape permet d'identifier les données sources à importer d'une part et de définir tous les traitements à effectuer sur ces données d'une autre part, et ce afin de dégager les différentes dimensions et mesures de l'ensemble des magasins de données. Pour l'ETL du Data Mart Transport, nous avons travaillé sur les fichiers QVD générés après le prétraitement effectué sur les fichiers FLP4014 du système RAPID. Pour l'ETL du data mart suivi budgétaire nous avons travaillé sur les fichiers Excel générés manuellement par les employés des différentes unités. Enfin Pour l'ETL du data mart vente coupon, nous avons travaillé sur les fichiers unifiés QVD après traitement des différents fichiers issues des systèmes AMADEUS, AMADRES, BSP, ARC.

Le traitement des données concerne les fichiers sources se fait avec l'outil de BI Qlik Sense selon le processus suivant :

- Le filtrage : Importation des données nécessaires à l'analyse qui doivent être alignées au besoin des décideurs. Dans notre cas tous les fichiers QVD et Excel de l'année 2019.....2022
- Exclure les données inutilisables.
- Des libelles insignifiants.
- Le nettoyage : vu le volume de données important, le nettoyage nous permet de garder la pertinence et l'intégrité des dites données par le traitement des valeurs manquantes, rectification des erreurs, éliminations des doublons
- Transformation et uniformisation des données.
- Conception des différentes tables de références (qui feront office de tables de dimensions).

- Application du mapping sur les données des fichiers QVD sur la base des tables de référence.
- Agrégation des données.
- Création des clés artificielles.

### **III.3.8 Mapping entre données sources et données cibles**

Le mapping entre les données sources et les données cibles est l'une des parties nécessaires dans la conception de l'entrepôt. Le mapping nous donne la possibilité de créer une table nommée table de mappage qui se compose de deux colonnes : la première contient les valeurs à comparer et la deuxième les valeurs de mappage. Cette dernière nous sert à substituer des valeurs de champ lors de l'exécution du script, la table de mappage est temporairement stockée en mémoire et automatiquement supprimée après l'exécution du script.

Avant de procéder à cette étape il est nécessaire d'avoir une bonne compréhension des systèmes sources. Pour cela nous avons sollicité l'équipe qui a fait le prétraitement des données sources pour bien les comprendre et les manier, cela facilite le développement de la correspondance entre le système source et le modèle dimensionnel de la conception.

Dans notre cas, le mapping s'effectue après avoir identifié et traité les données non pertinentes afin d'améliorer la cohérence et la fiabilité des dites données et pour but de perfectionner la qualité des décisions, le mapping est effectué pour l'indexation entre les différentes dimensions et la table de fait concernant les data marts qui se fait une fois les tables de référence sont chargées. L'indexation se fait par homonymie deux champs qui comportent la même nomination sont reliés entre eux.

### III.3.9 Table « FTransport » :

Cette table représente la table de fait du data mart « Transport ». L'exemple suivant illustre la correspondance entre la table source et la table cible.

Attribut cible	Attribut source	Table source	Condition
ID_RBD	RBD	MAP_RBD	Si la taille après l'élimination des espaces égale à 0 On remplace le RBD par la valeur NO, RBD=RDB
ID_FLIGHT_DATE	FLIGHT_DATE	MAP_CLDR	FLIGHT_DATE = FLIGHT_DATE
ID_REISSUE	REISSUE	MAP_REISSUE	Reissue Indicator = REISSUE
ID_PAX	PAX_TYPE	MAP_PASSENGER	Document Type = PAX_TYPE
ID_RFIS	RFIC	MAP_RFIS	RFIS = RFIC
ID_FREE	FREE	MAP_FREE	Gross(BKR/except for EBT in FIM = FREE
ID_FROM	Airport Code	MAP_FROM	From = Airport Code
ID_DOC	DOC_TYPE	MAP_DOCTYPE	Document Type=DOC_TYPE
ID_AC	FLIGHT_NUMBER	MAP_FLIGHT_NO	Rapid_Aircraft_Number=FLIGHT_NUMBER
ID_CLASS	TICKETD_CLASS et CLASS_TRAVEL	MAP_CLASSE	Class of Travel= le champ TICKETD_CLASS concaténée avec le champs LASS_TRAVEL
ID_CURRENCY	CODE_CURRENCY	MAP_CURRENCY	Sale Currency =CODE_CURRENCY
ID_FLIGHT	FLIGHT_LEG	MAP_FLIGHT_NETWORK	Le champ From concaténé avec le champ To = FLIGHT_LEG
ID_CLDR_ISSUE	FLIGHT_DATE	MAP_CLDR	Issue Date =FLIGHT_DATE

TABLE III.31 – Table « FTransport »

### III.3.10 Table « FCoupon » :

Cette table représente la table de fait du data mart « Vente Coupon ». L'exemple suivant illustre la correspondance entre la table source et la table et la cible.

Attribut cible	Attribut source	Table source	Condition
ID_issue_date	DATE_SALES	MAP CALENDAR	CpnInformation_DOI = DATE_SALES
ID_FLIGHT_leg	ID_FLIGHT_leg	ID_FLIGHT_leg	SL_Flight_Sector = ID_FLIGHT_leg
ID_FQTR_Airline	AIRLINE_IATA_CODE	MAP_FQTR_AIRLINE	Si la taille du champ SL_FQTR est supérieure à cinq on prend la partie droite avec l'index 2 sinon on affecte la valeur 'ZZ' a ce champs
ID_Flight_Date	DATE_SALES	MAP CALENDAR	SL_Flight_Date = DATE_SALES
ID_Carrier	AIRLINE_IATA_CODE	MAP_FQTR_AIRLINE	SL_Flight_Carrier = AIRLINE_IATA_CODE
ID_FLIGHT_NUMBER	Airport Code	MAP_FLIGHT_NUMBER	SL_Flight_Num=FLIGHT_NUMBER

TABLE III.32 – Table « FCoupon »

### III.3.11 Table « FBudget » :

Cette table représente la table de fait du data mart « suivi budgétaire ». L'exemple suivant illustre la correspondance entre la table source et la table et la cible.

Attribut cible	Attribut source	Table source	Condition
<b>TYPEB</b>	<b>TYPEB</b>	MAP_TYPE_BUDGET	TYPEB= TYPEB
<b>ID_UNITE</b>	<b>Unite_Code_Alpha</b>	MAP_UNITE	Unite = Unite_Code_Alpha
<b>ID_FLUX</b>	<b>libelle_flux</b>	MAP_FLUX	Montant_Flux = libelle_flux
<b>ID_TEMPS</b>	<b>temps</b>	MAP_TEMPS	La concatenation des deux champs Montant_Mois et Montant_Année avec le délimiteur '/ = les sept première caractères à droite du champ temps
<b>ID_TYPE</b>	<b>libelle_type</b>	MAP_Type	Montant_Type= libelle_type
<b>ID_RESEAUX</b>	<b>LIBELLE_RESEAUX</b>	MAP_RESEAUX	LIBELLE_RESEAUX =Airport Code

TABLE III.33 – Table « FBudget »

### III.3.12 Processus de chargement :

Le processus d'alimentation est réalisé avec l'outil de BI Qlik Sense. Cet outil permet de créer un modèle de données, les opérations d'extraction, de transformation et du chargement des données vers l'entrepôt de données à l'aide du langage de script qui est riche et puissant et nous permet d'effectuer des transformations complexes et de créer un modèle de données dimensionnelle.

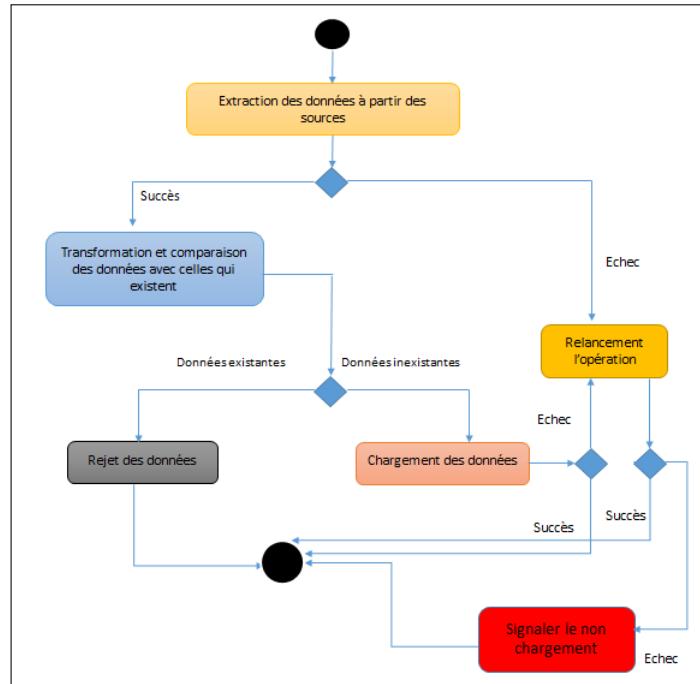


FIGURE III.38 – Processus de chargement

Deux processus de chargements seront utilisés vu que le data warehouse contient deux types de tables « Dimensions, Faits » et les informations sont différentes pour chaque table.

### III.3.12.1 Processus de chargement de dimension :

La tables de dimension représente le contexte de la table de fait. Cette dernière est établie depuis les différentes sources de données qui contiennent généralement : une clé artificielle, et une clé primaire naturelle et d'autres attributs. Nous pouvons distinguer deux types de dimensions, en premier lieu les dimensions non changeantes ou peu changeantes qui représentent les tables référentielles de l'entreprise qui subissent très rarement ou aucune mise à jour, le chargement de ce type de dimensions s'effectue une seule fois dans le cycle de vie de l'ED sauf en cas de changement majeur ce qui est exceptionnel. En deuxième lieu, il y a les dimensions changeantes représentant les tables de dimensions qui subissent des changements fréquents.

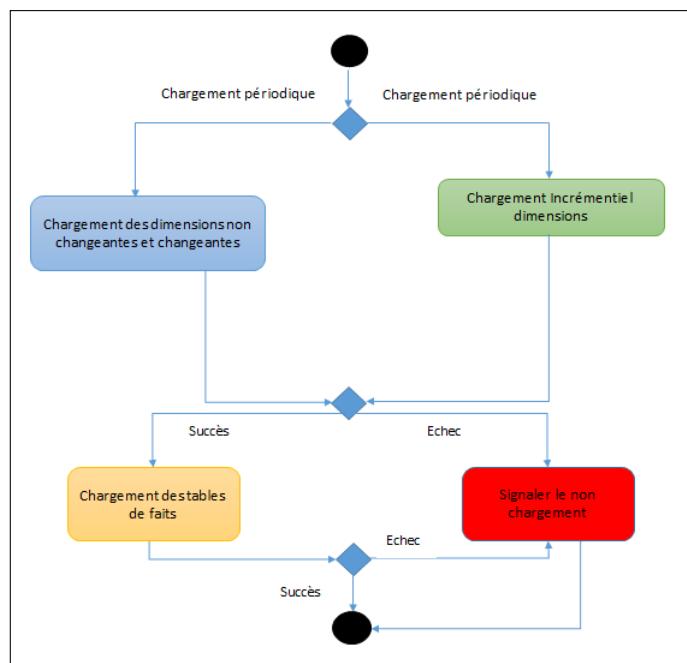


FIGURE III.39 – Processus de chargement de dimension

### III.3.12.2 Processus de chargement des tables de faits :

Ce processus doit garantir l'intégrité référentielle vis à-vis des tables de dimensions via le mapping. Autrement dit, pour chaque clé étrangère dans la table de faits, doit correspondre à une clé dans la table dimensionnelle. Le chargement peut-être une insertion ou une mise à jour. Le diagramme d'activité suivant illustre le processus de chargement périodique adopté des tables de faits .

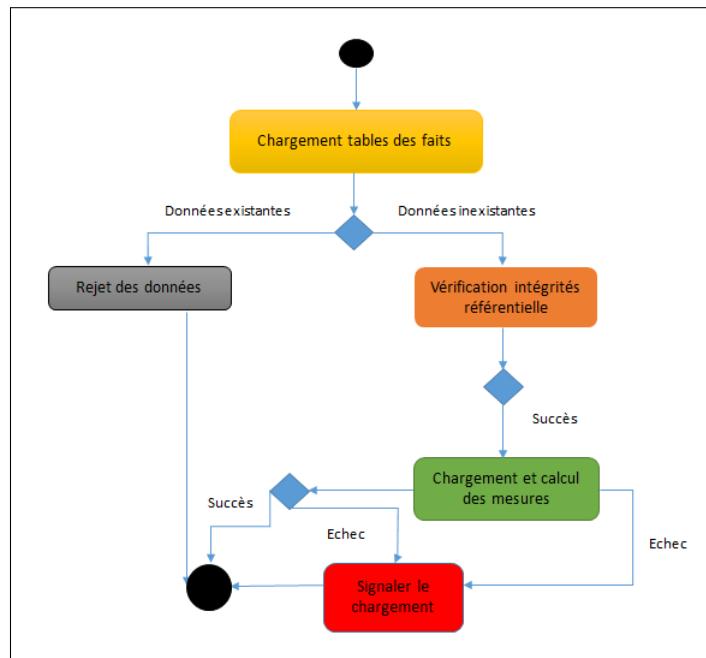


FIGURE III.40 – Processus de chargement des tables de faits

### III.3.12.3 Processus de chargement particulier :

Pour le processus d'alimentation des trois data mart, il existe des tables avec un chargement particulier soit la table de dimension temps qui nécessite un traitement spécifique. Cette dimension contient des dates que nous n'avons pas obtenues à partir des systèmes sources. Nous avons construit un calendrier qui contient des dates qui ont ou qui auront une coïncidence avec un fait donné.

### **III.3.13 Conclusion**

Dans cette partie nous avons effectué la conception de la zone d'alimentation pour but d'assurer la conformité et la cohérence des données, nous vous avons déjà mis en exergue les différentes étapes de l'ETL de l'étude et la détection des différentes sources de données jusqu'à l'étape de chargement, tout en garantissant des performances jugées acceptables une fois l'étape de l'ETL achevée nous pouvons entamer la partie conception de la zone de restitution.

## **III.4 Conception de la zone de restitution**

### **III.4.1 Introduction :**

Le portail de restitution est la partie publique de l'ensemble des data mart. Il représente ce que voient les utilisateurs après le traitement des données de bout en bout à savoir, la collecte des données, leur transformation et enfin leur restitution et intégration dans des visualisations (Tableaux de Bord).

Cette partie fait intervenir des outils de restitution, le choix de l'outil dans notre cas c'est l'ensemble des outils avec lesquels ils travaillent au quotidien. Dans ladite partie nous présenterons le portail de restitution afférent aux données de l'ensemble des Data Mart, l'accès aux données est réalisé via des applications concernant chaque activité, il est basé sur des services d'autorisation et d'authentification qui identifient l'utilisateur puis ses droits d'accès à la partie reporting.

### **III.4.2 Conception du tableau de bord :**

La conception des différents tableaux de bord est basée sur les besoins exprimés par les décideurs déjà évoqués dans le chapitre (3), nous avons opté pour la création d'une application reporting pour chaque data mart, chaque application peut contenir plusieurs feuilles et chaque feuille représente un tableau de bord avec une orientation spécifique.

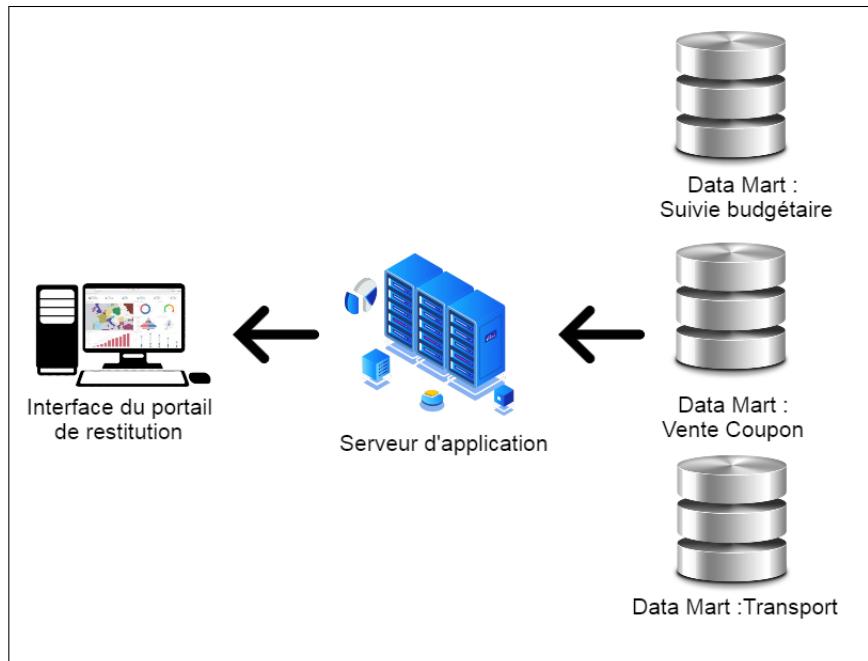


FIGURE III.41 – Conception du tableau de bord

### III.4.2.1 Création des Applications :

Chaque application concerne un data mart, d'où la nécessité de créations des trois applications citées ci-dessous :

- L'application de reporting « **Flown Revenue** » concerne le data mart « **Transport** ».
- L'application « **Sales CPN** » concerne le Data mart « **VenteCPN** ».
- L'application «**budget monitoring**» concerne le Data mart « **suivi budgétaire** ».

Toutes les applications sont dimensionnées dans un ensemble de feuilles, chaque feuille a pour ambition de refléter un aspect de l'activité et un angle diffrent de l'analyse de cette dernre.

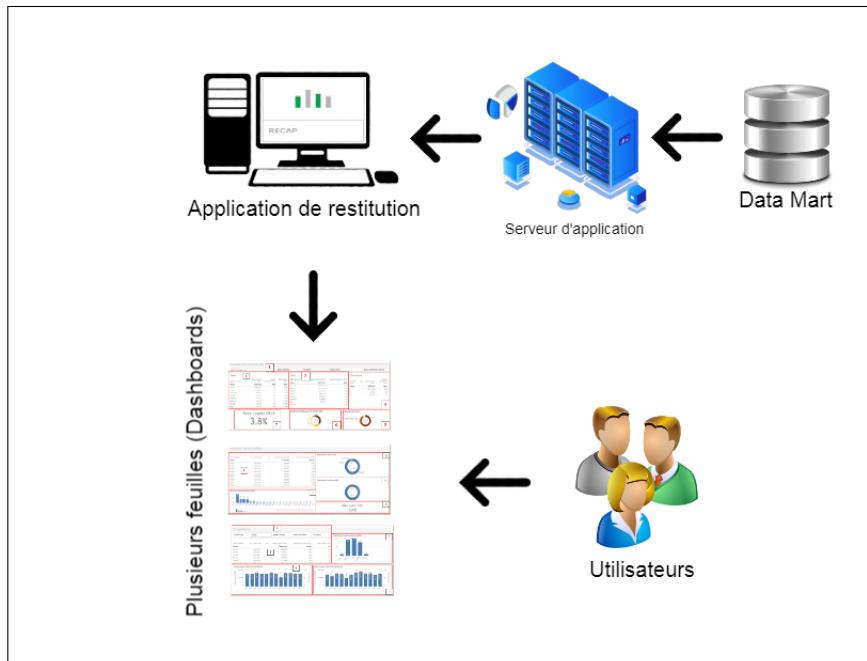


FIGURE III.42 – Processus de la création des feuilles

**A) Création des Feuilles (Visualisation) :** Chaque feuille ou visualisation sert un objectif différent, le but étant en général de communiquer des données de façon rapide et claire, tout en garantissant une précision et une fiabilité irréprochable.

**B) Spécification des Mesures et Dimensions :** Les dimensions et les mesures sont les constituantes élémentaires de toute visualisation.

Une dimension va définir comment les données vont être groupées dans la visualisation par exemple (par réseau, par ligne, par numéro de vol, par mois...).

Il existe deux types de dimension :

- **Dimension simple** : Elément unique sur lequel les données vont être groupées
- **Dimension hiérarchique** : Ce type de dimension va grouper les données par ordre de grandeur, de la plus imposante jusqu'au dernier niveau de détail.

Définir les différentes hiérarchies dans les dimensions est une étape cruciale, plus précisément c'est grâce à ces structures hiérarchiques que les utilisateurs peuvent naviguer

et explorer les données à bon escient, cette étape se déroule en suivant deux étapes pour chaque dimension citée ci-dessous :

-Détection des attributs avec le même niveau.

-Concrétisation de la structure hiérarchique (une dimension peut avoir plusieurs structures hiérarchiques).

Les mesures sont le résultat d'un calcul donné, par exemple la somme des passagers transportés, le chiffre d'affaires etc... .

### **III.4.3 Conclusion :**

Dans cette partie nous avons effectué la conception de la zone de restitution via l'ensemble des tableaux de bord, pour se faire une démarche qui consiste à assister et collaborer avec les structures de l'entreprise, ceci en vue de leur permettre de mettre en place leur propre tableau de bord.

