

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE

جامعة عمار ثلجي - الأغواط
UNIVERSITÉ AMAR TELIDJI DE LAGHOUAT



FACULTÉ DES SCIENCES
DÉPARTEMENT D'INFORMATIQUE

Mémoire de MASTER

Domaine : Mathématiques et Informatique
Filière : Informatique
Option : Systèmes d'Information et de Décision

Présenté par : TOUAL Ahmed

Conception et réalisation d'un entrepôt de données pour analyser l'enseignement coranique dans les écoles coraniques

Etude de cas direction des affaires religieuses et wakf Laghouat

Membres du jury :

Mr : Guellouma Younes	- MCA-	Président
Mr : Ziani Benameur	-PROF-	Examineur
Mr : Bouakkaz Mustapha	-PROF-	Examineur
Mr : Maicha Mohamed Elhabib	-MCB-	Encadreur

Année universitaire 2023/2024

Remerciements

De prime abord, je tiens à remercier le Bon Dieu tout puissant de m'avoir donné énormément de patience, de courage et de volonté pour réussir mon mémoire.

Je tiens à remercier tous les enseignants du département informatique d'université de Laghouat, dirigés par le chef du département Mr : Tahar ALLAOUI

Et un merci spécial à l'encadreur Mr : Maicha Mohamed Elhabib

Enfin, Je remercie les membres du jury d'avoir accepté d'évaluer mon modeste travail, ainsi que toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce mémoire.

Dédicaces

Je dédie ce travail

A ma chère femme

A mes filles Douaa, Israa, Razan

À mon fils Abdelkader

Résumé

L'analyse des résultats obtenus par les étudiants au cours de leurs études dans les écoles coraniques est considérée comme l'un des principaux facteurs d'évaluation de la qualité de l'éducation et de l'étendue de leur acquisition du Saint Coran. Notre recherche vise à identifier certains des paramètres qui le permettent. Peut affecter le déroulement de la mémorisation du Coran dans les écoles coraniques algériennes.

Nous basons notre approche sur la technologie d'entreposage de données. L'objectif premier est de concevoir un entrepôt de données intégrant toutes les informations liées à l'éducation coranique des élèves, pour servir de support aux outils d'analyse et de prise de décision. L'étape de stockage de ces données est importante pour fournir aux décideurs de nouvelles connaissances qui contribuent à identifier les facteurs qui expliquent les facteurs de mémorisation du Coran chez les étudiants, ce qui les aide à prendre des mesures pour améliorer la qualité de l'éducation et ainsi valoriser les étudiants. 'mémorisation du Coran.

Notre approche comprend deux phases de mise en œuvre. La première étape est une étape conceptuelle qui s'attache à structurer et modéliser les données en question sous la forme d'une constellation de faits et de dimensions. La deuxième étape est technique et concerne la création et l'alimentation de l'entrepôt via le processus ETL (extraire, transformer, charger) pour extraire les données, les transformer, puis les télécharger. La source des données provient des archives du Bureau d'Enseignement Coranique de la Direction des Affaires Religieuses de la Province de Laghouat. Enfin, pour valider notre proposition, nous avons présenté les résultats de quelques requêtes analytiques du système OLAP.

Mots clés : Entrepôt de données, systèmes de décision, modélisation multidimensionnelle, schéma en étoile, requêtes OLAP, éducation coranique.

Abstract

The analysis of the results obtained by students during their studies in Quranic schools is considered one of the main factors in assessing the quality of education and the extent of their acquisition of the Holy Quran. Our research aims to identify some of the parameters that allow it. can affect the progress of memorization of the Quran in Algerian Quranic schools.

We base our approach on data warehousing technology. The primary objective is to design a data warehouse integrating all the information related to the Quranic education of students, to support analysis and decision-making tools. The stage of storing this data is important to provide decision-makers with new knowledge that helps identify the factors that explain the factors of memorization of the Holy Quran among students, which helps them take measures to improve the quality of education and thus enhance the students' memorization of the Holy Quran.

Our approach includes two phases of implementation. The first step is a conceptual step that focuses on structuring and modeling the data in question in the form of a constellation of facts and dimensions. The second step is technical and concerns the creation and feeding of the warehouse via the ETL process (extract, transform, load) to extract the data, transform it, and then download it. The data source comes from the archives of the Koranic Education Office of the Directorate of Religious Affairs of the Province of Laghouat. Finally, to validate our proposal, we presented the results of some analytical queries from the OLAP system.

Keywords: Data warehouse, decision systems, multidimensional modeling, star schema, OLAP queries, Quranic education.

ملخص

يُعتبر تحليل النتائج التي يحققها الطلاب خلال دراستهم في المدارس القرآنية أحد العوامل الرئيسية لتقييم جودة التعليم ومدى تحصيلهم للقرآن الكريم، يهدف بحثنا هذا إلى تحديد بعض المعالم التي قد تؤثر على مسار حفظ القرآن في المدارس القرآنية الجزائرية.

نستند في نهجنا إلى تقنية تخزين البيانات، الهدف الأساسي هو تصميم مستودع بيانات يدمج جميع المعلومات المتعلقة بالتعليم القرآني للطلاب، ليكون بمثابة داعمة لأدوات التحليل واتخاذ القرار. تُعد خطوة تخزين هذه البيانات مهمة لتزويد صانعي القرار بمعارف جديدة تساهم في تحديد العوامل المفسرة لعوامل حفظ القرآن الكريم بين الطلاب، مما يساعدهم على اتخاذ إجراءات لتحسين جودة التعليم وبالتالي تعزيز حفظ الطلاب للقرآن الكريم.

يتضمن نهجنا مرحلتين من التنفيذ. المرحلة الأولى هي مرحلة مفاهيمية تركز على هيكلة ونمذجة البيانات المعنية في شكل كوكبة من الحقائق والأبعاد. أما المرحلة الثانية فهي تقنية وتتعلق بإنشاء وتوريد المستودع عبر عملية ETL (استخراج، تحويل، تحميل) لاستخراج البيانات وتحويلها ثم تحميلها. مصدر البيانات يأتي من أرشيف مكتب التعليم القرآني بمديرية الشؤون الدينية لولاية الأغواط. أخيراً، للتحقق من صحة اقتراحنا، قدمنا نتائج بعض الاستعلامات التحليلية لنظام OLAP.

الكلمات المفتاحية: أنظمة القرار، مستودع البيانات، النمذجة متعددة الأبعاد، المخطط النجمي، استعلامات OLAP، التعليم القرآني.

Table des matières

Introduction générale	10
-----------------------------	----

Chapitre 1 : Les entrepôt de données

1. Définition d'un entrepôt de données (Datawarehouse)	13
2. Caractéristiques	13
3. Les objectifs	13
4. Définition d'un Datamart	14
5. Intérêt des Datamart	14
6. Modélisation des données	15
6.1 Définition de la modélisation dimensionnelle	15
6.1.1 Tables de faits	15
6.1.2 Table de dimensions	15
6.2 Différents modèles de la modélisation dimensionnelle	17
6.2.1 Modèle en étoile	17
6.2.2 Modèle en flocon	19
6.2.3 Modèle en constellation	19
6.3 OLAP (On-Line Analytical Processing)	20
6.3.1 Principales fonctionnalités d'OLAP	21
6.3.2 Types de systèmes OLAP	21
6.3.3 Applications de l'OLAP	22

Chapitre 2: Analyse et conception

1. Introduction	23
2. Définition de la direction des affaires religieuses et Wakf	23
2.1 Les Fonctions de la direction des affaires religieuses et Wakf	23
2.2 Structure organisationnelle de la direction des affaires religieuses et Wakf	24
3. Domaine d'étude (Le bureau de l'Éducation Coranique et du Suivi de ses Structures)	25
4. Les Systèmes précédents	26

5. La conception	26
5.1 Table de faits	27
5.2 Les dimensions	27
5.3 Schéma en constellation	28
Chapitre 3: Implémentation et validation	
1. Introduction	29
2. Hifz Curan global	29
3. Hifz Curan selon sexe	30
4. Hifz Curan selon Méthode Hifz	31
5. Hifz Curan selon Temps Hifz	33
6. Hifz Curan selon Grade d'enseignement	34
7. Hifz Curan selon Niveau scolaire d'enseignement	36
8. Hifz Curan selon Expérience d'enseignement	38
9. Hifz Curan selon Niveau scolaire d'étudiant	39
10. Discussion des résultats	40
Conclusions générale	41

Table des figures

1.1	Structure d'une table des faits	16
1.2	Table de fait	16
1.3	Exemple de table de dimensions	17
1.4	Le modèle en étoile	18
1.5	Le modèle en en flocon	19
1.6	Le modèle en constellation	20
2.1	Schéma en constellation de faits de notre conception	28
3.1	Hifz Coran par Nombre Etudiant Total	29
3.2	Hifz Coran selon Sexe et Pourcentage avec nombre Etudiant Total	30
3.3	Hifz Coran selon Methode Hifz (Pourcentage avec nombre étudiant Total)	31
3.4	Hifz Coran selon Temps Hifz et Pourcentage avec nombre Etudiant Total	33
3.5	Hifz Coran selon Grade d'enseignant et Pourcentage avec nombre Etudiant Total	34
3.6	Hifz Coran selon Niveau scolaire d'enseignant et Pourcentage avec nombre étudiant Total	36
3.7	Hifz Coran selon Expérience d'enseignant et Pourcentage avec nombre Etudiant Total	38
3.8	Hifz Coran selon Niveau scolaire d'étudiant	39

Introduction générale

Dans un contexte mondial où les données et leur exploitation sont devenues une ressource stratégique dans de nombreux secteurs, l'éducation, en particulier l'éducation coranique, se retrouve à un carrefour où tradition et innovation peuvent se conjuguer pour répondre aux défis modernes. L'éducation coranique, dispensée dans les écoles coraniques, joue un rôle central dans la formation spirituelle, morale et intellectuelle des jeunes générations musulmanes. Pourtant, bien que cet enseignement soit enraciné dans une tradition séculaire, il existe un besoin croissant de moderniser les méthodes de gestion et d'évaluation des pratiques éducatives pour assurer un enseignement plus efficace et adapté aux besoins d'aujourd'hui.

Dans de nombreuses écoles coraniques, l'évaluation de la qualité de l'enseignement et des progrès des élèves repose encore sur des méthodes traditionnelles, telles que les examens oraux ou les tests périodiques, qui sont souvent menées de manière non standardisée et sans exploitation systématique des données. Cela entraîne une difficulté à évaluer les performances globales, à identifier les points faibles ou les améliorations possibles dans le processus d'enseignement, et à comparer les résultats entre différentes institutions. Ce manque d'exploitation des données freine la capacité des écoles coraniques à s'adapter aux évolutions éducatives modernes, où la prise de décision basée sur des données concrètes est cruciale pour améliorer la qualité de l'éducation.

C'est dans ce cadre que l'idée de concevoir et de mettre en œuvre un entrepôt de données pour l'analyse de l'éducation coranique prend toute son importance. Un entrepôt de données n'est pas simplement une base de stockage des informations, mais une plateforme intégrée capable de regrouper des données provenant de diverses sources (résultats des élèves, fréquentation, méthodes pédagogiques utilisées, etc.), de les structurer, et de les rendre accessibles pour des analyses approfondies. Cet outil permettrait non seulement de collecter des données en temps réel, mais aussi d'établir des tendances, d'effectuer des

comparaisons inter-écoles, et d'identifier les pratiques pédagogiques les plus efficaces.

L'introduction d'un entrepôt de données dans le cadre de l'éducation coranique pourrait transformer la manière dont cette éducation est gérée. En centralisant des informations variées, telles que les résultats académiques, les retours des enseignants, et même les retours des élèves et de leurs familles, il deviendrait possible d'avoir une vision d'ensemble sur la qualité de l'enseignement. De plus, grâce à des outils d'analyse avancés, cet entrepôt pourrait aider à identifier des tendances émergentes, telles que l'influence de certaines méthodes pédagogiques sur la mémorisation ou la compréhension du Coran, ou encore à évaluer l'impact de différents programmes d'enseignement sur la réussite des élèves.

