

Rapport de Stage

Application Interactive ADS

Réalisé par : Ilyas KARIM

Du 7 avril 2025 au 1 juillet 2025

Encadré par : Jérôme GOURMELON

Communauté d'Agglomération du Grand Avignon

juin 2025

Table des matières

1	Introduction	4
2	Le Département SIG du Grand Avignon	6
2.1	Missions et objectifs	7
2.2	Contexte du projet	8
2.3	Outils et méthodologie	8
2.4	Présentation des logiciels	8
2.4.1	Oxalis :	8
2.4.2	PostgreSQL :	9
2.4.3	QGIS :	9
2.4.4	GEOsoftware :	9
2.4.5	FME Workbench (ETL) :	9
2.5	Le pôle ADS et les différents types de dossiers	9
3	Gestion des données	11
3.1	Problématique initiale des données ADS	11
3.2	Création et filtrage de la table "synthese dossier"	12
3.3	Processus d'enrichissement de la table	14
3.4	Fonctionnement des bases de données	15
3.5	FME Workbench (ETL)	16
3.5.1	Transformers :	17
4	Développement de l'Application Interactive "Synthese ADS"	18
4.1	Développement de la carte DIA	18
4.2	Définition du dataset	20
4.3	Importance des datasets pour l'interface	21
4.4	Définition d'un champ calculé	22
4.5	Définition de filtre au sein des données	22
4.6	Fonctionnalité d'analyse	24
4.7	Ratio ou part : lequel choisir ?	24
4.7.1	Définition et usage	25
4.7.2	Avantages et limites	26
4.7.3	Choix méthodologique dans "Synthese ADS"	26
4.8	Fonctionnalité : Création d'un champ de texte	27
4.9	Personnalisation de l'interface :	28
5	Résultats	28
5.1	Projet finalisé :	29
5.2	Limitations et perspectives	34
6	Présentation	35
6.1	Premières présentations de l'application :	35
6.2	Présentation en grand comité devant les communes :	35
6.3	Participation à des réunions sur les enjeux territoriaux :	36
6.4	Évaluation du bien-être au sein du pôle DSI (Direction des Systèmes d'Information) :	36

7 Bilan des compétences mobilisées en lien avec portfolio	36
7.1 Traiter : Automatiser le traitement de données multidimensionnelles	36
7.2 Analyser : Mettre en œuvre une analyse exploratoire	36
7.3 Valoriser : Restituer et argumenter ses résultats	37
7.4 Développer : Participer au déploiement d'une solution décisionnelle	37
7.5 Bilan	37
8 Conclusion	37
9 Remerciements	38
10 Annexes	38
10.1 Exemple de Requêtes	38
11 Bibliographie	42

Résumé

Ce rapport présente mon expérience de stage réalisée entre le 7 avril et le 1er juillet 2025 au sein du département Systèmes d'Information Géographique (SIG) de la Communauté d'Agglomération du Grand Avignon. L'objectif central de cette mission était de concevoir et développer une application interactive visant à optimiser la gestion des données relatives aux Application du Droit des Sols (ADS). En effet, les données ADS sont produites par les 16 services urbanismes de l'Agglomeration du Grand Avignon et ces services ont besoin d'indicateur pour suivre la construction et vente sur leur territoire. En 2015, Le Grand Avignon a mis en place une solution commune Oxalis pour gérer l'ensemble des données ADS. Une base de données a été mise en place et le Grand Avignon a souhaité le développement de tableau de bord décisionnel à partir de ces données. Initialement, les données ADS étaient dispersées entre une table principale et plusieurs vues, entraînant des lenteurs importantes dans les analyses en raison de jointures dynamiques complexes au sein de GeoSoftware. Pour surmonter cette limitation, j'ai créé une table unifiée intitulée "synthèse dossier" à l'aide de requêtes SQL sur pgAdmin, en intégrant des données complémentaires telles que les informations foncières, les détails de construction, les données d'iris et les données de construction. Par ailleurs, j'ai développé une carte interactive dédiée aux Déclarations d'Intention d'Aliéner (DIA) principalement, ainsi qu'un tableau de bord offrant une exploration détaillée des données, répondant ainsi aux besoins des communes en matière d'indicateurs stratégiques. Enfin, pour assurer une maintenance efficace et durable, j'ai automatisé l'ensemble du processus d'actualisation des données grâce à FME Workbench (ETL), réduisant les interventions manuelles et augmentant la fiabilité des mises à jour. Ce document retrace en partie chaque phase de ce projet, depuis les premières analyses des besoins jusqu'à la mise en production, en passant par les défis techniques, les solutions innovantes et les retours d'expérience des agents et utilisateurs.

1 Introduction

Figure 1 : Siège de la Communauté d'Agglomération du Grand Avignon



FIGURE 1 – Cette figure présente une vue du siège de la Communauté d'Agglomération du Grand Avignon, lieu central des activités administratives et techniques, reflétant l'environnement de travail collaboratif et professionnel du département SIG.

La Communauté d'Agglomération du Grand Avignon, née en 2001 de l'évolution d'une communauté de communes établie dès 1995, constitue une entité administrative majeure dans le sudest de la France, englobant 16 communes réparties entre les départements du Vaucluse et du Gard, à la croisée des régions Provence Alpes Côte d'Azur et Occitanie. Cette agglomération, qui compte environ 200 000 habitants selon les estimations démographiques de 2025, regroupe des villes aux profils variés : Avignon, célèbre pour son patrimoine historique, son Palais des Papes et son festival international ; Villeneuve-lès-Avignon, marquée par son héritage médiéval ; Le Pontet, centre économique dynamique ; Mourières-lès-Avignon et Vedène, qui combinent ruralité et urbanisation croissante. Le département Systèmes d'Information Géographique (SIG), créé en 2005 en réponse à la nécessité d'intégrer des outils numériques dans la gestion territoriale, joue un rôle pivot en collectant, traitant et diffusant des données géographiques essentielles pour la planification urbaine, la préservation des espaces naturels et la prise de décisions stratégiques par les élus locaux. La Communauté d'Agglomération du Grand Avignon exerce un large éventail de compétences, couvrant des domaines variés pour répondre aux besoins de ses 16 communes membres et de ses 200 000