Ce processus se caractérise par une compréhension parfaite des métiers et des besoins des décideurs, s'en suit une identification de l'ensemble des données pertinentes pouvant répondre à ces besoins, le choix de l'outils dans le cas d'espèce est déjà utilisé au sein de l'entreprise « **Qlik Sense** » qui représente le maillon qui va créer le lien entre les besoins du métier, leur traduction en matière de données, la matérialisation de ces besoins en un tableau de bord, ce qui permet d'analyser et piloter l'ensemble des activités.

L'étape suivante consiste à l'implémentation de la solution tout en respectant les étapes de la conception déjà évoqué dans ce chapitre, les détails de l'implémentation et les logiciels utilisés feront l'objet du prochain chapitre.

# **Chapitre IV**

## **Test et évaluation**

## IV.1 Introduction

Dans ce chapitre, nous allons citer en premier temps les technologies utilisées au cours de ce travail. Ensuite, nous allons présenter l'application web "Budget", nous allons aussi implémenter les trois applications de "**Qlik Sense**".

## IV.2 Technologies et bibliothèques utilisées

Dans ce travail, nous avons utilisé divers outils de développement et bibliothèques de programmation :

### IV.2.1 Python

Python est un langage de programmation puissant et facile à apprendre. Il dispose de structures de données de haut niveau et permet une approche simple mais efficace de la programmation orientée objet. Parce que sa syntaxe est élégante, que son typage est dynamique et qu'il est interprété, Python est un langage idéal pour l'écriture de scripts et le développement rapide d'applications dans de nombreux domaines et sur la plupart des plateformes.[23]



FIGURE IV.1 – Logo du Python

### IV.2.2 Django

Django est un framework Python de haut niveau, permettant un développement rapide de sites internet, sécurisés, et maintenables. Créé par des développeurs expérimentés, Django prend en charge la plupart des tracas du développement web, Il est gratuit, open source, a une communauté active, une bonne documentation.[24]



FIGURE IV.2 – Logo du Django

### **IV.2.3 Javascript**

JavaScript est un langage de programmation informatique. C'est une forme de code qui permet de créer un contenu plus dynamique, plus animé ou encore de réaliser des animations complexes (images, vidéos) sur une page web. Dans le développement web, le JavaScript permet aux pages web de disposer d'une meilleure réactivité et interactivité.[25]



FIGURE IV.3 – Logo du Javascript

### **IV.2.4 Visual Studio Code**

Visual Studio Code est un éditeur de code open-source développé par Microsoft supportant un très grand nombre de langages grâce à des extensions. Il supporte l'auto compléction, la coloration syntaxique, le débogage, et les commandes git.[26]



FIGURE IV.4 – Logo du Visual Studio Code

### **IV.2.5 Bootstrap**

Bootstrap est un framework développé par l'équipe du réseau social Twitter. Proposé en open source (sous licence MIT), ce framework utilisant les langages HTML, CSS et JavaScript fournit aux développeurs des outils pour créer un site facilement. Ce framework est pensé pour développer des sites avec un design responsive, qui s'adapte à tous types d'écran. Il fournit des outils avec des styles déjà en place pour des typographies, des boutons, des interfaces de navigation et bien d'autres encore. Nous appelons ce type de framework un "Front-End Framework".[27]



FIGURE IV.5 – Logo du Bootstrap

#### **IV.2.6 Qlik Sense**

Qlik Sense est une plateforme dédiée à l'analyse de données. Afin de simplifier la prise de décisions et l'exploitation des rapports, elle met à disposition des outils de data visualisation. Son usage est complémentaire à QlikView, dédié à la création et la gestion de tableaux de bord interactifs.[28]



FIGURE IV.6 – Logo du Qlik Sense

#### **IV.2.7 PostgreSQL**

PostgreSQL est un système de gestion de base de données relationnelle orienté objet puissant et open source qui est capable de prendre en charge en toute sécurité les charges de travail de données les plus complexes. [29]

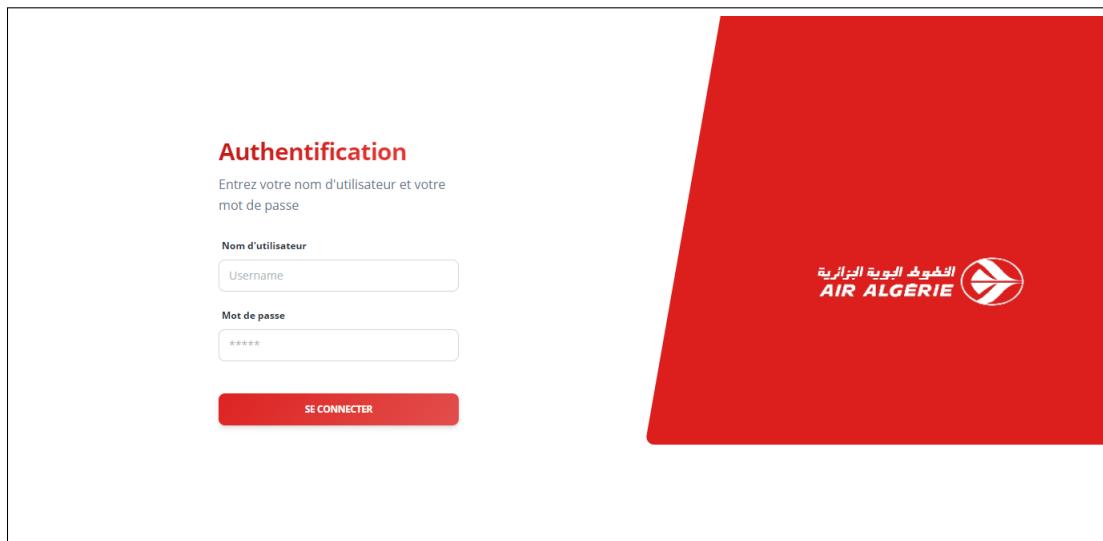


FIGURE IV.7 – Logo du PostgreSQL

## IV.3 Présentation de l'application Web

Notre application web nommée « Budget » aura un objectif double, à la mise à disposition aux utilisateurs métier d'un outil convivial qui leur permettra d'effectuer leurs tâches courantes et qui prendra en charge tous les aspects et spécificités de leur métier, d'autre part, cette application Web alimentera la Base de Données à travers les différentes saisies effectuées par les différents utilisateurs.

### IV.3.1 Page d'authentification :



The screenshot shows a login form titled "Authentification". It includes fields for "Nom d'utilisateur" (Username) and "Mot de passe" (Password), both with placeholder text. A red "SE CONNECTER" (Connect) button is at the bottom. To the right, there is a large red area containing the "AIR ALGERIE" logo with Arabic text above it.

FIGURE IV.8 – Page Login

Cette interface représente la page d'authentification de l'application, l'utilisateur doit saisir le nom d'utilisateur et le mot de passe afin d'accéder à l'application.

### IV.3.2 Interfaces de l'administrateur :

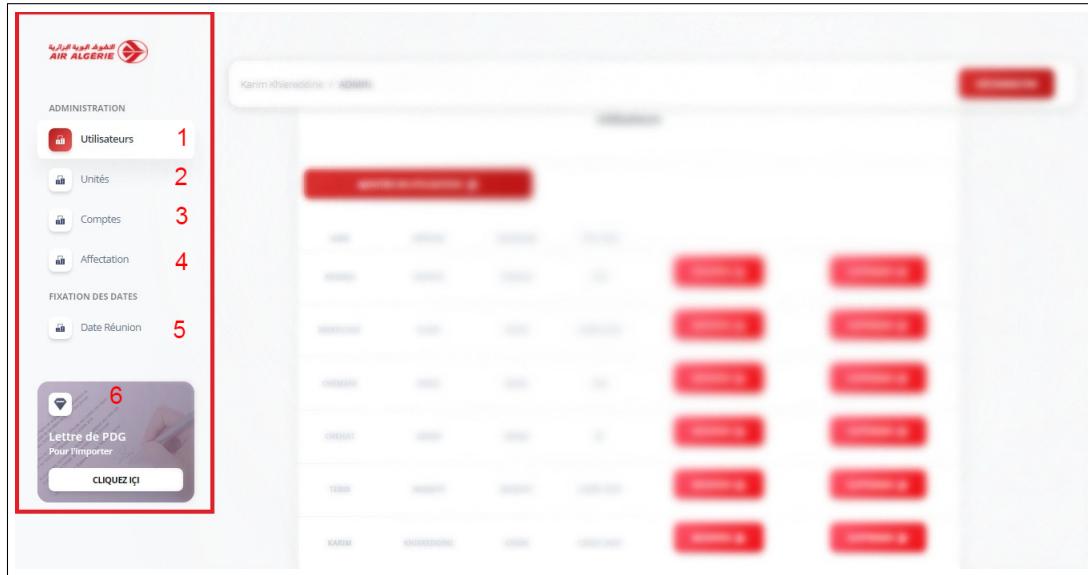


FIGURE IV.9 – Fonctionnalités de l'administrateur

Cette figure représente le side-bar de l'administrateur qui contient toutes les fonctionnalités de ce dernier qui sont comme suit :

#### IV.3.2.1 Gestion d'utilisateur :

Utilisateurs				
<a href="#">AJOUTER UN UTILISATEUR</a>				
NOM	PRÉNOM	USERNAME	TYPE USER	
XHODJA	FAROUK	FAROUK	CDD	<a href="#">MODIFIER</a> <a href="#">SUPPRIMER</a>
MAKHLOUF	ISLAM	ISLAM	CADRE BUD	<a href="#">MODIFIER</a> <a href="#">SUPPRIMER</a>
CHEMAMI	MASSI	MASSI	CDD	<a href="#">MODIFIER</a> <a href="#">SUPPRIMER</a>
CHEHAT	AMINE	AMINE	SD	<a href="#">MODIFIER</a> <a href="#">SUPPRIMER</a>
TEBIB	NADJATE	NADJATE	CADRE BUD	<a href="#">MODIFIER</a> <a href="#">SUPPRIMER</a>
KARIM	KHIEREDDINE	KARIM	CADRE BUD	<a href="#">MODIFIER</a> <a href="#">SUPPRIMER</a>

FIGURE IV.10 – Gestion d'utilisateurs

Cette interface représente la partie de la gestion d'utilisateur où l'administrateur a le droit de :

- Ajouter un nouvel utilisateur
- Modifier un utilisateur déjà existant
- Supprimer un utilisateur

#### IV.3.2.2 Gestion d'unités :

The screenshot shows the Air Algérie administration interface. At the top, there is a logo for 'AIR ALGERIE' and a user session indicator 'admin admin / ADMIN'. On the right, there is a red 'DÉCONNEXER' (Logout) button. The left sidebar has a 'ADMINISTRATION' section with links for 'Utilisateurs', 'Unités' (which is currently selected and highlighted in blue), 'Comptes', and 'Affectation'. Below this is a 'FIXATION DES DATES' section with a 'Lettre de PDG Pour l'importer' button and a 'CLIQUEZ ICI' button. The main content area is titled 'Unités' and features a red 'AJOUTER UNE UNITÉ' (Add Unit) button. Below this are four rows of unit data, each with a 'MODIFIER' (Edit) button. The data is as follows:

CODE UNITÉ	RÉSEAU D'UNITÉ	
PAR	INTERNATIONAL	<b>MODIFIER</b>
DMRA	DOMESTIQUE	<b>MODIFIER</b>
MRS	INTERNATIONAL	<b>MODIFIER</b>
BKO	AFRIQUE	<b>MODIFIER</b>

FIGURE IV.11 – Gestion d'unités

Cette interface représente la partie de la gestion des unités où l'administrateur a le droit de :

- Ajouter une nouvelle unité.
- Modifier une unité existante.

#### IV.3.2.3 Gestion des comptes :

SCF	LIB	TYPE	
800000	TRAFFIC PAX ISLAM	TRAFFIC	<b>MODIFIER</b>
800010	POIDS BCB	TRAFFIC	<b>MODIFIER</b>
800020	POIDS FRETT	TRAFFIC	<b>MODIFIER</b>
800030	POIDS POSTE	TRAFFIC	<b>MODIFIER</b>
412711	EMISSION CHARTERS	EMISSION	<b>MODIFIER</b>

FIGURE IV.12 – Gestion des comptes

Cette interface représente la partie de la gestion des comptes budgétaires L'administrateur a le droit de :

- Ajouter un nouveau compte budgétaire.
- Modifier un compte qui existe déjà.

#### IV.3.2.4 Les affectations des unités et des comptes aux utilisateurs de l'application :

FIGURE IV.13 – Les affectations des unités et des comptes aux utilisateurs de l'application

Cette interface représente la partie d'affectation qui contient 4 boutons tels que chaque bouton représente une fonctionnalité

Les fonctionnalités sont comme suit :

- Affectation d'une unité à un utilisateur
- Enlever une unité à un utilisateur
- Affectation d'un compte budgétaire à une unité
- Enlever un compte budgétaire à une unité

#### IV.3.2.5 L'ouverture et la fermeture de la date de réunion :

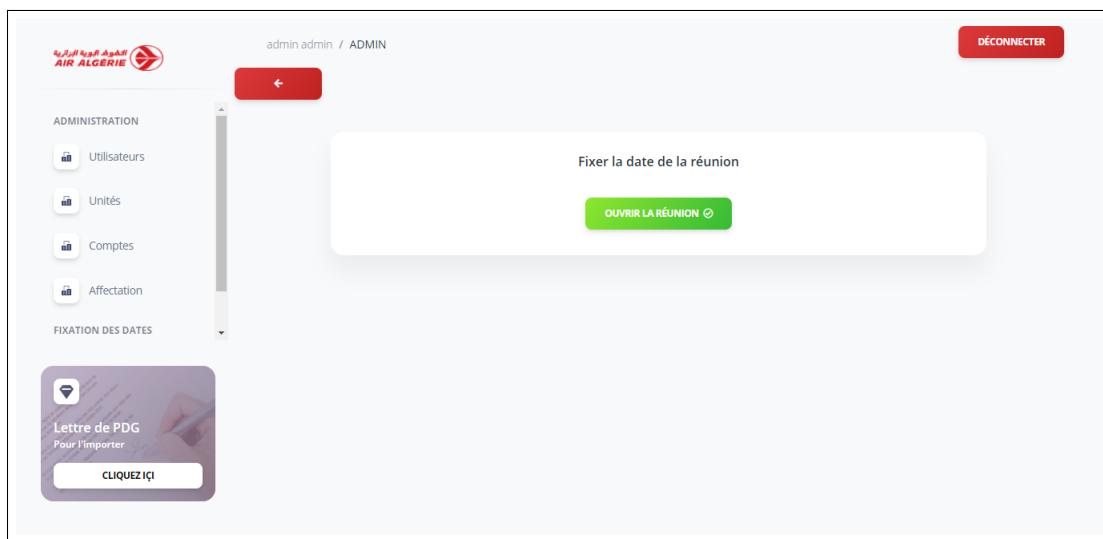


FIGURE IV.14 – Fixation de la date de réunion

Cette interface permet à l'administrateur d'ouvrir l'onglet réunion aux autres utilisateurs ou bien la fermer (à la demande du pdg)

#### IV.3.2.6 l'importation de la lettre du PDG :

Cette fonctionnalité permet d'importer la lettre du pdg sous forme de pdf pour que les autres utilisateurs puissent la consulter.

### IV.3.3 Interfaces de l'utilisateur :

Il existe 3 types d'utilisateurs : Cadre budgétaire, Chef de département et Sous-directeur.

Principalement ils ont tous la même interface avec une différence de priviléges.

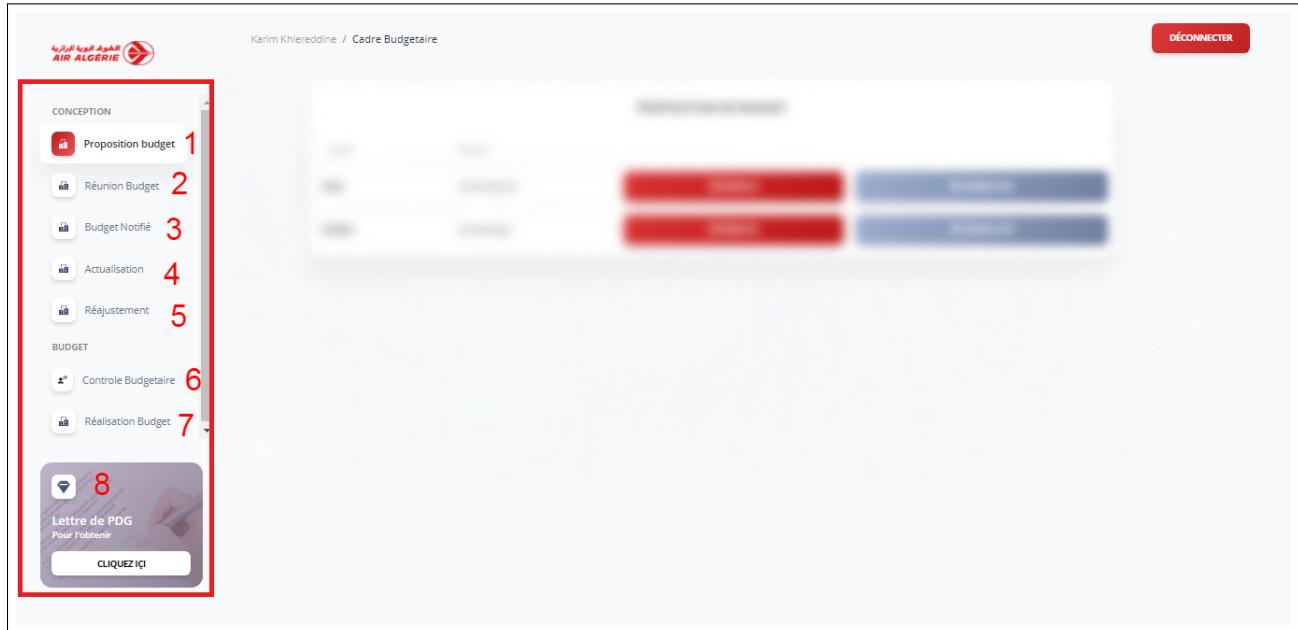


FIGURE IV.15 – Fonctionnalités des utilisateurs

Cette figure représente le side-bar des utilisateurs qui contient toutes les fonctionnalités de ces derniers qui sont comme suit :

#### IV.3.3.1 Proposition budgétaire :

The screenshot shows a web-based budget proposal system for Air Algérie. At the top, there's a logo for 'AIR ALGERIE' and a navigation bar with 'islam /' and a 'DÉCONNECTER' button. On the left, a sidebar titled 'CONCEPTION' lists options like 'Proposition budget', 'Réunion Budget', 'Budget Notifié', 'Actualisation', and 'Réajustement'. A purple banner at the bottom left says 'Lettre de PDG Pour l'obtenir' and 'CLIQUEZ ICI'. The main content area is titled 'PROPOSITION TRAFIC' and displays the following table:

RUBRIQUES	CLOTURE	PRÉVISION (N+1)	COMMENTAIRE
TRAFFIC PAX ISLAM	1000,0	100,0	
POIDS BCB	1651600	1651650	
POIDS FRETT	156500	150000	
POIDS POSTE	156000	145000	

FIGURE IV.16 – Proposition Budgétaire

Dans cette partie, un utilisateur peut saisir une proposition budgétaire de l'année prochaine, ou bien la consulter si elle est déjà faite.(Partie faite par l'autre binôme)

#### IV.3.3.2 Réunion budgétaire :

Si elle est fermée : l'utilisateur n'aura pas accès à cette interface jusqu'à l'ouverture de la réunion par l'administrateur.

Lorsque la réunion est ouverte , voici un exemple qui explique la procédure de cette dernière .

RUBRIQUES	REALISATION (2019)	REALISATION (2020)	NOTIFIÉ 2021	CONTROLE BUDGETAIRE	CLOTURE	PREVISION (2022)
TRAFFIC PAX	456000	12000	562000	12000-JANVIER	0,0	0,0
POIDS BCB	870000	542000	600000	120000-JANVIER	0,0	0,0
POIDS FRET	450000	645000	875000	16000-JANVIER	1200000.0	89000.0
POIDS POSTE	540000	16000	640000	15000-JANVIER	452000.0	130000.0

FIGURE IV.17 – Réunion Budgétaire

Cette page permet à l'utilisateur de remplir la clôture de cette année et la prévision de l'année prochaine (2) tout en offrant la possibilité de visualiser les réalisations budgétaires des deux années précédentes et le budget notifié et le contrôle budgétaire de l'année courante pour chaque compte comme indiqué ci-dessus dans le rectangle rouge (1).

Dans le rectangle jaune (3) on peut visualiser l'état de validation de la réunion (Validé par qui ? et quand ?)

Le rectangle rose (4) permet de valider ou bien modifier ce qui a été saisi.

