



ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'INFORMATIQUE ET D'ANALYSE DES
SYSTÈMES - RABAT

Filière : Business Intelligence & Analytics

Rapport de projet BI :
Engagement communautaire et activités
parascolaires

Réalisé par :

Yahya BELGHITI-ALAOUI

Amin BENALI

Oumaima GHAZOUAN

Encadré par :

Pr. Lamia BENHIBA

Année universitaire 2024/2025

Table des matières

Résumé	5
Introduction Générale	6
1 Analyse des Besoins et Sélection des KPIs	7
1.1 Analyse des Besoins	7
1.1.1 Contexte et Objectifs	7
1.1.2 Analyse des besoins	7
1.1.2.1 Besoins fonctionnels	7
1.1.2.2 Besoins non fonctionnels	8
1.1.2.3 Besoin en KPIs	8
1.1.2.4 Destinataires, Échelles d'étude et Axes d'étude des tableaux de bord	9
1.2 Sélection et calcul des KPIs	9
1.2.1 Sélection des KPIs	9
1.2.2 Calcul des KPIs	9
2 Conception du système	11
2.1 Architecture générale	11
2.2 Modélisation du data Warehouse	11
2.2.1 Faits	11
2.2.2 Dimensions	12
2.2.3 Matrice multidimensionnelle	13
2.2.4 Tables de Faits	13
2.2.5 Dimensions et Attributs	13
2.2.6 Tables de Faits	15
2.2.7 Modèle Logique de Données	16
2.3 Maquettes des tableaux de bord et des rapports	18
2.3.1 Tableaux de bord	18
2.3.1.1 Tableau de bord stratégiques : Échelle nationale	18
2.3.1.2 Tableau de bord tactiques : Échelle régionale	18
2.3.2 Rapports	19
2.3.2.1 Taux de participation par établissement et région	19
2.3.2.2 Participation par activité et par type d'individu	19
3 Choix technologiques et Implémentation	20
3.1 Choix technologiques	20
3.1.1 Source de données	20
3.1.2 ETL (Extract, Transforme, Load)	20
3.1.3 Slowly changing dimensions	20
3.1.4 Cube OLAP	21
3.1.5 Visualisation et Dashboards	21
3.2 Schéma du pipeline de données	22
3.3 Implémentation du pipeline de données	22
3.3.1 Source des données	22
3.3.2 Staging Area	24
3.3.3 Chargement des données en Staging Area	25
3.3.4 Chargement des données en Data warehouse	26
3.3.5 Slowly Changing Dimensions	27
3.3.6 Cubes OLAP	28

4	Tableaux de bord et Rapports	30
4.1	Page d'accueil	30
4.2	Tableau de bord stratégique (TDB1)	31
4.2.1	Objectif	31
4.2.2	Aperçu	31
4.2.3	Contenu	31
4.2.4	Visualisations	31
4.3	Tableau de bord tactique (TDB2)	32
4.3.1	Objectif	32
4.3.2	Aperçu	32
4.3.3	Contenu	32
4.3.4	Visualisations	32
4.4	Implémentation des rapports	33
4.4.1	Rapport analytique 1 : Participation par établissement et région	33
4.4.1.1	Objectif	33
4.4.1.2	Aperçu	33
4.4.2	Rapport analytique 2 : Participation par activité et par type d'individu	34
4.4.2.1	Objectif	34
4.4.2.2	Aperçu	34
4.5	Division des rôles	35
4.5.1	Gestion des rôles et des autorisations	35
4.5.2	Tables et filtres appliqués	35
4.5.3	Détails des restrictions appliquées	36
	Conclusion générale	36

Table des figures

2.1	Architecture générale (abstraite) du système	11
2.2	Modèle Logique de Données (MLD)	17
3.1	Excel	20
3.2	SQL Server Integration Services (SSIS)	20
3.3	SQL Server Analysis Services (SSAS)	21
3.4	Power BI	21
3.5	SQL Server Reporting Services (SSRS)	21
3.6	Architecture technique du pipeline de données	22
3.7	Structure du dossier des données sources	22
3.8	MLD du Staging Area	24
3.9	Package ETL_SA : Flux de controle	25
3.10	L'ETL de chaque fichier Excel	25
3.11	Package ETL_DW : Flux de controle	26
3.12	ETL de la table DimTemps	27
3.13	ETL de la table EleveFact	27
3.14	Attributs de Slowly changing dimension pour la dimension Eleve	28
3.15	Mesures du Cube	28
3.16	Dimensions et Vue de source de données	29
4.1	Page d'accueil	30
4.2	Tableau de bord stratégique	31
4.3	Tableau de bord stratégique	32
4.4	Participation par établissement et région	33
4.5	Participation par établissement et région	34
4.6	Configuration des rôles et gestion des autorisations	35

Liste des tableaux

- 1.1 KPIs calculés pour les tableaux de bord stratégiques, tactiques et opérationnels 9
- 2.1 KPI et faits 12

Résumé :

Le livrable présente une analyse complète des besoins, une sélection et un calcul des indicateurs clés de performance (KPIs), ainsi qu'une modélisation du système pour le module **Engagement communautaire et activités parascolaires**.

Le module vise à fournir aux décideurs et responsables éducatifs des outils pour évaluer et améliorer la participation des élèves, parents, enseignants, et la fréquence des activités parascolaires. L'analyse des besoins identifie les destinataires et les axes stratégiques, tactiques, et opérationnels, tandis que la sélection des KPIs permet de mesurer quantitativement l'engagement communautaire et l'impact des activités parascolaires.

Les formules détaillées permettent le calcul des KPIs à différents niveaux (national, régional, et établissement). La modélisation du système identifie les faits nécessaires pour alimenter ces calculs et garantit une structuration des données adaptée au suivi et à l'amélioration continue de l'engagement scolaire et communautaire.

En conclusion, ce livrable constitue une base méthodologique solide pour la mise en œuvre d'un outil décisionnel visant à renforcer l'intégration et l'engagement communautaire dans le cadre éducatif.

Introduction Générale

Dans le cadre de l'amélioration continue du système éducatif, l'engagement communautaire et les activités parascolaires jouent un rôle crucial pour renforcer la collaboration entre les parties prenantes et promouvoir un environnement scolaire dynamique. Ces aspects permettent non seulement d'encourager l'implication des élèves, des parents et des enseignants, mais aussi de développer des compétences essentielles à travers des initiatives diversifiées.

Le présent document vise à analyser les besoins liés à ces dimensions, à définir des indicateurs de performance clés (KPIs) pour évaluer leur efficacité et à modéliser un système qui facilite le suivi et la prise de décision stratégique. En adoptant une approche structurée, nous proposons des outils et des méthodologies permettant d'optimiser les processus et d'atteindre les objectifs fixés par les décideurs éducatifs.

Chapitre 1

Analyse des Besoins et Sélection des KPIs

1.1 Analyse des Besoins

1.1.1 Contexte et Objectifs

Le module **Engagement communautaire et activités parascolaires** a pour but de fournir aux décideurs et aux responsables éducatifs un ensemble d'indicateurs permettant d'évaluer et d'améliorer l'implication des parties prenantes (élèves, enseignants, parents, etc.) dans le développement scolaire. En renforçant la transparence et en offrant une vue d'ensemble sur l'engagement communautaire, ce module vise à :

- Encourager la participation active des parents et de la communauté dans la vie scolaire.
- Promouvoir le développement global des élèves à travers des activités parascolaires diversifiées.
- Faciliter la prise de décision pour améliorer l'intégration communautaire et les initiatives parascolaires.

1.1.2 Analyse des besoins

Cette section vise à analyser les besoins spécifiques concernant l'engagement communautaire et les activités parascolaires.

1.1.2.1 Besoins fonctionnels

Les besoins fonctionnels se traduisent par les fonctionnalités que le système doit offrir pour atteindre les objectifs du projet. Les principaux besoins identifiés incluent :

- **Gestion des indicateurs :**

- Calcul des taux de participation des élèves, enseignants et parents selon les activités.
- Génération de statistiques (moyenne, médiane, minimum, maximum) à différentes échelles : nationale, régionale et locale.

- **Suivi des activités :**

- Suivi des présences et absences pour chaque activité.

- **Visualisation et reporting :**

- Création de tableaux de bord adaptés à chaque destinataire.

1.1.2.2 Besoins non fonctionnels

Les besoins non fonctionnels garantissent la qualité et l'efficacité du système. Ils incluent :

- **Performance :** Analyse et reporting rapides même avec un grand volume de données.
- **Sécurité :** Protection des données personnelles conformément aux réglementations.
- **Scalabilité :** Capacité d'adaptation à un nombre croissant d'utilisateurs et d'activités.
- **Fiabilité :** Sauvegardes automatiques et disponibilité continue.

1.1.2.3 Besoin en KPIs

Le module Engagement communautaire et activités parascolaires nécessite le calcul des KPI suivants :

- Taux de participation des élèves par activité parascolaire.
- Taux de participation aux activités parascolaires par élève.
- Taux de participation des parents par activité parascolaire.
- Taux de participation aux activités parascolaires par parent.
- Taux de participation des enseignants par activité parascolaire.
- Taux de participation aux activités parascolaires par enseignant.
- Fréquence des activités parascolaires.