Un autre aspect clé de l'entrepôt de données est sa capacité à fournir des informations précieuses pour les décideurs éducatifs, les gestionnaires d'écoles coraniques, et les enseignants. Ces derniers pourraient adapter les programmes et les stratégies d'enseignement en fonction des résultats observés, assurant ainsi une amélioration continue de l'expérience d'apprentissage. En intégrant des indicateurs de performance et des systèmes de suivi des élèves, il serait également possible de détecter précocement les difficultés rencontrées par certains élèves et d'intervenir de manière ciblée pour les aider.

En outre, un tel entrepôt permettrait également de standardiser et d'unifier les données issues de différentes régions ou écoles, facilitant ainsi la comparaison et l'échange de bonnes pratiques pédagogiques entre les différentes institutions. Cela contribuerait à une meilleure cohésion entre les écoles coraniques et renforcerait leur capacité à faire face aux défis contemporains, notamment en ce qui concerne l'intégration des nouvelles technologies dans l'éducation. Les plateformes d'apprentissage en ligne, par exemple, pourraient s'appuyer sur les données issues de cet entrepôt pour proposer des parcours éducatifs personnalisés en fonction du niveau et des besoins de chaque élève.

Ce travail s'organise autour de quatre chapitres principaux :

- **Le premier chapitre** sert d'introduction à la recherche, en présentant la problématique étudiée ainsi que les motivations qui ont conduit au choix du sujet.
- **Le deuxième chapitre** est consacré aux concepts de base relatifs aux entrepôts de données, avec un accent particulier sur l'architecture des entrepôts et la modélisation multidimensionnelle.
- **Le troisième chapitre** aborde la première phase de notre projet, où nous exposons notre vision conceptuelle pour organiser et modéliser les données requises sous forme d'un ensemble de faits et de dimensions.
- **Le quatrième chapitre** inclut une section expérimentale pour valider l'efficacité de notre approche.

Le travail se termine par une conclusion.

Chapitre 1 :

Les entrepôts de données :

1- Définition d'un entrepôt de données (Datawarehouse) :

Il désigne une base de données utilisée pour collecter et stocker de manière définitive des informations volatiles provenant d'autres bases de données. Chaque information collectée se voit affecter une date, ou un numéro de version pour éviter de recouvrir une information déjà présente dans la base de données et permettre de suivre l'évolution de cette information au cours du temps. [1]

Le Data Warehouse est un système qui extrait, nettoie, traite et rend conforme des données sources vers un espace de stockage multidimensionnel. Il permet ainsi la mise en œuvre de l'interrogation et de l'analyse à des fins d'aide à la prise de décision. [2]

2- Caractéristiques :

Les paragraphes suivants illustrent les caractéristiques d'un Datawarehouse.

- ***Orienté sujet :***

Les données sont organisées par sujet ou fait.

- ***Intégrée :***

Les données provenant de diverses sources hétérogènes, doivent être uniformes et intégrées dans le Datawarehouse.

- ***Historisation :***

L'évolution des données est essentielle pour la prise de décision, par exemple, en s'appuyant sur les évolutions passées pour prévoir les évolutions futures.

- ***Non volatiles :***

Les données insérées dans le Datawarehouse ne sont jamais modifiées ou effacées c.- à-d. permanentes et ne peuvent pas être modifiées, elles sont conservées pour des analyses futures.

- ***Organisées pour le support d'un processus d'aide à la décision :***

Les données du Datawarehouse sont organisées de manière à permettre l'exécution des processus d'aide à la décision (Reporting, Data Mining, tableau de bord...etc.).

3- Les objectifs :

L'atout principal de l'entreprise réside dans les informations qu'elle possède. Ces informations se présentent généralement sous deux formes : les systèmes opérationnels qui sont l'emplacement de saisie et d'enregistrement de données et

l'entrepôt de données qui est l'emplacement de collection et de consolidation de données.

Alors les objectifs fondamentaux d'un entrepôt de données peuvent être cernés comme le dit [2] comme suit :

- Assurer que le contenu d'un entrepôt de données soit compréhensible pour l'utilisateur final pour lui faciliter la navigation rapide entre les données. La notion de rapidité fait référence à des délais d'attente égaux à zéro.
- Rendre les informations de l'entreprise accessible et cohérente via un DW dans la mesure où la modification perpétuelle ne doit pas bouleverser ni les données existantes ni les technologies utilisées.
- L'ED est considéré comme le socle du système décisionnel vu qu'il recèle les informations propres et crédibles pour faciliter la prise de décision.

4- Définition d'un Datamart :

Le Data Mart, ou DataMart, peut être défini comme la version "allégée" du Data Warehouse. Plutôt que de viser l'universalité des thèmes, le DataMart se focalise sur un sujet, un thème ou un métier. Moins lourd, le projet est plus rapidement conduit à son terme, et les utilisateurs profitent de l'outil sans attente exagérée. Les problèmes commencent lorsque les DataMarts se multiplient, doublonnent et compliquent la gestion des données... [2]

5- Intérêt des Datamart :

- Les magasins de données offrent un nouvel environnement structuré et formaté en fonction des besoins d'un métier ou d'un usage particulier.
- Moins de données que les entrepôts de données.
- Plus facile à comprendre et à manipuler.
- Amélioration des temps de réponse des requêtes exécutées.

6- Modélisation des données :

6-1 Définition de la modélisation dimensionnelle : [4]

La modélisation multidimensionnelle a été introduite par Ralph Kimball. Elle consiste en deux nouveaux concepts tels que les faits et les dimensions. Chaque modèle multidimensionnel est composé d'une table des faits qui permettent de mesurer l'activité et d'un ensemble de tables dimensionnelles qui contiennent les informations contextuelles faisant varier les mesures de l'activité en question. Chaque table de faits possède une clé qui la relie avec la clé primaire de chaque table de dimension.

- **Étapes de la Modélisation Dimensionnelle**

Pour concevoir un modèle dimensionnel efficace, plusieurs étapes doivent être suivies :

1. **Identifier le processus métier** : Comprendre ce qui doit être analysé.
2. **Déterminer le grain** : Définir le niveau de détail des données.
3. **Identifier les dimensions** : Déterminer les attributs qui fourniront le contexte.
4. **Identifier les faits** : Définir les mesures à collecter.
5. **Construire le modèle** : Créer le schéma approprié (étoile ou flocon) pour représenter les données.

6-1-1 Tables de faits :

C'est une table qui contient les données observables (les faits) que l'on possède sur un sujet que l'on veut étudier, selon divers axes d'analyse (les dimensions). Il peut s'agir du montant en argent des ventes, du nombre d'unités vendues d'un produit,...etc. [4]

Caractéristiques d'une table de faits [9,10]

- **Mesures numériques** : Les tables de faits stockent principalement des valeurs numériques qui peuvent être utilisées pour des calculs tels que les sommes (SUM), moyennes (AVG), etc. Ces mesures représentent souvent des performances, comme le montant des ventes ou le nombre d'unités vendues.

- **Clés étrangères** : Elles contiennent également des clés étrangères qui se réfèrent aux tables de dimensions. Ces clés permettent de relier les faits aux attributs descriptifs présents dans les tables dimensionnelles.
- **Structure** : En général, une table de faits a un nombre réduit de colonnes mais un grand nombre d'enregistrements. Cela contraste avec les tables de dimensions, qui ont plus d'attributs mais moins d'enregistrements
- **Structure d'une table des faits** :

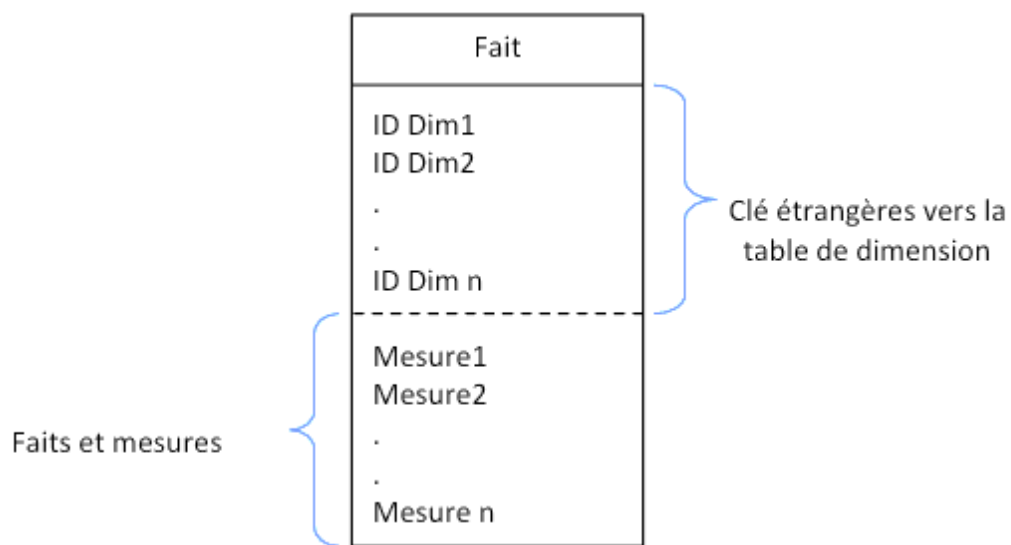


Figure 1.1 : Structure d'une table des faits [8]

Voici un exemple de table de faits vente :

Fait de Vente
ID temps
ID client
ID vile
ID produit
Qte vendu
Montant total

Figure 1.2 : Table de fait [8]

6-1-2 Table de dimensions : [5]

C'est une table qui contient les axes d'analyse (les dimensions) selon lesquels on veut étudier des données observables (les faits) qui, soumises à une analyse multidimensionnelle. On appelle « dimension » un axe d'analyse. Il peut s'agir des clients ou des produits d'une entreprise, d'une période de temps comme un exercice financier, des activités menées au sein d'une société,...etc. Voici un exemple de table de dimension, dans ce schéma la table centrale est la table : faits de Vente, et nous avons les tables de dimension tel que : Dimension Temps, Dimension Client, Dimension Ville et Dimension Produit, ce que veut dire on veut analyser les ventes selon les axes temps, client, ville et produit.

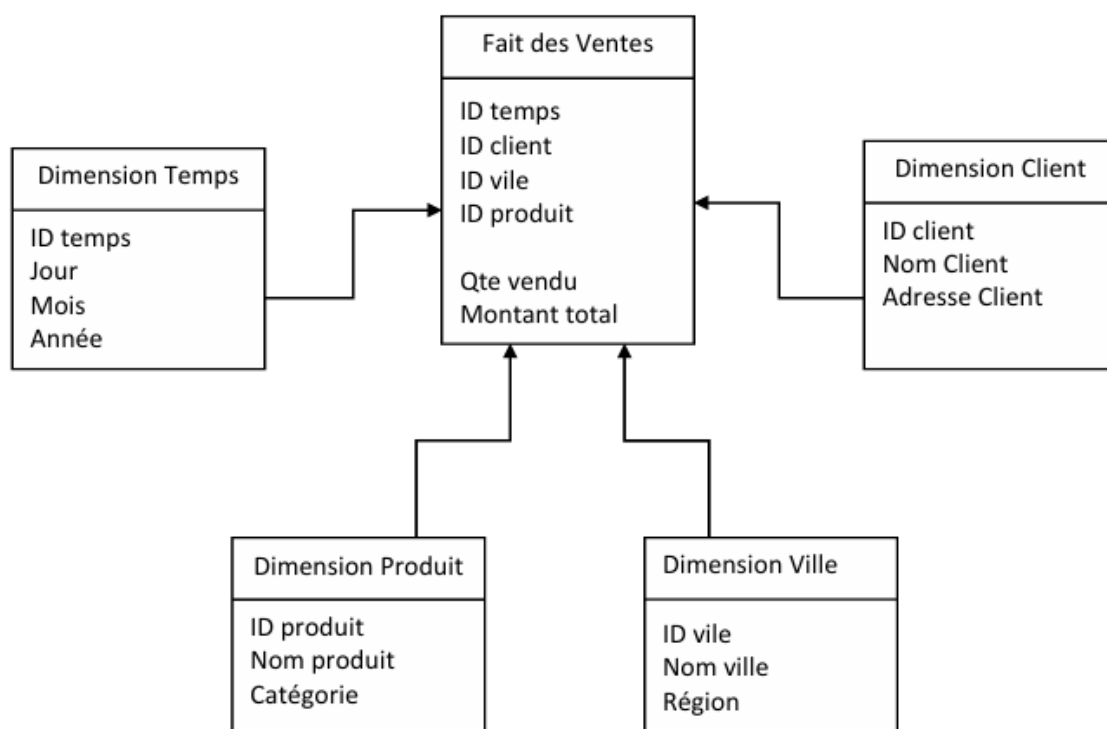


Figure 1.3 : Exemple de table de dimensions [8]

6-2 Différents modèles de la modélisation dimensionnelle :

6-2-1 Modèle en étoile :

Un **schéma en étoile** est un modèle de données multidimensionnel largement utilisé dans les entrepôts de données (data warehouses) pour organiser et faciliter l'analyse des données. Ce modèle, introduit par Ralph Kimball dans les années

1990, est conçu pour optimiser les performances des requêtes sur de grands ensembles de données, tout en simplifiant leur compréhension et leur utilisation.