#### IV.3.3.3 Budget notifié :

**NOTIFIE TRAFIC**

Unité : PAR  
Code monnaie : EUR  
Réglé par : Unité

RUBRIQUES	PREVISION	MODIFICATION	TYPE MODIFICATION
POIDS BCB	20000,0	890500,0	a-2021-08-27
POIDS FRET	0,0	150000,0	a-2021-08-27
POIDS POSTE	0,0		
TRAFFIC PAX	0,0		

ETAT VALIDÉ

ETAT VALIDÉ

ETAT VALIDÉ

ETAT VALIDÉ

FIGURE IV.18 – Budget notifié

Cette page permet à l'utilisateur de remplir la prévision notifiée de l'année prochaine (1) tout en offrant la possibilité de visualiser les nouvelles valeurs après la modification si elles existent comme c'est indiqué ci-dessus dans le rectangle vert (2).

Dans le rectangle bleu (3) nous pouvons visualiser le type de modification (Actualisation ou réajustement) de la réunion avec sa date.

#### IV.3.3.4 Actualisation du budget :

**ACTUALISATION TRAFIC**

Unité : PAR  
Code monnaie : EUR  
Réglé par : Unité

RUBRIQUES	NOTIFIE	ACTUALISATION
TRAFFIC PAX	165000	150000,0
POIDS BCB		890500,0
POIDS FRET		0,0
POIDS POSTE		0,0

ETAT VALIDÉ

ETAT MODIFIÉ

ETAT MODIFIÉ

ETAT MODIFIÉ

FIGURE IV.19 – Actualisation du budget

Cette page permet à l'utilisateur de modifier l'ancienne valeur du budget notifié (1), elle permet aussi de remplir l'actualisation indiqué ci-dessus dans le rectangle bleu (2).

#### IV.3.3.5 Réajustement du budget :

RUBRIQUES	NOTIFIÉ	REAJUSTEMENT
TRAFFIC PAX	150000	165000
POIDS BCB	875000	18000
POIDS FRETE	65000	78000
POIDS POSTE	12500	14800

FIGURE IV.20 – Réajustement du budget

Cette page permet à l'utilisateur de modifier l'ancienne valeur du budget notifié (1), elle permet aussi de remplir le réajustement indiqué ci-dessus dans le rectangle bleu (2).

#### IV.3.3.6 Le contrôle budgétaire :

RUBRIQUES	MOIS	MONTANT
TRAFFIC PAX	janvier	
POIDS BCB	janvier	
POIDS FRETE	janvier	
POIDS POSTE	janvier	

FIGURE IV.21 – Le contrôle budgétaire

Cette interface permet à l'utilisateur de remplir les contrôles budgétaires de chaque compte pour chaque mois.(faite par l'autre binôme)

#### IV.3.3.7 Réalisation budgétaire :

The screenshot shows a web-based application for budget realization. At the top, there's a header with the Air Algérie logo, the user name 'makhlouf islam / Cadre Budgetaire', and a 'DÉCONNEXER' button. On the left, a sidebar titled 'CONCEPTION' lists five steps: 'Proposition budget', 'Réunion Budget', 'Budget Notifié', 'Actualisation', and 'Réajustement'. Below this is a purple button labeled 'Lettre de PDG Pour l'obtenir' with a 'CLIQUEZ ICI' button. The main content area is titled 'REALISATION TRAFIC' and specifies 'Unité : PAR', 'Code monnaie : EUR', and 'Réglé par : Unité'. It contains four rows for 'TRAFFIC PAX', 'POIDS BCB', 'POIDS FRETE', and 'POIDS POSTE', each with a value of '0' in a red-bordered input field. To the right of these fields is a 'COMMENTAIRE' column with empty text areas. A red '+' button is located at the bottom right of the table. At the very bottom is a red 'ENVOYER' button.

FIGURE IV.22 – Réalisation budgétaire

Cette interface permet à l'utilisateur de remplir les réalisations budgétaires de chaque compte pour chaque mois.(effectué par l'autre binôme)

#### IV.3.3.8 Exportation de la lettre du PDG :

Cette fonctionnalité permet d'exporter la lettre du PDG importée par l'administrateur sous forme de PDF .

## IV.4 Restitution

### IV.4.1 Application Flown & Revenue :

#### IV.4.1.1 Introduction :

Cette application repose sur la retranscription des données issus du data mart Transport, cette application permet d'apprécier et d'analyser les résultats au transport de l'entreprise en terme de revenue (Chiffre d'Affaires au transport) et de passagers transportés, ces chiffres reflèteront au final le bilan de l'entreprise

#### IV.4.1.2 Feuille :

L'application FLOWN REVENUE est constituée de 7 feuilles, chacune a pour ambition de couvrir un aspect précis de l'activité transport, sur les deux volets, analyse des passagers transportés et l'analyse du chiffre d'affaires au transport.

#### A) Feuille « RECAP » :

La feuille suivante permet de mettre en perspective l'évolution sur 3 années du chiffre d'affaires avec celle du nombre de passagers transportés, avec déclinaison de l'analyse mois par mois à l'aide de graphiques.

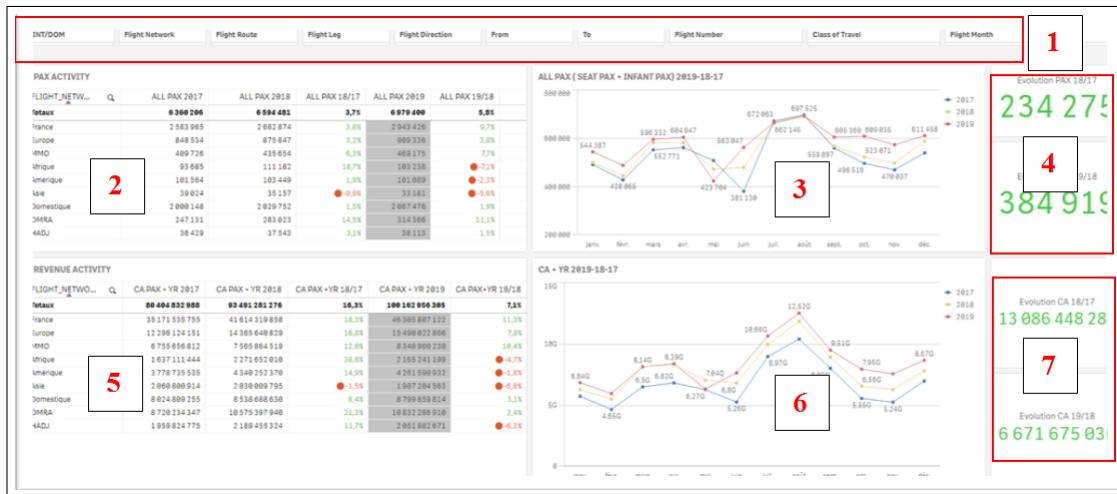


FIGURE IV.23 – Feuille RECAP

Ci-dessous la liste des items :

- 1- Série de volets filtres dont, le réseau du vol, la route, le mois du vol.
- 2- Tableau qui compare le nombre de passagers transportés (en total PAX, bébé inclus) sur les 3 exercices 2019-18-17.
- 3- Graphique qui développe le nombre de passager transportés (en total PAX, bébé inclus) sur les 3 exercices 2019-18-17 mois par mois, une fois qu'un mois donné est sélectionné, le graphique change de dimension pour agréger les données jour par jour.
- 4- Indicateurs de l'évolution du total PAX sur les trois années en grandeur (Nombre de PAX).
- 5- Tableau qui compare le total chiffre d'affaires au transport + YR sur les 3 exercices 2019-18-17 et ce avec la même dimension hiérarchique définie sur le tableau Total PAX (Item n° 2).
- 6- Graphique qui éclaire sur le total chiffre d'affaires au transport + YR sur les 3 exercices 2019-18-17, mois par mois, une fois qu'un mois donné est sélectionné, le graphique change de dimension pour agréger les données jour par jour.
- 7- Indicateurs de l'évolution du chiffre d'affaires + YR sur les trois années en grandeur (évolution en DZD).

## B) Feuille « PAX Analysis 2019-2018 » :

Cette feuille est dédiée à la compréhension de l'activité transport passagers durant les exercices 2019-18, elle donne une vue sur l'efficacité de l'offre injectée sur le marché, et la demande captée par cette dernière, afin de mesurer cette efficacité l'indicateur LF% a été mis en avant.

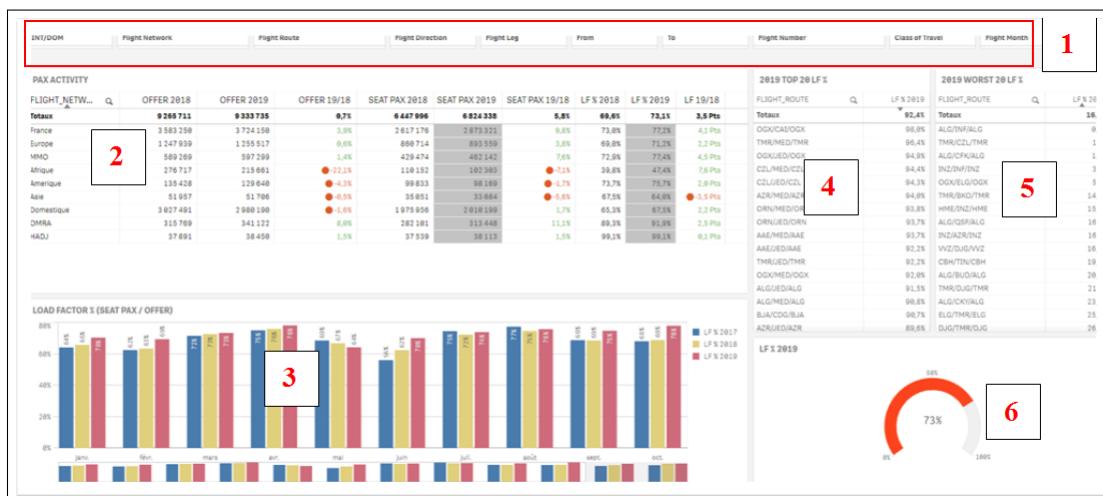


FIGURE IV.24 – Feuille PAX Analysis 2019-2018

Ci-dessous la liste des items :

- 1- Série de volets filtres dont, le réseau du vol, la route, le mois du vol.
- 2- Tableau qui met en parallèle l'offre, la demande (exprimée en SEAT PAX) et le coefficient de remplissage (LF%) des exercices 2019-18.
- 3- Graphique qui cartographie l'évolution du Load Factor (LF%) entre les années 2019-18-17 et ce mois par mois, de sorte que si un mois est sélectionné, le graphique agrège les données afin de les afficher jour par jour.
- 4- Top 20 des meilleures Lignes en termes de LF % pour l'année 2019.
- 5- Top 20 des pires Lignes en termes de LF % pour l'année 2019.
- 6- Indicateur clé de performance (KPI) coefficient de remplissage (LF % 2019).

### C) Feuille « PAX By Class Analysis 2019-2018 : »

La feuille suivante pousse l'analyse de l'activité passage vers un autre volet, à savoir les chargements par classe de voyage (First, Business, Economy), tout en faisant le parallèle entre les réalisations de l'exercice 2019 et 2018. Une nouvelle notion a été introduite sur cette feuille pour les gratuités de passage (FREE PAX).

**PAX ACTIVITY BY CLASS 2019-2018**

FLIGHT_NETWORK...	FIRST SEAT PAX 2018	FIRST SEAT PAX 2019	FIRST PAX 19/18	BUSINESS SEAT PAX 2018	BUSINESS SEAT PAX 2019	BUSINESS PAX 19/18	ECONOMY SEAT PAX 2018	ECONOMY SEAT PAX 2019	ECONOMY PAX 19/18	SEAT PAX 2018	SEAT PAX 2019	SEAT PAX 19/18
<b>Totaux</b>	<b>113 983</b>	<b>132 647</b>	<b>16,4%</b>	<b>138 761</b>	<b>163 041</b>	<b>17,5%</b>	<b>6 195 252</b>	<b>6 528 650</b>	<b>8,4%</b>	<b>6 447 096</b>	<b>6 824 338</b>	<b>5,8%</b>
France	47 585	57 602	36,1%	52 929	73 285	38,3%	2 511 662	2 742 154	8,7%	2 617 176	2 873 321	9,8%
Domestique	67 835	70 854	4,5%	1 311	23	-94,2%	1 906 610	1 939 322	1,7%	1 975 956	2 010 199	1,7%
Europe	3 563	3 829	7,5%	53 121	57 025	9,0%	884 930	831 885	3,5%	860 714	893 559	3,8%
MMO	0	2	-	23 385	24 982	6,9%	406 169	437 728	7,6%	429 474	462 142	7,6%
OMRA	0	0	-	5	0	-100,0%	282 096	313 448	11,1%	282 101	313 448	11,1%
Afrique	0	0	-	3 853	2 890	-31,5%	107 899	160 213	10,4%	110 152	102 303	7,1%
America	0	0	-	3 695	3 419	-6,0%	96 138	64 730	11,5%	99 833	68 169	11,7%
HADJ	0	0	-	0	0	-	37 539	38 113	1,5%	37 539	38 113	1,5%
Asie	0	0	-	1 342	1 457	8,6%	33 709	31 627	6,2%	35 651	39 084	8,6%

OFFER FIRST 2019 <b>332 844</b>	OFFER BUSINESS 2019 <b>536 338</b>	OFFER ECONOMY 2019 <b>8 464 553</b>	FREE PAX FIRST 2019 <b>3 407</b>
FIRST SEAT PAX 2019 <b>132 647</b>	BUSINESS SEAT PAX 2019 <b>163 041</b>	ECONOMY SEAT PAX 2019 <b>6 528 650</b>	FREE PAX BUSINESS 2019 <b>7 099</b>
Share PAX FIRST 2019 <b>1,9%</b>	Share PAX BUSINESS 2019 <b>2,4%</b>	Share PAX ECONOMY 2019 <b>95,7%</b>	FREE PAX ECONOMY 2019 <b>105 925</b>
LF FIRST % 2019 <b>5,8%</b>	LF BUSINESS % 2019 <b>5,6%</b>	LF ECONOMY 2019 <b>69,9%</b>	FREE SEAT PAX 2019 <b>116 431</b> 1,7% Share

FIGURE IV.25 – Feuille PAX By Class Analysis 2019-2018

Ci-dessous la liste des items :

- 1- Série de volets filtres dont, le réseau du vol, la route, le mois du vol.
- 2- Tableau qui liste les réalisations transports passagers par classe de voyage des deux années 2019-18.
- 3- Décomposition de l'offre, le trafic, coefficient de chargement et poids (Share) de chaque

classe de voyage dans le chargement global pour l'exercice 2019, via une série d'indicateurs.

4- Listing des passagers gratuits de l'exercice 2019 par classe de voyage et le poids de ces derniers par rapport aux chargements globaux.

#### D) Feuille « REVENUE ANALYSIS 2019-2018 : »

Après le volet analyse du Trafic passagers nous détaillerons le volet Chiffre d’Affaires, ce dernier est donné en Dinars (DZD) et intègre la taxe Surcharge Fuel (YR). Cette feuille dresse un état global du chiffre d'affaires, de la YR et du cumul des deux avec une analyse comparative sur les trois exercices 2019-18-17.

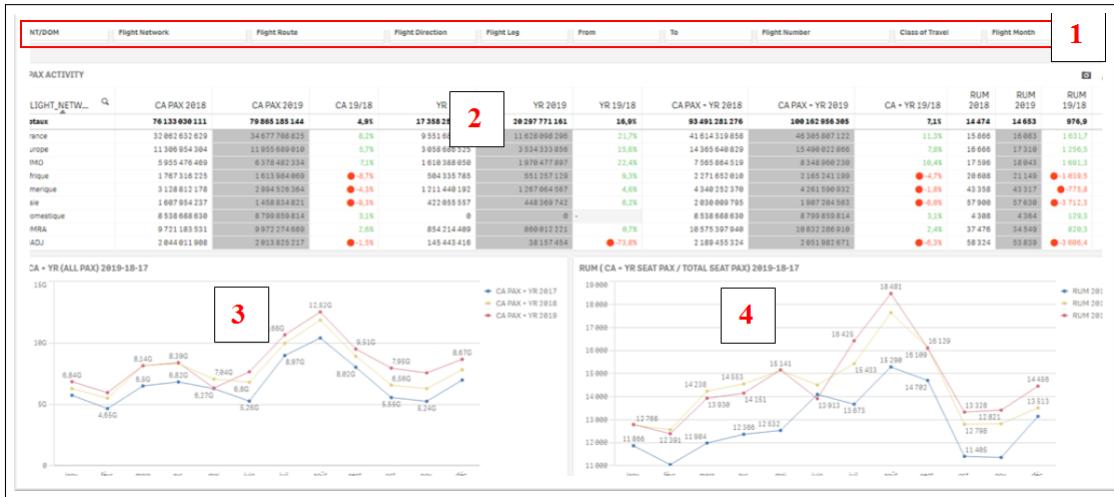


FIGURE IV.26 – Feuille REVENUE ANALYSIS 2019-2018

Ci-dessous la liste des items :

- 1- Série de volets filtres dont, le réseau du vol, la route, le mois du vol.
- 2- Tableau comparatif des chiffres d'affaires au transport des exercices 2019-18.
- 3- Graphique comparatif du chiffre d'affaires + YR des trois exercices 2019-18-17 par mois avec agrégation des données par jour si un mois est sélectionné.

## E) Feuille « Unit Revenue Analysis 2019-2018 : »

Cette feuille a été introduite afin d'apprécier chaque ligne et chaque réseau d'un point de vue tarifs, sur ce, un comparatif a été dressé entre les exercices 2019-18-17 en termes de RUM et de RSM (Revenue moyen par siège), une nouvelle notion a été également glissée, qui est le Revenue Moyen par Vol. La meilleure manière d'apprécier cette feuille est de filtrer sur une ligne ou un réseau.

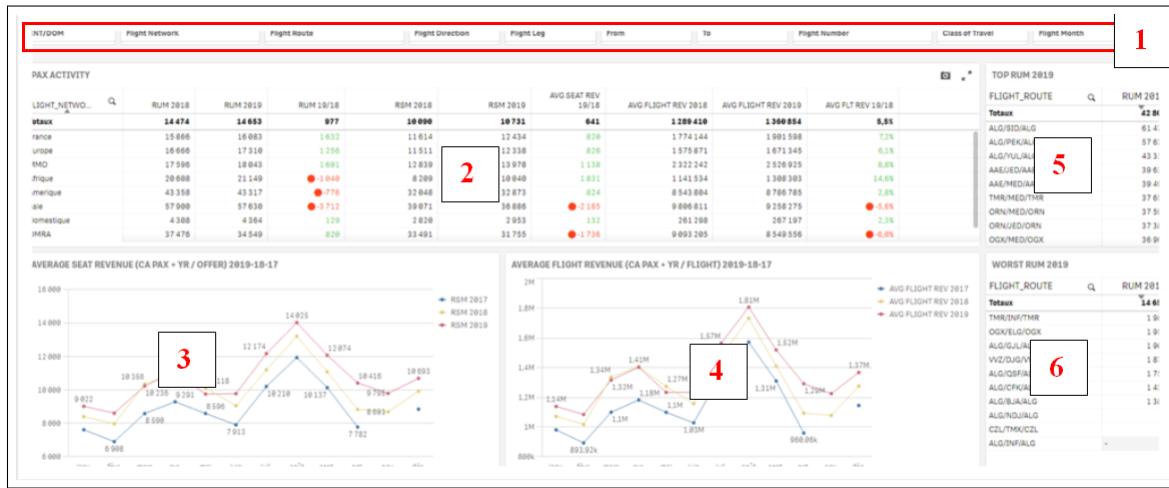


FIGURE IV.27 – Feuille Unit Revenue Analysis 2019-2018

Ci-dessous la liste des items :

- 1- Série de volets filtres dont, le réseau du vol, la route, le mois du vol.
- 2- Tableau comparatif des revenus unitaires des exercices 2019-18 .
- 3- Graphique comparatif de la RUM des trois exercices 2019-18-17 par mois avec agrégation des données par jour si un mois est sélectionné.
- 4- Graphique comparatif des Revenues Moyens par vol des trois exercices 2019-18-17 par mois avec agrégation des données par jour si un mois est sélectionné.
- 5- Top Performances au niveau de la RUM avec dégradation hiérarchique, Route, Ligne, Numéro de Vol.
- 6- Plus faibles Performances au niveau de la RUM avec dégradation hiérarchique, Route, Ligne, Numéro de Vol.

## F) Feuille « Aircraft Analysis 2019-2018 : »

Cette feuille retrace les réalisations des exercices 2019 et 2018 par appareil, tout en dressant un parallèle (évolution) entre les deux exercices 2019 et 2018.