1.1.2.4 Destinataires, Échelles d'étude et Axes d'étude des tableaux de bord

Chaque type de tableau de bord (stratégique, tactique et opérationnel) cible des objectifs spécifiques et s'adresse à différents niveaux de gestion. Le tableau suivant présente la répartition des différents aspects des tableaux de bord en fonction de ces critères :

	TBs stratégiques	TBs tactiques	TBs opérationnels
Destinataire	Ministère	Directions régionales	Établissements scolaires
Échelle d'étude	Échelle nationale (différentes régions)	Échelle régionale (différents établissements)	Établissement
Axes d'étude	Élèves et Parents, Enseignants, Activités	Élèves et Parents, Enseignants, Activités	Élèves et Parents, Enseignants, Activités

1.2 Sélection et calcul des KPIs

1.2.1 Sélection des KPIs

Axe d'étude	TBs stratégiques	TBs tactiques	TBs opérationnels
Élève	<ul style="list-style-type: none"> • Moyenne/Médiane/Max/-Min des participations des élèves de toutes les régions 	<ul style="list-style-type: none"> • Moyenne/Médiane/Max/-Min participations des élèves de tous les établissements 	<ul style="list-style-type: none"> • Taux de participation des élèves par activité • Taux de participation aux activités par élève
Parents d'élève	<ul style="list-style-type: none"> • Moyenne/Médiane/Max/-Min des participations des parents de toutes les régions 	<ul style="list-style-type: none"> • Moyenne/Médiane/Max/-Min des participations des parents de tous les établissements 	<ul style="list-style-type: none"> • Taux de présence des parents d'élèves par activité • Taux de participation aux activités par parents d'élève
Enseignant	<ul style="list-style-type: none"> • Moyenne/Médiane/Max/-Min des participations des enseignants de toutes les régions 	<ul style="list-style-type: none"> • Moyenne/Médiane/Max/-Min des participations des enseignants de tous les établissements 	<ul style="list-style-type: none"> • Taux de participation des enseignants par activité • Taux de participation aux activités par enseignant
Activité	<ul style="list-style-type: none"> • Moy/Médiane/Max/Min des fréquences des activités parascolaires de toutes les régions 	<ul style="list-style-type: none"> • Moyenne/Médiane/Max/-Min des fréquences des activités parascolaires de tous les établissements 	<ul style="list-style-type: none"> • Fréquence des activités parascolaires

TABLE 1.1 – KPIs calculés pour les tableaux de bord stratégiques, tactiques et opérationnels

1.2.2 Calcul des KPIs

Les KPIs des tableaux de bord stratégiques sont des agrégations (Moyenne, Médiane, Max, Min, etc.) des KPIs des tableaux de bord tactiques. Les tableaux de bord tactiques sont des agrégations des KPIs des tableaux de bord opérationnels. Il suffit donc de donner les formules

de calculs des KPIs des tableaux de bord opérationnels. Ci-dessous, les formules de calcul des sept KPIs des tableaux de bord opérationnels :

- *Taux de participation des eleves par activite* = $\frac{\text{nbr. eleves presents}}{\text{nb. eleves attendus}}$
- *Taux de participation aux activites par eleve* = $\frac{\text{nbr. activites assistees}}{\text{nb. d'activites attendues par eleve}}$
- *Taux de participation des parents par activite* = $\frac{\text{nbr. parents presents}}{\text{nb. parents attendus}}$
- *Taux de participation aux activites par parents d'eleve* = $\frac{\text{nbr. activites assistees}}{\text{nb. d'activites attendues par parents d'eleve}}$
- *Taux de participation des enseignants par activite* = $\frac{\text{nbr. enseignants presents}}{\text{nb. enseignants attendus}}$
- *Taux de participation aux activites par enseignant* = $\frac{\text{nbr. activites assistees}}{\text{nb. d'activites attendues par enseignant}}$
- *Frequence des activites parascolaires* = $\frac{\sum_{i=1}^n \text{date}_{\text{activite}}(n+1) - \text{date}_{\text{activite}}(n)}{n-1}$, pour n activites

Chapitre 2

Conception du système

2.1 Architecture générale

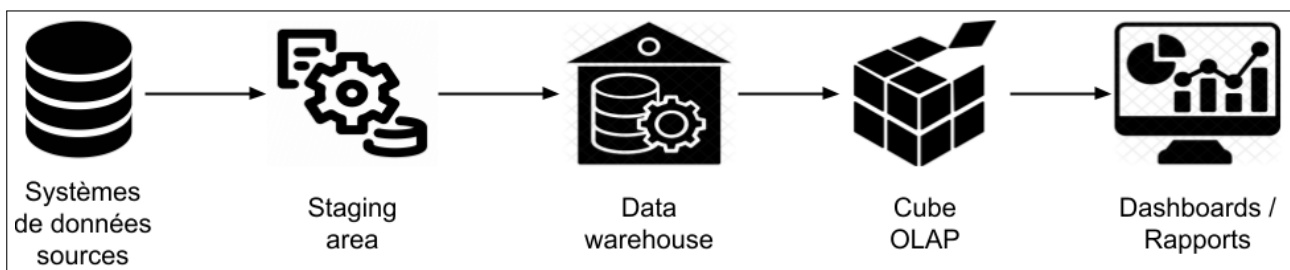


FIGURE 2.1 – Architecture générale (abstraite) du système

Les données seront extraites à partir des **systèmes sources** puis transformées dans la zone de staging (***staging area***). La zone de staging est une étape intermédiaire où les données provenant des sources sont collectées, transformées et préparées avant leur chargement dans l'entrepôt de données (***data warehouse***). Les données stockées dans le data warehouse sont ensuite agrégées dans le **cube OLAP** pour des analyses rapides et interactives. Enfin, les KPIs et métriques calculées dans le cube OLAP sont restitués sous forme de visualisations interactives ou de rapports.

2.2 Modélisation du data Warehouse

2.2.1 Faits

Le tableau suivant montre les faits nécessaires au calcul de chaque KPI :

KPI	Faits
• Taux de participation des élèves par activité	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre d'élèves présents par activité • Nombre d'élèves attendus par activité
• Taux de participation aux activités par élève	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre d'activités assistées par élève • Nombre d'activités attendues par élève
• Taux de participation des parents par activité	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre de parents présents par activité • Nombre de parents attendus par activité
• Taux de participation aux activités par parents d'élève	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre d'activités assistées par parent • Nombre d'activités attendues par parent
• Taux de participation des enseignants par activité	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre d'enseignants présents par activité • Nombre d'enseignants attendus par activité
• Taux de participation aux activités par enseignant	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre d'activités assistées par enseignant • Nombre d'activités attendues par enseignant
• Fréquence des activités parascolaires	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre d'activités parascolaires

TABLE 2.1 – KPI et faits

Ainsi, ces faits seront calculés à partir des enregistrements suivants :

- **Effectif présent** : Nombre d'élèves, d'enseignants et de parents présents.
- **Effectif attendu** : Nombre d'élèves, d'enseignants et de parents attendus.
- **Activités par élève et parent** : Activités réalisées par les élèves et leurs parents.
- **Activités par enseignant** : Activités réalisées par les enseignants.

2.2.2 Dimensions

- **Élève** : Cette dimension représente les étudiants eux-mêmes, incluant leurs informations comme l'âge, le sexe, les parents, etc.
- **Niveau scolaire** : Cette dimension liste tous les niveaux scolaires, de la première année du primaire jusqu'au baccalauréat.
- **Enseignant** : Cette dimension couvre les enseignants, leurs spécialités, et leur implication dans les activités.
- **Activité** : Cette dimension décrit les différentes activités réalisées dans le cadre de l'établissement scolaire, comme les activités parascolaires ou les événements.
- **Catégorie Activité** : Cette dimension décrit les différentes catégories des activités.
- **Établissement** : Cette dimension représente les établissements scolaires, tels que les écoles, lycées, etc.

- **Région** : Cette dimension fait référence à la géographie, où les établissements sont situés (pays, région, ville, etc.).

2.2.3 Matrice multidimensionnelle

Faits	Élève	Niveau scolaire	Enseignant	Activité	Établissement	Région	Catégorie Activité	Temps
Effectif présent				✓	✓	✓	✓	✓
Effectif attendu				✓	✓	✓	✓	✓
Activités par élève et parents	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
Activités par Enseignant			✓	✓	✓	✓	✓	✓

2.2.4 Tables de Faits

Les tables de faits contiennent des mesures ou des faits concernant les entités et les dimensions. La matrice multidimensionnelle implique l'existence de trois tables de faits :

- **ActiviteFact** : Cette table contient des informations sur les activités parascolaires, telles que le nombre d'élèves, de parents et d'enseignants présents ou attendus par activité.
- **EleveFact** : Cette table se focalise sur les élèves. Elle contient, par exemple, le nombre d'activités parascolaires auxquelles un élève ou ses parents ont participé. Cette table de faits relie les faits aux dimensions "Élève" et "Activité".
- **EnseignantFact** : Cette table regroupe des données concernant les enseignants, comme le nombre d'activités parascolaires auxquelles un enseignant a participé. Elle relie les faits aux dimensions "Enseignant", "Activité".

Rq : Nous adopterons un **schéma en étoile** dans la conception du data warehouse

2.2.5 Dimensions et Attributs

DimEleve

- **EleveKey** : Identifiant unique de l'élève.
- **NomEleve** : Nom de l'élève.

- **Age** : Âge de l'élève.
- **Parent1, Parent2** : Noms des parents.
- **NiveauScolaire** : Niveau scolaire de l'élève.

DimNiveauScolaire

- **NiveauScolaireKey** : Identifiant unique du niveau scolaire.
- **NomNiveauScolaire** : Nom du niveau scolaire, prend les valeurs 1A, 2A, jusqu'à 12A.

DimEnseignant

- **EnseignantKey** : Identifiant unique de l'enseignant.
- **NomEnseignant** : Nom de l'enseignant.
- **Age** : Âge de l'enseignant.

DimEtablissement

- **EtablissementKey** : Identifiant unique de l'établissement.
- **Nom** : Nom de l'établissement.
- **Adresse** : Adresse de l'établissement.

DimRegion

- **RegionKey** : Identifiant unique de la région.
- **Nom** : Nom de la région.

DimActivite

- **ActiviteKey** : Identifiant unique de l'activité.
- **DescriptionActivité** : Description de l'activité.

DimCategorieActivite

- **CategorieActiviteKey** : Identifiant unique de la catégorie l'activité.
- **NomCategorie** : Nom de la catégorie de l'activité.

DimTemps

- **TempsKey** : Identifiant unique de la catégorie l'activité.
- **JourSemaine** : Jour de la semaine.
- **JourMois** : Jour du mois.
- **Mois** : Mois.
- **Semestre** : Semestre.
- **AnneeScolaire** : Année scolaire.