habitants. Parmi celles-ci figurent la planification stratégique, avec l'élaboration du Schéma de Cohérence Territoriale , du Plan de Déplacement Urbain (PDU) et du Plan Climat-Énergie, visant à assurer un développement territorial cohérent et durable. Le Grand Avignon gère également les transports publics (tramway, réseau de bus Orizo, Vélopop) et les infrastructures multimodales, ainsi que la collecte et la valorisation des déchets, confiée dans le Gard au SMICTOM Rhône-Garrigues. L'agglomération soutient le développement économique via la gestion de 1 600 hectares de zones d'activités et l'accompagnement des filières innovantes (agroalimentaire, aéronautique), tout en favorisant l'insertion par l'emploi. Sur le plan culturel, elle administre l'Opéra, le Conservatoire et soutient des événements majeurs comme le Festival d'Avignon, tandis que le tourisme est promu par un Office de Tourisme communautaire. Enfin, le Programme Local de l'Habitat (PLH) garantit une répartition équilibrée des logements. En 2015, le Grand Avignon a renforcé ses compétences en urbanisme avec la mise en place d'un pôle Application du Droit des Sols (ADS), chargé de l'instruction des autorisations d'urbanisme pour la majorité de ses communes membres, à l'exception du Pontet, qui reste autonome. Ce pôle, mutualisé entre les communes et l'agglomération, est structuré en deux antennes : une à Avignon Technopôle (Vaucluse) pour les communes vauclusiennes, et une aux Angles pour les sept communes du Gard. Il assure l'instruction d'environ 2 700 dossiers annuels (permis de construire, déclarations préalables, certificats d'urbanisme, DIA, etc.), en respectant les délais réglementaires et les règles du Code de l'Urbanisme. Ce service, composé de 14 agents, offre également un appui technique aux communes, des conseils aux pétitionnaires et une expertise en cas de contentieux, renforçant ainsi la gouvernance territoriale et la conformité des projets d'aménagement.

Ce stage, effectué sur une période de près de trois mois, du 7 avril au 1er juillet 2025, a été consacré à un projet important :

le développement de l'application interactive "Synthèse ADS", conçue pour gérer et analyser les données des Application du Droit des Sols (ADS).

Ces Application englobent une diversité de documents tels que les permis de construire, les déclarations préalables et les Déclarations d'Intention d'Aliéner (DIA), qui régulent les activités de construction, d'aménagement et de vente de terrains dans un contexte où la pression urbaine ne cesse de croître.

Avant ce projet, les données ADS étaient fragmentées entre une table principale, contenant des informations de base comme la géométrie des parcelles, les identifiants uniques et les noms des dossiers, et deux vues supplémentaires enrichissant ces données avec des détails opérationnels. Cependant, cette structure, bien qu'efficace à petite échelle, s'est révélée inadaptée face à un volume dépassant les 250 000 dossiers, certains datant de 1945 et conservant une valeur historique significative, entraînant des lenteurs importantes dans les traitements via GeoSoftware.

Le traitement des données ADS au sein du Grand Avignon suit un processus structuré, débutant par la collecte des informations via la plateforme Oxalis, un logiciel dédié à la gestion des autorisations d'urbanisme (permis de construire, déclarations préalables, DIA, etc.). Les données saisies dans Oxalis sont intégrées dans une base PostgreSQL via des vues telles que "vls ig infodossier" et "dossier", qui enrichissent la table principale "DOSSIER" avec des détails comme les adresses, les décisions , les surfaces etc . Ces données sont ensuite exploitées dans GeoSoftware, où elles sont analysées et visualisées à travers des cartes interactives, des tableaux de bord et des graphiques, permettant une exploration dynamique et une aide à la décision pour les communes. Ce flux, optimisé par des outils comme FME Workbench pour l'automatisation, garantit une gestion efficace et centralisée des dossiers ADS. Mon objectif a été donc de concevoir une table unifiée et optimisée, de développer une carte pour les DIA principalement et une application dynamique pour les utilisateurs qui sera disponible sur la plateforme du Grand Avignon, tout en mettant en place une automatisation via FME Workbench (ETL) pour garantir des mises à jour régulières .

2 Le Département SIG du Grand Avignon

Le département Systèmes d'Information Géographique (SIG) est un pilier fondamental de la Communauté d'Agglomération du Grand Avignon, chargé de collecter, traiter, analyser et diffuser des données géographiques pour soutenir les décisions territoriales. Créé en 2005 dans un contexte de digitalisation croissante des administrations locales, ce département a été conçu pour répondre à la demande accrue d'outils numériques capables de gérer des bases de données spatiales complexes, il fournit donc une aide décisionnel aux élus en terme d'aménagement du territoire.

Il s'appuie sur une infrastructure technologique variée, comprenant des logiciels spécialisés tels que QGIS pour la cartographie détaillée, pgAdmin pour la gestion avancée des bases de données PostgreSQL, GeoSoftware est le principal outils pour diffuser les informations aux utilisateurs utile pour les analyses spatiales dynamiques et interactives, et FME Workbench pour les processus d'extraction, de transformation et de chargement (ETL).

Ces outils, combinés à une maîtrise des technologies géospatiales, permettent de traiter des données variées : géométries des parcelles, infrastructures routières, zones protégées, recensements démographiques et statistiques économiques.



FIGURE 2 – Cette figure illustre de manière détaillée la structure organisationnelle du département SIG

Le département SIG collabore étroitement avec d'autres services internes, tels que l'urbanisme, l'environnement, les travaux publics et les services technique, afin de fournir des analyses précises et des visualisations cartographiques qui servent de base aux politiques locales, qu'il s'agisse de planification urbaine, de gestion des risques ou de développement économique.

2.1 Missions et objectifs

Les missions du département SIG s'articulent autour de plusieurs axes stratégiques essentiels à la gouvernance territoriale. La gestion des données liées aux Application du Droit des Sols (ADS) constitue une priorité , impliquant la centralisation, la validation et la mise à jour régulière de ces informations pour la planification urbaine et la conformité réglementaire.

Parallèlement, la production de cartes thématiques représente une activité clé, permettant de visualiser des données environnementales (zones inondables, forêts), des risques (incendies, séismes) ou des infrastructures (réseaux d'assainissements, routes), offrant ainsi un support visuel aux décideurs. Enfin, le développement d'applications interactives, comme "Synthese ADS", vise à fournir des interfaces modernes permettant une exploration en temps réel des données géographiques, répondant aux besoins croissants d'analyse .

L'objectif global de ces missions est de doter les élus, les techniciens municipaux et les partenaires externes d'outils fiables, intuitifs et évolutifs, capables de s'adapter aux enjeux futurs tels que le changement climatique ou la transition énergétique.

2.2 Contexte du projet

Le projet "Synthese ADS" s'inscrit dans un contexte où la gestion des données ADS présentait des lacunes . En effet, les données ADS sont produites par les 16 services urbanismes de l'Agglomération du Grand Avignon et ces services ont besoin d'indicateur pour suivre la construction et vente sur leur territoire . Cependant ces données, initialement dispersées entre une table principale et des vues alimentées manuellement via la plateforme Oxalis , souffraient d'une organisation inadaptée aux volumes croissants et à la complexité des analyses requises.

Cette dispersion entraînait une surcharge dans GeoSoftware, où les jointures dynamiques, combinées à l'application de filtres multiples (par année, type de dossier, adresse projet), à la création de champs calculés, aux analyses statistiques approfondies et aux visualisations graphiques, provoquaient des ralentissements majeurs, rendant l'outil presque inutilisable avec un volume dépassant les 250 000 dossiers, certains datant de plusieurs décennies. Afin de rédiger ce projet, j'étais donc accompagné par le pole ADS afin de répondre à leur besoin d'indicateurs en terme de construction, activités .