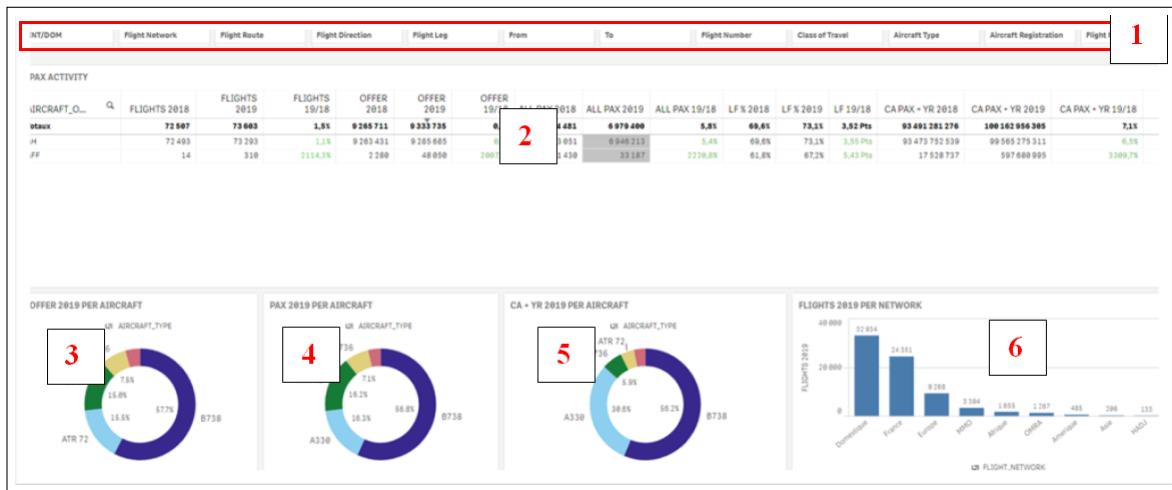


FIGURE IV.28 – Feuille Aircraft Analysis 2019-2018

Ci-dessous la liste des items :

- 1- Série de volets filtres dont, le réseau du vol, la route, le mois du vol.
- 2- Tableau comparatif des principaux paramètres des exercices 2019 et 2018.
- 3- Graphique de la répartition l'offre 2019 par type d'appareil.
- 4- Graphique de la répartition du Traffic PAX 2019 par type d'appareil.
- 5- Graphique de la répartition du CA + YR 2019 par type d'appareil.
- 6- Graphique de la répartition des vols 2019 par réseau.

## G) Feuille « STATISTICS : »

Feuille qui renseigne pour n'importe quel vol de l'année 2017 à l'année 2019 l'ensemble de ses statistiques : nombre de PAX par classe, matricule de l'appareil, chiffre d'affaire, coefficient de remplissage...

Chaque année est définie au niveau du nom de la feuille, et les trois feuilles sont dotées de la même configuration.

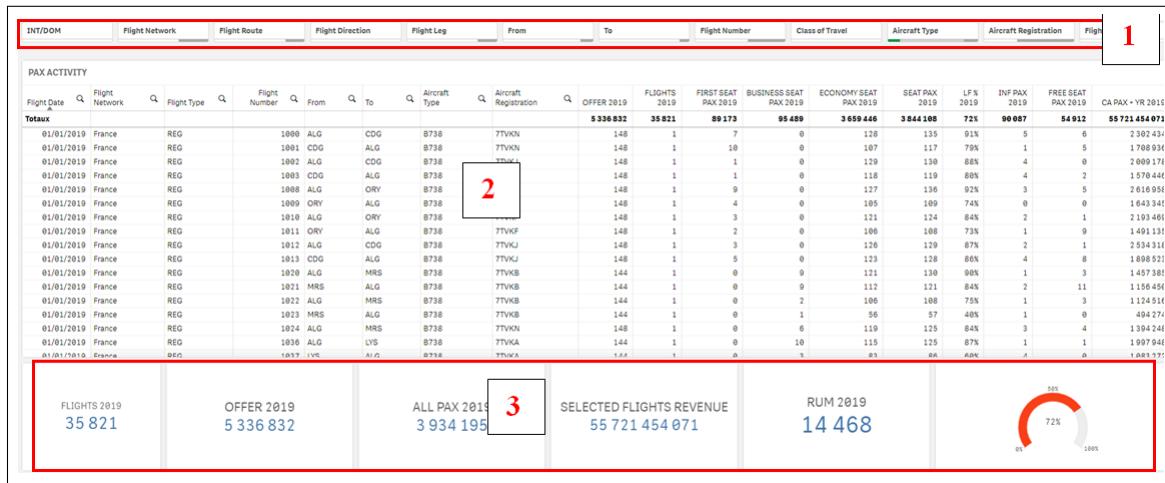


FIGURE IV.29 – Feuille STATISTICS

Ci-dessous la liste des items :

- 1- Série de volets filtres dont, le réseau du vol, la route, le mois du vol.
- 2- Tableau des statistiques de chaque vol opéré.
- 3- Séries d'indicateurs tels que l'offre, Trafic, LF%, RUM...

## IV.4.2 Application « budget monitoring » :

### IV.4.2.1 Introduction :

Cette application repose sur la retranscription des fichiers issus du data mart suivi budgétaire, cette dernière nous permet d'apprécier et d'analyser et de contrôler les activités budgétaires entre autre les budgets prévisionnels et les dépenses réalisées à l'aide des différents axes d'analyse (les dimensions), conçu pour fournir des réponses instantanées afin de permettre une prise de décision pertinente.

### IV.4.2.2 Feuille :

L'application "budget monitoring" est constituée de 4 feuilles, chacune a pour ambition de couvrir un aspect précis de l'analyse de l'activité suivi budgétaire, selon le chiffre d'affaire avec ces deux formats soit en montant physique soit en montant monétaire.

#### A) Feuille « TRAFIC ANALYSIS (PAX/BCB) » :

Cette feuille permet d'avoir une vue d'ensemble de l'activité suivi budgétaire pour l'année 2019, à l'aide de l'ensemble des mesures, tel que le chiffre d'affaire par montant physique (nombre de passagers) et le ratio suivant l'ensemble des dimensions, tel que Dtype, DUnit et DTime.

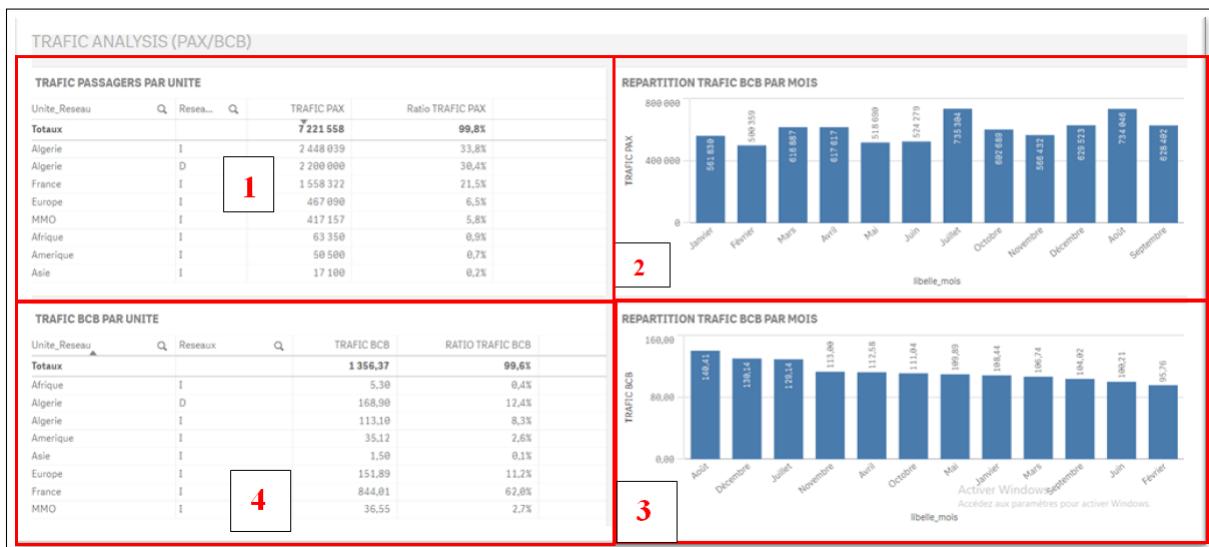


FIGURE IV.30 – Feuille « TRAFIC ANALYSIS (PAX/BCB) »

Ci-dessous la liste des items :

1- Série de mesures pour but d'analyser l'ensemble des dimensions DUnité, DRéseaux et Dtype, tel que count TRAFIC PAX (nombre de passagers transportés) et le Ratio TRFIC PAX.

2-Graphique de la répartition de nombre de passagers (TRAFIC PAX) par mois.

3- Série de mesures pour but d'analyser l'ensemble des dimensions DUnité, DRéseaux et Dtype, tel que count TRAFIC BCB (nombre de passagers transportés) et le Ratio TRFIC BCB.

4-Graphique de la répartition du nombre de passagers (TRAFIC BCB) par mois.

## B) Feuille « TRAFIC (FRET/MAIL) »

Cette feuille permet d'avoir une vue d'ensemble de l'activité suivi budgétaire pour l'année 2019, à l'aide du chiffre d'affaire par montant physique le nombre de marchandises transportés (FRET) et le nombre de courriers transportés (MAIL) et le ratio suivant l'ensemble des dimensions, tel que Dtype, DUnité et DTime.



FIGURE IV.31 – Feuille « TRAFIC ANALYSIS (PAX/BCB) »

Ci-dessous la liste des items :

1- Série de mesures pour but d'analyser l'ensemble des dimensions DUnité, DRéseaux et Dtype, tel que count TRAFIC FRET (nombre de marchandises transportées) et le Ratio TRFIC FRET.

2-Graphique de la répartition du nombre de marchandises transportées (TRAFFIC FRET) par mois.

3- Série de mesures pour but d'analyser l'ensemble des dimensions DUnité, DRéseaux et Dtype, tel que count TRAFIC MAIL (nombre de courriers transportés) et le Ratio TRFIC MAIL.

4-Graphique de la répartition du nombre de courriers transportés (TRAFFIC MAIL) par mois.

**C) Feuille « DEPENSE » :**

Cette feuille permet d'avoir une vue d'ensemble de l'activité suivi budgétaire pour l'année 2019, à l'aide du chiffre d'affaire par montant monétaire concernant les dépenses liées au fonctionnement et exploitation et le ratio suivant l'ensemble des dimensions, tel que Dtype, DUnite et DTime, DCurrency.

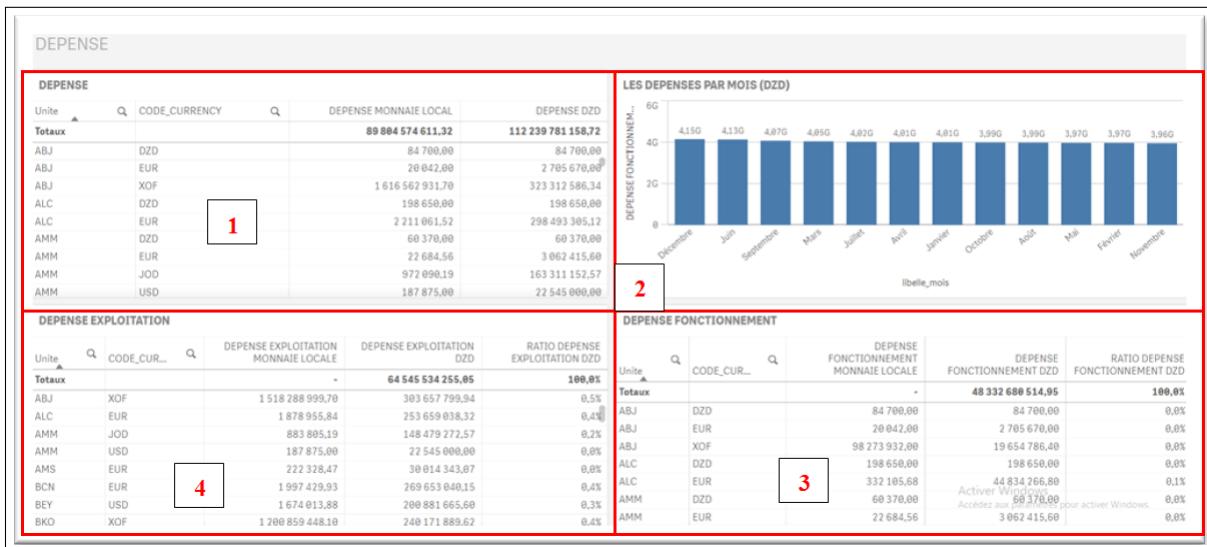


FIGURE IV.32 – Feuille « TRAFIC ANALYSIS (PAX/BCB) »

Ci-dessous la liste des items :

- 1- Série de mesures pour but d'analyser l'ensemble des dimensions DUnite, DCurrency et Dtype (fonctionnement et exploitation), tel que DEPENSE MONNAIE LOCAL et DEPNSE DZD.
- 2-Graphique de la répartition des dépenses (fonctionnement et exploitation) par mois.
- 3- Série de mesures pour but d'analyser l'ensemble des dimensions DUnite, DCurrency et Dtype (fonctionnement), tel que DEPENSE FONCTIONNEMENT MONNAIE LOCAL et DEPNSE FONCTIONNEMENT DZD, RATIO DEPENSE FONCTIONNEMENT DZD.
- 4- Série de mesures pour but d'analyser l'ensemble des dimensions DUnite, DCurrency et Dtype (exploitation), tel que DEPENSE EXPLOITATION MONNAIE LOCAL et DEPENSE EXPLOITATION DZD, RATIO DEPENSE EXPLOITATION DZD.

#### D) Feuille « CA RECHETTE » :

Cette feuille permet d'avoir une vue d'ensemble de l'activité suivi budgétaire pour l'année 2019, à l'aide du chiffre d'affaire par montant monétaire concernant les recettes et l'émission et le ratio suivant l'ensemble des dimensions, tel que Dtype, DUnite et DTime, DCurrency.

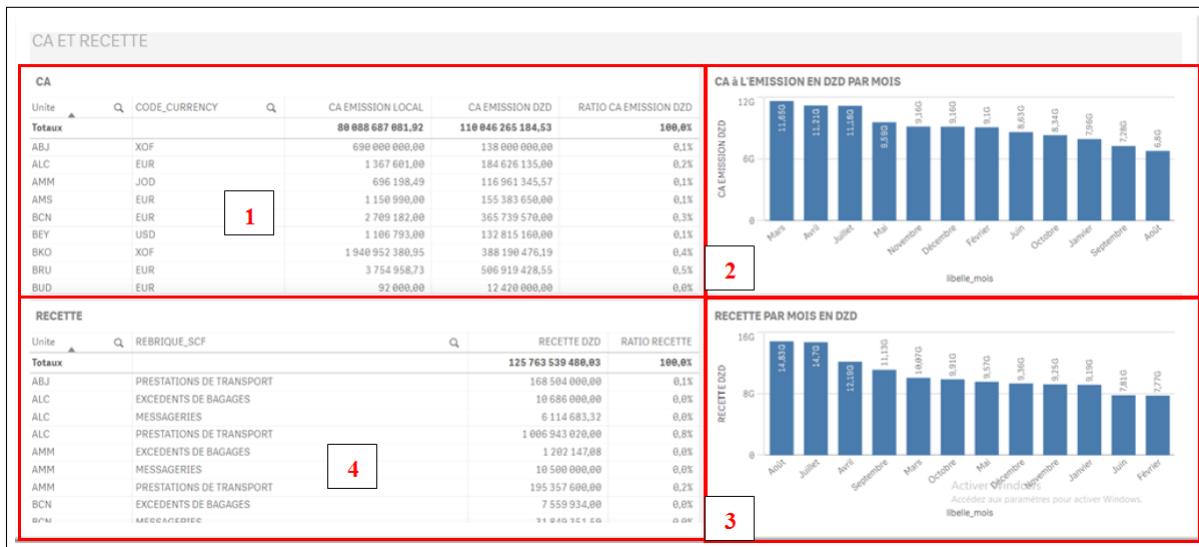


FIGURE IV.33 – Feuille « TRAFIC ANALYSIS (PAX/BCB) »

Ci-dessous la liste des items :

- 1- Série de mesures pour but d'analyser l'ensemble des dimensions DUnite, DCurrency et Dtype (chiffre d'affaire à l'émission), tel que CA EMISSION LOCAL, CA EMISSION DZD et RATIO CA EMISSION DZD.
- 2-Graphique de la répartition du chiffre d'affaire à l'émission en DZD par mois.
- 3- Série de mesures pour but d'analyser l'ensemble des dimensions DUnite, DSCF et Dtype (recette), tel que RECETTE DZD et RATIO RECETTE.
- 4-Graphique de la répartition des recettes en DZD par mois.

#### **IV.4.3 Application Sales CPN :**

##### **IV.4.3.1 Introduction :**

Cette application repose sur la retranscription des fichiers issus du data mart VenteCPN, cette dernière nous permet d'apprécier et d'analyser les résultats de vente de l'entreprise en termes de nombre de coupons vendu et l'intervalle entre l'achat du coupon et le vol à l'aide des différents axes d'analyse (les dimensions), pour but d'offrir des perspectives d'analyse et des réponses instantanées malgré la volumétrie des données exploitées, plus de 6 millions de lignes pour l'année 2019, afin de permettre une prise de décision pertinente vis-à-vis de ces résultats.

##### **IV.4.3.2 Feuille :**

L'application Sales CPN est constituée de 3 feuilles, chacune a pour ambition de couvrir un aspect précis de l'analyse de l'activité Vente coupon, sur les deux volets, analyse des nombres de coupons vendu et l'analyse de l'intervalle de temps entre l'achat du coupon et le vol.

## A) Feuille « Business Units Analyses 2019 » :

Cette feuille permet d'avoir une vue d'ensemble de l'activité vente coupon pour l'année 2019, à l'aide de l'ensemble des mesures, tel que le nombre de coupons et le ratio via les dimensions DAgence, DFlight, DRBD..

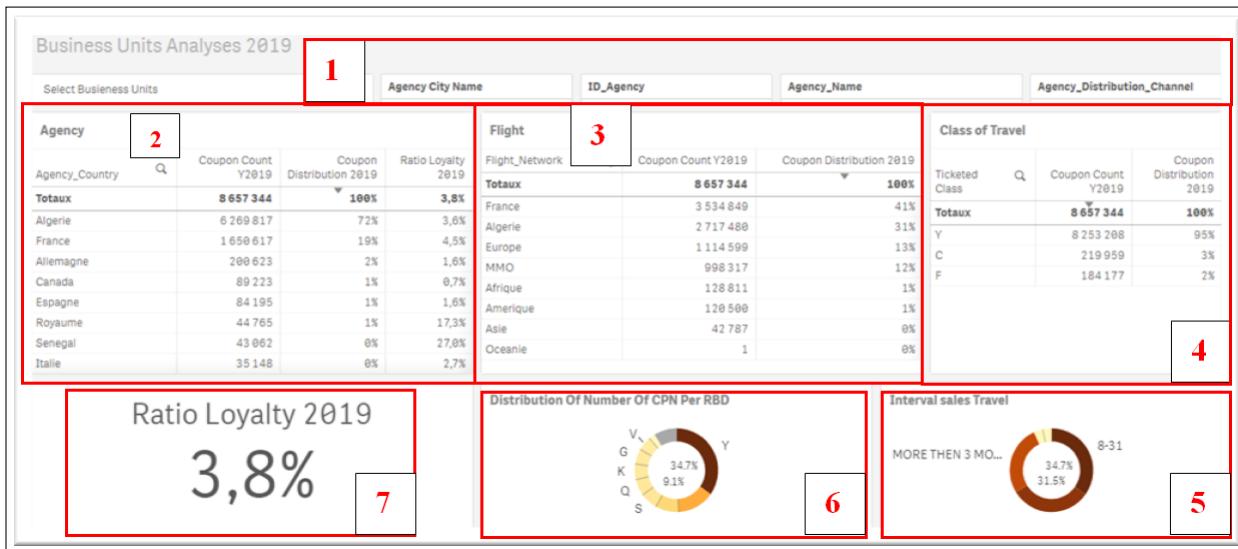


FIGURE IV.34 – Feuille « Business Units Analyses 2019 »

Ci-dessous la liste des items :

- 1- Série de volets filtres dont, la ville de l'agence, l'ID de l'agence, le nom de l'agence, et le canal de distribution.
- 2- Série de mesures pour but d'analyser la dimension agence, tel que count coupon 2019, coupon distribution et le ratio loyalty qui concerne les coupons achetés par le biais d'une carte de fidélité.
- 3- Série de mesures pour but d'analyser la dimension Flight, tel que count coupon 2019, coupons distribution.
- 4- Série de mesures pour but d'analyser la dimension DRBD, tel que count coupon 2019, coupons distribution.
- 5- Graphique de la répartition l'achat de coupons par intervalle.
- 6- Graphique de la répartition de la distribution de nombre de coupon par RBD la sous classe de classe de voyage.
- 7- l'indicateur le Ratio Loyalty qui représente le rapport entre le nombre de coupon et le nombre de coupons acheté avec une carte fidélité.

## B) Feuille « Destination General Analysis » :

Cette feuille permet d'avoir une vue d'ensemble de l'activité vente coupon pour l'année 2019, à l'aide de l'ensemble des mesures, tel que le nombre de coupons, ratio et distribution coupon, suivant l'ensemble des dimensions, tel que DFlight, DRBD, DAgence.