2.2.6 Tables de Faits

ActiviteFact

- **ActiviteFactKey** : Identifiant unique du fait.
- **ActiviteKey** : Référence à l'activité.
- **CategorieActiviteKey** : Référence à la catégorie l'activité.
- **EtablissementKey** : Référence à l'établissement.
- **RegionKey** : Référence à la région.
- **TempsKey** : Référence au temps.
- **EffectifPresent** : Nombre de participants présents.
- **EffectifAttendu** : Nombre de participants attendus.
- **TypeIndividu** : Type d'individu (élève, parent, enseignant).

EleveFact

- **EleveFactKey** : Identifiant unique du fait.
- **EleveKey** : Référence à l'élève.
- **NiveauScolaireKey** : Référence au niveau scolaire de l'élève.
- **ActiviteKey** : Référence à l'activité.
- **CategorieActiviteKey** : Référence à la catégorie l'activité.

- **EtablissementKey** : Référence à l'établissement.
- **RegionKey** : Référence à la région.
- **TempsKey** : Référence au temps.
- **FlagPresenceEleve** : Égale à 1 si l'élève est présent, égale à 0 sinon.
- **FlagPresenceParents** : Égale à 1 si les parents sont présents, égale à 0 sinon.

EnseignantFact

- **EnseignantFactKey** : Identifiant unique du fait.
- **EnseignantKey** : Référence à l'enseignant.
- **ActiviteKey** : Référence à l'activité.
- **CategorieActiviteKey** : Référence à la catégorie l'activité.
- **EtablissementKey** : Référence à l'établissement.
- **RegionKey** : Référence à la région.
- **TempsKey** : Référence au temps.
- **FlagPresence** : Égale à 1 si l'enseignant est présent, égale à 0 sinon.

2.2.7 Modèle Logique de Données

Le schéma dans la page suivante montre le Modèle Logique de Données du data warehouse :

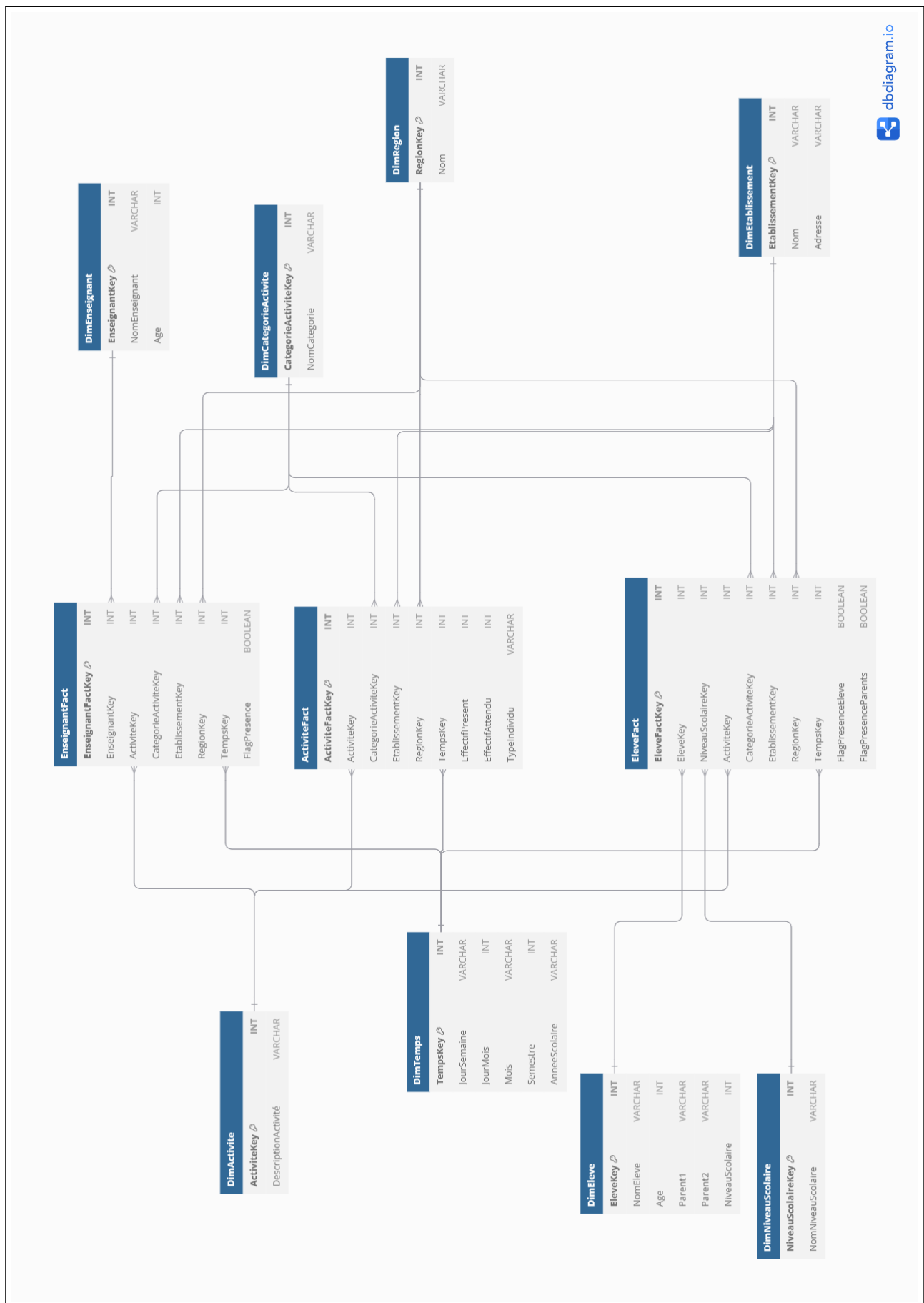
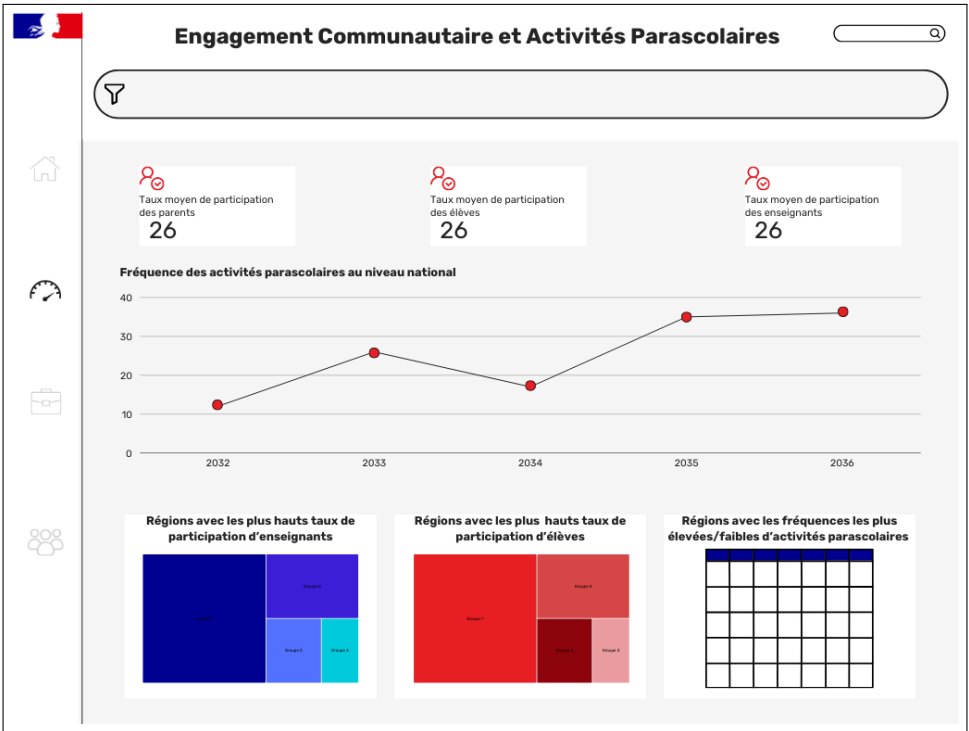


FIGURE 2.2 – Modèle Logique de Données (MLD)

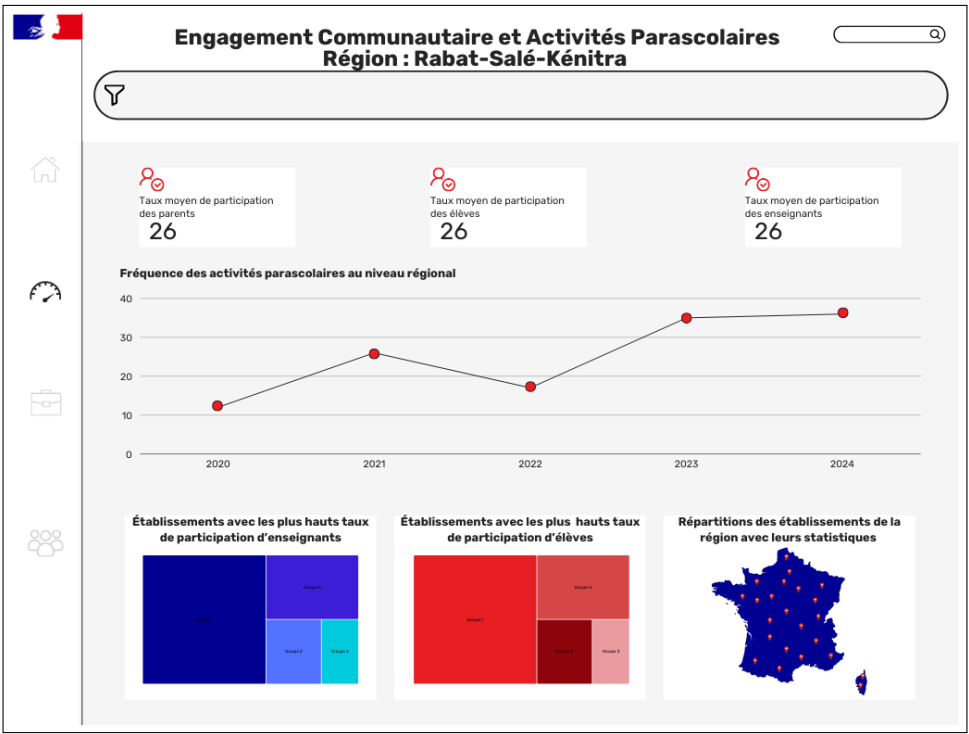
2.3 Maquettes des tableaux de bord et des rapports

2.3.1 Tableaux de bord

2.3.1.1 Tableau de bord stratégiques : Échelle nationale




2.3.1.2 Tableau de bord tactiques : Échelle régionale




2.3.2 Rapports

2.3.2.1 Taux de participation par établissement et région

 Rapport de Synthèse : Taux de participation par établissement et région				
Région	Établissement	Effectif Attendu	Effectif Présent	Effectif Présent
Région Nord	École Alpha	100	90	90%
Région Sud	École Bêta	80	70	87.5%

1/4

2.3.2.2 Participation par activité et par type d'individu

 Rapport de Synthèse : Participation par activité et par type d'individu			
Activité	Élèves Présents	Parents Présents	Enseignants Présents
Activité 1	20	5	2
Activité 2	15	3	4

1/4

Chapitre 3

Choix technologiques et Implémentation

3.1 Choix technologiques

3.1.1 Source de données

L'actualisation des processus sera réalisée chaque semestre étant donné qu'un semestre est une période complète d'études. Par ailleurs, les sources de données seront des **fichiers Excel** envoyés par les établissements scolaire.