Le projet a été initié pour répondre à ce défi technique en créant une table unifiée en amont via pgAdmin, en développant une carte spécifique pour les DIA et une interface dynamique, et en automatisant les mises à jour via FME Workbench. Cette approche a non seulement amélioré les performances, mais a également permis de répondre aux attentes des communes en matière de suivi, de transparence et de prise de décision basée sur des données fiables.

2.3 Outils et méthodologie

La mise en œuvre de ce projet a reposé sur une méthodologie rigoureuse combinant des outils spécialisés et une approche itérative. QGIS a été utilisé pour les jointures spatiales et les visualisations préliminaires, tandis que pgAdmin a servi à structurer la base de données. GeoSoftware a permis de développer l'interface utilisateur, et FME Workbench a assuré l'automatisation. Chaque étape a été testée avec des jeux de données pilotes avant une intégration complète, garantissant une robustesse optimale.

2.4 Présentation des logiciels

2.4.1 Oxalis :

Oxalis est un logiciel dédié à la gestion des autorisations d'urbanisme (ADS), utilisé par les agents des communes du Grand Avignon pour saisir et centraliser les données des dossiers (permis de construire, déclarations préalables etc.). Ces données alimentent la base PostgreSQL via des vues telles que "vls ig infodossier" et "dossier". Malgré des défis liés aux erreurs de saisie manuelle, Oxalis constitue la première étape du flux de traitement, permettant une collecte structurée des données avant leur exploitation dans GeoSoftware.

2.4.2 PostgreSQL :

PostgreSQL est un système de gestion de bases de données relationnelles open source, puissant et fiable. Il est largement utilisé pour stocker, gérer et interroger des données structurées. Avec son extension PostGIS, PostgreSQL devient une solution incontournable pour la gestion de données géospatiales, offrant des fonctionnalités avancées comme les requêtes spatiales et la manipulation de géométries. Il est apprécié pour sa robustesse, sa conformité aux standards SQL et sa communauté active.

2.4.3 QGIS :

QGIS est un logiciel de système d'information géographique (SIG) open source. Il permet de visualiser, analyser et éditer des données géospatiales dans divers formats. Doté d'une interface conviviale, QGIS supporte les cartes raster et vectorielles, les analyses spatiales, et la création de cartes personnalisées. Grâce à ses nombreux plugins, il s'adapte à une variété de besoins, ce qui en fait un outil populaire pour les géomaticiens et les urbanistes.

2.4.4 GEOsoftware :

GEOsoftware est une suite d'outils professionnels dédiés à l'analyse et à la gestion de données géospatiales. Bien que moins connu que QGIS, il propose des fonctionnalités spécifiques pour le traitement de données complexes. Il est souvent utilisé dans des secteurs comme l'ingénierie et la gestion des infrastructures, où la précision et la performance sont essentielles.

2.4.5 FME Workbench (ETL) :

FME Workbench, développé par Safe Software, est un outil ETL (Extract, Transform, Load) spécialisé dans la manipulation et l'intégration de données, notamment géospatiales. Il permet de connecter des centaines de formats de données et de systèmes (SIG, bases de données, cloud, etc.) pour automatiser les processus de conversion, de transformation et d'intégration. Son interface visuelle facilite la création de workflows (Suite de tâches qui doivent être réalisées par un individu selon un ordre spécifique) complexes, rendant FME indispensable pour les projets nécessitant une interopérabilité des données.

2.5 Le pôle ADS et les différents types de dossiers

Définition de l'ADS (Application des Droits du Sol) :

L'Application des Droits du Sol (ADS) regroupe l'ensemble des procédures administratives et réglementaires requises pour obtenir les autorisations nécessaires à la réalisation de travaux, d'aménagements ou de constructions sur un terrain. Ces démarches garantissent le respect des règles d'urbanisme, des plans locaux d'urbanisme (PLU) et des normes environnementales en vigueur dans la communauté d'agglomération du Grand Avignon.

Ce pôle traite une vaste gamme de dossiers, chacun répondant à des exigences réglementaires précises dans le cadre du Code de l'Urbanisme, des politiques environnementales locales et des directives nationales. Parmi ces dossiers, on distingue :

Permis de Construire (PC) : Autorisation requise pour les constructions importantes telles que les maisons individuelles, les bâtiments commerciaux ou industriels, impliquant un contrôle rigoureux des normes d'urbanisme, de sécurité incendie, d'accessibilité pour les personnes à mobilité réduite et d'impact environnemental.

Permis d'Aménager (PA) : Nécessaire pour les projets d'aménagement affectant l'environnement, comme les lotissements résidentiels, les zones commerciales ou les parcs industriels, afin de garantir une planification cohérente, durable et respectueuse des écosystèmes locaux.

Déclaration Préalable (DP) : Procédure simplifiée pour des travaux de moindre envergure, tels que les extensions de bâtiments, les modifications de façades, les installations de clôtures ou les changements d'usage, soumise à une validation préalable par les autorités compétentes pour assurer la conformité.

Déclaration d'Intention d'Aliéner (DIA) : Document informant les collectivités de la vente potentielle de terrains publics ou privés, permettant l'exercice d'un droit de préemption pour protéger les intérêts communaux, préserver des espaces verts ou favoriser des projets d'utilité publique.

Certificat d'Urbanisme (CU) : Document informatif délivré pour évaluer la faisabilité d'un projet, sans constituer une autorisation directe, mais offrant une base légale pour les démarches ultérieures en précisant les règles d'urbanisme applicables.

Permis de Démolir (PD) : Autorisation obligatoire pour toute démolition, visant à réguler l'impact sur le patrimoine architectural, l'environnement (gestion des déchets), la sécurité publique et la stabilité des structures adjacentes.

Au début de mon stage, j'ai consacré les premières semaines à une immersion complète dans le fonctionnement de ce pôle, apprenant à identifier et comprendre les spécificités de chaque type de dossier à travers des formations internes, des lectures du Code de l'Urbanisme et des discussions avec les agents expérimentés.

Cette période d'initiation m'a permis de découvrir que ces Applications, qu'elles soient soumises sous format papier ou numérique via des plateformes comme Oxalis, sont conçues pour respecter un cadre légal strict, protéger l'environnement naturel et bâti, et assurer la sécurité des constructions face à des risques comme les séismes ou les inondations.

Les attestations délivrées à l'issue de ces procédures sont essentielles pour valider la conformité des projets aux règles locales et nationales, garantissant ainsi un équilibre entre développement et préservation.

Par exemple, une Déclaration Préalable (DP) peut signaler des travaux mineurs comme l'ajout d'une véranda ou la modification d'une toiture, tandis qu'une DIA informe les communes d'une vente de terrain agricole, offrant une opportunité d'intervention pour préserver des espaces verts ou développer des infrastructures publiques.