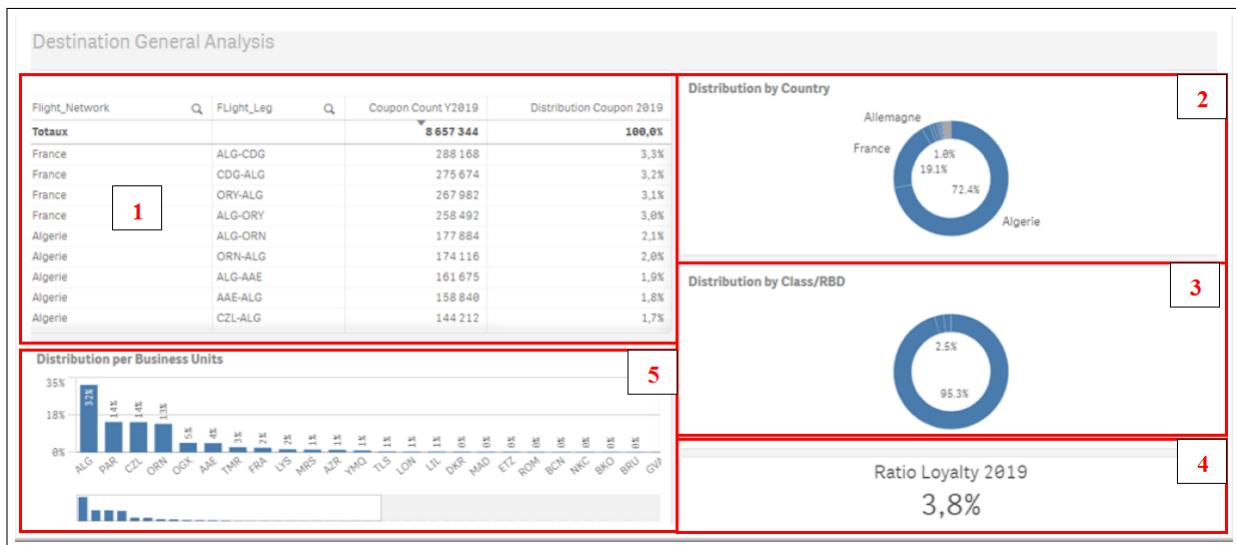


FIGURE IV.35 – Feuille « Destination General Analysis »

Ci-dessous la liste des items :

- 1- Série de mesures pour but d'analyser la dimension DFlight, tel que count coupon 2019, distribution coupon 2019 en plus des deux filtres Flight\_Network et Flight\_Leg.
- 2- Graphique de la répartition de nombre de coupons vendus par pays.
- 3- Graphique de la répartition de la distribution de nombre de coupon par RBD la sous classe de classe de voyage.
- 4- l'indicateur le Ratio Loyalty qui représente le rapport entre le nombre de coupon et le nombre de coupons achetés avec une carte fidélité.
- 5- Graphique de la répartition de nombre de coupons vendus par ville.

### C) Feuille « Coupon Pattern » :

Cette feuille permet d'avoir une vue d'ensemble de l'activité vente coupon pour l'année 2019, à l'aide de l'ensemble des mesures, tel que le nombre de coupons, ratio loyalty et distribution coupon, suivant l'ensemble des dimensions, tel que DFlight, DCalendar, DAgence, DRBD.

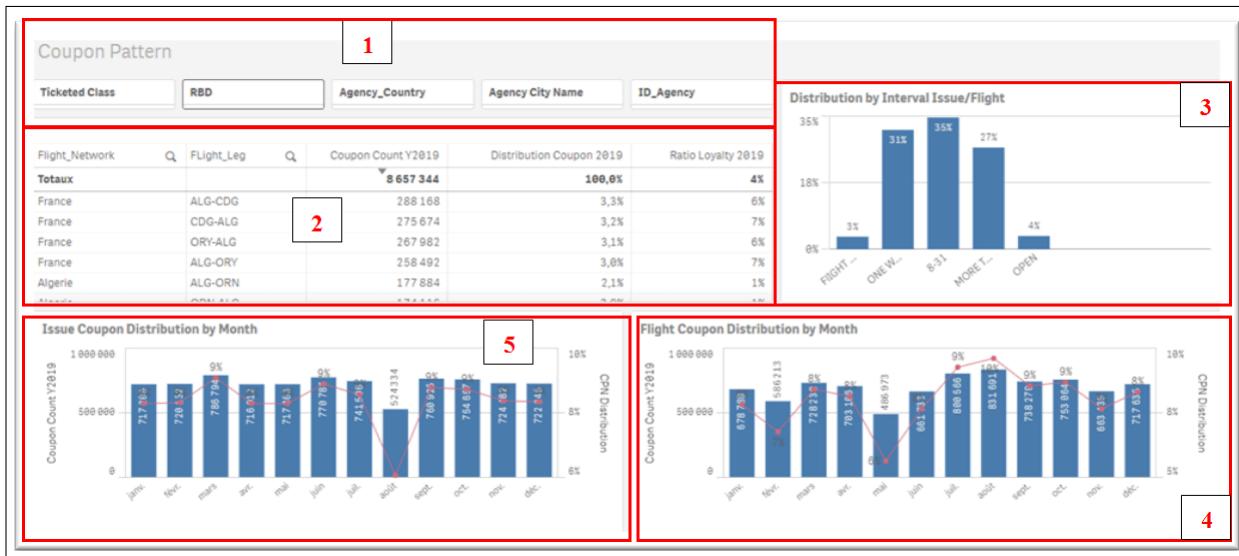


FIGURE IV.36 – Feuille « Coupon Pattern »

Ci-dessous la liste des items :

- 1-Série de volets filtres dont, la classe de voyage (Ticketed Class), la sous classe de classe de voyage (RBD), le pays de l'agence (Agency\_Country), la ville de l'agence (Agency City name), et l'ID de l'agence (ID\_Agency).
- 2- Série de mesures pour but d'analyser la dimension DFlight, tel que count coupons 2019, distribution coupons 2019, et Ratio loyalty 2019, en plus des deux filtres Flight\_Network et Flight\_Leg.
- 3- Graphique de la répartition de nombre de coupon vendu par intervalle.
- 4- Graphique de la répartition de nombre de coupons par mois d'achat.
- 5- Graphique de la répartition de nombre de coupons par mois de vol.

## **IV.5 Conclusion**

Dans ce chapitre , nous avons démontré les étapes du réalisation et déploiement de notre projet. En premier lieu nous avons présenté les technologies et les bibliothèques utilisées tout au long de ce projet . En second lieu , nous avons expliqué toutes les fonctionnalités de l'application web . Enfin, nous avons démontré les trois applications de restitution .

# Conclusion et perspectives

Dans le projet actuel , nous avons intégré une grande entreprise, AIR ALGERIE, qui évolue dans un contexte très complexe et très concurrentiel qui est celui de l'aérien, notre structure d'accueil qui est la Direction Prospective et Développement a pour mission de concevoir et de contrôler la stratégie à court terme de la compagnie, via les différents budgets et les contrôles budgétaires, ce processus implique le recueil et la consolidation de plusieurs sources de données hétérogènes et le passage par plusieurs phases menant à terme à la consolidation d'un Budget annuel, feuille de route de la compagnie pour l'année avenir.

Durant ce stage, il nous a été demandé de mettre en place une solution décisionnelle qui permet aux décideurs de suivre les activités principales de l'entreprise (Budget, Transport, Ventes) pour avoir une meilleure compréhension des informations disponibles.

Vu que notre solution repose sur la modélisation dimensionnelle. Nous avons opté pour la méthodologie de Kimball dans les étapes de sa conception.

Au premier abord, pour bien comprendre les besoins des décideurs et avoir un projet réussi nous avons suivi une approche très efficace qui prend en compte les sources de données et les besoins des utilisateurs appelée l'approche mixte ou hybride.

Au second plan, nous avons entamé la conception des trois data mart indépendants (Budget, Transport, Ventes) en utilisant la modélisation dimensionnelle plus précisément le modèle en étoile. L'élaboration de l'architecture globale du système mettre en lumière les différentes composantes de notre système d'aide à la décision. Pour construire la zone de préparation et d'alimentation des données, nous avons utilisé l'outil **BI Qlik Sense**, sur lequel nous avons créé des scripts qui permettent d'alimenter nos trois data mart.

Lorsque nous avons terminé tout cela, nous sommes passés au portail de restitution, c'est la partie publique de l'ensemble des data mart. Nous l'avons réalisé après avoir créé

des applications au niveau du **BI Qlik Sense** qui vont par la suite élaborer des différents tableaux de bord métier et tableau de bord consolidé, et publication de ces derniers aux différents utilisateurs. Ces tableaux de bords seront actualisés de manière ponctuelle et automatique.

Nous avons conclu notre projet en créant une application Web qui allait prendre en charge l'ensemble du processus budgétaire, minimisant de ce fait la possibilité d'erreur et facilitant le travail et l'exécution des tâches. Au terme de notre stage, nous avons réussi à mettre en place une API qui intègre, la proposition, la réunion, la notification, l'actualisation, le réajustement et le suivi budgétaire sous une interface conviviale qui répond aux besoins des utilisateurs et qui respecte la charte graphique d'AIR ALGERIE.

Le but de la création de cette application résidera dans la suppression de tous les travaux sur des fichiers volants (Excel) et elle sera par la suite une source données pour le data mart « Suivi budgétaire ».

Pour conclure, nous pouvons dire que nous avons atteint les objectifs attendus et que nos connaissances en ce qui concerne l'informatique décisionnelle se sont grandement améliorées grâce à ce projet original et prometteur qui est considéré comme la première expérience professionnelle que nous ayons dans le domaine.

L'informatique n'est pas une science exacte et chaque jour elle se développe, il est donc impossible de trouver un projet achevé, pour cela nous allons citer quelques perspectives principales qui vont améliorer et perfectionner notre travail :

- L'intégration d'autres processus qui concerne le coté métier (la trésorerie et l'investissement)
- Aider et assister au déploiement du nouveau système • décisionnel et collectez les correctifs et les remarques des utilisateurs.
- Création d'autres applications sur l'outil **BI Qlik Sense** .

# Bibliographie

- [1] Air algerie logo. <https://airalgerie.dz/>.
- [2] Document officiel de la direction prospective et développement.
- [3] E-commerce intelligence : logiciel d'analyse de données business. <http://www.e-commerce-intelligence.com>, (consulté juin, 2021).
- [4] R. Kimball et J. Caserta. *The Data warehouse ETL Toolkit*. 2004,(consulté juin, 2021).
- [5] Airline it solutions and consulting services | amadeus altea suite. <https://amadeus.com/en>, (consulté Aout, 2021).
- [6] Air algérie acquiert deux logiciels de gestion des recettes commerciales. <https://tourisminfo.com.tn/2019/10/air-algerie-acquiert-deux-logiciels-de-gestion-des-recettes-commerciales/?fbclid=IwAR3IRAwFLPRq2ILE5u45m6sY5x-RNouWs0rj4V5TugrCKxMMGEcpK6GgsTM>, (consulté Aout, 2021).
- [7] Nazih Selmoune. Entrepôts de données (master mind). <http://perso.usthb.dz/~nselmoune/EDMIND/pdfs/EDChap1.pdf>, (consulté juin, 2021).
- [8] Qu'est-ce que le décisionnel ? [http://www.digne.cci.fr/IMG/pdf/Fiche\\_36\\_-\\_SI-Qu\\_est\\_ce\\_que\\_le\\_decisionnel.pdf](http://www.digne.cci.fr/IMG/pdf/Fiche_36_-_SI-Qu_est_ce_que_le_decisionnel.pdf), (consulté juin, 2021).
- [9] KOUIS. Différence entre oltp et olap. <https://waytolearnx.com/2018/09/difference-entre-oltp-et-olap.html>, (consulté juillet, 2021).

- [10] Abel Kevin Ngaleu. Qu'est-ce qu'un entrepôt de données (datawarehouse). <https://superdatacamp.com/big-data/entrepot-de-donnees/>, Avril,2020 , (consulté juillet, 2021).
- [11] Talend. Tout savoir sur les data marts et leur fonctionnement. <https://www.talend.com/fr/resources/what-is-data-mart/>, (consulté juillet, 2021).
- [12] Thierry Hamon. Entrepots de données / bureau h202 institut galilée - université paris 13 limsi-cnrs. <https://perso.limsi.fr/hamon/Teaching/P13/DWH-AIR3-2017-2018/Cours/CoursDWH-AIR3-Cours1.pdf>, 2017/2018,(consulté juin, 2021).
- [13] Conception et réalisation d'un data warehouse. <https://fr.slideshare.net/hamzus/document-1295639592>, (consulté Juin, 2021).
- [14] techdifferences.com. The difference between fact and dimension tables. <http://techdifferences.com/difference-between-fact-and-dimension-table.html>, (consulté juin, 2021).
- [15] Modélisation du datawarehouse. <http://igm.univ-mlv.fr/~dr/XPOSE2010/chainedecisionnelle/modelisation.html>, (consulté Juillet, 2021).
- [16] Olap : définition d'une technologie d'analyse multidimensionnelle. <https://www.lebigdata.fr/olap-online-analytical-processing>, (consulté Juin, 2021).
- [17] Dotnet Difference FAQs Blog. Difference between molap, rolap and holap in ssas. <http://onlydifferencefaqs.blogspot.com/2012/09/difference-between-molap-rolap-and.html>, (consulté juillet, 2021).
- [18] Approches de mise en place d'un data warehouse. <https://decizia.com/approches-de-mise-en-place-dun-data-warehouse/>, (consulté juin, 2021).
- [19] Approches de mise en place d'un data warehouse. [https://www.memoireonline.com/03/20/11676/m\\_Conception-d-un-datamart-pour-le-pilotage-du-systeme-de-gestion-des-i.html](https://www.memoireonline.com/03/20/11676/m_Conception-d-un-datamart-pour-le-pilotage-du-systeme-de-gestion-des-i.html), (consulté juin, 2021).
- [20] W. H. Inmon. *Building the Data Warehouse (3rd Edition)*. 2002,(consulté juin, 2021).

- [21] talend.com. Guide de du processus etl : Extraction-transformation-changement. <https://www.talend.com/fr/resources/guide-etl/>, (consulté juillet, 2021).
- [22] Emilie DELTIL et Gérald PEREIRA. Bi - business intelligence. [https://www-igm.univ-mlv.fr/~dr/XPOSE2006/DELTIL\\_PEREIRA/processus.html](https://www-igm.univ-mlv.fr/~dr/XPOSE2006/DELTIL_PEREIRA/processus.html), (consulté Aout, 2021).
- [23] python.org. Le tutoriel python. <https://docs.python.org/fr/3/tutorial/#:%20text=Python%20est%20un%20langage%20de%20programmation%20puissant%20et%20facile%20%C3%A0%20apprendre.&text=Parce%20que%20sa%20syntaxe%20est,sur%20la%20plupart%20des%20plateformes.>, (consulté juillet, 2021).
- [24] developer.mozilla.org. Introduction à django. <https://developer.mozilla.org/fr/docs/Learn/Server-side/Django/Introduction>, (consulté juillet, 2021).
- [25] guersanguillaume.com. Qu'est-ce que le javascript ? <https://guersanguillaume.com/ressources/%20glossaire-marketing-digital/definition-javascript/>, (consulté juillet, 2021).
- [26] Framalibre. Visual studio code. <https://framalibre.org/content/visual-studio-code>, (consulté juillet, 2021).
- [27] journaldunet.com. Bootstrap : définition, tutoriels, astuces, pratiques. <https://www.journaldunet.com/web-tech/developpeur/1159810-bootstrap-definition-tutoriels-astuces-pratiques/>, (consulté juillet, 2021).
- [28] journaldunet.com. Qlik sense : la plateforme qui met l'analytics à la portée de tous. <https://www.journaldunet.fr/web-tech/guide-de-l-entreprise-digitale/1499131-qlik-sense-la-plateforme-qui-met-l-analytics-a-la-portee-de-tous/>, (consulté juillet, 2021).
- [29] oracle.com. Qu'est-ce que postgresql ? <https://www.oracle.com/fr/database/definition-postgresql.html>, (consulté juillet, 2021).
- [30] Document officiel de la direction logistique aéronautique.
- [31] Document officiel de la direction des programmes.

- [32] BEKKOUCH Salma LANASRI Dihia. L'architecture d'un système décisionnel. <https://fr.linkedin.com/pulse/larchitecture-dun-syst%C3%A8me-d%C3%A9cisionnel-dihia-lanasri>, (consulté juillet, 2021).
- [33] GRIM Y. Passez en mode bi. [www.developpez.com](http://www.developpez.com), (consulté juin, 2021).
- [34] R. Kimball et M. Ross. *The Data Warehouse Toolkit : The Definitive Guide to Dimensional Modeling.* 2013,(consulté juin, 2021).
- [35] Olivier Teste. Teste o. modélisation et manipulation d'entrepôts de données complexes et historisées. thèse de doctorat en informatique. toulouse : Université paul sabatier de toulouse (sciences). <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00088986>, 2002,(consulté juin, 2021).
- [36] Mathieu SANTEL LEBORGNE. Structure des données d'un data warehouse , dans le cadre des exposés système du cours de dominique revuz maître de conférence à l'université de marne la vallée et directeur de la filière informatique réseaux du dispositif ingénieurs 2000. <http://www-igm.univ-mlv.fr/~dr/XPOSE2005/entrepot/index.html>, (consulté juillet, 2021).
- [37] Yvonne Charrier. Le data warehouse. <https://slideplayer.fr/slide/3701803/>, (consulté juillet, 2021).
- [38] www.javatpoint.com. Types of olap. <https://www.javatpoint.com/data-warehouse-types-of-olap>, (consulté juillet, 2021).

## **Annexe**

# Chapitre 1 : La compagnie aérienne «Air Algérie»

## Les moyens matériels

### La flotte

La flotte d 'AIR ALGERIE est composée de 59 appareils, dont 58 destinés au transport de passagers et un cargo pour le transport de marchandises. Ces appareils sont répartis comme suit :

Type d'avion	Nombre	Capacité	Moyenne d'âge
AIRBUS A330-200	5	269	7,99
Boeing 737-800	25	162/148/144	7,68
Boeing 737-600	5	101	14,6
Boeing 737-700	1	112	0,44
ATR 72-500/600	14	66	10,4
<b>Total Flotte Pax</b>	<b>58</b>	-	<b>9,74</b>
LC-100-30	1	22 tonnes	35,43
Boeing 737-700 BCF	1		0,44
ATR 72-500/600	1		10,4
<b>Total</b>	<b>56</b>	-	<b>10,17</b>

Flotte Air Algérie au 31/12/2017 [30]

## Réseau de ligne

Plus de 5 000 000 de passagers et près de 20 000 tonnes de fret sont transportés chaque année par la compagnie.

### Le réseau national

Trente et une (31) villes nationales sont reliées par le réseau présenté ci-dessous, ce dernier est subdivisé en trois (03) sous réseaux : Nord-Nord, Nord-Sud et Sud-Sud.

Aéroports NORD	CODES	Aéroports SUD	CODES
Alger	ALG	Adrar	AZR
Annaba	AAE	Bechar	CBH
Batna	BLJ	Biskra	BSK
Bejaia	BJA	BordjBadji Mokhtar	BMW
Constantine	CZL	Djanet	DJG
Chelef	CFK	El Bayedh	EBH
Jijel	GJL	El Oued	ELU
Mechria	MZW	Ghardaia	GHA
Oran	ORN	Hassi Messaoud	HME
Sétif	QSF	Illizi	VVZ
Tebessa	TEE	In Aménas	IAM
Tiaret	TID	In Sallah	INZ
Tlemcen	TLM	Laghouat	LOO
		Ouargla	OGX
		Tamanrasset	TMR
		Tindouf	TIN
		Timimoun	TMX
		Touggourt	TGR

Tableau N°3 Codification I.A.T.A des aéroports domestiques [31]

## Le réseau international

Air Algérie assure un service de transport vers 43 escales internationales à travers le monde. Le réseau international se compose de six (06) sous réseaux : France, Europe, Maghreb et Moyen Orient, Afrique, Amérique et Asie.