Le schéma en étoile se compose principalement de deux types de tables : [11]

- **Table de faits** : Située au centre du schéma, elle contient les mesures quantitatives ou les "faits" (comme des montants ou des quantités de transactions). Chaque ligne de cette table représente un enregistrement d'événement ou de transaction.
- **Tables de dimensions** : Entourant la table de faits, ces tables contiennent des attributs descriptifs qui permettent d'analyser les faits. Par exemple, elles peuvent inclure des dimensions telles que le temps (jour, mois), le produit (nom, catégorie) ou le client (âge, région)

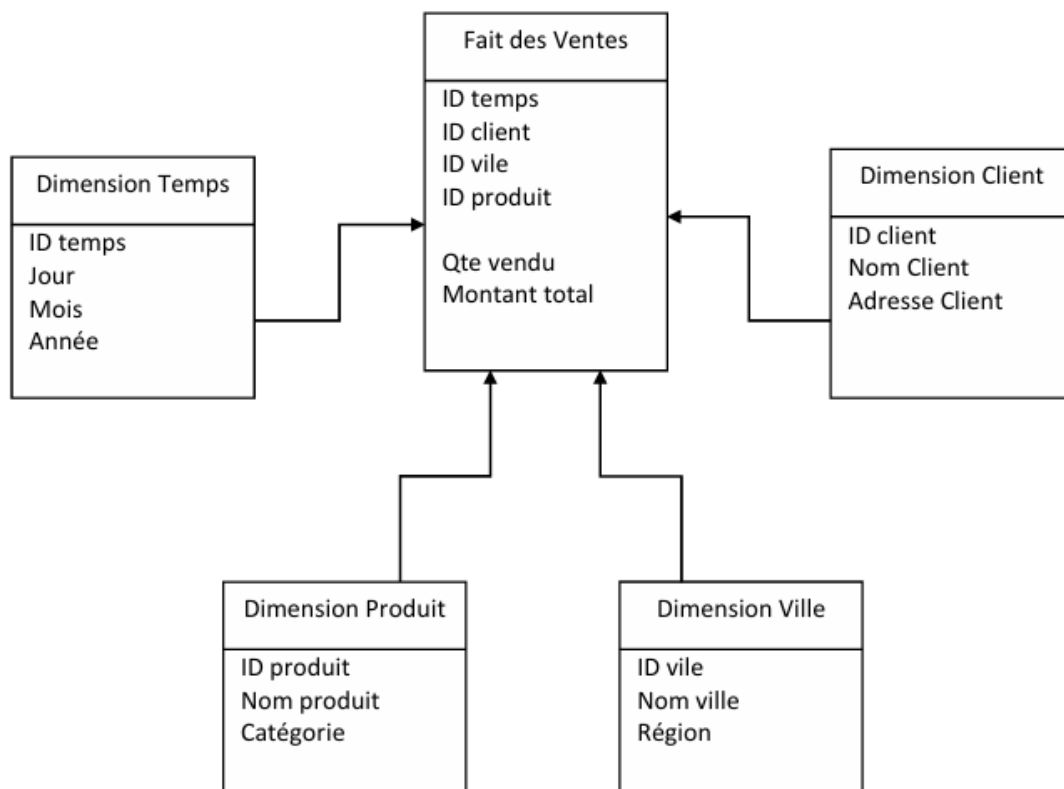


Figure 1.4 : Le modèle en étoile [6]

6-2-2 Modèle en flocon :

Un **modèle en flocon**, également connu sous le nom de **schéma en flocon de neige**, est une approche de modélisation de données utilisée principalement dans le contexte des entrepôts de données et de la Business Intelligence. Il s'agit d'une extension du modèle en étoile, caractérisée par une structure plus normalisée. [8]

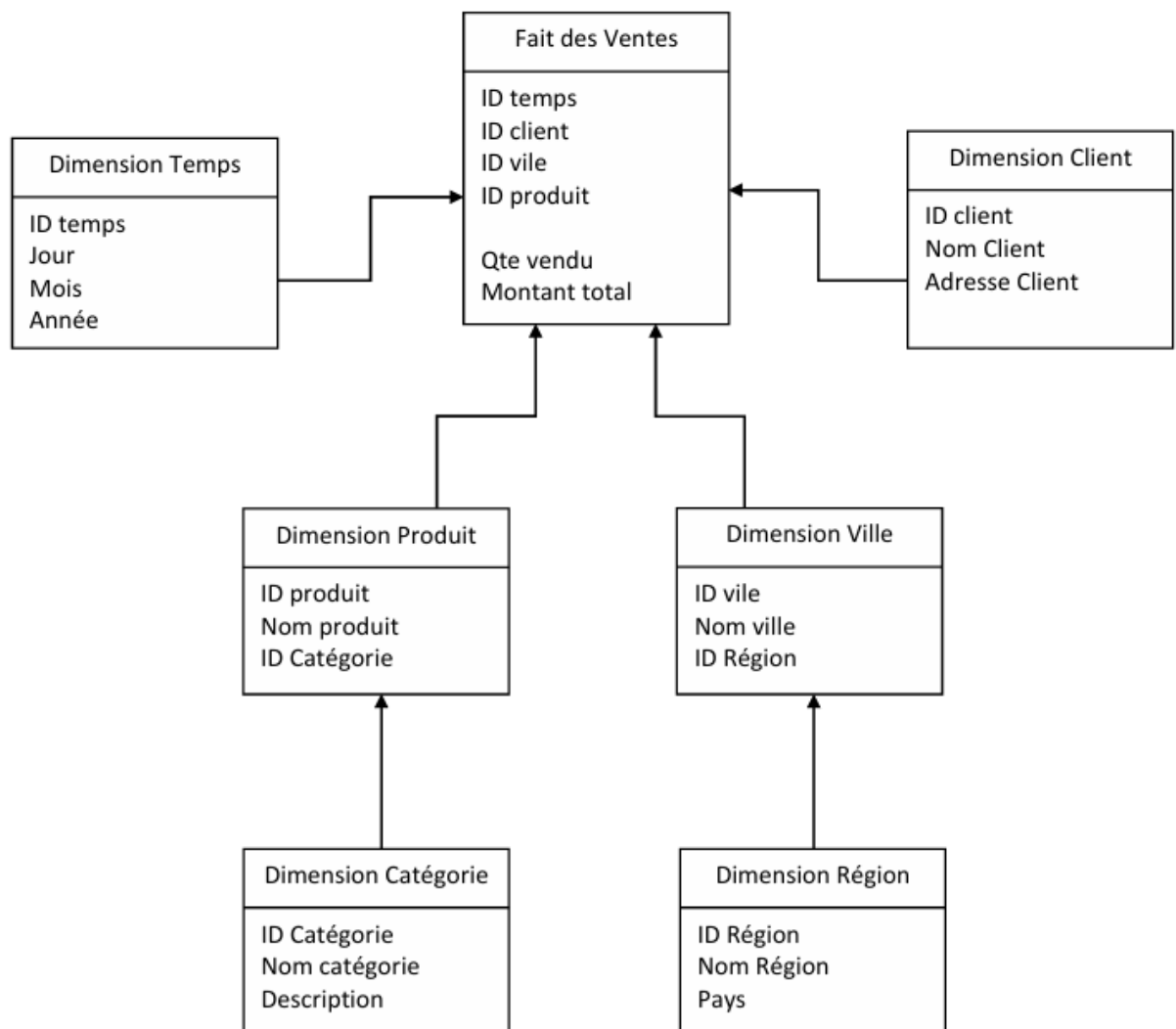


Figure 1.5 : Le modèle en flocon [8]

6-2-3 Modèle en constellation :

Ce n'est rien d'autre que plusieurs modèles en étoile liés entre eux par des dimensions communes.

Dans l'exemple suivant nous avons deux modèles en étoiles, l'Etoile 1 centré sur la table de faits : Fait des Ventes et l'Etoile 2 centré sur la table de faits : Fait

Achats, c'est deux tables contiennent des dimensions communes tel que : Dimension Temps et Dimension Produit.

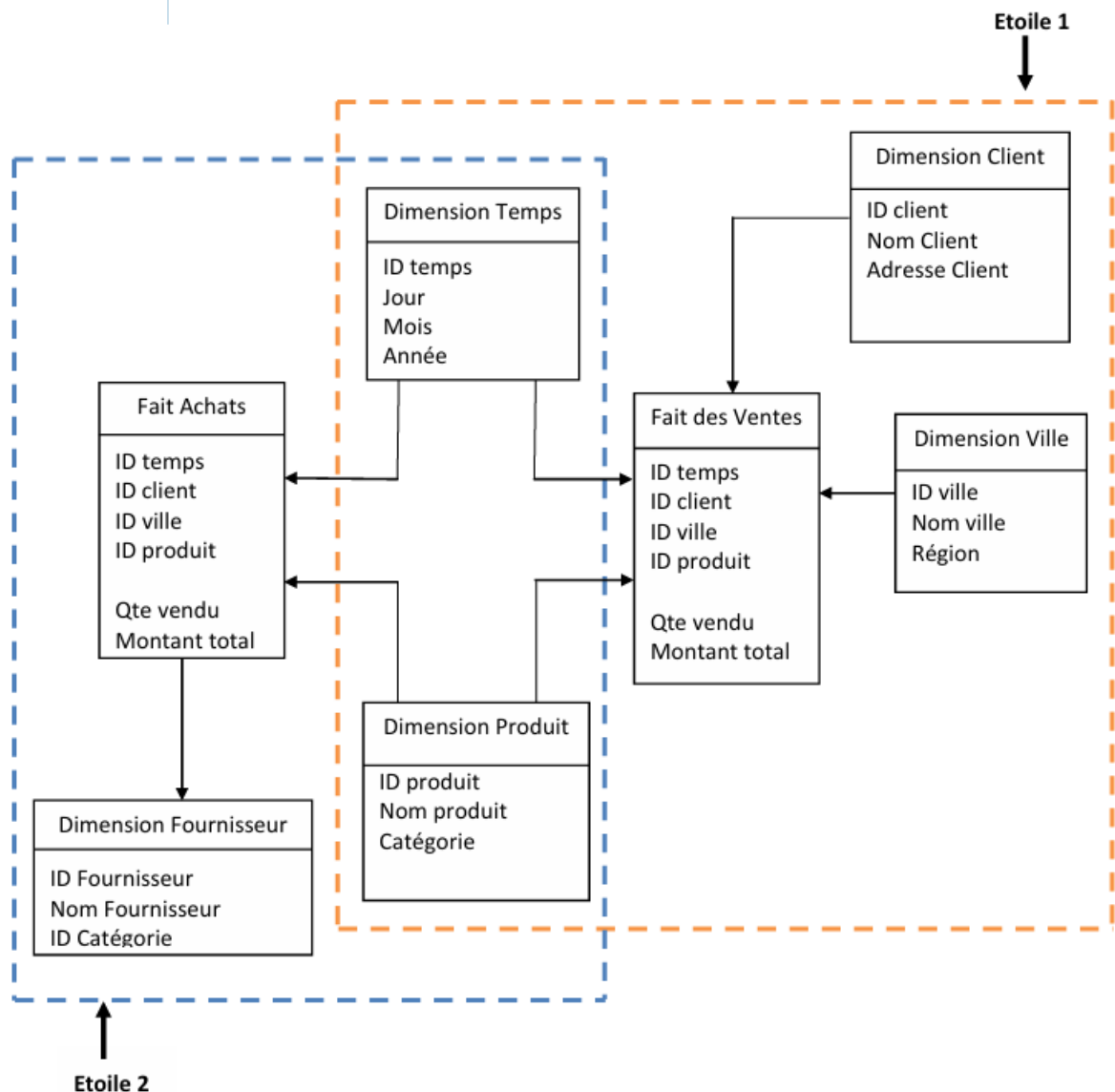


Figure 1.6 : Le modèle en constellation [8]