L'ADS, dans son ensemble, joue un rôle de régulateur de l'utilisation du sol, assurant que les projets s'intègrent harmonieusement dans leur environnement tout en répondant aux besoins croissants de la population en termes de logement, d'emploi et de services.

Ce système bénéficie aux élus pour la planification à long terme, aux techniciens pour les contrôles sur le terrain et la coordination avec les services d'urbanisme, et aux citoyens qui bénéficient de constructions légales, sécurisées et adaptées à leurs besoins.

3 Gestion des données

L'application "Synthese ADS", développée sur la plateforme GeoSoftware, représente une innovation importante dans la gestion des données ADS au sein de la Communauté d'Agglomération du Grand Avignon. Cette interface dynamique a été conçue pour offrir aux utilisateurs une exploration approfondie et intuitive des informations, intégrant des visualisations variées telles que des cartes interactives, des graphiques évolutifs, des histogrammes et des tableaux de bord personnalisables. Elle inclut également des filtres dynamiques permettant de segmenter les données selon des critères spécifiques (année, type de dossier, adresse du projet, taille des surfaces) et des champs calculés pour faciliter l'analyse statistique et la détection de tendances. Cet outil répond à un besoin stratégique non couvert auparavant, en servant d'indicateur clé pour les communes, leur permettant de mieux planifier leurs projets d'aménagement, de surveiller les évolutions territoriales en temps réel et de communiquer efficacement avec les parties prenantes.

3.1 Problématique initiale des données ADS

Avant le début de ce projet, les données ADS étaient organisées de manière fragmentée, réparties entre une table principale intitulée "DOSSIER", qui contenait les informations de base telles que la géométrie des parcelles, les identifiants uniques, les codes INSEE des communes et les noms des dossiers, et deux vues complémentaires implémentées automatiquement de la base Oxalis vers la base PostgreSQL, qui sont fournies nativement par l'éditeur du logiciel Operis (Oxalis), "vl sig infodossier" et "dossier", enrichissant ces données avec des détails opérationnels comme les adresses des projets,

les noms des demandeurs, les natures des décisions, les dates de dépôt et les surfaces concernées.

Ces vues étaient alimentées manuellement via la plateforme Oxalis par les agents des communes, un processus laborieux sujet à des erreurs humaines telles que des doublons, des omissions ou des incohérences dans les saisies.

Dans GeoSoftware, chaque requête nécessitait des jointures complexes entre ces sources de données, ce qui, combiné à l'application de filtres multiples (par exemple, par année, type de dossier, localisation géographique ou taille des surfaces), à la création de champs calculés, aux analyses statistiques approfondies, aux descriptions détaillées, à la génération de tableaux ou de visualisations graphiques, provoquait des ralentissements significatifs.

Avec un volume dépassant les 250 000 dossiers, certains remontant à 1945 et conservant une valeur historique importante pour l'analyse des évolutions territoriales, cette architecture devenait un frein majeur à l'efficacité, rendant les sessions d'analyse longues et frustrantes pour les utilisateurs.

La solution proposée consistait à concevoir une table unifiée en amont via pgAdmin, réduisant ainsi la charge de traitement en temps réel, minimisant les dépendances aux jointures dynamiques et améliorant les performances globales de l'application, tout en préservant l'intégrité des données historiques.

3.2 Création et filtrage de la table "synthese dossier"

La première étape de ce projet a consisté à concevoir une table unifiée nommée "synthese dossier" en utilisant des requêtes SQL avancées sur pgAdmin, un outil pour la gestion des bases de données .

Cette table a été construite en agrégant les données issues de la table "DOSSIER" et des vues associées grâce à une jointure de type LEFT JOIN, permettant d'inclure des informations complémentaires telles que les adresses des projets, les noms des demandeurs, les détails des décisions et les géométries spatiales.

La fonction DISTINCT a été utilisée pour éliminer les doublons potentiels, un problème fréquent dû aux saisies multiples dans Oxalis, tandis que la fonction split_part a permis d'extraire automatiquement le type de dossier et l'année à partir du champ DOSSIERNOM (par exemple, à partir de "CU 84119 17 S0039", on obtient "CU" comme type et "2017" comme année après concaténation avec "20" pour les années post 2000).

Figure 3 : Exemple d'une Sortie de la Base de donnée Synthese Dossier

dossiernom	type_dossier	annee_dossier	code_insee	prix_amiable	dossierdatedepot	adresseprojet
7 DIA 84007 16 00753	DIA	2016	84007	591000.00	2016-06-22 00:00:00	8 CRUCIFIX
8 DIA 84043 20 00056	DIA	2020	84043	287000.00	2020-07-28 00:00:00	1418 D'AVIGNON
9 DIA 84007 20 01323	DIA	2020	84007	319500.00	2020-10-19 00:00:00	77 DES TEINTURIERS
10 DIA 30217 21 00079	DIA	2021	30217	275000.00	2021-05-18 00:00:00	21 MARCEL PAGNOL
11 CU 84007 16 00432	CU	2016	84007	[null]	2016-05-17 00:00:00	ROUTE DE BEL AIR
12 CU 30209 17 R0176	CU	2017	30209	[null]	2017-11-24 00:00:00	
13 CU 30221 23 C0043	CU	2023	30221	[null]	2023-04-14 00:00:00	2588 RTE DE TRUEL
14 DIA 84007 22 02309	DIA	2022	84007	95000.00	2022-12-13 00:00:00	RUE LUCIANO PAVAROTTI MFT
15 CU 84092 22 B0119	CU	2022	84092	[null]	2022-12-06 00:00:00	39 Avenue François Lascour
16 DIA 30217 23 00096	DIA	2023	30217	[null]	2023-09-06 00:00:00	37 Boulevard Albert 1er
17 DIA 30011 24 00109	DIA	2024	30011	350000.00	2024-12-19 00:00:00	4 des Oeilllets
18 DIA 84092 24 00198	DIA	2024	84092	125000.00	2024-12-03 00:00:00	33 Avenue Théophile Delorme
19 DIA 84007 24 00741	DIA	2024	84007	140000.00	2024-06-17 00:00:00	21 PAUL MANIVET

FIGURE 3 – Cette figure illustre une sortie de la base de donnée Synthese dossier .

Des filtres rigoureux ont été appliqués pour ne conserver que les dossiers pertinents, limités aux types suivants : PC, PA, IN, DOC, PCMI, PD, CU, DP et DIA, et aux années comprises entre 2016 et 2044, excluant ainsi les données obsolètes, renommées ou non pertinentes. Une clé primaire unique, `cle_primaire`, a été créée en combinant les champs `id`, `id_dossier` et `dossiernom` pour garantir l'unicité de chaque entrée et faciliter les recherches ultérieures.