<b>FRANCE</b>	<b>Codes</b>	<b>EUROPE</b>	<b>Codes</b>	<b>AFRIQUE</b>	<b>Codes</b>
Lille	LIL	Alicante	ALC	Abidjan	ABJ
Lyon	LYS	Barcelone	BCN	Bamako	BKO
Marseille	MRS	Berlin	SXF	Dakar	DKR
Metz	ETZ	Bruxelles	BRU	Niamey	NIM
Mulhouse	MLH	Frankfurt	FRA	Ouagadougo	OUA
Nice	NCE	Genève	GVA	u	
Paris	CDG/OR	Istanbul	IST/SAW		
Strasbourg	Y	Londres	LHR		
Bordeaux	SXB	Madrid	MAD		
Toulouse	BOD	Moscou	SVO		
Nantes	TLS	Rome	FCO		
	NTE	Milan	MDP		
		Palma	PMI		
		Budapest	BUD		
		Lisbonne	LIS		
		Porto	OPO		
		Vienne	VIE		
<b>Maghreb et Moyen Orient</b>	<b>Codes</b>	<b>Amérique</b>	<b>Codes</b>	<b>Asie</b>	<b>Codes</b>
Amman	AMM	Montréal	YUL	Pékin	PEK
Beyrouth	BEY				
Le Caire	CAI				
Casablanca	CMN				
Damas	DAM				
Djeddah	JED				
Médine	MED				
Dubai	DXB				
Tripoli	TIP				
Tunis	TUN				
Nouakchott	NKC				

Tableau n°04 Codification I.A.T.A des aéroports internationaux [31]

## **Structure d'accueil**

La Direction Prospective et Développement, en relation avec les autres directions, est chargée de :

- Participer à la réflexion stratégique globale de l'entreprise et la traduire par l'élaboration, de plans pluriannuels de développement à long, moyen et court terme.
- Orienter le processus de développement de l'entreprise.
- Piloter la mise en œuvre des processus de planification, de budgétisation et du contrôle de gestion.
- Élaborer les plans pluriannuels établissant les choix fondamentaux arrêtés par la Direction Générale et procéder à leur suivi et contrôle d'exécution.
- Étudier, suivre et contrôler la réalisation des différents projets d'investissement de l'Entreprise.
- Élaborer et consolider le budget de fonctionnement et d'investissement de l'entreprise à soumettre à l'adoption du conseil d'administration via la Direction Générale.
- Contrôler l'exécution des plans et des budgets à travers la mesure des écarts de réalisation et la mise en œuvre d'actions correctives.
- Assurer la veille stratégique pour l'entreprise.
- Réaliser les études économiques relatives à l'exploitation des avions.
- Mesurer et suivre régulièrement les niveaux de performance de l'entreprise à travers un système de contrôle de gestion qui se traduit notamment par la mise en place d'outils de contrôle tels que les tableaux de bord.
- Aider les structures opérationnelles et fonctionnelles à transcrire les objectifs stratégiques de l'entreprise en plans opérationnels et en assurer la cohérence.

Cette Direction est composée de quatre (04) Sous Directions :

- La Sous Direction Études et Prospective
- La Sous Direction Planification et Développement.
- La Sous Direction Budget.
- La Sous Direction Contrôle et Gestion de la Valeur.

## **Le réseau de vente**

Air Algérie utilise trois circuits de distribution pour la commercialisation des services :

- Un réseau de ventes directes composé de 139 agences propres à la compagnie dont 99 en Algérie et 40 Agences à l'étranger.
- Un réseau de ventes indirectes composé de 3000 agences agréées en Algérie et à l'étranger.
- Une vente en ligne à travers son site internet.

De plus, il faut noter qu'Air Algérie a créé une filiale Joint-Venture avec Amadeus qui est le premier système de réservation mondial.

# Chapitre 2 : Informatique décisionnelle

## Les différentes composantes du décisionnel

A partir de [32] , Un système d'information décisionnel comprend quatre composantes principales :

### Collecte de données (Datapumping)

La collecte de données est une étape primordiale qui consiste à récolter les données à partir de plusieurs sources opérationnelles de l'entreprise, lesquelles sont souvent hétérogènes, non standardisées. Les sources de données peuvent être selon :

- Les systèmes opérationnels de production : Fichiers plats du système d'exploitation, Systèmes de base de données, ERP (Enterprise Resource Planning).
- Les archives : qui sont nécessaires pour l'analyse à long terme car elles fournissent des données historiques.
- Les données internes : telles que les feuilles de calcul et les classeurs individuels, qui ne sont pas directement associés aux systèmes opérationnels de l'entreprise.
- Les données externes : telles que les rapports périodiques provenant de sources extérieures, les informations d'analyse concurrentielle, les journaux . . .

### Le processus ETL (Extract, Transform et Load)

C'est un système par lequel vont passer toutes les données des systèmes opérationnels avant d'arriver à la forme souhaitée dans l'entrepôt. Les données en sortie seront nettoyées, purifiées, contextualisées et prêtes à être reçues dans l'entrepôt. [33]

Selon [34], les ETL correspondent à une surface de travail, ils représentent l'intermédiaire entre le système opérationnel et l'interface du système décisionnel. Ce processus est constitué de trois étapes qui seront expliquées en détail par la suite : extraction , transformation et chargement

a. **Extraction** : c'est la première étape qui consiste à identifier les données à partir des différentes sources. Elle désigne : lire, comprendre la source de données puis extraire les données dont on a besoin et les orienter vers le système décisionnel.

**b. Transformation** : après l'extraction des données, ces dernières subissent un travail de transformation qui inclut :

- Le nettoyage : filtrage des données manquantes, correction des erreurs, suppression des doublons, réglage de conflits.
- Le formatage et la standardisation : définit les types de données, la longueur des champs.
- La fusion ou l'éclatement des informations composites.
- L'affectation des clés de substitution.

**c. Chargement** : C'est la dernière étape qui permet de charger ces données vers la ‘surface présentation’ du système décisionnel. Il y a deux types de chargement :

- Chargement initial : premier chargement de l'entrepôt et dans des cas spéciaux comme la perte des données, toutes les données seront chargées.
- Chargement incrémentiel : est le fait d'ajouter les nouvelles données à l'entrepôt existant. C'est une opération qui se répète périodiquement.

## Stockage de données

Un entrepôt de données est un moyen pour centraliser un volume important de données dans un même endroit unifié et accessible par tous les utilisateurs. On distingue deux types d'entrepôt de données : Data Warehouse et Data Mart.

- Data Warehouse : D'après [34] et [20] : un Data Warehouse est l'ensemble des données répertoriées, nettoyées, valides, complètes et cohérentes d'une entreprise. Ces données sont organisées d'une façon à ce que des non-informaticiens puissent comprendre sa structure et donc l'exploiter, sans l'intervention d'un informaticien.
- Data Mart : Appelé aussi ‘magasin de données’, un Data Mart est un extrait d'un Data Warehouse. Les données extraites sont adaptées à une classe de décideurs ou à un usage particulier [35]. En d'autres termes un Data Mart se focalise sur les données d'un seul département au sein de l'entreprise tel que : Marketing, Vente.

## Analyse et Restitution

Pour faciliter l'accès à l'information, pour tous les utilisateurs selon leurs profils métiers et afin d'extraire les éléments de décision pour dynamiser la réactivité globale dans l'entreprise,

certains outils ont été mis à la disposition des décideurs. Ces outils sont des applications qui peuvent être simples (Reporting, Tableau de bord) ou sophistiquées (Data mining).

## **Structure des données d'un Data Warehouse**

D'après [36] , Le data warehouse se structure en quatre classes de données, organisées selon un axe historique et un axe synthétique.

### **Les données détaillées :**

Elles reflètent des événements les plus récents. Les données provenant des systèmes de production sont intégrées à ce niveau.

### **Les données agrégées**

Elles correspondent à des éléments d'analyse représentatifs des besoins des utilisateurs. Ce sont donc des données déjà traitées par le système et représentant un premier résultat d'analyse et de synthèse des données contenues dans les systèmes de production. Elles doivent être facilement accessibles et compréhensibles.

### **Les données historisées :**

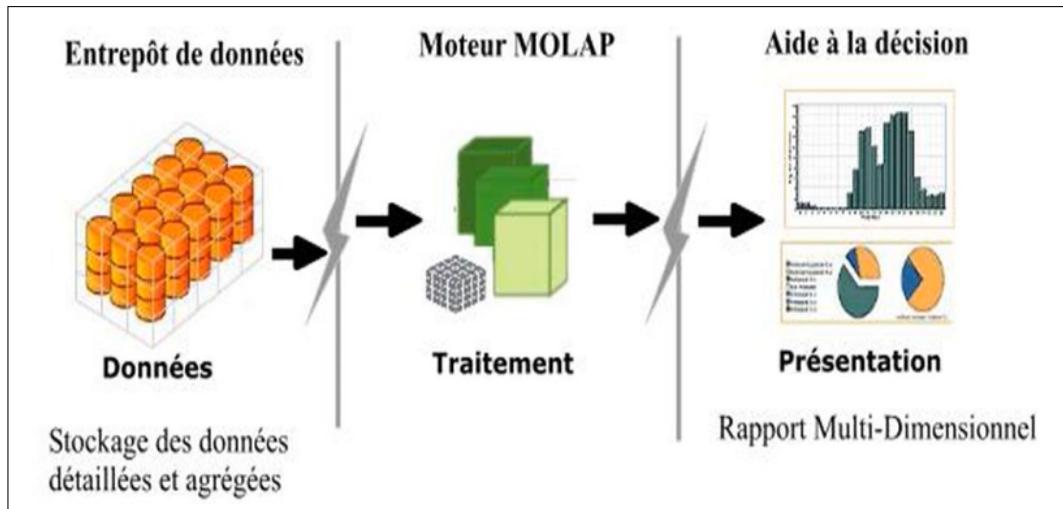
Chaque nouvelle insertion dans le data warehouse ne détruit pas les anciennes valeurs mais crée une nouvelle insertion.

### **Les méta-données :**

Il s'agit « de données sur les données ». Elles décrivent les règles ou processus attachés aux données du système. Les méta-données permettront notamment de connaître :

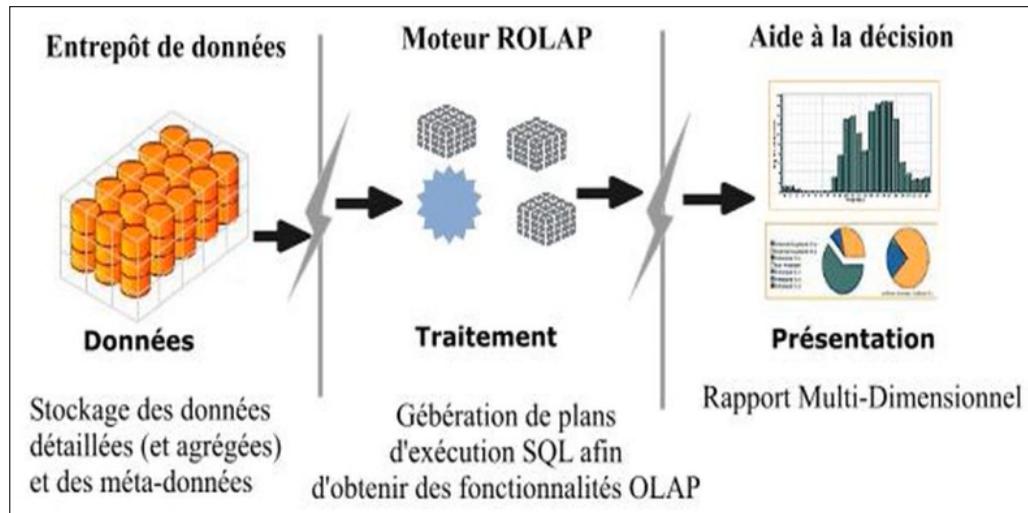
- quelles sont les données entreposées, leur format, leur signification, leur degrés d'exactitude.
- les processus de récupération/extraction dans les bases sources.
- l'historique des données sources et la date du dernier chargement du datawarehouse.

## Les systèmes à architecture MOLAP « Multidimensional On-line Analytical Processing »



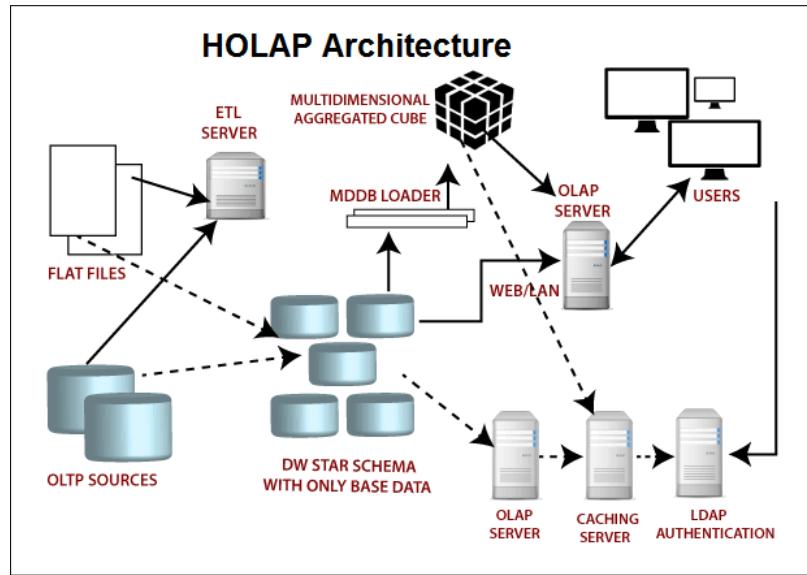
Les systèmes à architecture MOLAP [37]

## Les systèmes à architecture ROLAP « Relationnel On-line Analytical Processing »



Les systèmes à architecture ROLAP [37]

## Les systèmes à architecture HOLAP « Hybride On-line Analytical Processing »



Les systèmes à architecture HOLAP [38]

# Chapitre 4 : Réalisation

## Base de données de l'application WEB

Table POS1

Attribut	Type
Scf	Clé primaire (int)
Lib	Chaîne de caractère

Table POS2

Attribut	Type
Scf	Clé primaire (int)
Lib	Chaîne de caractère
POS1_id	Clé étrangère

Table POS3

Attribut	Type
Scf	Clé primaire (int)
Lib	Chaîne de caractère
POS2_id	Clé étrangère

Table POS6

Attribut	Type
Scf	Clé primaire (int)
Lib	Chaîne de caractère
POS2_id	Clé étrangère
Type	Chaîne de caractère

Table POS7

Attribut	Type
Scf	Clé primaire (int)
Lib	Chaîne de caractère
POS6_id	Clé étrangère

Table unite\_pos6

Attribut	Type
Unite	Clé étrangère
Pos6	Clé étrangère
Type	chaîne de caractère

Table monnaie

Attribut	Type
Code monnaie	Clé primaire (String)
Lib monnaie	Chaîne de caractère

Table unite\_profile

Attribut	Type
Unite	Clé étrangère
Pro	Clé étrangère

Table Unite\_1

Attribut	Type
Code unite	Clé primaire (String)
Reseau	Chaîne de caractère
Pays	Chaîne de caractère
Lib monnaie	Clé étrangère
Commerciale	Y/N
Etranger	Y/N
Tresorie	Y/N
Trafic Indicateur	Y/N
Emission Indicateur	Y/N
Recette Indicateur	Y/N
Exploitation Indicateur	Y/N

Table Proposition

Attribut	Type
Type	Chaîne de caractère
Pv	Clé étrangère
Rubrique	Chaîne de caractère
Cloture	Number
Prevision	Number
Type1	Chaîne de caractère
Scf	Number
Rempli	Booléen
Commentaire	Chaîne de caractère
Regler par	Chaîne de caractère
Monnaie	Clé étrangère

Table controle\_bud

Attribut	Type
Type	Chaîne de caractère
Ec	Clé étrangère
Rubrique	Chaîne de caractère
Mois	Chaîne de caractère
Montant	Number
Type1	Chaîne de caractère
Scf	Number
Rempli	Booléen

Table realisation2

Attribut	Type
Type	chaîne de caractère
Pv	Clé étrangère
Rubrique	chaîne de caractère
Realisation	Number
Type1	chaîne de caractère
Scf	Number
Rempli	Booléen
Commentaire	chaîne de caractère
Regler par	chaîne de caractère
Monnaie	chaîne de caractère
Cdd	Booléen

## Table notifie\_bud\_m

Attribut	Type
Type	chaîne de caractère
Rubrique	chaîne de caractère
Janvier	Number
Fevrier	Number
Mars	Number
Avril	Number
Mai	Number
Juin	Number
Juillet	Number
Aout	Number
Septembre	Number
Octobre	Number
Novembre	Number
Decembre	Number
Cadre1	Booléen
Cdd1	Booléen
Sd1	Booléen
Monnaie	chaîne de caractère
Pv	Clé étrangère
Cadre	Booléen
Cdd	Booléen
Sd	Booléen
Is valide	Booléen

## Table reunion

Attribut	Type
Annee	Number
Etat	chaîne de caractère

Table modification

Attribut	Type
Type	chaîne de caractère
Type modif	chaîne de caractère
Rubrique	chaîne de caractère
Notifie	Number
Modif	Number
Cadre1	Booléen
Cdd1	Booléen
Sd1	Booléen
Monnaie	chaîne de caractère
Is valide	Booléen
Date1	chaîne de caractère
Date2	chaîne de caractère
Date3	chaîne de caractère
Pv	Clé étrangère
Cadre	Clé étrangère
Cdd	Clé étrangère
Sd	Clé étrangère

historique\_modification

Attribut	Type
Type	chaîne de caractère
Type modif	chaîne de caractère
Rubrique	chaîne de caractère
Notifie	Number
Modif	Number
Cadre1	Booléen
Cdd1	Booléen
Sd1	Booléen
Monnaie	chaîne de caractère
Is valide	Booléen
Date1	chaîne de caractère
Date2	chaîne de caractère
Date3	chaîne de caractère
Pv	Clé étrangère
Cadre	Clé étrangère
Cdd	Clé étrangère
Sd	Clé étrangère

Table entete\_pv

Attribut	Type
Annee	Number
Unite	Clé étrangère
Rempli	Booléen
Type	Chaîne de caractère

Table historique

Attribut	Type
Annee	Number
Type	Clé étrangère
Type 1	chaîne de caractère
User	chaîne de caractère
Date h	chaîne de caractère

Table profile

Attribut	Type
Nom user	Chaîne de caractère
Prenom user	Chaîne de caractère
Type user	Chaîne de caractère
User_id	Clé étrangère

Table taux\_change

Attribut	Type
Code monnaie	Clé étrangère
Taux	Chaîne de caractère
Mois	Chaîne de caractère
Annee	Number

Table reunion\_bud

Attribut	Type
Type	Chaîne de caractère
Proposition	Chaîne de caractère
Realisation 1	Number
Realisation 2	Number
Controle budgetaire	Number
Cloture	Number
Prevision	Number
Mois controle	Chaîne de caractère
Annee	Number
Cadre1	Booléen
Cdd1	Booléen
Sd1	Booléen
Is valide	Booléen
Pv	Clé étrangère
Date1	Chaîne de caractère
Date2	Chaîne de caractère
Date3	Chaîne de caractère
Cadre	Clé étrangère
Cdd	Clé étrangère
Sd	Clé étrangère

Table notifie\_bud

Attribut	Type
Type	chaîne de caractère
Rubrique	chaîne de caractère
Prevision	Number
Annee	Number
Monnaie	chaîne de caractère
Pv	Clé étrangère
Cadre1	Booléen
Cdd1	Booléen
Sd1	Booléen
Is valide	Booléen
Date1	chaîne de caractère
Date2	chaîne de caractère
Date3	chaîne de caractère
Modification	Clé étrangère
Cadre	Clé étrangère
Cdd	Clé étrangère
Sd	Clé étrangère

## Les PV notifié avant traitement :

Le PV notifié de la réunion de la commission suivi budgétaire de l'unité « Abidjan » de l'année 2019 a l'état brut.

Les PV notifié avant traitement

## Le PV notifié après traitement :

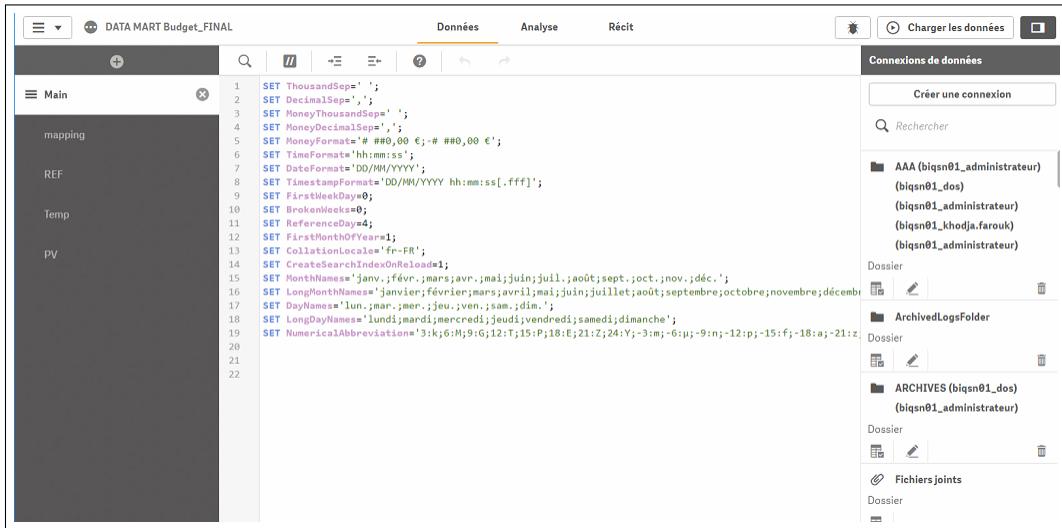
Le PV notifié après nettoyage et restructuration et l'élimination des données inutilisables.