FIGURE 3.1 – Excel

3.1.2 ETL (Extract, Transforme, Load)

SQL Server Integration Services (SSIS) permettra d'automatiser le processus d'extraction des données à partir des fichiers Excel, de transformations et de chargement des données dans le Data Warehouse.



FIGURE 3.2 – SQL Server Integration Services (SSIS)

3.1.3 Slowly changing dimensions

Nous avons 5 dimensions à étudier et choisir le bon type de changement qui sera appliqué :

- **Élève** : La dimension **Élève** nécessite une actualisation pour l'âge et du niveau scolaire.

Nous conserverons uniquement les valeurs actuelles de l'âge et du niveau scolaire. Par

conséquent, nous utiliserons une **SCD (Slowly Changing Dimension) de Type 1** pour l'âge et le niveau scolaire.

- **Enseignant** : La dimension **Enseignant** nécessite une actualisation de l'âge. De même que pour la dimension Élève, nous utiliserons un **SCD Type 1**.

Pour les dimensions : **Activité, Catégorie Activité, Établissement, Région et Niveau Scolaire**, la mise à jour des enregistrements ne sera pas nécessaire.

3.1.4 Cube OLAP

Une fois que notre Data Warehouse est configuré et alimenté, nous procéderons à la création et au déploiement d'un cube OLAP à l'aide de SQL Server Analysis Services (SSAS), afin de bénéficier de performances améliorées pour les analyses et les calculs d'agrégations.



FIGURE 3.3 – SQL Server Analysis Services (SSAS)

3.1.5 Visualisation et Dashboards

Puisque nous voulons créer des tableaux de bord opérationnels, tactiques et stratégiques, alors nous devons intégrer la gestion des profils. Pour cette raison, nous utiliserons **Power BI**. En effet, ce dernier permet d'intégrer du profiling pour contrôler l'accès et les informations affichées.



FIGURE 3.4 – Power BI

Les rapports seront réalisés avec SQL Server Reporting Services (SSRS).



FIGURE 3.5 – SQL Server Reporting Services (SSRS)

3.2 Schéma du pipeline de données

La figure suivante montre le schéma du pipeline de données avec les technologies utilisées :

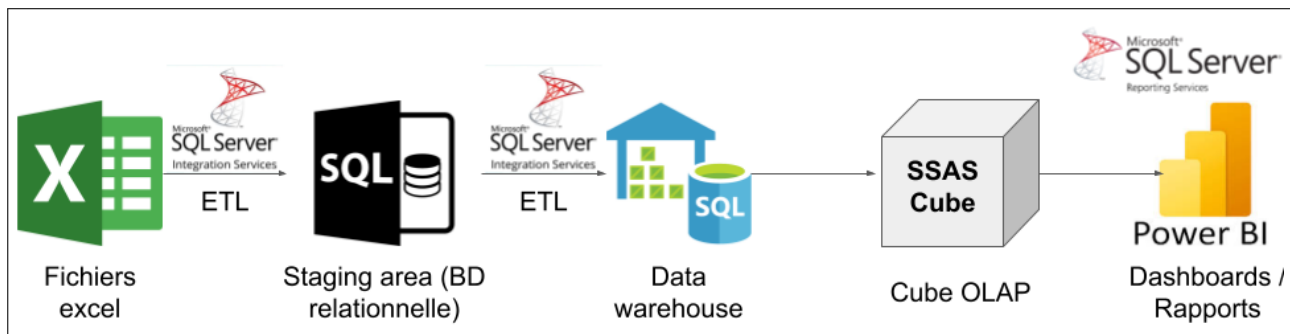


FIGURE 3.6 – Architecture technique du pipeline de données

3.3 Implémentation du pipeline de données

3.3.1 Source des données

Les fichiers Excel utilisés pour alimenter notre data warehouse sont créés à l'aide d'un script Python en utilisant les bibliothèques **random** et **faker**. Ces fichiers sont enregistrés et groupés en dossiers selon la structure dans la figure 3.7. Il est à noter que les données générées, avec la bibliothèque **faker**, sont utilisées à titre d'illustration.

```
Directory: .\Activites
S1-2020-2021_Etablissement 1-1_Activities.xlsx
S1-2020-2021_Etablissement 1-2_Activities.xlsx

Directory: .\Eleves
Etablissement 1-1_Students.xlsx
Etablissement 1-2_Students.xlsx

Directory: .\Student_Attendance
S1-2020-2021_Etablissement 1-1_Student_Attendance.xlsx
S1-2020-2021_Etablissement 1-2_Student_Attendance.xlsx

Directory: .\Teachers
Etablissement 1-1_Teachers.xlsx
Etablissement 1-2_Teachers.xlsx

Directory: .\Teacher_Attendance
S1-2020-2021_Etablissement 1-1_Teacher_Attendance.xlsx
S1-2020-2021_Etablissement 1-2_Teacher_Attendance.xlsx
```

FIGURE 3.7 – Structure du dossier des données sources

Cette image présente les dossiers de nos fichiers avec deux exemples de fichiers Excel pour chaque dossier. La structure des fichiers présents dans chaque dossier est la suivante :

- **Élèves :**

- **EleveKey** : Identifiant unique de l'élève.
- **EtablissementName** : Nom de l'établissement où l'élève est inscrit.
- **RegionName** : Nom de la région géographique où se trouve l'établissement.
- **Nom_élève** : Nom de l'élève.
- **Age** : Âge de l'élève.
- **Parent1** : Nom du premier parent de l'élève.
- **Parent2** : Nom du deuxième parent de l'élève.
- **NiveauScolaire** : Niveau scolaire de l'élève (par exemple : 1A, 12A, etc.)

- **Teachers :**

- **EnseignantKey** : Identifiant unique de l'enseignant.
- **EtablissementName** : Nom de l'établissement où l'enseignant enseigne.
- **RegionName** : Nom de la région géographique où se trouve l'établissement.
- **NomEnseignant** : Nom de l'enseignant.
- **Age** : Âge de l'enseignant.

- **Activites :**

- **ActiviteKey** : Identifiant unique de l'activité.
- **EtablissementName** : Nom de l'établissement organisant l'activité.
- **RegionName** : Nom de la région géographique où se trouve l'établissement..
- **DescriptionActivité** : Description de l'activité.
- **Categorie** : Catégorie de l'activité (par exemple : sport, musique, etc.).
- **TempsActivite** : La date et l'heure de l'activité (par exemple : 2020-10-09 19 :41 :00).

- **Student_Attendance :**

- **EleveKey** : Identifiant unique de l'élève.

- **ActiviteKey** : Identifiant unique de l'activité à laquelle l'élève a participé.
- **FlagPresenceEleve** : Indicateur de la présence de l'élève.
- **FlagPresenceParents** : Indicateur de la présence des parents de l'élève.

- **Teacher_Attendance** :

- **EnseignantKey** : Identifiant unique de l'enseignant.
- **ActiviteKey** : Identifiant unique de l'activité à laquelle l'enseignant a participé.
- **FlagPresenceTeacher** : Indicateur de la présence de l'enseignant à l'activité.

3.3.2 Staging Area

L'objectif de la staging area est de stocker les données sous une forme exploitable et de faciliter les recherches des données. Nous avons conçu la base de données du staging area pour regrouper les données provenant des fichiers ayant la même structure dans la même table. La figure suivante montre le Modèle Logique de Données (MLD) du staging area.