6-3 OLAP (On-Line Analytical Processing):

Le traitement analytique en ligne (OLAP) est une méthodologie informatique conçue pour faciliter l'analyse rapide et efficace de données multidimensionnelles. Il permet aux utilisateurs d'effectuer des requêtes complexes et de générer des informations à partir de grands volumes de données, ce qui en fait un élément essentiel des systèmes de business intelligence (BI) et d'aide à la décision. [7]

6-3-1 Principales fonctionnalités d'OLAP :

- **Analyse multidimensionnelle :** OLAP permet d'analyser des données sur plusieurs dimensions, telles que le temps, la géographie et les catégories de produits. Cette approche multidimensionnelle permet de comprendre les tendances et les modèles qui ne sont pas facilement discernables dans les bases de données bidimensionnelles traditionnelles.
- **Cubes OLAP :** Au cœur des systèmes OLAP se trouvent les cubes OLAP, qui stockent les données dans un format multidimensionnel. Ces cubes sont constitués de mesures (faits numériques) classées par dimensions (attributs tels que les périodes ou les types de produits). La structure du cube permet d'effectuer des requêtes et de générer des rapports rapides.
- **Opérations analytiques :** OLAP prend en charge plusieurs opérations clés :
 - **Cumul :** agrégation de données le long d'une dimension pour fournir des vues récapitulatives.
 - **Exploration descendante :** navigation à partir de données moins détaillées vers des données plus détaillées.
 - **Tranche :** extraction d'un sous-ensemble de données à analyser.
 - **Découpe :** sélection de données spécifiques sur plusieurs dimensions.
 - **Pivot :** rotation des axes de données pour afficher les données sous différentes perspectives. [7]

6-3-2 Types de systèmes OLAP :

Les systèmes OLAP peuvent être classés en trois types principaux :

- **MOLAP (OLAP multidimensionnel) :** ce type utilise des bases de données multidimensionnelles dans lesquelles les données sont stockées dans un format de tableau optimisé. Les systèmes MOLAP sont connus pour leurs performances de requête rapides grâce aux agrégations précalculées stockées dans des cubes. [7]

- **ROLAP (OLAP relationnel) :** ROLAP fonctionne directement sur des bases de données relationnelles sans réorganiser les données en cubes. Il permet une analyse dynamique mais peut avoir des performances plus lentes que MOLAP en raison de la complexité des requêtes SQL requises.
- **HOLAP (OLAP hybride) :** HOLAP combine les atouts de MOLAP et de ROLAP, permettant des agrégations efficaces tout en permettant l'accès à des données relationnelles détaillées. Cette approche hybride offre une certaine flexibilité mais peut impliquer des exigences d'architecture et de maintenance plus complexes.

6-3-3 Applications de l'OLAP:

OLAP est largement utilisé dans divers secteurs pour des tâches telles que :

- **Rapports d'activité :** génération de rapports pour les ventes, le marketing et l'analyse financière.
- **Prévisions et budgétisation :** assistance aux organisations dans la planification en analysant les tendances des données historiques.
- **Exploration de données :** découverte de modèles et de relations cachés au sein de grands ensembles de données. [7]

Chapitre 2

Analyse et conception

1. Introduction

Dans ce chapitre, nous mettons en avant l'analyse et la critique du système actuel. Nous précisons ensuite les besoins analytiques et justifions l'intérêt de leur utilisation pour représenter les données du système proposé. Nous présentons plus particulièrement la définition des faits et des dimensions, avant de conclure par l'élaboration du modèle conceptuel retenu pour notre application.

2. Définition de la direction des affaires religieuses et Wakf

Il s'agit d'une administration centrale de l'Etat chargée de gérer et de suivre les activités du secteur des affaires religieuses en coordination avec les autorités de l'Etat et les communautés locales.

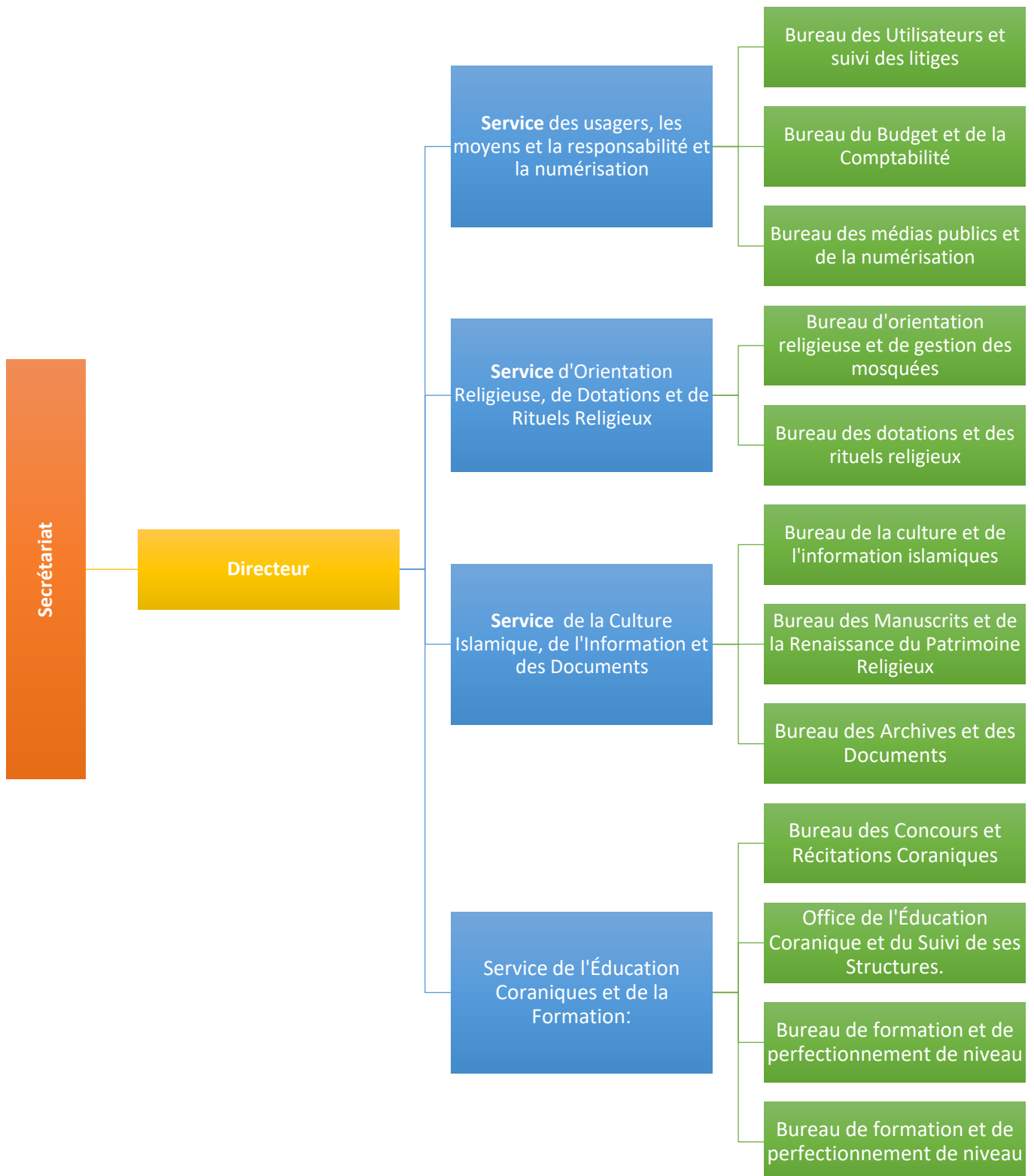
2.1 Les Fonctions de la direction des affaires religieuses et Wakf

Dans le cadre du plan du ministère des affaires religieuses et en coordination avec les autorités de l'Etat, la direction des affaires religieuses et des dotations entreprend les tâches suivantes :

- Veiller à faire de la mosquée un centre religieux, éducatif, culturel et social.
- Activer et développer la fonction éducative de la mosquée.
- Protéger les dotations et encourager leur investissement dans le cadre des dispositions de la charia et de la loi.
- Il appelle à la renaissance de l'élément de Zakat, et travaille à l'organiser et à le dépenser dans ses buts.
- Il prend les mesures nécessaires pour assurer le bon fonctionnement de l'activité religieuse dans les mosquées et autres institutions religieuses, scientifiques et culturelles.
- Il contribue à faire revivre le patrimoine islamique et à réformer ses sites archéologiques.
- Il surveille la mise en œuvre des programmes préparés par la mosquée fondation et fournit les services dont ses conseils ont besoin pour s'acquitter de leurs fonctions

- Coordination entre les efforts individuels et collectifs pour promouvoir la vie religieuse dans l'État.

2.2 Structure organisationnelle de la direction des affaires religieuses et Wakf



3. Domaine d'étude (Le bureau de l'Éducation Coranique et du Suivi de ses Structures) :

Le Service de l'Éducation et de la Formation Coraniques, qui comprend :

- Bureau de l'éducation coranique et suivi de ses structures
- Bureau des concours et récitations coraniques
- Bureau de formation et d'amélioration de niveau.

Il s'agit principalement d'atteindre les objectifs suivants :

- Mettre en œuvre la stratégie nationale dans le domaine de l'éducation coranique,
- Organiser les phases de l'éducation coranique et déterminer ses programmes, curricula et modalités de délivrance des certificats.
- Contrôler et organiser le réseau national des écoles coraniques,
- Assurer le suivi du processus d'octroi du certificat de mémorisation du Saint Coran,
- Organiser et activer les cercles de mémorisation du Saint Coran et la soirée salariale.
- Assurer la mise en œuvre des programmes d'éducation coranique dans les espaces désignés à cet effet.
- Promouvoir le rôle des zawiya's actives dans le domaine de l'éducation coranique,
- Développer le niveau des encadrants actifs dans le domaine de l'éducation coranique,
- Participer, en coordination avec les structures compétentes, à l'élaboration des cahiers des charges liés à la construction et à l'équipement des écoles coraniques et veiller au respect de leurs dispositions,
- Préparer les décisions d'ouverture des écoles coraniques,
- Elaborer la carte nationale des écoles coraniques,
- Maintenir des méthodes pédagogiques authentiques dans le domaine de l'éducation coranique,
- Motiver les étudiants à mémoriser, interpréter et améliorer le Saint Coran, et encourager ceux qui excellent dans ce domaine.
- Participer à l'identification des standards et des besoins liés à l'éducation coranique,
- Encadrer l'éducation coranique féministe dans les mosquées,

4. Les Systèmes précédents

Le bureau d'éducation Coranique supervise les écoles coraniques et assure le suivi de leurs activités. Pour ce faire, les superviseurs de ces écoles sont tenus de remettre un tableau statistique (tableau ci-joint) afin qu'il soit soigneusement rempli et soumis après chaque semestre. (03 mois).

Il traduit ensuite le contenu papier dans des feuilles de calcul Excel pour chaque école, à travers lesquelles il suit l'activité et correspond avec le ministère, l'informant de toutes les informations sur les écoles coraniques et leurs élèves.