Par ailleurs, une colonne `code_iris` a été ajoutée en utilisant une intersection géométrique basée sur le centroid avec la table `gda_iris`, permettant d'associer chaque dossier à un secteur géographique spécifique basé sur les données IRIS .Une IRIS (Îlots Regroupés pour l'Information Statistique) est une unité géographique de l'INSEE regroupant environ 2 000 habitants dans des zones homogènes. Elle sert à produire des statistiques détaillées (population, revenu, emploi) pour des analyses spatiales.

3.3 Processus d'enrichissement de la table

Figure 4 : Jointure spatiale réalisée dans QGIS

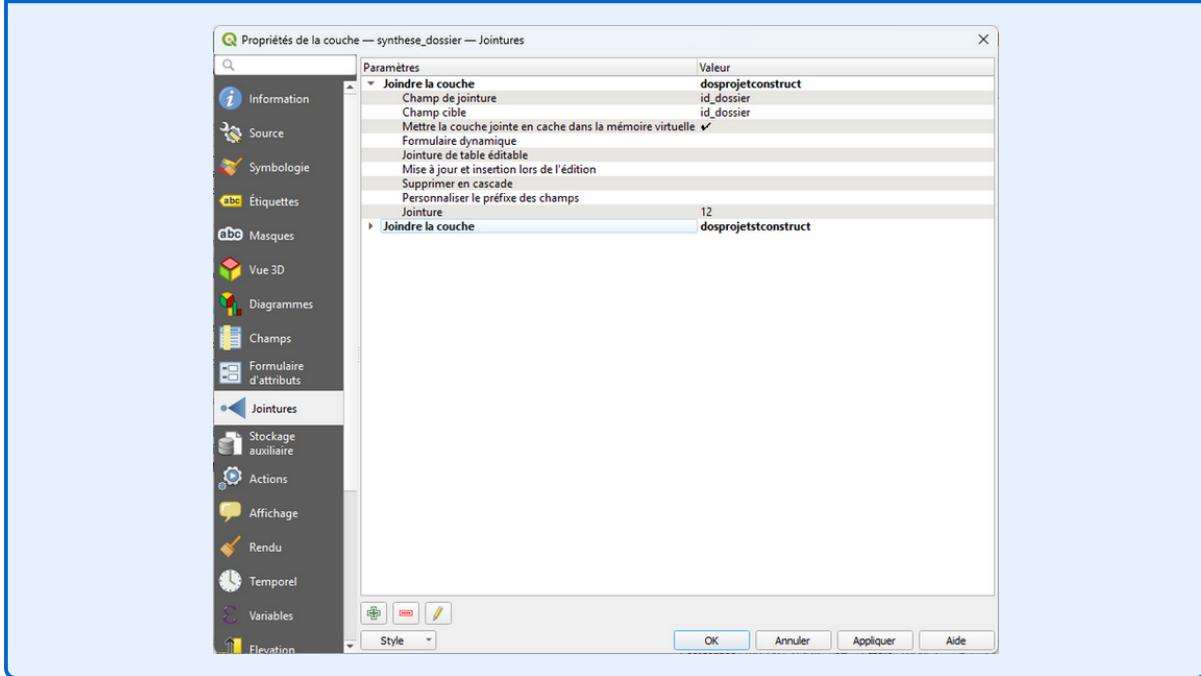


FIGURE 4 – Cette figure illustre en détail une jointure effectuée dans QGIS .

Au départ, face à la nécessité de réaliser une jointure entre des tables provenant de bases de données différentes, j'ai rencontré des difficultés pour déterminer la meilleure approche. J'ai initialement opté pour une méthode consistant à exporter les données via pgAdmin sous forme de csv , puis à effectuer la jointure dans QGIS en utilisant les identifiants ou les noms des dossiers. Ensuite, les données ont été réimportées dans la table temporaire sur pgAdmin. Ce processus a toutefois requis un travail supplémentaire pour ajuster les attributs, notamment la conversion de champs texte en valeurs numériques (par exemple, surface_utile de texte à numérique pour permettre des calculs).

Figure 5 : Importation réalisée dans QGIS

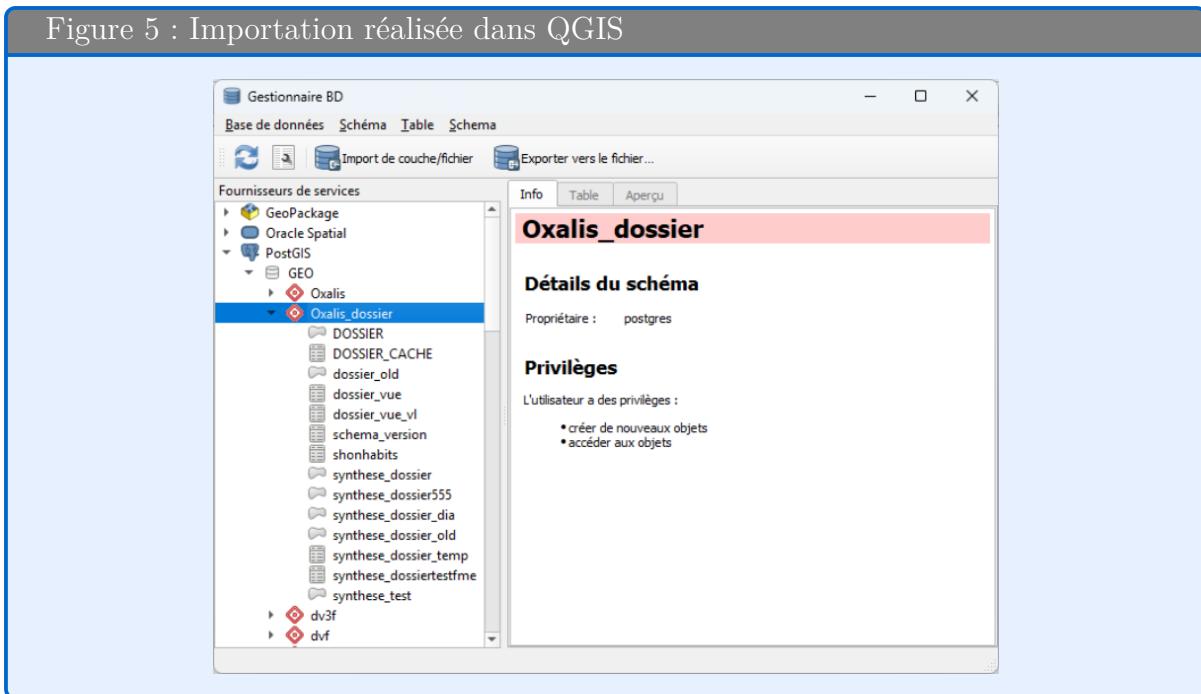


FIGURE 5 – Cette figure présente une vue détaillée du processus d’importation de données externes dans QGIS, mettant en évidence l’intégration de la jointure contenant des informations comme les données foncières ou les valeurs de construction.