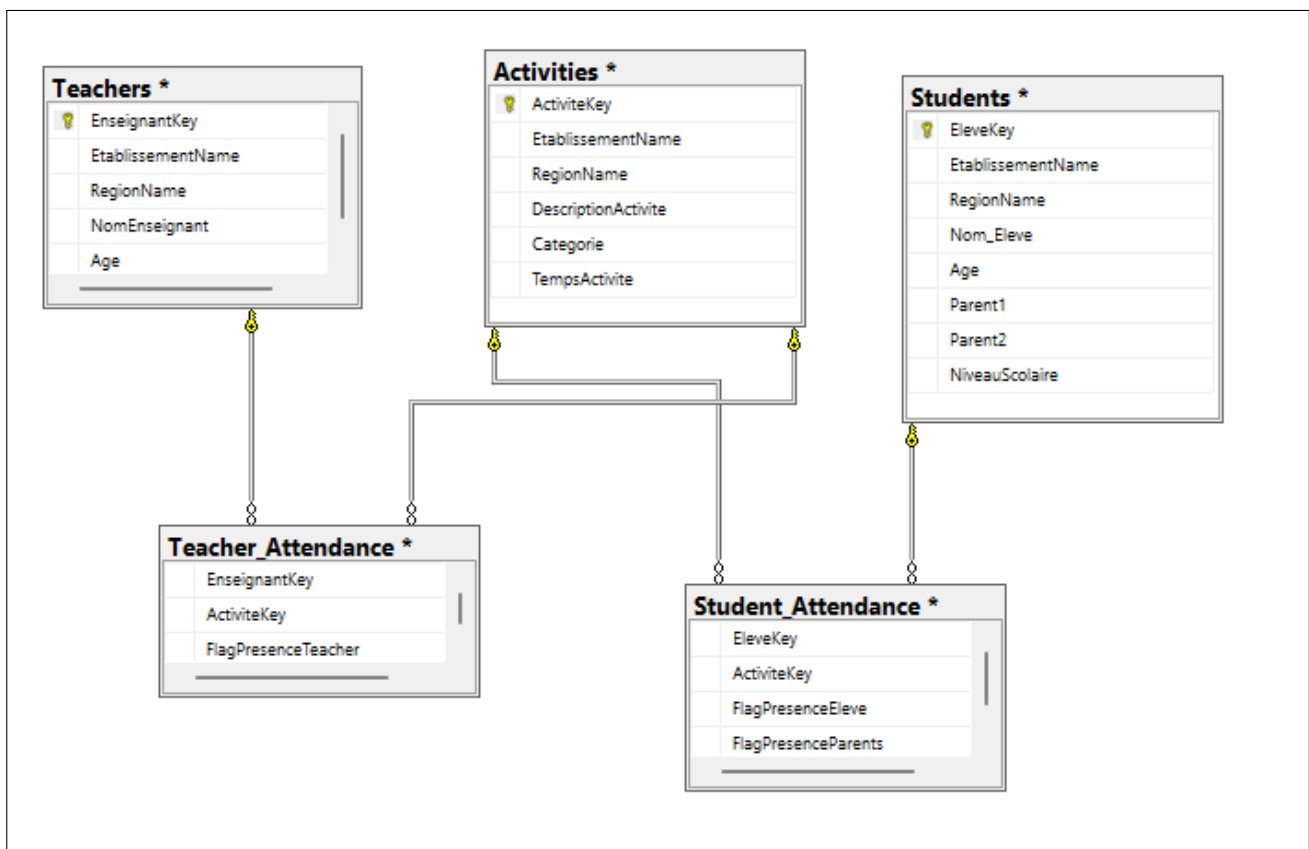


FIGURE 3.8 – MLD du Staging Area

3.3.3 Chargement des données en Staging Area

Les données sont extraites des fichiers Excel en utilisant des boucles foreach file. Ensuite, pour chaque tâche de données dans une boucle, il y a la conversion des données pour qu'elles soient compatibles avec les types de données des bases SQL Server, ainsi qu'une transformation de tri permettant de supprimer les lignes dupliquées. Enfin, les données sont acheminées vers leurs tables appropriées dans la base de données de staging area.

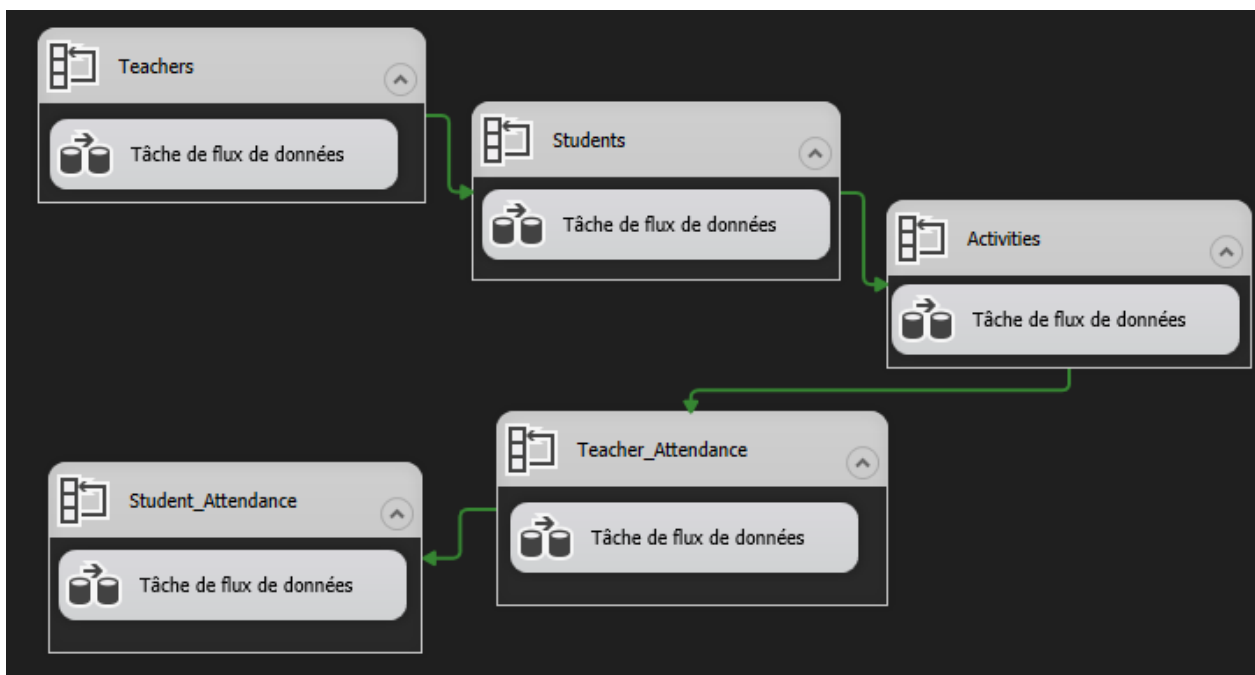


FIGURE 3.9 – Package ETL_SA : Flux de controle

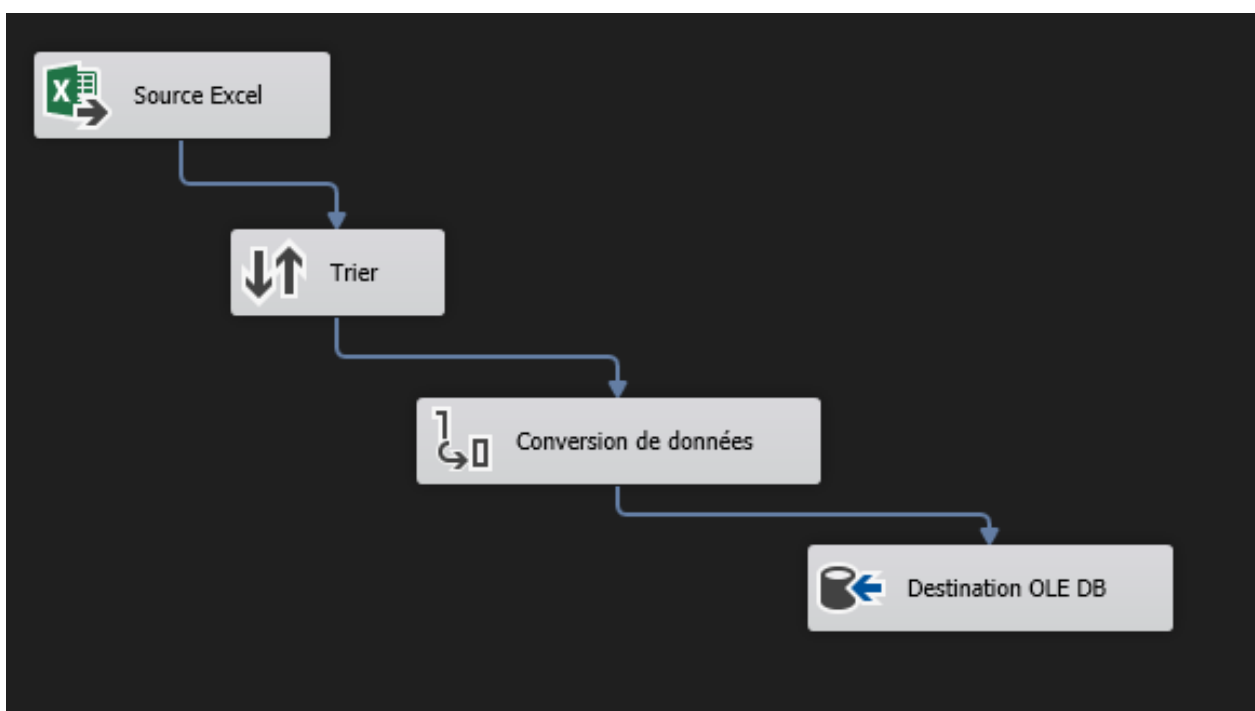


FIGURE 3.10 – L'ETL de chaque fichier Excel

3.3.4 Chargement des données en Data warehouse

Le chargement dans le Data Warehouse est effectué de manière progressive. On commence par charger les dimensions, puis les tables de faits. Chaque tâche de données permet de récupérer les données nécessaires pour alimenter une table dans le Data Warehouse. Les dimensions Etablissement, Région, ActivitéCatégorie et Niveau Scolaire ont déjà été remplies avec des valeurs à l'aide de requêtes SQL exécutées dans SSMS.

Parmi les processus ETL, certaines tables nécessitent un chargement direct depuis la staging area (source destination). La table dimTemps nécessite une transformation colonnes dérivées pour construire ses colonnes et leurs valeurs à partir de la colonne TempsActivite de la table Activite de la staging area, ainsi qu'une transformation de tri pour éliminer les redondances.

Pour les tables de mesures EleveFact et EnseignantFact, des transformations de recherche sont nécessaires pour récupérer les identifiants des enregistrements à partir des dimensions.

Quant à la table ActiviteFact, elle est remplie à l'aide d'une requête SQL qui effectue une sélection et une agrégation COUNT sur les tables EleveFact et EnseignantFact, tout en ajoutant une colonne TypeIndividu pour spécifier l'individu concerné par l'agrégation : élève avec la valeur 0, parent avec la valeur 1 et enseignant avec la valeur 2.