Le PV notifié après traitement

# Réalisation des data mart

## Volet "Suivi budgettaire"

### Main

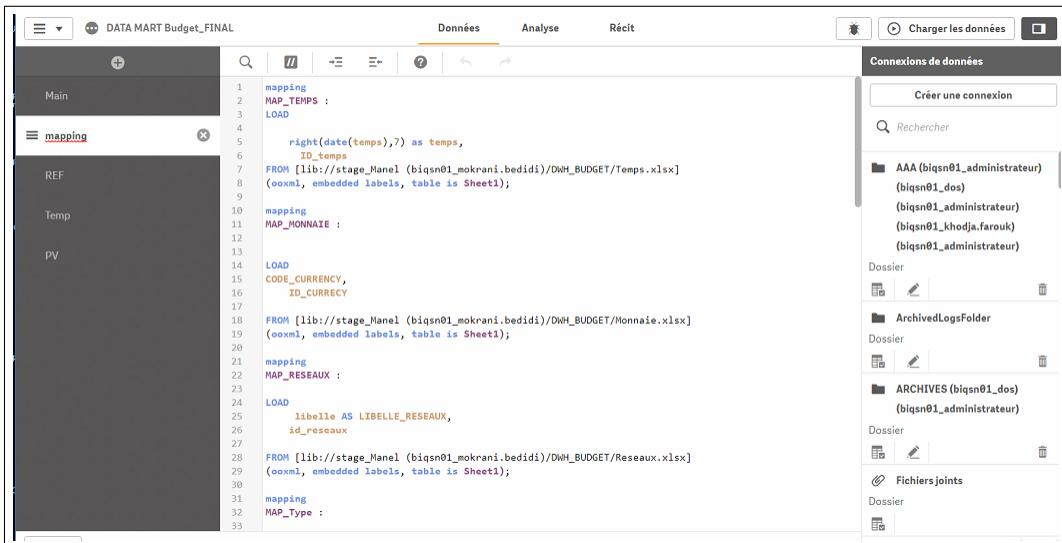


The screenshot shows the 'Main' section of the Data Mart Budget\_FINAL interface. The left sidebar lists 'Main', 'mapping', 'REF', 'Temp', and 'PV'. The main area displays a script with numerous SET commands defining various date and time formats, decimal separators, and numerical abbreviations. The right sidebar shows a 'Connexions de données' panel with a 'Créer une connexion' button and a tree view of available connections under 'AAA (biqsn01\_administrateur)'.

```
SET ThousandSep=' ';
SET DecimalSep(',');
SET MoneyThousandSep(',');
SET MoneyDecimalSep(',');
SET MoneyFormat="# ##0,00 €;-# ##0,00 €";
SET TimeFormat='hh:mm:ss';
SET DateFormat='DD/MM/YYYY';
SET TimestampFormat='DD/MM/YYYY hh:mm:ss[.ffff]';
SET FirstWeekDay=0;
SET ReferenceDay=1;
SET FirstMonthYear=1;
SET CollectionLocale='fr-FR';
SET CreateSearchIndexOnReload=1;
SET MonthNames='janv.;févr.;mars;avr.;mai;juin;juil.;août;sept.;oct.;nov.;déc.';
SET LongMonthNames='janvier;février;mars;avril;mai;juin;juillet;août;septembre;octobre;novembre;décembre';
SET DayNames='lun.;mar.;mer.;jeu.;ven.;sam.;dim.';
SET LongDayNames='lundi;mardi;mercredi;jeudi;vendredi;samedi;dimanche';
SET NumericalAbbreviations='3;k;6;M;9;G;12;T;15;P;18;E;21;z;24;Y;-3;m;-6;μ;-9;n;-12;p;-15;f;-18;a;-21;z';
```

### Main

### Mapping



The screenshot shows the 'mapping' section of the Data Mart Budget\_FINAL interface. The left sidebar lists 'Main', 'mapping', 'REF', 'Temp', and 'PV'. The main area displays a script for mapping data from various Excel files. It includes LOAD statements for 'TEMPS', 'MONNAIE', 'CURRENCYS', and 'RESEAUX', and a mapping statement for 'LIBELLE'. The right sidebar shows a 'Connexions de données' panel with a 'Créer une connexion' button and a tree view of available connections under 'AAA (biqsn01\_administrateur)'.

```
mapping
MAP_TEMPS :
LOAD
    right(date(temp),7) as temps,
    ID_temp
FROM [lib://stage_Manel (biqsn01_mokrani.bedidi)/DWH_BUDGET/Temps.xlsx]
(xomml, embedded labels, table is Sheet1);

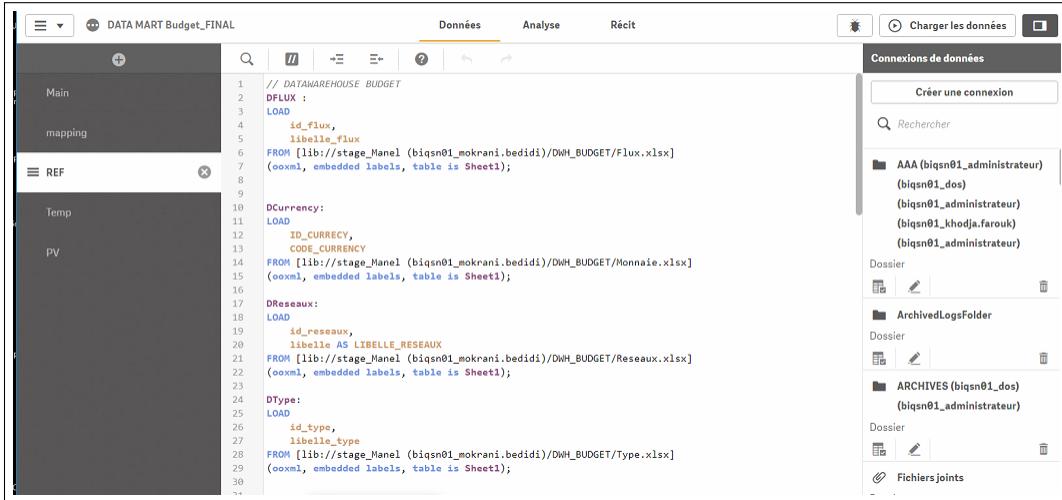
mapping
MAP_MONNAIE :
LOAD
    CODE_CURRENCY,
    ID_CURRENCY
FROM [lib://stage_Manel (biqsn01_mokrani.bedidi)/DWH_BUDGET/Monnaie.xlsx]
(xomml, embedded labels, table is Sheet1);

mapping
MAP_RESEAUX :
LOAD
    libelle AS LIBELLE_RESEAUX,
    id_reseaux
FROM [lib://stage_Manel (biqsn01_mokrani.bedidi)/DWH_BUDGET/Reseaux.xlsx]
(xomml, embedded labels, table is Sheet1);

mapping
MAP_Type :
```

### Mapping

## Références



The screenshot shows the Data Mart Budget\_FINAL interface. The main window displays a mapping script:

```
// DATAWAREHOUSE_BUDGET
DFLUX :
LOAD
    id_flux,
    libelle_flux
FROM [lib://stage_Manel (biqsn01_mokrani.bedidi)/DWH_BUDGET/Flux.xlsx]
(<ooxml, embedded labels, table is Sheet1);
;

DCurrency:
LOAD
    ID_CURRECY,
    CODE_CURRENCY
FROM [lib://stage_Manel (biqsn01_mokrani.bedidi)/DWH_BUDGET/Monnaie.xlsx]
(<ooxml, embedded labels, table is Sheet1);
;

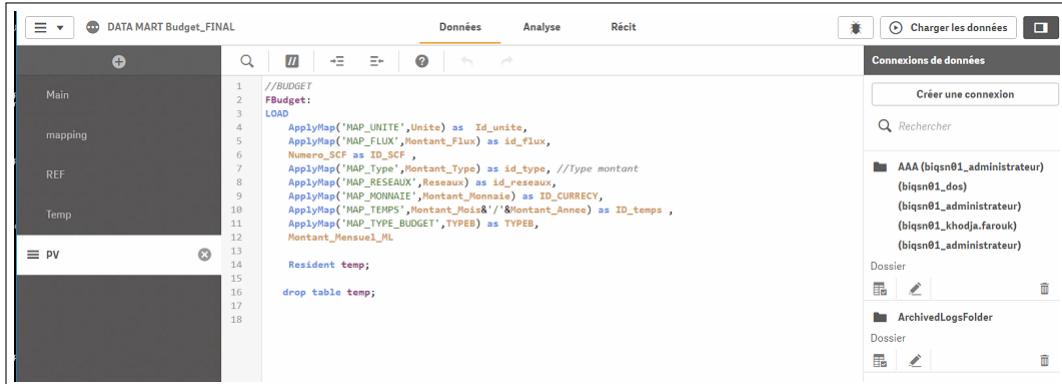
DReseaux:
LOAD
    id_reseaux,
    libelle AS LIBELLE_RESEAUX
FROM [lib://stage_Manel (biqsn01_mokrani.bedidi)/DWH_BUDGET/Reseaux.xlsx]
(<ooxml, embedded labels, table is Sheet1);
;

DType:
LOAD
    id_type,
    libelle_type
FROM [lib://stage_Manel (biqsn01_mokrani.bedidi)/DWH_BUDGET/Type.xlsx]
(<ooxml, embedded labels, table is Sheet1);
;
```

The right side of the interface shows a "Connexions de données" panel with a tree view of connections and a "Fichiers joints" section.

## Références

## Scripts ETL



The screenshot shows the Data Mart Budget\_FINAL interface. The main window displays a PV script:

```
//BUDGET
Budget:
LOAD
    ApplyMap('MAP_UNITE',Unite) as Id_unite,
    ApplyMap('MAP_FLUX',Montant_Flux) as Id_flux,
    Numero_SCF as ID_SCF ,
    ApplyMap('MAP_Type',Montant_Type) as id_type, //Type montant
    ApplyMap('MAP_RESEAUX',Reseaux) as id_reseaux,
    ApplyMap('MAP_MONNAIE',Montant_Monnaie) as ID_CURRECY,
    ApplyMap('MAP_TEMPS',Montant_Mois&'/&Montant_Annee) as ID_temps ,
    ApplyMap('MAP_TYPE_BUDGET',TYPEB) as TYPEB,
    Montant_Mensuel_ML
;
Resident temp;
drop table temp;
```

The right side of the interface shows a "Connexions de données" panel with a tree view of connections and a "Fichiers joints" section.

## Script PV

DATA MART Budget\_FINAL

```

temp:
LOAD
PICK(Match(Unite,'DLAAE','ORCA')+1,Unite,'DRAAE','DRA') as Unite,
Montant_Flux,
Numero_SCF,
Libelle,
Montant_Monnaie,
If(Unite='PEK'or Unite='DD','I',Reseaux) as Reseaux,
If(Match(Montant_Monnaie,'RBL')=1,'RUB',Montant_Monnaie) as Montant_Monnaie,
Montant_Mois,
Montant_Annes,
'NOTIFIE' as TYPEB,
Montant_Mensuel_ML
FROM [lib://stage_Mane1 (biqsn01_mokrani.bedidi)/QVD/Budget_Mensuel.qvd]
(qvd);

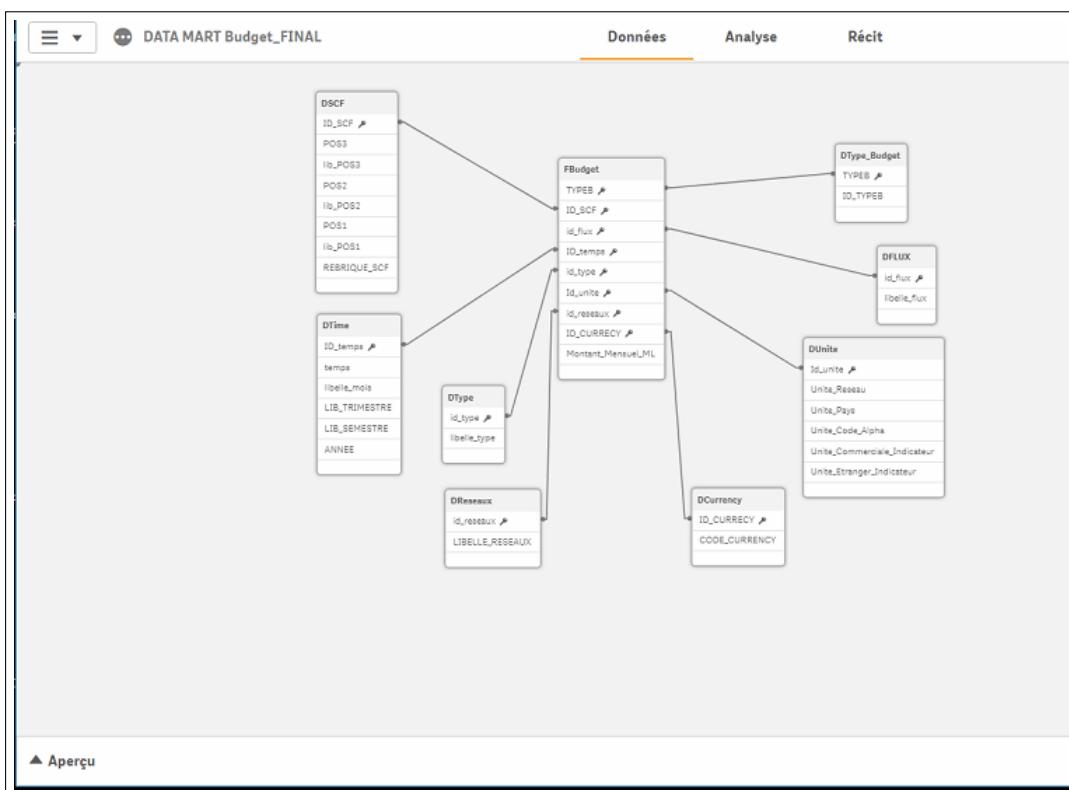
```

Connexions de données

- AAA (biqsn01\_administrateur)
  - (biqsn01\_dos)
  - (biqsn01\_administrateur)
  - (biqsn01\_khodja.farouk)
  - (biqsn01\_administrateur)
- Dossier
- ArchivedLogsFolder Dossier
- ARCHIVES (biqsn01\_dos)
  - (biqsn01\_administrateur)
- Dossier

Script TEMP

## Modèle de données



Modèle de données

## Volet "Transport"

### Main

The screenshot shows the SAP Data Mart Transport\_FINAL interface. The main area displays a large amount of SQL code related to setting various database parameters and defining a flight mapping. The right side features a sidebar titled 'Connexions de données' (Data Connections) which lists several connection profiles under the 'AAA' group, including 'biqsn01\_administrateur' and 'biqsn01\_dos'. Below this are sections for 'Dossier' (Folder), 'ArchivedLogsFolder', 'ARCHIVES', and 'Fichiers joints'.

```
SET ThousandSep' ';
SET DecimalSep',';
SET MoneyThousandSep' ';
SET MoneyDecimalSep',';
SET MonthFormat'##0,00 €;-# ##0,00 €';
SET TimeFormat'hh:mm:ss';
SET DateFormat'DD/MM/YYYY';
SET TimestampFormat'DD/MM/YYYY hh:mm:ss[.ffff]';
SET FirstNleakDay=0;
SET BrokenWeeks=0;
SET ReferenceDay=4;
SET FirstMonthOfYear=1;
SET CollationLocale='fr-FR';
SET CreateSearchIndexOnReload=1;
SET MonthNames='janv.;févr.;mars;avr.;mai;juin;juil.;août;sept.;oct.;nov.;déc.';
SET LongMonthNames='janvier;février;mars;avril;mai;juin;juillet;août;septembre;octobre;novembre;décembre';
SET DayNames='lun.;mar.;mer.;jeu.;ven.;sam.;dim.';
SET LongDayNames='lundi;mardi;mercredi;jeudi;vendredi;samedi;dimanche';
SET NumericalAbbreviations='3:k;6:M;9:G;12:T;15:P;18:E;21:Z;24:Y;-3:m;-6:μ;-9:n;-12:p;-15:f;-18:a;-21:z';
```

### Main

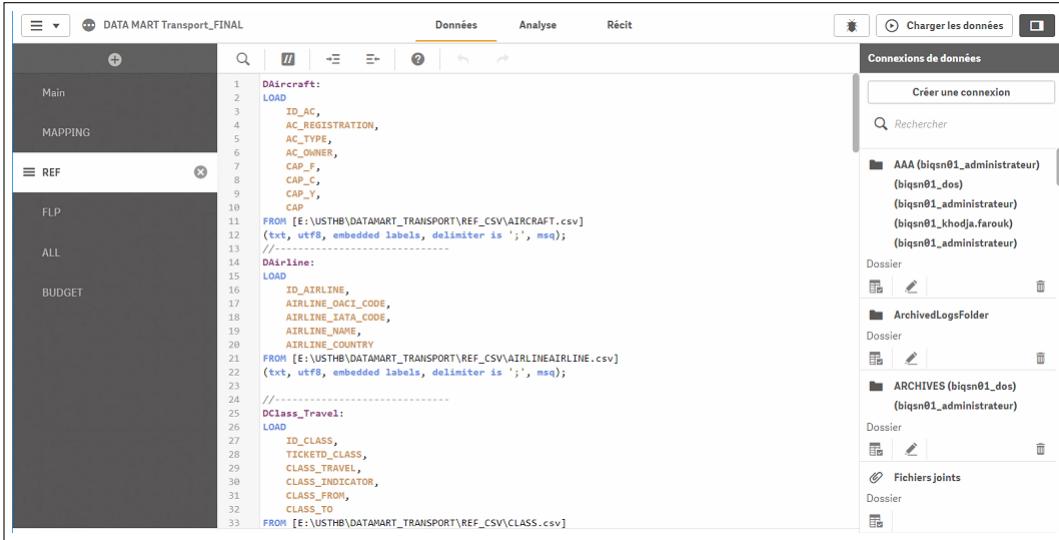
### Mapping

The screenshot shows the SAP Data Mart Transport\_FINAL interface with the 'Mapping' section selected. It displays a complex SQL script for mapping flight data from various sources like CSV files and databases into a central model. The right sidebar remains the same, showing data connections and folder structures.

```
Mapping
MAP_124:
LOAD
    PurgeChar(TRIM(Date("Flight Date")),'/')-& Num(Trim("Flight No"))& '-'& Trim("From"),
    AIRCRAFT
FROM [C:\qlikSenseFTP\Recettes\REF\LISTES AIRCRAFT AH124 PAR MOIS (1).xls]
(bitm, embedded labels, table is SEPTEMBRE$);
//-----
Mapping
MAP_INT:
LOAD
    ID_FLIGHT,
    FLIGHT_INT
FROM [E:\USTHB\DATAART_TRANSPORT\REF_CSV\FLIGHT.csv]
(txt, utf8, embedded labels, delimiter is ';', msq);
//-----
Mapping
MAP_CITY_SEALED:
LOAD
    ID_AGENCY,
    Replace(AGENCY_CITY_NAME,'YRQ','YUL') as AGENCY_CITY_NAME
FROM [E:\USTHB\DATAART_TRANSPORT\REF_CSV\AGENCE.csv]
(txt, utf8, embedded labels, delimiter is ';', msq);
//-----
Mapping
MAP_CITY_FROM:
LOAD
    Unites,
    Unite
FROM [E:\STAGE\BDD_Unité.csv]
(txt, utf8, embedded labels, delimiter is ';', msq);
//-----
```

### Mapping

## Références



```

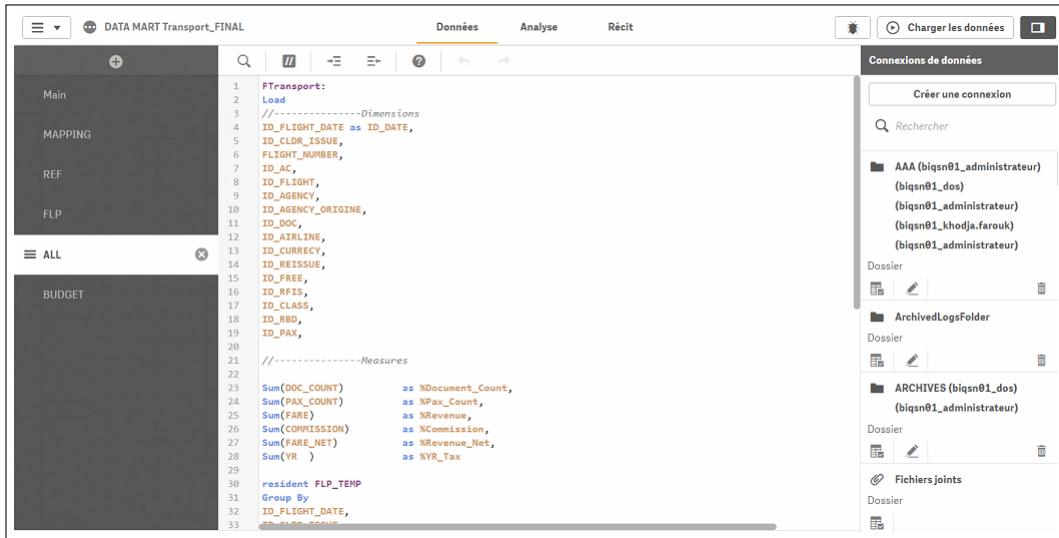
DATA MART Transport_FINAL
Données Analyse Récit
Charger les données

Main MAPPING REF FLIP ALL BUDGET
REF
DRAFT:
LOAD
ID_AC,
AC_REGISTRATION,
AC_TYPE,
AC_OWNER,
CAP_F,
CAP_C,
CAP_Y,
CAP
FROM [E:\USTHB\DATAMART_TRANSPORT\REF_CSV\AIRCRAFT.csv]
(txt, utf8, embedded labels, delimiter is ';', msq);
-- -----
DARLINE:
LOAD
ID_AIRLINE,
AIRLINE_OACT_CODE,
AIRLINE_IATA_CODE,
AIRLINE_NAME,
AIRLINE_COUNTRY
FROM [E:\USTHB\DATAMART_TRANSPORT\REF_CSV\AIRLINEAIRLINE.csv]
(txt, utf8, embedded labels, delimiter is ';', msq);
-- -----
DCLASS_TRAVEL:
LOAD
ID_CLASS,
TICKETCLASS,
CLASS_TRAVEL,
CLASS_INDICATOR,
CLASS_FROM,
CLASS_TO
FROM [E:\USTHB\DATAMART_TRANSPORT\REF_CSV\CLASS.csv]