Par la suite, j’ai découvert une méthode plus directe : après la jointure dans QGIS, les données sont importées via une section dédiée dans pgAdmin. Bien que cette approche soit plus simple, elle peut entraîner un temps de chargement important, rendant la machine temporairement indisponible. Ce processus d’exploration m’a permis de mieux comprendre l’importance de chercher des solutions par moi-même, plutôt que de recevoir directement une solution toute faite.

Exemple des données intégrées :

- Les informations foncières (prix à l’amiable, valeurs au mètre carré, propriétaires) ;
- Les données de construction (créées ou existantes, surface de planchées (shon)) ;

Ces données, issues de bases de données externes, ont été jointes dans QGIS avant leur intégration dans la table principale.

3.4 Fonctionnement des bases de données

Le fonctionnement des bases de données sousjacentes à ce projet repose sur une architecture centralisée illustrée par un schéma détaillé, conçue pour optimiser l’accès, la maintenance et l’intégrité des données. Ces bases, hébergées sur un serveur distant PostgreSQL sécurisé avec des sauvegardes quotidiennes, sont gérées via PGAdmin3, qui permet de modifier les schémas, d’optimiser les index et de surveiller les performances.

Figure 6 : Schéma du fonctionnement des bases de données

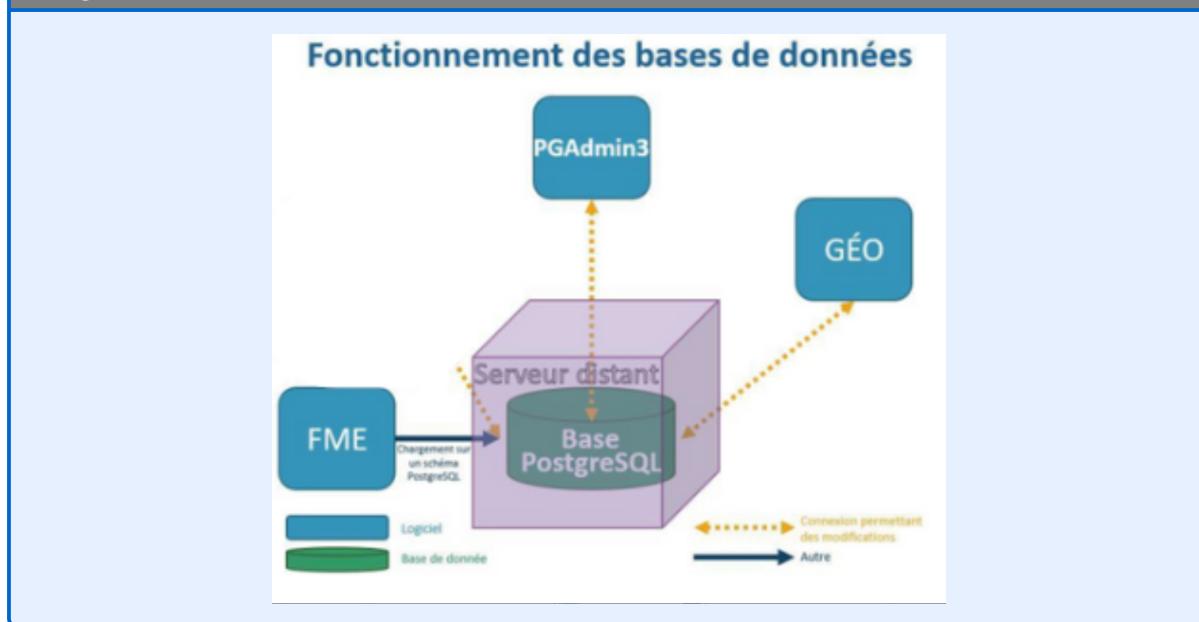


FIGURE 6 – Cette figure représente un schéma exhaustif du fonctionnement des bases de données.

FME Workbench facilite le chargement des données dans ces schémas avec des scripts planifiés, tandis que l'outil GEO assure des connexions en temps réel permettant des modifications par les agents sur le terrain. D'autres logiciels, comme QGIS ou des systèmes de gestion interne, peuvent également interagir avec cette base, créant un écosystème interconnecté. Cette architecture optimise l'accès aux données ADS, garantit leur maintenance à travers des audits réguliers, et assure une intégration fluide entre les différents outils, un aspect crucial pour la pérennité de l'application "Synthèse ADS" .

3.5 FME Workbench (ETL)

Un ETL (Extract, Transform, Load), c'est le processus qui permet de récupérer des données de différentes sources, de les transformer (nettoyer, convertir, enrichir) et de les charger dans une base de données ou un entrepôt de données.

C'était ma première fois avec un ETL, et en tant que data analyste, j'ai trouvé ça super utile de me familiariser avec ce genre d'outil pour mieux gérer et analyser les données.

L'utilisation de FME Workbench a été une étape décisive dans ce projet, garantissant une pérennité et une efficacité . Cet outil a permis de reproduire le processus de création de la table "synthese dossier" et d'assurer des mises à jour périodiques sans intervention manuelle, un aspect crucial dans un contexte où les données ADS évoluent constamment avec de nouveaux dossiers.

Figure 7 : Workflow FME pour l'automatisation du traitement des données ADS

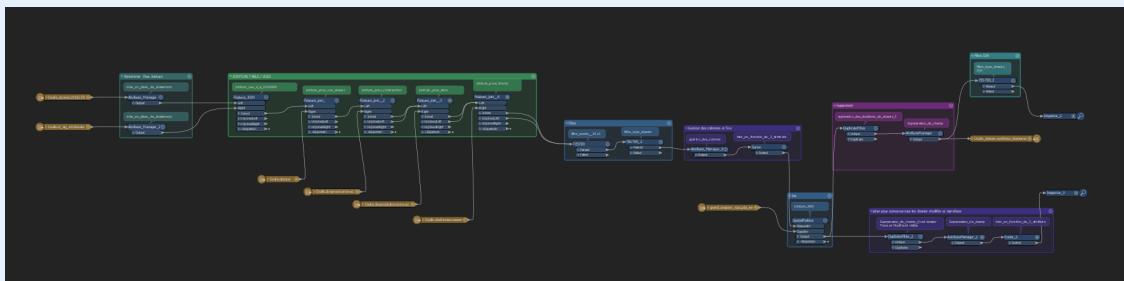


FIGURE 7 – Cette figure présente un workflow FME détaillé utilisé pour automatiser l'ETL des données ADS, décrivant avec précision les étapes de transformation (nettoyage, jointure, filtrage) et de chargement qui assurent des mises à jour régulières et efficaces de la table 'synthese dossier'. Cette automatisation renforce la robustesse du système et libère du temps pour des analyses plus approfondies.

Le workflow conçu garantit une actualisation à des dates prédéfinies (par exemple, le premier de chaque semaine), réduisant ainsi la charge de travail , minimisant les risques d'erreurs humaines et assurant une cohérence temporelle des données présentées dans l'interface.