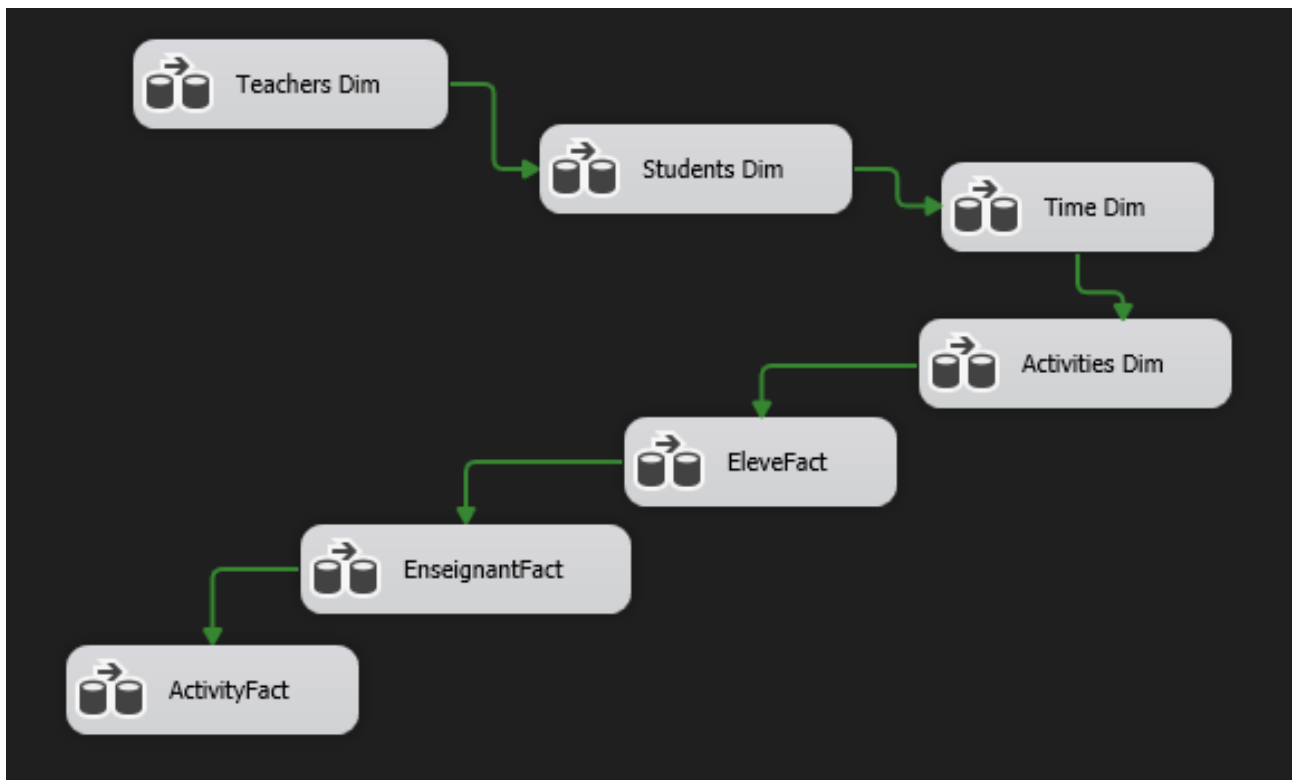


FIGURE 3.11 – Package ETL_DW : Flux de controle

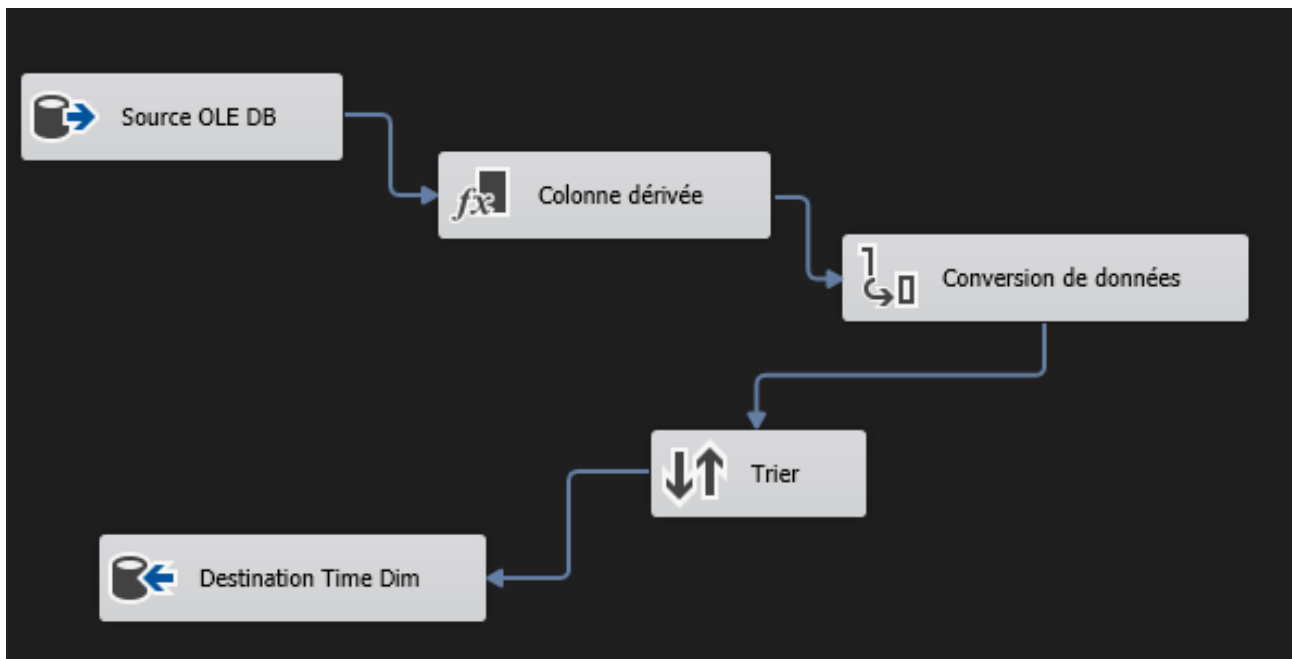


FIGURE 3.12 – ETL de la table DimTemps

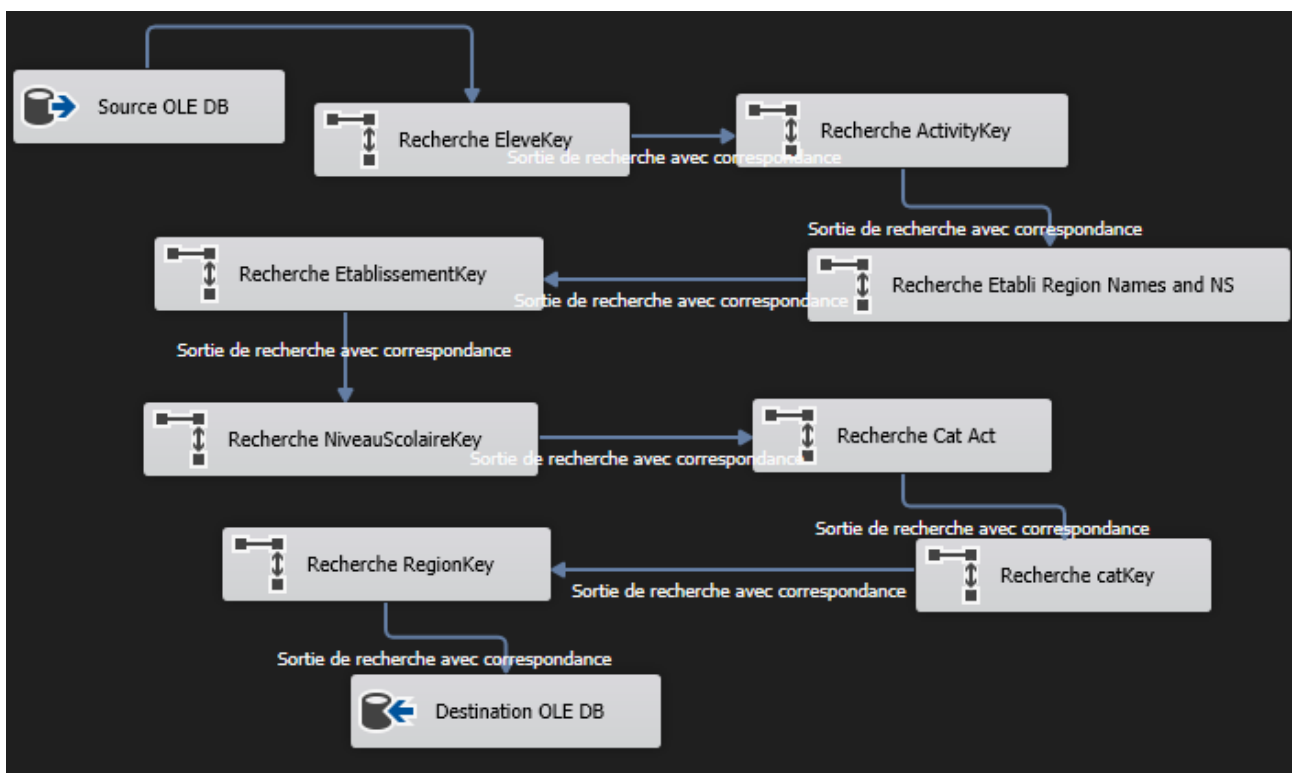


FIGURE 3.13 – ETL de la table EleveFact

3.3.5 Slowly Changing Dimensions

Les tâches de type Slowly Changing Dimension (SCD) implémentées sont de type 1. Elles permettront uniquement la mise à jour des âges des élèves et des enseignants dans leurs tables de dimension respectives. Les business keys, EleveKey et EnseignantKey, sont utilisées pour

identifier précisément les enregistrements à mettre à jour.