A la fin de chaque trimestre, l'assistant désigné au Bureau de l'Éducation Coranique reçoit des fiches d'éducation Coranique soigneusement remplies, contient les informations nécessaires.

Ces formulaires sont collectés, stockés et des informations extraites si nécessaire, telles que :

- Obtention d'un certificat de scolarité.
- Effectuer un recensement des élèves ou des écoles.

Il sera ensuite transféré vers des tableaux Excel et stocké sur ordinateurs.

5. La Conception

Intuitivement, un entrepôt de données est conçu pour répondre aux besoins analytiques des décideurs. Par conséquent, la conception du système est guidée par ces exigences. En d'autres termes, il faut d'abord identifier les aspects à analyser pour définir les faits (avec leurs mesures). Ensuite, il est essentiel de déterminer les perspectives d'analyse afin de définir les dimensions pertinentes.

C'est pourquoi nous avons mené une étude des documents, des tableaux des élèves des écoles coraniques, des informations scolaires et des enseignants au niveau du bureau d'enseignement coranique de la direction des affaires religieuses à Laghouat.

L'objectif principal est ensuite de traduire ces besoins en un schéma conceptuel qui décrit les informations nécessaires pour le futur système décisionnel.

➤ Collecte des Données :

• Sources de données :

- **Données académiques** : Fifz, évaluations, progrès de mémorisation.
- **Informations sur les enseignants** : Qualifications, années d'expérience, méthodes d'enseignement.
- **Informations sur les élèves** : Âge, niveau scolaire, historique académique

- Informations sur les écoles coranique : adresse, temps fifz, méthode fifz
- Méthodes de collecte :
 - Formulaire électroniques : Pour recueillir les informations auprès des écoles.
 - Intégration des bases de données existantes : SQL et Access et Excel.

5.1 Le fait :

Table de Fait (Hifz du Coran)

DESIGNATION	DETAILS
ID_ET	IDENTIFICATEUR DE LA DIMENSION ETUDIANT
ID_ENS	IDENTIFICATEUR DE LA DIMENSION TEMPS.
ID_EC	IDENTIFICATEUR DE LA DIMENSION ECOLE_ CORANIQUE
ID_TMP	IDENTIFICATEUR DE LA DIMENSION TEMPS.
Hifz	Combien hizb du coran mémoriser par étudiant
Moyenne_Hifz	Combien Moyenne hizb du coran
Total_Hifz	Combien HIZB total du coran

5.2 Les dimensions :

La dimension Etudiant :

DESIGNATION	DETAILS
Id_ET	Identificateur de la dimension étudiant
Date_naissance	Format complet de la date de naissance
Sex	Sex de l'étudiant (M/F)
Niveau_Sc	Niveau scolaire d'étudiant

La dimension Ecole_ coranique :

DESIGNATION	DETAILS
Id_EC	Identificateur de la dimension ecole_ coranique
Méthode_Hfz	Méthode de hifz (aprer Asr /après Asr-après Fadjr)
Temps_Hfz	Methode de hifz (page/huitieme/quart/autre)

La dimension Enseignant_ coran :

DESIGNATION	DETAILS
Id_Ens	Identificateur de la dimension temps.
Grade	Grade d'enseignant
Niv_Sc	Niveau scolaire d'enseignant
Exper	Expérience d'enseignant

La dimension de temps :

DESIGNATION	DETAILS
ID_TMP	Identificateur de la dimension temps.
SEMESTRE	Numéro du semestre dans l'année.
ANNEE	C'est l'année du calendrier

5.3 Schéma en constellation

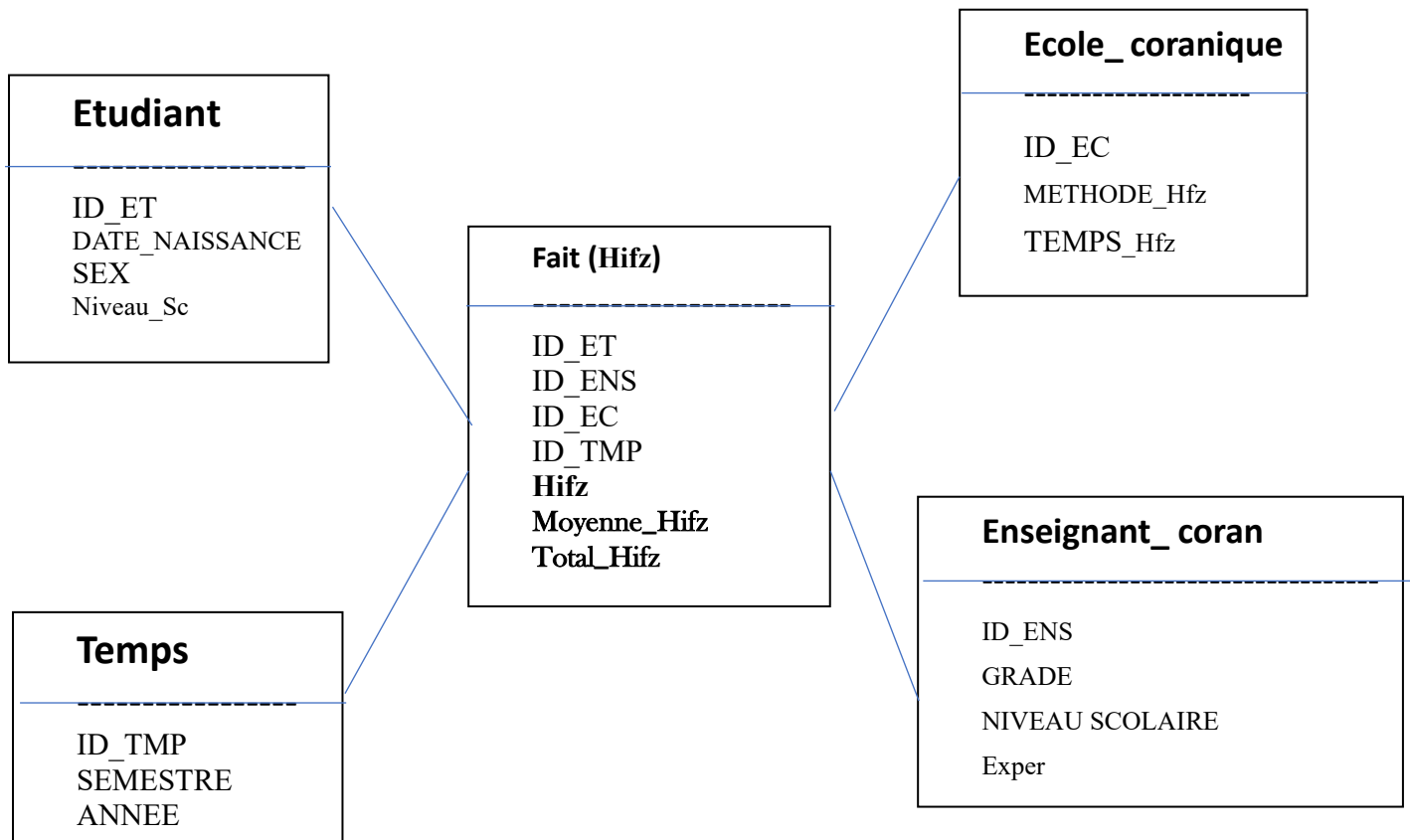


FIGURE 2.1 – Schéma en constellation de faits de notre conception

Chapitre 3

Implémentation et validation

1. Introduction

Ce chapitre vise à réaliser une analyse des données dans le cube après chargement des données, en écoutant le programme **Pentaho Business Analytics** pour répondre à quelques questions et tenter de tirer des conclusions afin de prendre une décision concernant l'éducation coranique.

2. Hifz Curan global :

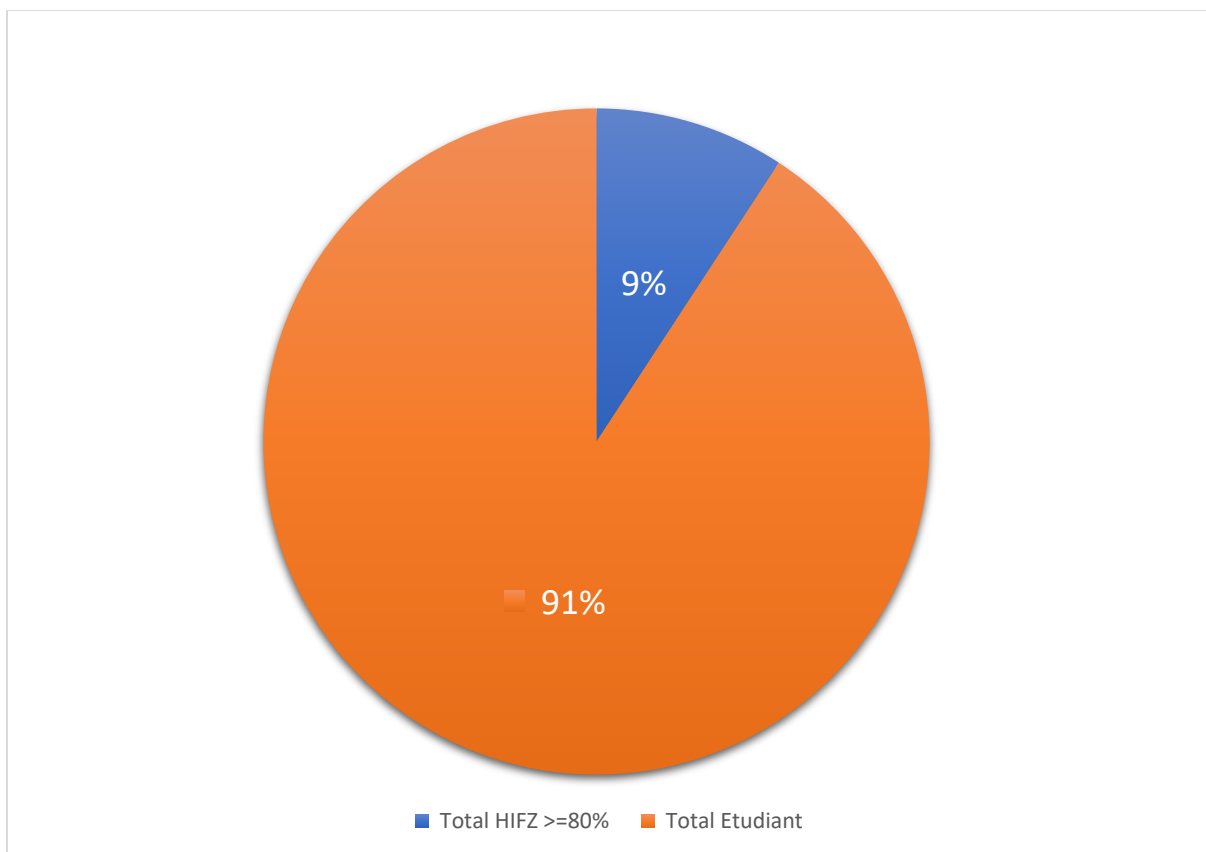


Figure3.1 : Hifz Coran par Nombre Etudiant Total

Analyse de Figure3.1:

- 9% des étudiants ont un score de HIFZ de 80% ou plus.
- 91% des étudiants ont un score de HIFZ inférieur à 80%, ce qui représente la majorité.

Cela suggère qu'une petite fraction des étudiants atteint un niveau élevé de mémorisation, tandis que la plupart des étudiants se situent en dessous du seuil de 80%. Cela pourrait indiquer un besoin de soutien ou de ressources supplémentaires pour aider davantage d'étudiants à atteindre un niveau de HIFZ plus élevé.