3.5.1 Transformers :

Un transformer dans FME Workbench est un composant modulaire et configurable conçu pour exécuter une tâche spécifique dans le processus de transformation des données, offrant une granularité et une personnalisation élevées. Les transformateurs suivants ont été employés dans ce projet, chacun optimisé pour une étape précise :

AttributeManager : Utilisé pour supprimer les champs obsolètes, créer de nouveaux attributs

(par exemple, dossier modifié ou transféré) ou renommer des champs après une jointure, assurant une structure de données claire et adaptée aux besoins de l'interface.

Sorter : Permet de trier les données par année de dépôt, date d'ouverture (DAACT) ou de fin de chantier (DOC) pour éliminer les doublons, notamment dans les cas de dossiers avec plusieurs ouvertures ou modifications successives.

FeatureJoiner : Facilite les jointures avec des tables externes pour intégrer des données de construction (surfaces de plancher, types de bâtiments) ou foncières (prix amiables, propriétaires).

Inspector : Offre une visualisation des sorties intermédiaires pour valider chaque étape de transformation, permettant d'identifier et corriger les anomalies avant le chargement final.

SpatialRelator : Effectue des jointures spatiales basées sur des intersections, des inclusions ou des proximités pour associer des données géographiques (par exemple, parcelles et zones IRIS).

Tester : Applique des filtres exemple par année, type de dossier pour optimiser la table finale, réduisant le volume de données traitées et améliorant les performances.

Remarque : FME s'est distingué par sa capacité à gérer des jointures complexes avec une interface intuitive, surpassant d'autres outils , et rendant l'automatisation à la fois robuste, maintenable et évolutive face aux besoins futurs.

4 Développement de l'Application Interactive "Synthese ADS"

4.1 Développement de la carte DIA

Elle consiste à la mise en place d'une carte interactive dédiée aux Déclarations d'Intention d'Aliéner (DIA) principalement au sein de GeoSoftware, un outil qui permet de visualiser les dossiers DIA et servir d'indicateur stratégique pour les communes dans leurs décisions d'urbanisme et de préemption.

Connexion à la source de données : La première phase a consisté à établir une connexion sécurisée à la base de données PostgreSQL hébergeant la table "synthese dossier", en utilisant l'outil de connexion intégré de GeoSoftware. Cette étape a permis de sélectionner la table contenant les géométries des parcelles concernées, avec une attention particulière portée à la qualité des données spatiales.

Création d'une nouvelle carte : Dans l'interface de GeoSoftware, j'ai ouvert un canevas vierge via l'option "Nouvelle carte", puis j'ai ajouté la couche correspondante en la glissant depuis la liste des tables connectées, posant ainsi les bases de la visualisation avec une grille de référence claire.

Figure 8 : Carte thématique des DIA

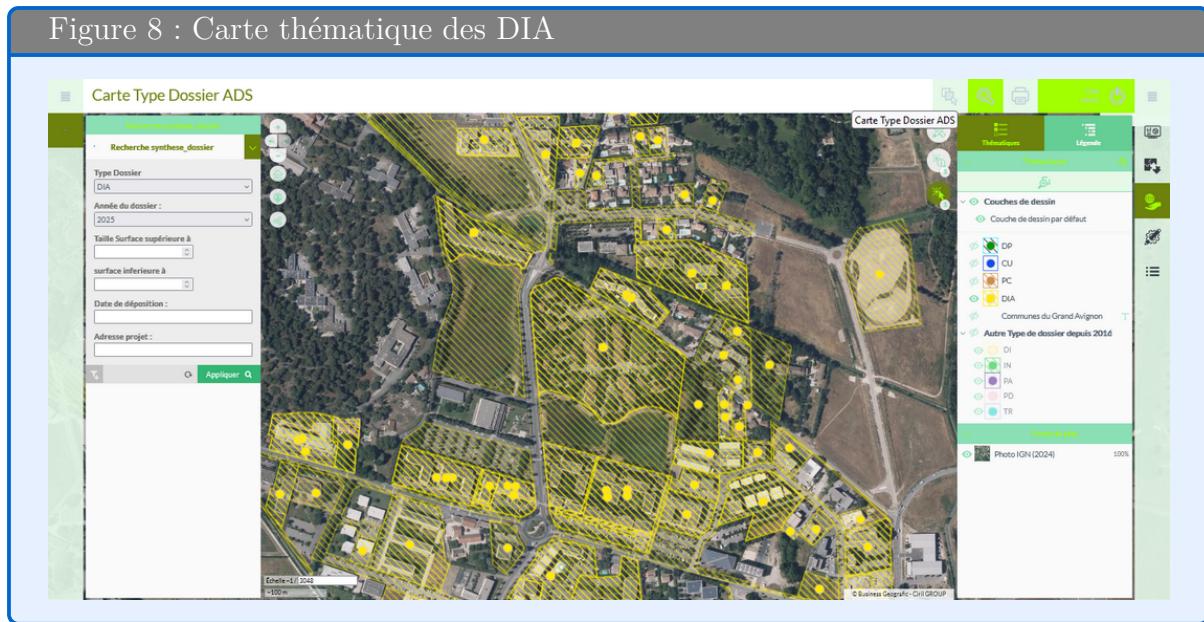


FIGURE 8 – Cette figure présente une carte détaillée des DIA principalement, mettant en évidence la possibilité de voir la répartition géographique des différents types dossiers à travers les 16 communes du Grand Avignon.

Personnalisation de la symbologie : En cliquant sur la couche, j'ai accédé aux paramètres de style pour choisir une symbologie adaptée, optant pour des points colorés ou des polygones basés sur des attributs de type de dossier. Par exemple, j'ai attribué la couleur jaune aux DIA pour les rendre immédiatement identifiables et en les activant au démarrage.

Figure 9 : Carte thématique des DIA



FIGURE 9 – Ajout d'Étiquettes :

Ajout de descriptions : L'outil "Étiquettes" m'a permis d'insérer des descriptions contextuelles, en sélectionnant des champs tels que "dossiernom", "adresseprojet", "prix amiable ou "demandeur" pour afficher des informations utiles sur chaque entité . J'ai également créé un champ calculé simple regroupant ces données pour une description optimisée .

Ajustements finaux : J'ai appliqué des tableau de bord et une documentation dans des sections spéciales pour affiner la carte garantissant une présentation professionnelle et fonctionnelle adaptée aux besoins des décideurs.