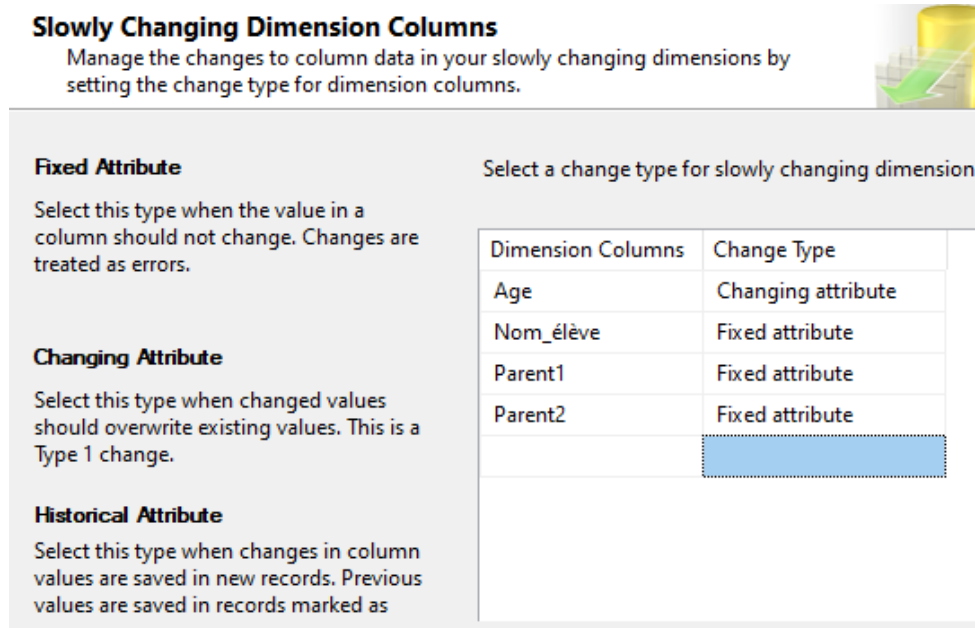


FIGURE 3.14 – Attributs de Slowly changing dimension pour la dimension Eleve

3.3.6 Cubes OLAP

Le cube OLAP peut être créé de deux façons : soit en créant chaque dimension individuellement avant de construire le cube, soit on crée le cube en générant automatiquement les dimensions avec uniquement les identifiants des dimensions, les autres champs des dimensions devant alors être ajoutés manuellement. Une fois le cube créé, il peut traiter le projet et déployer le cube dans SSAS.

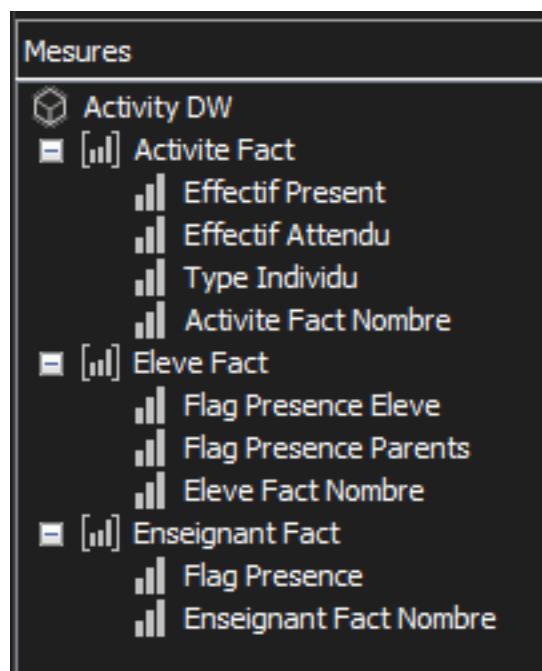


FIGURE 3.15 – Mesures du Cube

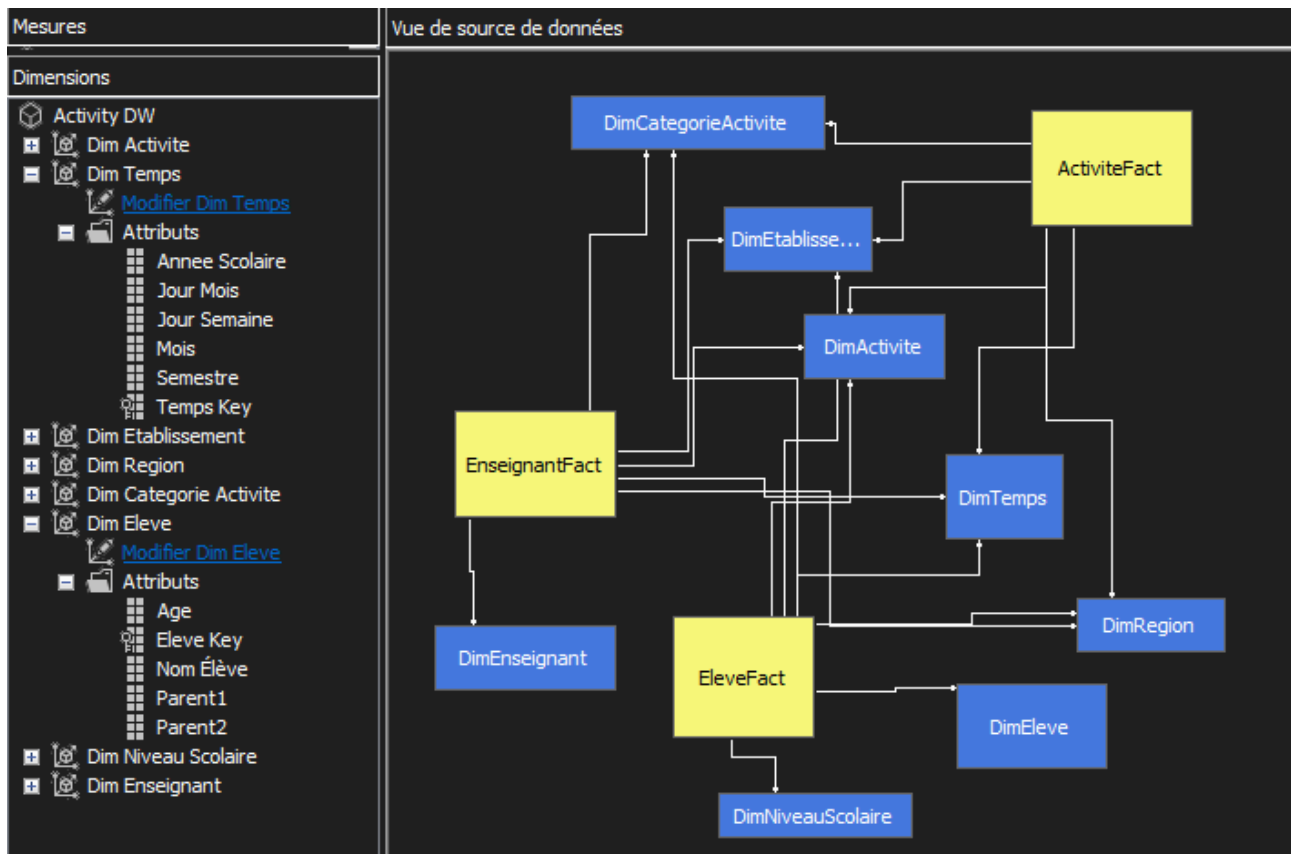


FIGURE 3.16 – Dimensions et Vue de source de données

Chapitre 4

Tableaux de bord et Rapports

4.1 Page d'accueil



FIGURE 4.1 – Page d'accueil

- La région la plus active ;
- Taux de participation global ;
- Nombre total des établissements ;
- Nombre total d'activités réalisées ;

4.2 Tableau de bord stratégique (TDB1)

4.2.1 Objectif

Analyser les performances à un niveau national.

4.2.2 Aperçu

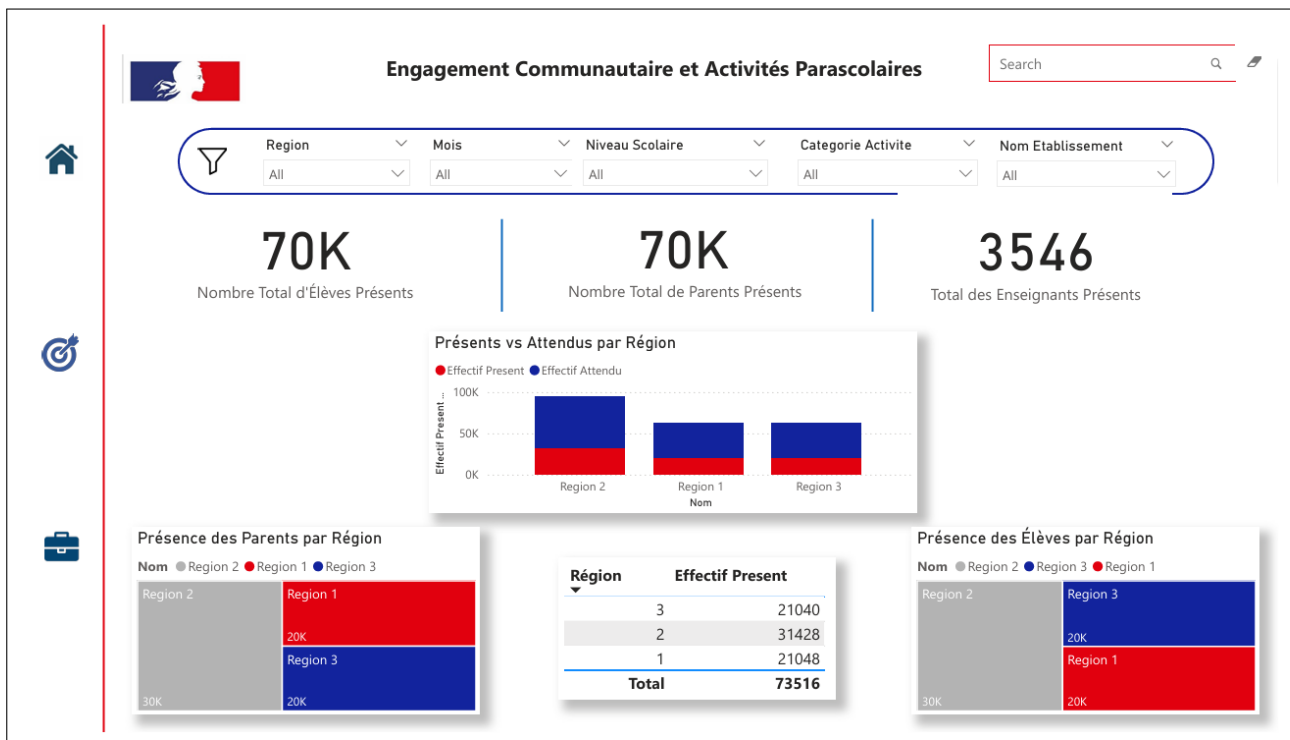


FIGURE 4.2 – Tableau de bord stratégique

4.2.3 Contenu

- Présence total et par région des élèves / parents / enseignants.