3. Hifz Curan selon sexe :

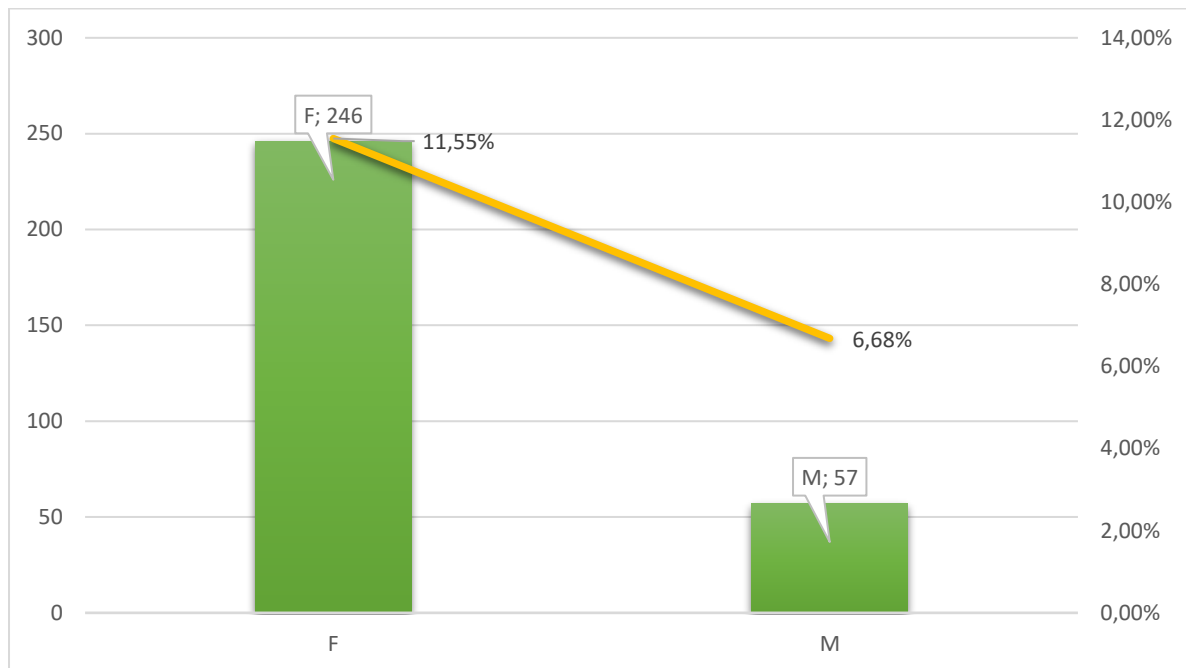


Figure3.2: Hifz Coran selon Sexe et Pourcentage avec nombre Etudiant Total

Analyse de Figure3.2:

1. F (Femmes) :

- Nombre d'étudiants : 246
- Pourcentage : 11,55%
- C'est la catégorie avec le plus grand nombre d'étudiants, représentant une majorité nette.

2. M (Hommes) :

- Nombre d'étudiants : 57
- Pourcentage : 6,68%
- Cette catégorie a un nombre d'étudiants significativement inférieur et un pourcentage plus bas que les femmes.

- La majorité des étudiants sont des femmes, avec 246 étudiantes représentant 11,55% du total.
- Les hommes sont moins nombreux, avec seulement 57 étudiants représentant 6,68% du total.
- Le graphique montre une disparité notable entre les sexes, les femmes étant beaucoup plus représentées dans cette population étudiante.

Cette analyse peut indiquer que les femmes sont plus présentes ou peut-être plus performantes dans le contexte étudié, ce qui justifie leur pourcentage plus élevé.

4. Hifz Curan selon Methode Hifz:

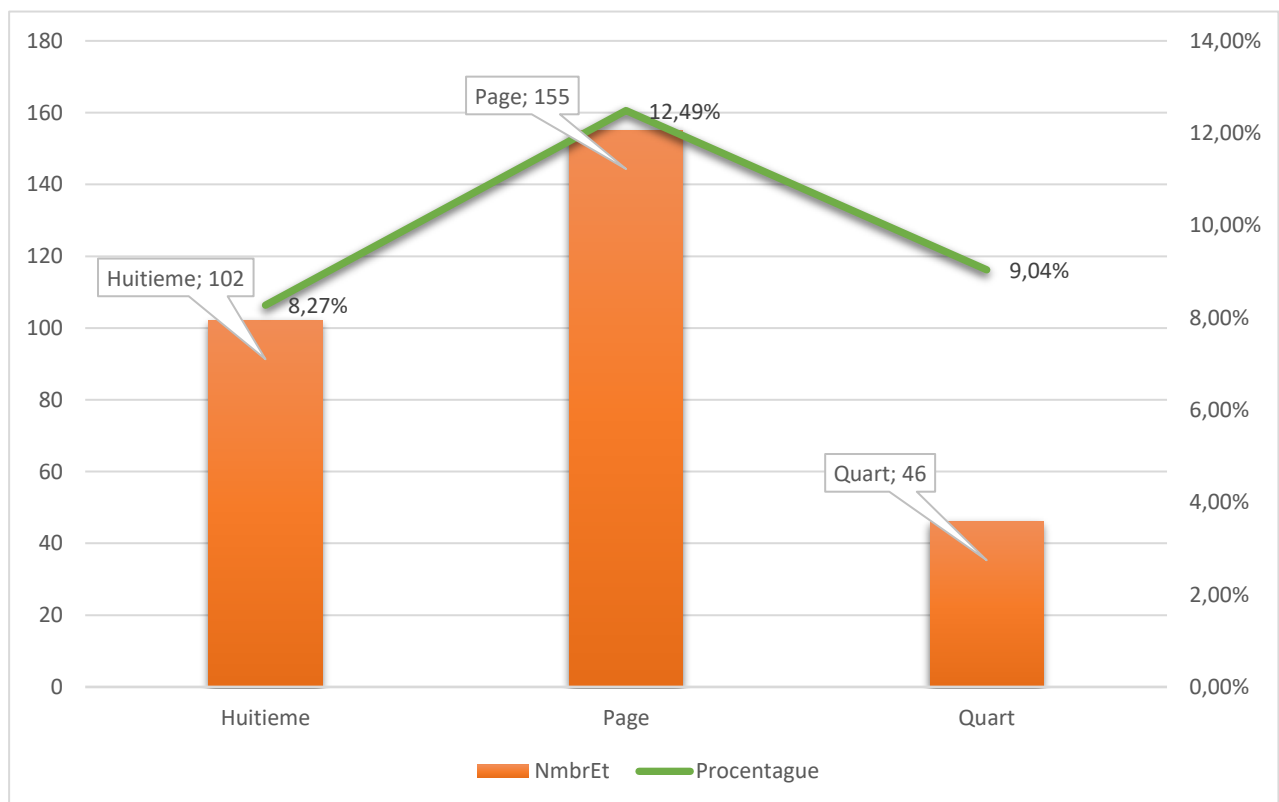


Figure3.3 : Hifz Coran selon Methode Hifz (Percentage avec nombre étudiant Total)

Analyse de Figure3.3 :

1. Huitième :

- Nombre d'étudiants (NmbrEt) : 102
- Pourcentage : 8,27%

- C'est la deuxième catégorie en termes de pourcentage et de nombre d'étudiants.

2. **Page :**

- **Nombre d'étudiants (NmbrEt) : 155**
- **Pourcentage : 12,49%**
- C'est la catégorie avec le plus grand nombre d'étudiants et le pourcentage le plus élevé. Cela indique que la plupart des étudiants se situent dans cette catégorie.

3. **Quart :**

- **Nombre d'étudiants (NmbrEt) : 46**
 - **Pourcentage : 9,04%**
 - Bien que cette catégorie ait un nombre d'étudiants inférieur à celle de "Page", elle a tout de même un pourcentage plus élevé que "Huitième".
- La majorité des étudiants se concentrent dans la catégorie **Page** avec le pourcentage le plus élevé de 12,49%.
 - La catégorie **Quart** a moins d'étudiants en termes absolus, mais a un pourcentage plus élevé par rapport à **Huitième**.
 - **Huitième** a un nombre d'étudiants modéré mais le pourcentage le plus bas parmi les trois.

Cela peut indiquer une répartition inégale des étudiants parmi ces catégories, avec une prédominance notable dans la catégorie **Page**.

5. Hifz Curan selon Temps Hifz:

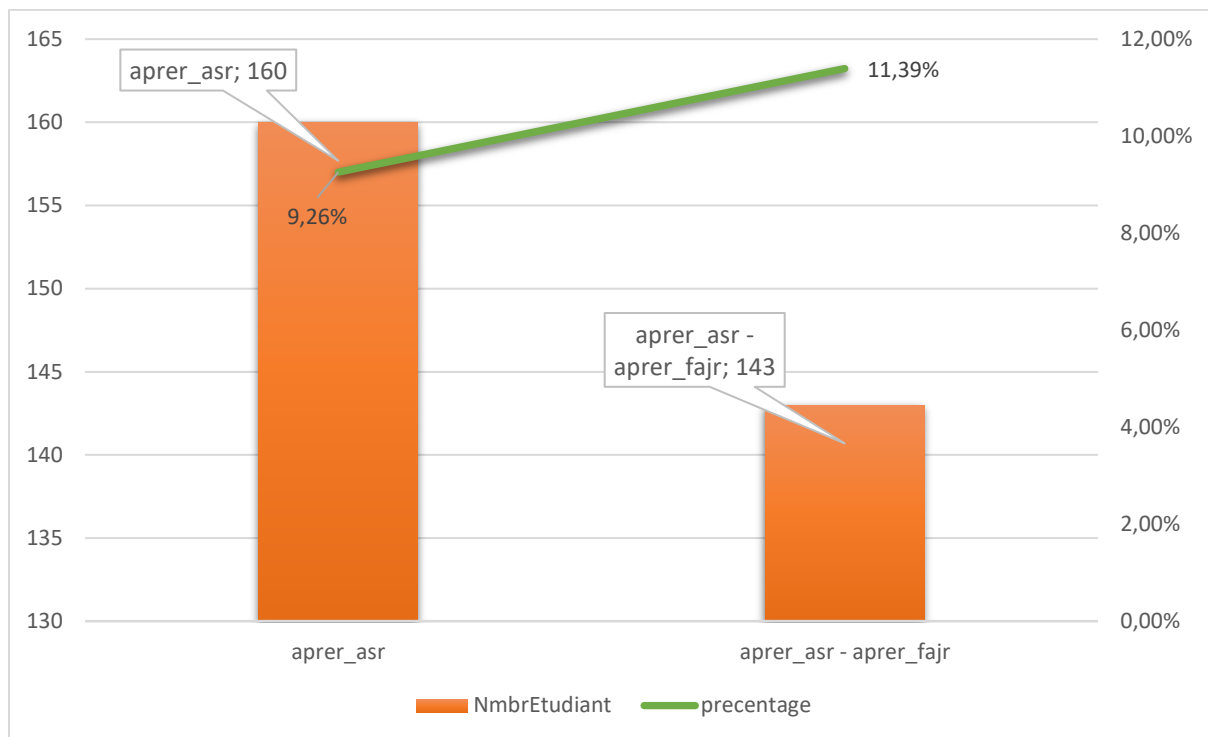


Figure3.4 : Hifz Coran selon Temps Hifz et Percentage avec nombre Etudiant Total

Analyse de Figure3.4:

1. Aprer_asr :

- Nombre d'Étudiants : 160
- Pourcentage : 9,26%
- Cette catégorie a le plus grand nombre d'étudiants, avec un pourcentage de 9,26%.

2. Aprer_asr - Aprer_fajr :

- Nombre d'Étudiants : 143
 - Pourcentage : 11,39%
 - Bien que cette catégorie ait un nombre d'étudiants légèrement inférieur (143), elle a un pourcentage plus élevé à 11,39%, ce qui suggère qu'elle représente une proportion plus importante dans le contexte total.
- **Aprer_asr** a le nombre d'étudiants le plus élevé mais un pourcentage inférieur par rapport à **Aprer_asr - Aprer_fajr**.

- Le pourcentage plus élevé de la catégorie **Aprer_asr - Aprer_fajr** indique qu'elle pourrait être plus significative proportionnellement, malgré un nombre d'étudiants légèrement plus faible.

L'analyse montre une disparité entre le nombre d'étudiants et le pourcentage, suggérant que la catégorie **Aprer_asr - Aprer_fajr** pourrait avoir une importance ou un impact plus grand par rapport à sa taille.