```

## Références

## Scripts ETL



```

DATA MART Transport_FINAL
Données Analyse Récit
Charger les données

Main MAPPING REF FLIP ALL BUDGET
FLIP
FTRAVEL:
Load
//-----Dimensions
ID_FLIGHT_DATE as ID_DATE,
ID_CLDR_ISSUE,
FLIGHT_NUMBER,
ID_AC,
ID_FLIGHT,
ID_AGENCY,
ID_AGENCY_ORIGINE,
ID_DOC,
ID_AIRLINE,
ID_CURRECY,
ID_REISSUE,
ID_FREE,
ID_RFIS,
ID_CLASS,
ID_ABO,
ID_PAA,
//-----Measures
Sum(DOC_COUNT) as %Document_Count,
Sum(PAX_COUNT) as %Pax_Count,
Sum(FARE) as %Revenue,
Sum(COMMISSION) as %Commission,
Sum(FARE_NET) as %Revenue_Net,
Sum(YR ) as %YR_Tax
resident FLP_TEMP
Group By
ID_FLIGHT_DATE,
ID_CLDR_ISSUE

```

ALL\_SCRIPT TF

DATA MART Transport\_FINAL

Connexions de données

```

1 SET DecimalSep='.';
2
3 For each FLP_FILE in FileList ('C:\QlikSenseFTP\Recettes\QVD\FLP4014\*19*.qvd');
4
5 let FLP_STORE = TextBetween(subfield($"FLP_FILE"), '\', -1, '-' , 1)&19;
6
7
8 FLP_TEMP:
9 load
10
11 // "Document Type",
12 If("Reissue Indicator"="Y",If(Applymap('MAP_CITY_SALE',If(Match(Carrier,124)=0,9999999,If(isnull("Original (Sale) S/L")=0,'0000001','Original (Sale) S/L'))))=Applymap('MAP_CITY_FROM','From', 'N/A') And If(Applymap('MAP_CITY_SALE',If(Match(Carrier,124)=0,9999999,If(isnull("S/L")=1 or len(trim("S/L"))=0,1,0)))=Applymap('MAP_CITY_FROM','From', 'N/A'), 'Y', 'N')) as TAXES_INDICATOR,
13
14 ApplyMap('MAP_INT',ApplyMap('MAP_FLIGHT_NETWORK','From'& '-'&"To") as FLIGHT_INT_TEMP,
15 ApplyMap('MAP_CITY_FROM','From', 'N/A') as FLIGHT_CITY_TEMP,
16 Year(Date("Flight Date")) as FLIGHT_YEAR_TEMP,
17 Match(Month(Date("Flight Date")),'janv.', 'févr.', 'mars', 'avr.', 'mai', 'juin', 'juil.', 'août.', 'sept.', 'oct.', 'nov.', 'déc.') as FLIGHT_MONTH_TEMP,
18 ApplyMap('MAP_CLDR','Flight Date') as ID_FLIGHT_DATE,
19 ApplyMap('MAP_CLDR', If(mid("Issue Date",9,1)=0, left("Issue Date",8)&right("Issue Date",1), If(IsNull("Issue Date")=-1,"Flight Date", "Issue Date"))) as ID_CLDR_ISSUE,
20 If("Flight No" as FLIGHT_NUMBER,
21
22
23 ApplyMap('MAP_AC',If("Flight Date")>'30/01/2018' and
24 left(Applymap('MAP_124',PurgeChar(Date("Flight Date"),'/'))& '-'&num(trim("Flight No"))& '-'&trim("Flight Date")) as FLIGHT_DATE,
25 if("Flight Date">>'09/05/2017' and left(Applymap('MAP_124',PurgeChar(Date("Flight Date"),'/'))& '-'&num(trim("Flight No"))& '-'&trim("Flight Date")) as FLIGHT_DATE,
26 if("Flight Date">>'22/03/2017' and left(Applymap('MAP_124',PurgeChar(Date("Flight Date"),'/'))& '-'&num(trim("Flight No"))& '-'&trim("Flight Date")) as FLIGHT_DATE,
27
28
29
30
31
32
33

```

## FLP\_SCRIPT

DATA MART Transport\_FINAL

Connexions de données

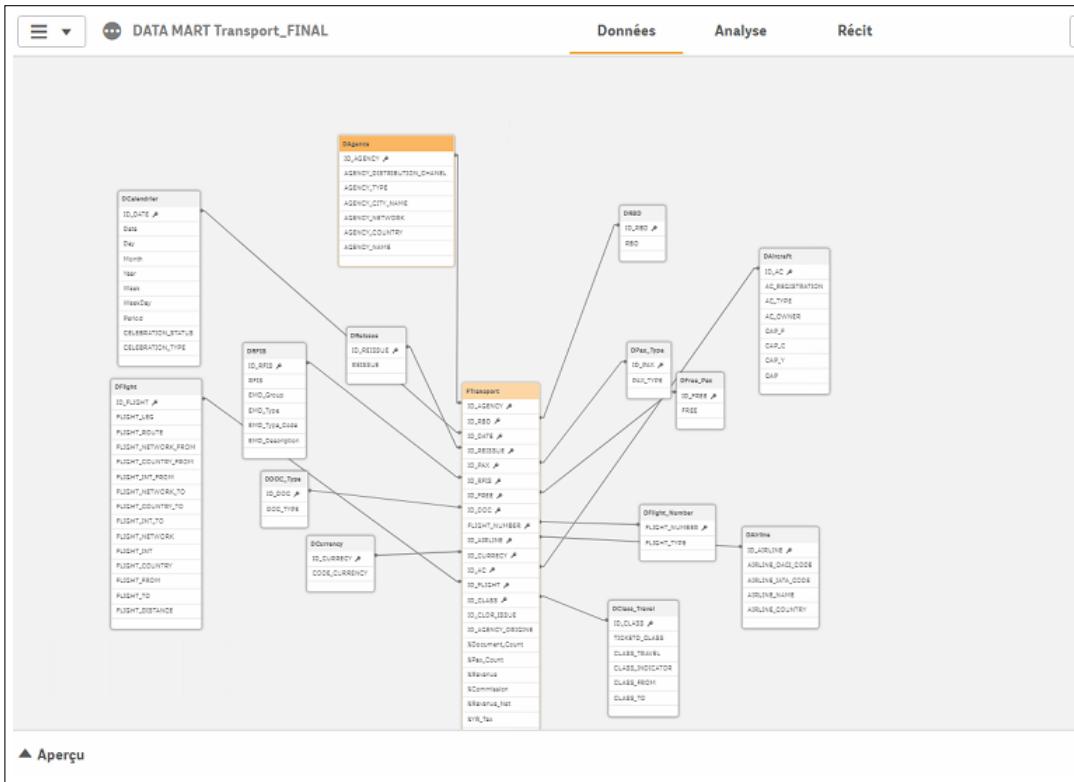
```

1 TRAFIC_BUDGET:
2 Load
3
4 Sum(if(Match(ID_DOC,1,5)>0 and Match(ID_PAX,1,4)>0, PAX_COUNT )) as SEAT_PAX,
5 Sum(if(Match(ID_DOC,1,5)>0 and Match(ID_PAX,1,4)>0 and ID_FREE=0, PAX_COUNT )) as REVENU_PAX,
6 Sum(if(Match(ID_DOC,1,5)>0 and Match(ID_PAX,1,4)>0 and ID_FREE=1, PAX_COUNT )) as FREE_PAX,
7 Sum(if(Match(ID_DOC,1,5)>0 and ID_PAX<3, PAX_COUNT )) as INFANT_PAX,
8
9 Sum(if(Match(ID_DOC,1,5)>0 and Match(ID_PAX,1,4)>0 and ID_FREE=0, FARE )) as REVENU_FARE,
10 Sum(if(Match(ID_DOC,1,5)>0 and Match(ID_PAX,1,4)>0 and ID_FREE=0, VR )) as REVENU_VR,
11 Sum(if(Match(ID_DOC,1,5)>0 and Match(ID_PAX,1,4)>0 and ID_FREE=0, FARE+VR )) as REVENU_VR_FARE,
12 Sum(if(Match(ID_DOC,1,5)>0 and ID_PAX<3, FARE )) as INFANT_FARE,
13
14 Sum(if(Match(ID_DOC,1,5)>0 and Match(ID_PAX,1,4)>0, FARE )) as SEAT_PAX,
15 Sum(if(Match(ID_DOC,1,5)>0 and Match(ID_PAX,1,4)>0, FARE+VR )) as SEAT_VR,
16
17 Sum(if(Match(ID_DOC,1,5)>0, FARE )) as PAX_FARE,
18 Sum(if(Match(ID_DOC,1,5)>0, FARE+VR )) as PAX_VR,
19
20 Sum(if(Match(ID_PAX,2)>0 , FARE )) as OTHER_FARE,
21 Sum(if(Match(ID_PAX,2)>0 , DOC_COUNT )) as OTHER_DOC,
22
23 Sum(COMMISSION)
24 Sum(FARE+VR )
25
26 FLIGHT_CITY_TEMP& '-'&FLIGHT_INT_TEMP& '-'&FLIGHT_YEAR_TEMP& '-'&FLIGHT_MONTH_TEMP
27
28 FLIGHT_INT_TEMP,
29 FLIGHT_CITY_TEMP,
30 FLIGHT_YEAR_TEMP,
31 FLIGHT_MONTH_TEMP
32
33

```

## Orientation\_budget\_script

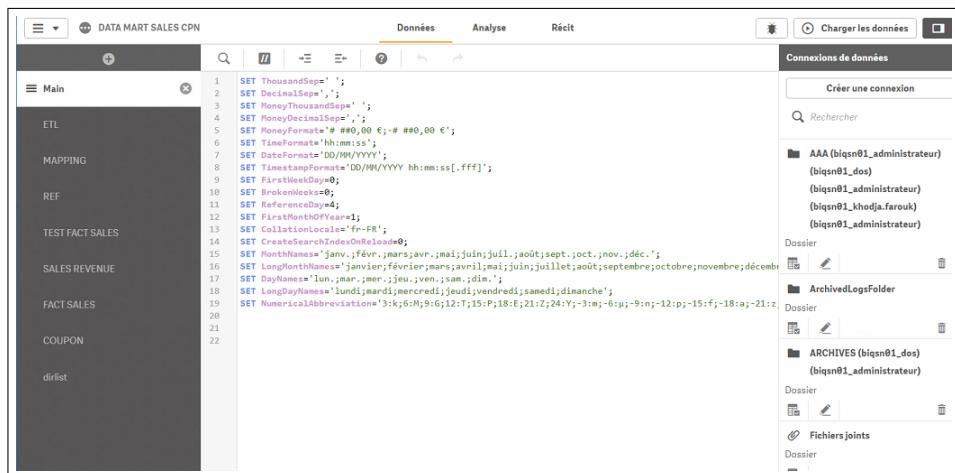
## Modèle de données



Modèle de données

## Violet "Vente"

Main



Main

## Mapping

```

1 Mapping
2 MAP_statistical:
3 LOAD
4   statistical_code,
5   ID_statistical_code
6 FROM [lib://USTHB-SALES (biqsn01_administrateur)/DStatistical_Code.csv]
7 (txt, utf8, embedded labels, delimiter is ',', msq);
//-----
8 Mapping
9 MAP_FQTR:
10 LOAD
11   FQTR_Indicator,
12   ID_FQTR
13 FROM [lib://USTHB-SALES (biqsn01_administrateur)/FQTR.csv]
14 (txt, utf8, embedded labels, delimiter is ',', msq);
15 //-----
16 Mapping
17 MAP_FQTR_AIRLINE:
18 LOAD
19   AIRLINE_IATA_CODE,
20   ID_AIRLINE
21
22 FROM [lib://USTHB-SALES (biqsn01_administrateur)/AIRLINE.csv]
23 (txt, utf8, embedded labels, delimiter is ',', msq);
24 //-----
25 Mapping
26 MAP_FLIGHT_NUMBER:
27 LOAD
28   FLIGHT_NUMBER,
29   ID_FLIGHT_NUMBER
30 FROM [lib://USTHB-SALES (biqsn01_administrateur)/ID_FLIGHT_NUMBER.xlsx]
31 (xml, embedded labels, table is Feuille1);
32

```

## Mapping

## Références

```

47 //-----
48 DBBD:
49 LOAD
50   RBD,
51   ID_RBD
52 FROM [lib://USTHB-SALES (biqsn01_administrateur)/RBD.csv]
53 (txt, utf8, embedded labels, delimiter is ',', msq);
54 //-----
55 DFlight:
56 LOAD
57   FLIGHT_LEG      as Flight_Leg,
58   ID_FLIGHT_LEG   as ID_Flight_Leg,
59   FLIGHT_FROM     as Flight_From,
60   FLIGHT_TO       as Flight_To,
61   FLIGHT_NETWORK_FROM as Flight_Network_From,
62   FLIGHT_COUNTRY_FROM as Flight_Country_From,
63   FLIGHT_INT_FROM as Flight_INT_From,
64   FLIGHT_NETWORK_TO as Flight_Network_To,
65   FLIGHT_COUNTRY_TO as Flight_Country_To,
66   FLIGHT_INT_TO   as Flight_INT_To,
67   FLIGHT_NETWORK   as Flight_Network,
68   FLIGHT_INT      as Flight_INT,
69   FLIGHT_COUNTRY   as Flight_Country
70 FROM [lib://USTHB-SALES (biqsn01_administrateur)/FLIGHT.csv]
71 (txt, utf8, embedded labels, delimiter is ',', msq);
72 // -----
73 Dagency:
74 LOAD
75   ID_AGENCY        as ID_Agency,
76   AGENCY_DISTRIBUTION_CHANNEL as Agency_Distribution_Channel,
77   AGENCY_TYPE       as Agency_Type,
78   AGENCY_CITY_NAME  as Agency_City_Name,
79   AGENCY_NETWORK    as Agency_Network,

```

## Références

# Scripts ETL

The screenshot shows the Talend Data Mart Sales CPN interface. The left sidebar lists various components: Main, ETL, MAPPING, REF, TEST FACT SALES, SALES REVENUE, FACT SALES, COUPON, and dirlist. The main panel displays the following T-SQL script:

```

1   for each add_card in Filelist ('C:\DATA\HOT\QVAPP\AdditionalCard_InformationBCC82\*')
2     let Year_Month = subfield(subfield('${add_card}', '_', '-1'), '.', 1);
3
4     Year_Month_Table:
5       load
6         '$(Year_Month)' as ref_Year_Month
7       AutoGenerate 1 ;
8
9       next;
10
11      for each ref_Year_Month_value in FieldValueList ('ref_Year_Month')
12
13      //-----
14      CpnInformationBKI63:
15      LOAD
16      %KEYTRNN,
17      CpnInformation_Doc_Num-&'$SL_Cpn_Num      as Count_Temp, // Afin d'effectuer le count sur le nombre
18      // SL_Cpn_Num, // Document Number
19      // Applymap('MAP_CALENDAR',CpnInformation_DOI) as ID_Issu
20      // CpnInformation_Doc_Num, // Document Number
21      // if(SL_Flight_Dates='OPEN',+365,if((date(SL_Flight_Date)-date(CpnInformation_DOI))<0,0,(date(SL_Flight_
22      // Date)-date(CpnInformation_DOI)) as ID_Flight_Li
23      // Applymap('MAP_FLIGHT',SL_Flight_Sector)
24      // Applymap('MAP_FQTR_AIRLINE',SL_Flight_Carrier)
25      // Applymap('MAP_FLIGHT_NUMBER',SL_Flight_Num)
26      // Applymap('MAP_RBD',SL_RBD)
27      // Applymap('MAP_CALENDAR',SL_Flight_Date)
28      // Applymap('MAP_FQTR_AIRLINE',#len(trim(SL_FQTR)>5,LEFT(SL_FQTR,2),'zz'))
29      // Applymap('MAP_SALE_DOC',%KEYTRNN,'NOW') as %KEYTRNN_vente
30
31      FROM [lib://STAGE-SELLS (biqsn01_administrateur)]CpnInformationBKI63/CpnInformationBKI63_${ref_Year_Mo
32      (qv)
33      AS
  
```

The right side of the interface shows the "Connexions de données" (Data Connections) panel, which lists several connections and their details.

Script orientation coupon

The screenshot shows the Talend Data Mart Sales CPN interface. The left sidebar lists various components: Main, ETL, MAPPING, REF, TEST FACT SALES, SALES REVENUE, FACT SALES, COUPON, and dirlist. The main panel displays the following T-SQL script:

```

1   Fact_Sales:
2     load
3     ID_Currency,
4     ID_Agency,
5     ID_Issue_Date,
6     if(ID_RFIS_Temp=399 , ID_RFIS_Temp , ID_RFIS ) as ID_RFIS ,
7     if(ID_Ticketing_Temp=10 , ID_Ticketing_Temp , ID_Ticketing_Mode ) as ID_Ticketing_Mode ,
8     ID_DOC_Type,
9     ID_Statistical_Code ,
10
11    count (DISTINCT %KEYTRNN )           as XTransaction_Count, // le nombre de transaction : vente rembou
12    sum("$Commissionnable_Amount")        as Xfare_Amount,
13    sum("$Doc_Amount")                  as Xtotal_Doc_Amount,
14    sum("YR_Taxe_Amount")               as YVR_Taxe_Amount,
15    sum("Taxe_Amount")                 as XTaxe_Amount,
16    sum("CPMF_Taxe_Amount")             as XCPMF_Taxe_Amount,
17    sum("$Commission_Amount")            as XCommission_Amount,
18    sum("$Commissionnable_Amount") + sum("$Commission_Amount") as XNet_Fare_Amount,
19    sum("$Doc_Amount") + sum("$Commission_Amount") as XTotal_Net_Doc_Amount ,//montant ttc - commission
20    sum("$Commissionnable_Amount") + sum("$Commission_Amount") + sum("YR_Taxe_Amount") as XBudget_Amount ///
21
22
23
24    resident Fact_Temp
25    group by
26      ID_Currency,
27      ID_Agency,
28      ID_Issue_Date,
29      if(ID_RFIS_Temp=399 , ID_RFIS_Temp , ID_RFIS ) ,
30      if(ID_Ticketing_Temp=10 , ID_Ticketing_Temp , ID_Ticketing_Mode ) ,
31      ID_DOC_Type,
32      ID_Statistical_Code;
  
```

The right side of the interface shows the "Connexions de données" (Data Connections) panel, which lists several connections and their details.

Script Sales-fact

DATA MART SALES CPN

Données Analyse Récit

Connexions de données

```

Main
1 for each add_card in FileList('C:\DATA\HOT\QVAPP\AdditionalCard_InformationBCC82\*')
2 let Year_Month = subfield(subfield('$add_card','_,-1'),',',1);
3
4 Year_Month_Table;
5 load
6 '$(Year_Month)' as ref_Year_Month
7 AutoGenerate 1 ;
8
9 next;
10
11 for each ref_Year_Month_value in FieldValueList ('ref_Year_Month')
12
13
14 Fact_Temp;
15 LOAD
16 Agency_Code as ID_Agency,
17 %KEYAgency_Code,
18 APPLYMAP('MAP_CURRENCY',PurgeChar(Agency_Currency,'0123456789')) as ID_Currency
19 FROM [lib://STAGE-SALES (biqsn01_administrateur)/OfficeHeaderBOM03/OfficeHeaderBOM03_${ref_Year_Month}
20 (qvd)];
21 //-----
22 Join
23 DocumentIDRecordBK524;
24 LOAD distinct
25 Applymap('MAP_CALENDAR',SL_DOI)
26 Applymap('MAP_TRNM_END',%KEYTRNM,399)
27 Applymap('MAP_NULL',%KEYTRNM,10)
28
29 // SL_DOI,
30 // SL_Doc_Num,
31 // Cpn_Count,
32 // Applymap('MAP_DOC_TYPE',trim(subfield(DOC_Type,'(Reissue)',1))) as ID_DOC_Type,
33

```

Script Sales-revenue

## Modèle de données



Modèle de données