4.2.4 Visualisations

- Scorecards : Nombre total d'élèves / de parents / d'enseignants ;
- Graphique à barres empilées : Effectif présent et attendus par région) ;
- Treemap (Carte arborescente) : Présence des Élèves/Parents par Région ;
- Tableau récapitulatif : Effectif présent par région ;
- Filtres : Région, Mois, Niveau Scolaire, Catégorie d'Activité, Nom Établissement.

4.3 Tableau de bord tactique (TDB2)

4.3.1 Objectif

Analyser les performances aux niveaux régional et local.

4.3.2 Aperçu



FIGURE 4.3 – Tableau de bord stratégique

4.3.3 Contenu

- KPIs pour la région 1 et par établissement ;
- Filtrage par type d'activité et par catégorie d'utilisateur.

4.3.4 Visualisations

- **Scorecards** : Nombre total d'élèves / de parents / d'enseignants ;
- **Graphique à barres** : compare l'effectif présent (rouge) et attendu (bleu) pour chaque jour de la semaine (1 à 7) ;
- **Graphique circulaire** : Répartition de la présence des élèves par établissement ;
- **Filtres** : Région, Mois, Niveau Scolaire, Catégorie d'Activité, Nom Établissement.

4.4 Implémentation des rapports

4.4.1 Rapport analytique 1 : Participation par établissement et région

4.4.1.1 Objectif

Présenter les taux de participation **par établissement**, regroupés **par région**.

4.4.1.2 Aperçu

Taux de participation par établissement et région

Année scolaire: 2020-2021

Région	Établissement	Adresse	Type Individu	Taux Participation	
Region 1	Moyenne Régionale			51.76%	
	Etablissement 1-1	Address 1-1	Moyenne Établissement	52.63%	
			Élèves	48.81%	
			Parents	52.17%	
			Enseignants	56.91%	
	Etablissement 1-2	Address 1-2	Moyenne Établissement	50.99%	
			Élèves	48.45%	
			Parents	48.82%	
			Enseignants	55.69%	
	Region 2	Moyenne Régionale			51.15%
		Etablissement 2-1	Address 2-1	Moyenne Établissement	50.36%
				Élèves	48.82%
				Parents	50.43%
Enseignants				51.82%	
Etablissement 2-2		Address 2-2	Moyenne Établissement	51.66%	
			Élèves	49.65%	
			Parents	50.50%	
			Enseignants	54.84%	
Etablissement 2-3		Address 2-3	Moyenne Établissement	51.62%	
			Élèves	50.71%	
			Parents	50.34%	

FIGURE 4.4 – Participation par établissement et région

4.4.2 Rapport analytique 2 : Participation par activité et par type d'individu

4.4.2.1 Objectif

Effectifs présents et attendus pour chaque activité d'un établissement.

4.4.2.2 Aperçu

Participation par activité					
Etablissement 1-1 - Address 1-1					
Année Scolaire : 2020-2021					
Semestre	Date	Activité		Effectif Present	Effectif Attendu
2	Thursday 9 October	Soldier data player.	Élèves	51	110
			Parents	58	110
			Enseignants	8	15
	Monday 24 November	Should eight spend charge yes commercial.	Élèves	53	108
			Parents	61	108
			Enseignants	4	7
	Monday 8 December	Trial ask above carry.	Élèves	58	118
			Parents	63	118
			Enseignants	5	13
1	Sunday 4 January	Door process simple member thing.	Élèves	45	108
			Parents	60	108
			Enseignants	9	15
	Monday 5 January	Option scene adult seem crime.	Élèves	44	109
			Parents	63	109
			Enseignants	9	14
	Monday 12 January	Evening usually away democratic.	Élèves	50	108
			Parents	56	108
			Enseignants	6	7
	Sunday 18 January	Economy husband I share ground.	Élèves	50	118
			Parents	57	118
			Enseignants	5	10
	Thursday 22 January	Ability a Mr return age.	Élèves	51	105
			Parents	53	105
			Enseignants	6	12
	Friday 30 January	Land young full time.	Élèves	58	116
			Parents	59	116
			Enseignants	4	7
	Monday 9 February	Teacher rule never.	Élèves	30	60
			Parents	31	60
			Enseignants	6	11
	Sunday 8 March	Happy little computer artist admit.	Élèves	43	71
			Parents	39	71
			Enseignants	3	7

FIGURE 4.5 – Participation par établissement et région

4.5 Division des rôles

4.5.1 Gestion des rôles et des autorisations

Pour garantir une gestion sécurisée et personnalisée des accès, la division des rôles a été définie comme suit :

- **Directeur d'Établissement** : Accès restreint aux données de son établissement (présence, participation, activités, etc.) ;
- **Responsables de l'enseignement à l'échelle de la région** : Accès limité aux données de la région, avec des droits de consultation et de suivi des performances ;
- **Executifs (Ministère, Responsables pédagogiques à l'échelle nationale, etc.)** : Accès aux données nationales pour des analyses stratégiques et une vue d'ensemble des performances.

4.5.2 Tables et filtres appliqués

La gestion des rôles repose sur l'utilisation des tables et filtres adaptés pour chaque utilisateur. L'image ci-dessous illustre la configuration des rôles dans l'outil Microsoft Power BI :

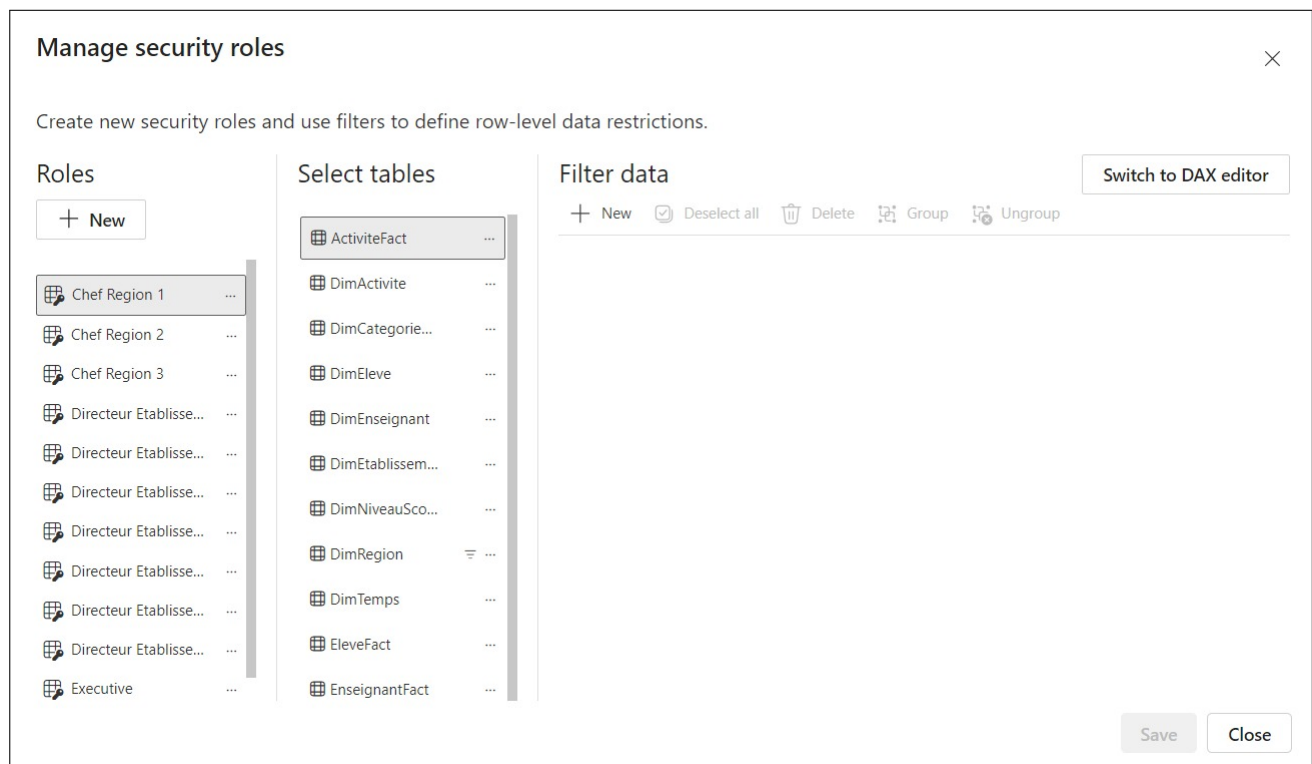


FIGURE 4.6 – Configuration des rôles et gestion des autorisations

4.5.3 Détails des restrictions appliquées

Les restrictions appliquées à chaque rôle sont définies au niveau des lignes des tables en fonction des colonnes clés comme **RegionID** et **EtablissementID**. Ces filtres garantissent :

- Accès uniquement aux données pertinentes pour chaque utilisateur ;
- Une gestion sécurisée et confidentielle des données ;
- Une personnalisation des visualisations et rapports en fonction des rôles.

Conclusion générale

Le module **Engagement communautaire et activités parascolaires** constitue une initiative clé pour favoriser un écosystème scolaire inclusif et performant. Grâce à une analyse approfondie des besoins, à la sélection de KPIs pertinents et à la modélisation d'un système robuste, ce livrable apporte des solutions concrètes pour évaluer et renforcer l'implication des parties prenantes.

En offrant des tableaux de bord stratégiques, tactiques et opérationnels, ce projet met à disposition des outils décisionnels qui améliorent la transparence et facilitent l'adoption de bonnes pratiques. En conclusion, ce travail pose les bases d'une gestion efficace des engagements communautaires et des activités parascolaires, tout en ouvrant la voie à des améliorations futures adaptées aux besoins évolutifs du système éducatif.