6. Hifz Curan selon Grade d'enseignant :

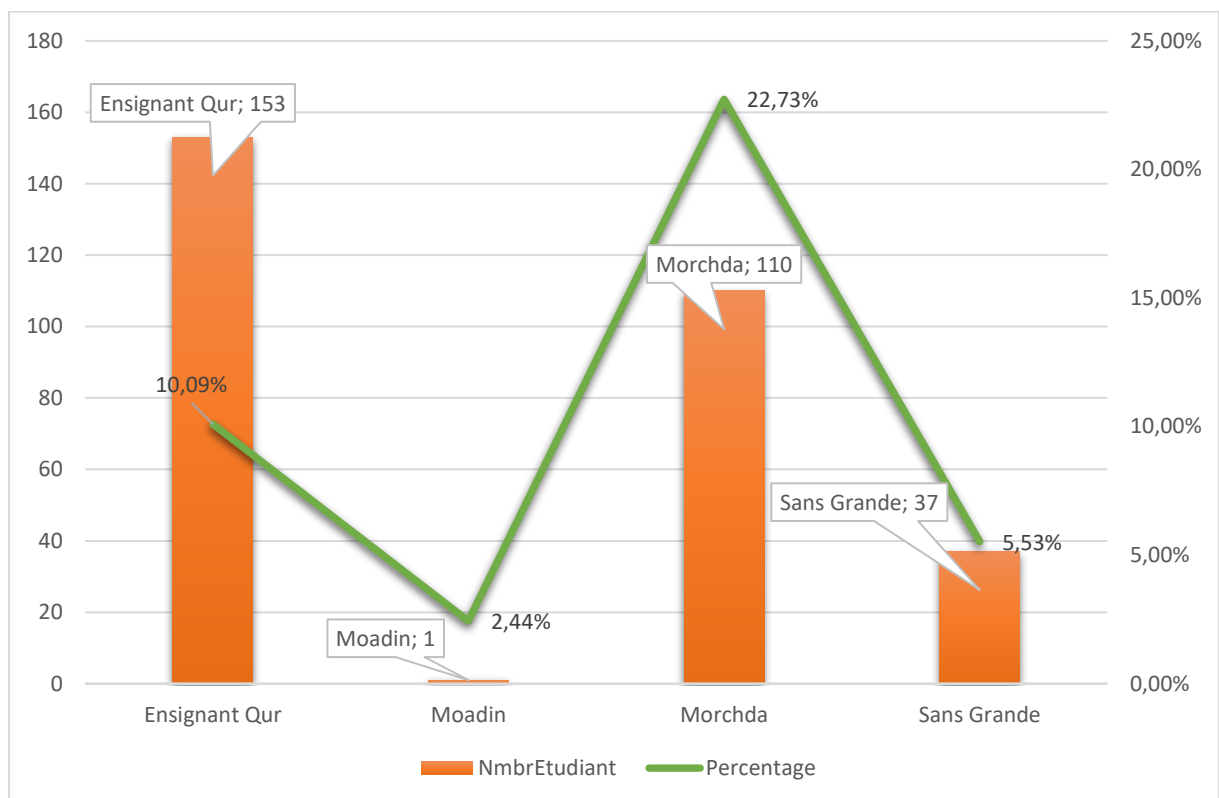


Figure3.5: Hifz Coran selon Grade d'enseignant et Pourcentage avec nombre Etudiant Total

Analyse de Figure3.5:

1. Enseignant Coranique :

- Nombre d'Étudiants : 153
- Pourcentage : 10,09%
- Cette catégorie a le nombre d'étudiants le plus élevé, mais un pourcentage relativement inférieur par rapport à d'autres catégories.

2. Moadin :

- Nombre d'Étudiants : 1

- Pourcentage : 2,44%
- Cette catégorie a le plus faible nombre d'étudiants, ce qui se reflète également dans le pourcentage.

3. **Morchda :**

- Nombre d'Étudiants : 110
- Pourcentage : 22,73%
- Cette catégorie a un pourcentage significativement élevé malgré un nombre d'étudiants inférieur à celui de la catégorie Enseignant Coranique. Le pourcentage est le plus élevé parmi toutes les catégories.

4. **Sans Grande :**

- Nombre d'Étudiants : 37
 - Pourcentage : 5,53%
 - Cette catégorie a un nombre d'étudiants modéré et un pourcentage inférieur comparé à Morchda et Enseignant Coranique.
- La catégorie Morchda se distingue par le pourcentage le plus élevé, bien qu'elle n'ait pas le nombre d'étudiants le plus élevé, ce qui suggère que cette catégorie a un impact ou une importance relative plus grande.
 - La catégorie Moadin a une représentation presque négligeable en termes de nombre d'étudiants et de pourcentage.
 - Enseignant Coranique a le plus grand nombre d'étudiants, mais n'a pas le pourcentage le plus élevé, ce qui indique qu'il pourrait s'agir d'une catégorie plus large dans l'ensemble.

7. Hifz Curan selon Niveau scolaire d'enseignant :

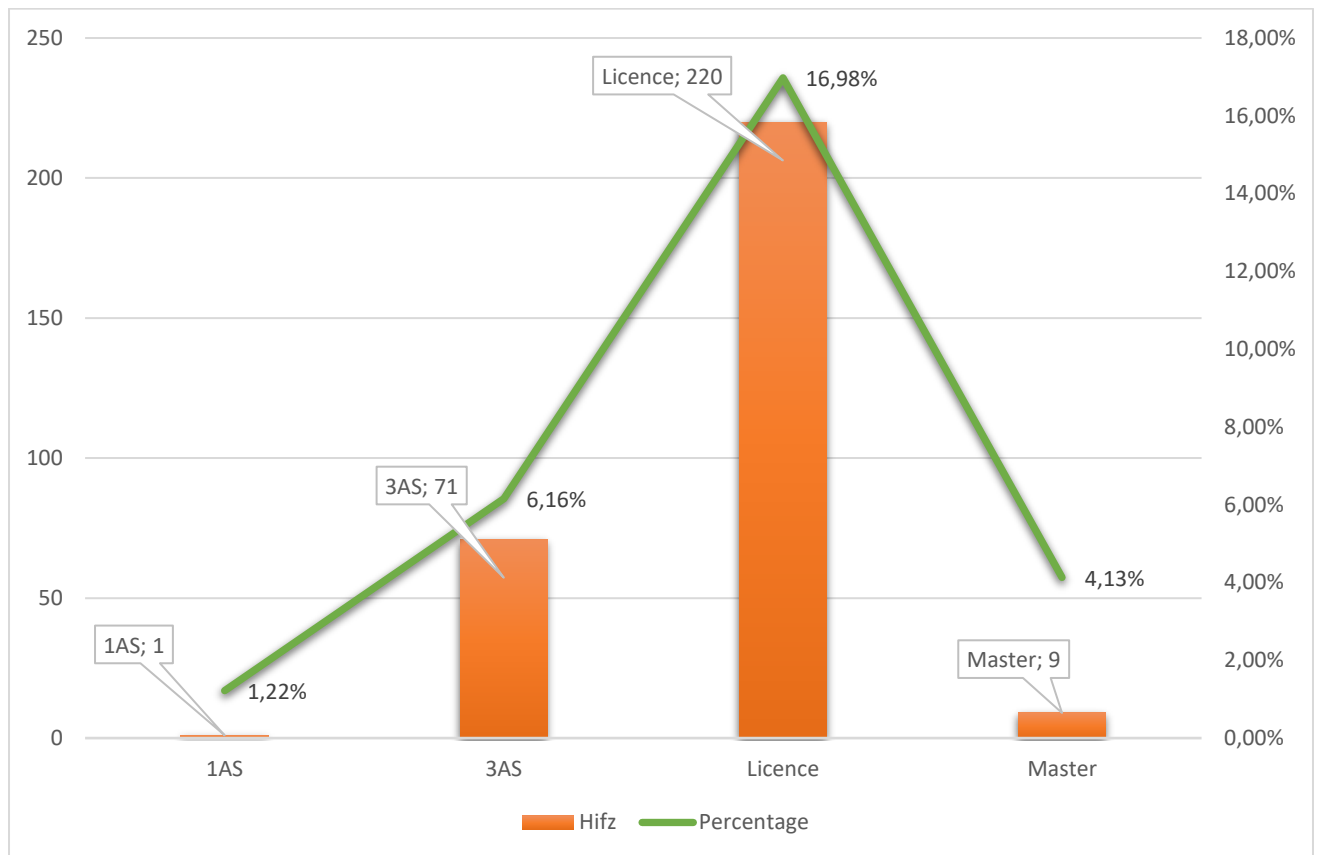


Figure3.6: Hifz Coran selon Niveau scolaire d'enseignant et Pourcentage avec nombre étudiant Total

Analyse de Figure3.6:

1. 1AS :

- Nombre d'Étudiants : 1
- Pourcentage : 1,22%
- Cette catégorie a le plus petit nombre d'étudiants avec un pourcentage de 1,22%, indiquant une faible représentation.

2. 3AS :

- Nombre d'Étudiants : 71
- Pourcentage : 6,16%
- La catégorie 3AS a un nombre modéré d'étudiants, avec un pourcentage de 6,16%.

3. Licence :

- Nombre d'Étudiants : 220
- Pourcentage : 16,98%
- La catégorie Licence a le plus grand nombre d'étudiants et le pourcentage le plus élevé à 16,98%, ce qui en fait la catégorie la plus dominante dans ce contexte.

4. Master :

- Nombre d'Étudiants : 9
 - Pourcentage : 4,13%
 - La catégorie Master a un nombre d'étudiants relativement faible, avec un pourcentage de 4,13%.
-
- La Licence est clairement la catégorie la plus représentée, tant en nombre d'étudiants qu'en pourcentage.
 - La 1AS a une représentation minimale, ce qui montre qu'elle est marginale par rapport aux autres catégories.
 - Le pourcentage le plus élevé dans la catégorie Licence montre une concentration significative d'étudiants à ce niveau, ce qui pourrait indiquer une importance particulière ou une préférence pour ce niveau d'études.
 - Le Master a un faible nombre d'étudiants et un pourcentage modeste, ce qui pourrait suggérer une progression plus sélective ou spécialisée à ce niveau.

En somme, l'analyse démontre une forte concentration d'étudiants dans la catégorie Licence, tandis que les autres catégories, notamment 1AS et Master, sont moins représentées.

8. Hifz Curan selon expérience d'enseignant :

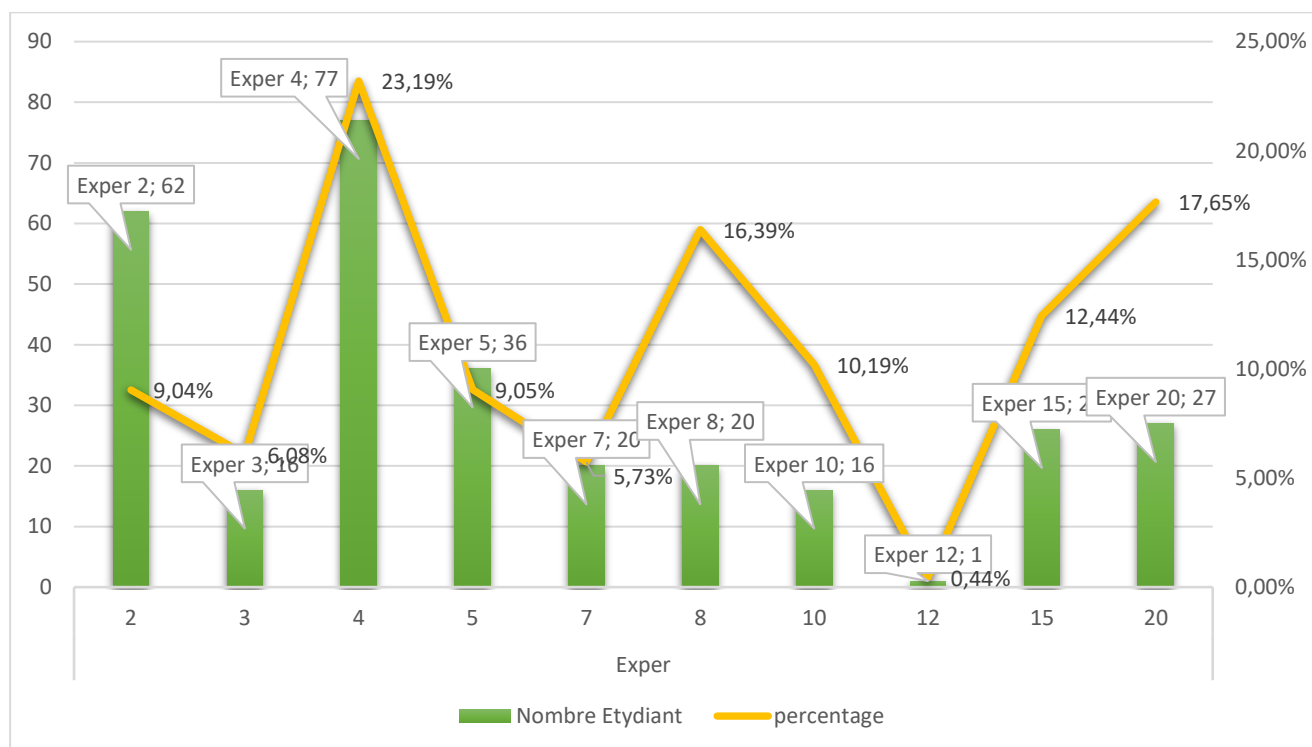


Figure3.7: Hifz Coran selon Expérience d'enseignant et Pourcentage avec nombre Etudiant Total

Analyse de Figure3.7:

- Nombre d'Étudiants ("Nombre Etudiant") : Représenté par les barres vertes, ce nombre varie selon le groupe d'expérience. Le plus grand nombre d'étudiants se trouve dans le groupe Expérience 2ans avec 62 étudiants. Le groupe avec le plus petit nombre est Expérience 12ans avec seulement 1 étudiant.
- Pourcentage (%) : La ligne jaune indique le pourcentage des étudiants pour chaque groupe d'expérience par rapport au total. Le pourcentage le plus élevé est dans le groupe Expérience 4ans avec 23,19%. Ce pourcentage décroît et fluctue au travers des groupes, avec un minimum de 0,44% pour Expérience 12ans et un autre pic à 17,65% pour Expérience 20ans.
- Expérience 2ans a un nombre d'étudiants élevé, mais son pourcentage est relativement modeste (9,04%).
- Le pourcentage le plus élevé est lié à un nombre d'étudiants relativement bas (Expérience 4ans).
- Le pourcentage ne suit pas toujours la tendance du nombre d'étudiants, ce qui montre des variations significatives dans la distribution.

Cela suggère que certains groupes d'expérience (comme Expérience 4ans) sont surreprésentés en termes de pourcentage comparé à leur nombre réel d'étudiants, tandis que d'autres, comme Expérience 2ans, sont sous-représentés.

9. Hifz Curan selon Niveau scolaire d'étudiant :

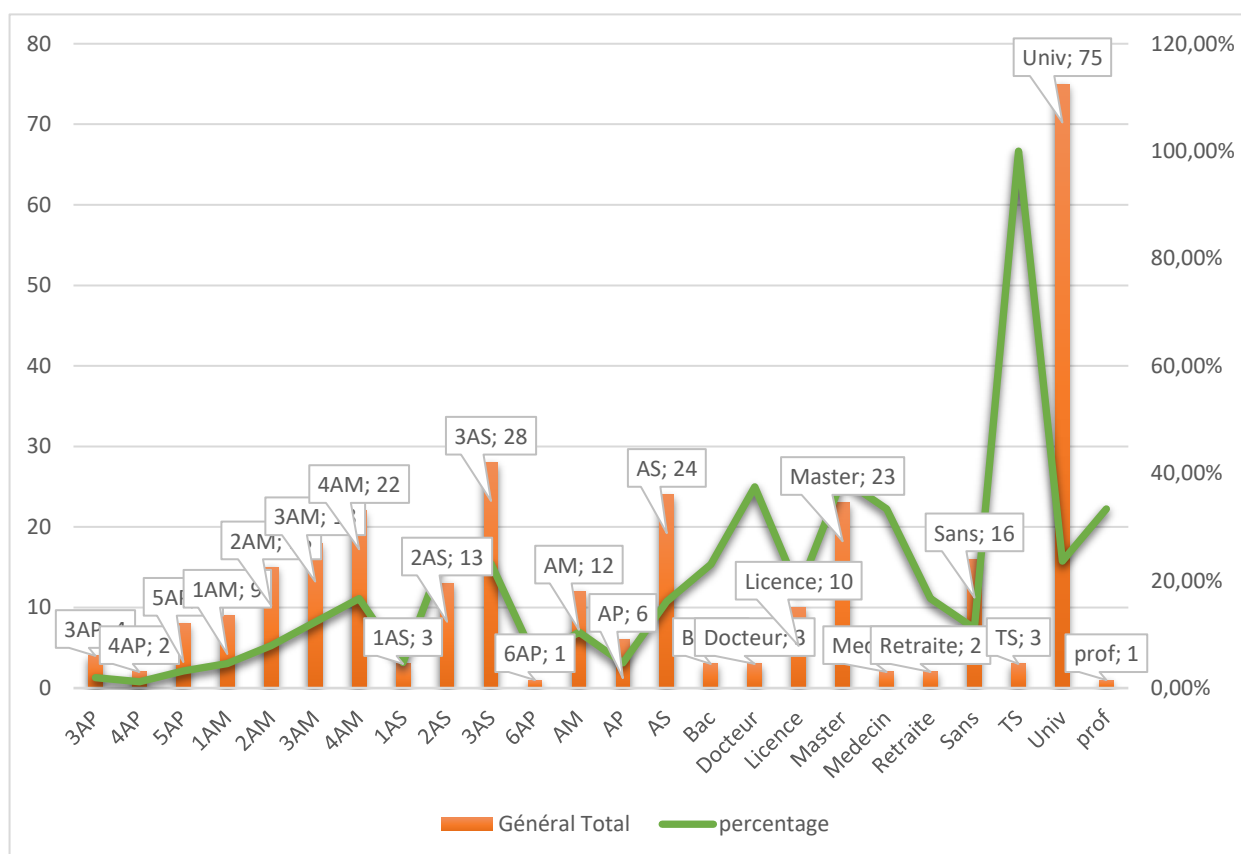


Figure3.8: Hifz Coran selon Niveau scolaire d'étudiant

Analyse de Figure3.8:

- **Général Total (barres orange) :** Ce sont les nombres absolus d'une certaine catégorie (par exemple, "3AS", "Licence", "Univ", etc.). Par exemple, la catégorie "Univ" a un total de 75, ce qui est le nombre le plus élevé parmi toutes les catégories.
- **Pourcentage (ligne verte) :** La ligne verte représente le pourcentage pour chaque catégorie, montrant la proportion relative par rapport au total général.

Ce graphique montre une forte concentration dans la catégorie "Univ", à la fois en termes de nombre total et de pourcentage. D'autres catégories, bien qu'importantes, n'atteignent pas le même niveau d'importance relative dans la distribution. Cela pourrait suggérer une surreprésentation des étudiants universitaires ou une focalisation particulière sur cette catégorie dans l'analyse globale.

10. Discussion des résultats

- **Les femmes** sont plus présentes ou peut-être plus efficaces dans la mémorisation du Saint Coran.
- Mémoriser à l'aide de **la page** est le meilleur moyen de mémoriser le Coran.
- Le meilleur moment pour économiser est **l'après-aser** et **apre-fadjr**.
- Les enseignants de la catégorie **Murshidah** sont les plus mémorisés, suivis par les **enseignants** du Coran.
- Les professeurs du niveau **License** sont les meilleurs.
- Quant à **l'âge** des élèves n'a aucun effet sur le niveau de mémorisation.
- **Le niveau scolaire** des étudiants n'a aucun effet sur le niveau de mémorisation.

Conclusion générale

Dans un monde en perpétuelle mutation technologique, l'utilisation des données et leur analyse se sont imposées comme des outils incontournables pour améliorer divers aspects de la vie, y compris l'éducation. À travers ce projet, nous avons mis en lumière l'importance de la conception et de la mise en œuvre d'un entrepôt de données dédié à l'analyse de l'éducation coranique dans les écoles coraniques. Cet entrepôt représente une avancée cruciale pour centraliser, structurer et analyser les données relatives aux performances académiques des élèves, aux programmes d'enseignement et aux méthodes pédagogiques appliquées, permettant ainsi une évaluation plus approfondie et objective de la qualité de l'enseignement.

L'entrepôt de données ne se limite pas à l'analyse des résultats actuels, mais permet également d'anticiper les tendances futures et d'identifier les schémas pédagogiques les plus efficaces pour améliorer les résultats éducatifs. En intégrant des données variées provenant de différentes écoles et régions, cet outil offre la possibilité d'adapter les stratégies pédagogiques aux besoins spécifiques des élèves tout en identifiant les meilleures pratiques susceptibles d'être généralisées. De plus, il permet de suivre l'évolution des performances dans le temps, facilitant ainsi une évaluation continue et un ajustement des approches pédagogiques en fonction des résultats observés.

En outre, cet entrepôt de données pourrait servir de point de référence pour établir des comparaisons entre différentes écoles coraniques, mettant en lumière les différences régionales ou méthodologiques. Cela contribuerait à une amélioration systématique des pratiques éducatives grâce au partage des connaissances et à la diffusion des méthodes qui ont fait leurs preuves. Ainsi, les décideurs, les éducateurs et les responsables des institutions pourront s'appuyer sur des données tangibles pour ajuster leurs politiques et stratégies éducatives en

temps réel, garantissant ainsi une amélioration constante de la qualité de l'éducation coranique.

L'implantation de cette solution technologique ouvre également la voie à une meilleure gestion administrative des écoles coraniques. Les données collectées peuvent contribuer à une répartition plus équitable des ressources pédagogiques, à la gestion optimale du personnel enseignant, et à une meilleure planification des programmes d'études. Cela pourrait également faciliter l'intégration de nouvelles technologies dans le cadre éducatif, telles que les plateformes d'apprentissage en ligne et les outils numériques interactifs, renforçant ainsi l'accès à l'éducation pour un plus grand nombre d'élèves, notamment dans les zones reculées ou sous-équipées.

En conclusion, ce projet d'entrepôt de données dédié à l'analyse de l'éducation coranique marque un tournant décisif vers une modernisation de la gestion et de l'évaluation de l'enseignement religieux. En offrant une plateforme centralisée pour la collecte et l'analyse des données, il contribue non seulement à une meilleure compréhension des dynamiques éducatives, mais aussi à une amélioration continue des pratiques pédagogiques. Cette initiative représente une étape fondamentale vers l'optimisation de l'enseignement coranique, assurant ainsi sa pérennité et son adaptation aux défis éducatifs contemporains, tout en préservant son essence spirituelle et culturelle.

Bibliographie

- [1]** <http://nar6mbeng.centerblog.net/1-DATA-WAREHOUSE>
- [2]** Kimball R., Ross M., The Data warehouse Toolkit 2ème edition, John Wiley & Sons Inc., New York, 2002.
- [3]** <https://www.lebigdata.fr/datamart-definition>
- [4]** <https://decizia.com/modelisation-dimensionnelle/>
- [5]** <https://decizia.com/star-schema-schema-en-etoile/>
- [6]** <https://www.saadrachid.net/bi-big-data/modelisation-dun-Datawarehouse/>
- [7]** <https://www.techtarget.com/searchdatamanagement/definition/OLAP>
- [8]** BOUKHOUFANE Sabrina. Mise en place d'un système d'information décisionnel, Université de Tizi-Ouzou, 2019. Thèse de master.
- [9]** <https://www.mype-consulting.com/lexique-power-bi/faits-table-de>
- [10]** <https://decizia.com/blog/2010/04/17/quest-ce-quune-table-de-faits/>
- [11]** <https://www.databricks.com/fr/glossary/star-schema>