Figure 10 : *Image explicative de l'interface Carto*

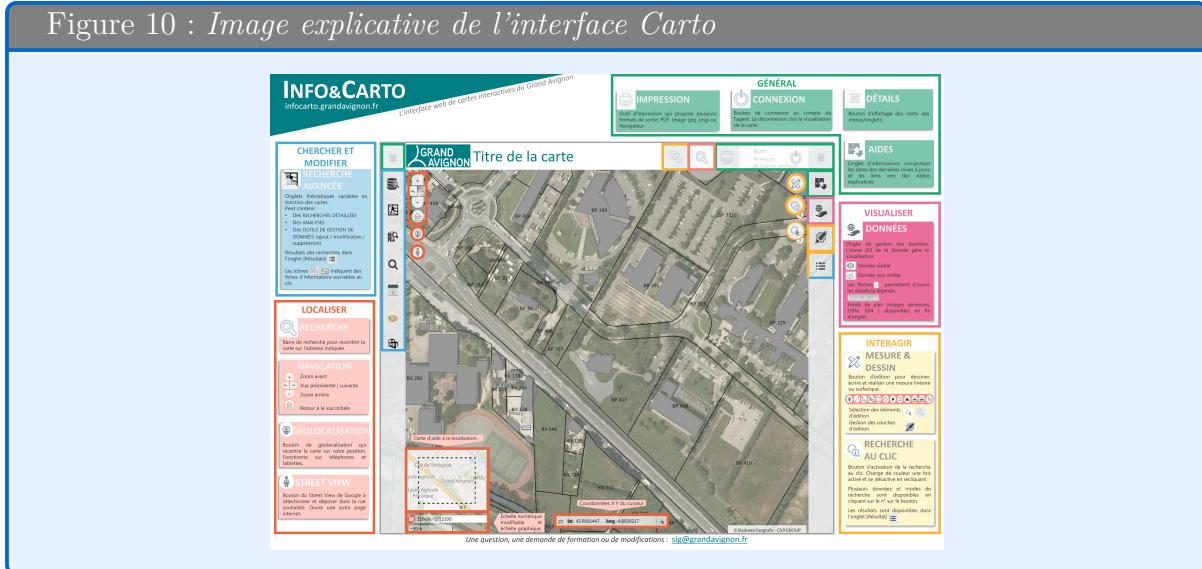


FIGURE 10 – Documentation Carto :

Parallèlement, j'ai développé une application dynamique au sein de Geo-Software, permettant d'explorer l'ensemble des dossiers ADS grâce à des recherches personnalisables (par année, type de dossier, taille de surface, date de dépôt, adresse ou demandeur) et des visualisations interactives comprenant histogrammes, diagrammes en camembert, cartes thermiques et tableaux croisés. Cette interface répond à un besoin stratégique du Grand Avignon de suivre l'évolution des dossiers en temps réel .

4.2 Définition du dataset

Un dataset, dans le contexte de ce projet, désigne une connexion structurée et organisée de données, servant de base à l'analyse, à la visualisation et à la prise de décision. Les datasets utilisés incluent des données spatiales telles que les géométries des communes, des parcelles, des zones IRIS et des cadastres ainsi que des données alphanumériques ici le recensement de population . Dans une base de données relationnelle ces datasets sont reliés par des relations de type 1 à 1 (par exemple, une parcelle est associée à un seul dossier ADS avec un identifiant unique) ou 1 à n (une commune peut contenir plusieurs dizaines de dossiers, chacun lié à des parcelles distinctes). De plus un dataset

permet d'agréger les données à différentes échelles (GA -> Commune -> Iris ->section cadastre .

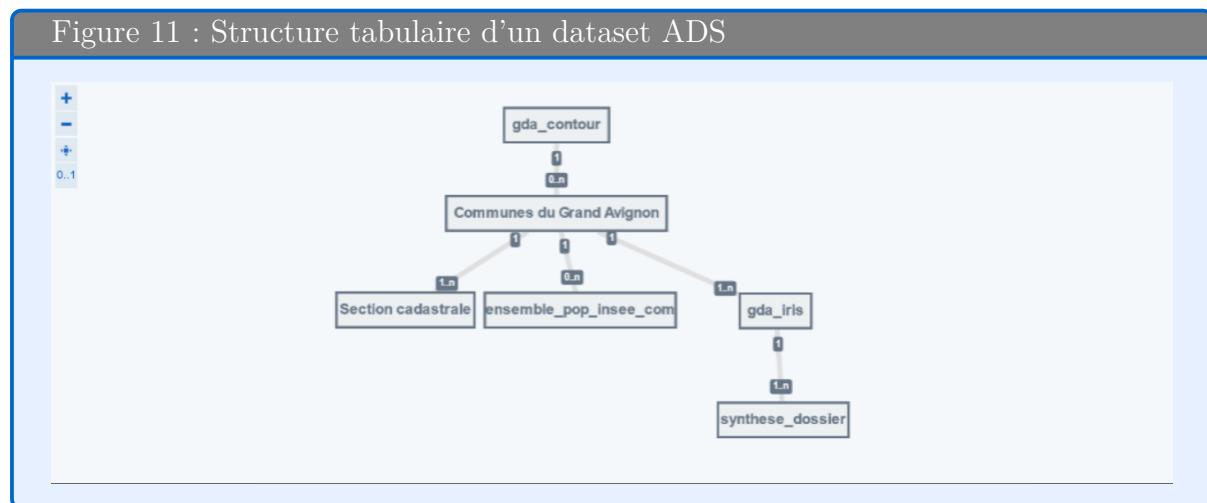


FIGURE 11 – Cette figure illustre la structure tabulaire détaillée de mon dataset ADS, montrant l'organisation des données qui constitue la fondation essentielle pour les visualisations cartographiques, les analyses statistiques et les prévisions dans l'application 'Synthese ADS'.

Établir des liaisons précises entre ces datasets est une étape cruciale, car elle garantit la cohérence des informations, évite les redondances (par exemple, des doublons dans les adresses), facilite les requêtes complexes impliquant des jointures spatiales et améliore l'efficacité des analyses, des visualisations interactives et des rapports générés.

4.3 Importance des datasets pour l'interface

L'interconnexion des datasets joue un rôle déterminant dans la performance et l'utilisabilité de l'interface "Synthese ADS". En organisant les données de manière logique et cohérente, ces datasets permettent des visualisations rapides et fiables, essentielles pour les utilisateurs confrontés à des besoins d'analyse immédiate lors des réunions ou des inspections sur le terrain.

La création d'une table unifiée en amont, comme "synthese dossier", a permis de réduire les dépendances aux jointures dynamiques, qui étaient à l'origine des lenteurs précédentes dues à la surcharge des processeurs. Cette optimisation a non seulement accéléré les temps de réponse, passant de plusieurs minutes à quelques secondes, mais a également rendu possible l'interaction fluide entre les différents graphiques, cartes et tableaux au sein de GeoSoftware, offrant une expérience utilisateur plus intuitive, productive et adaptée aux contraintes temporelles des décideurs.

4.4 Définition d'un champ calculé

Un champ calculé est une colonne dérivée générée à partir d'une formule, qu'elle soit simple (somme, moyenne, texte simple) ou avancée (sql), appliquée à d'autres colonnes existantes dans la base de données. Dans ce projet, j'ai créé le champ `naturedecision_resumé` pour catégoriser les décisions associées aux dossiers ADS, en me basant sur le champ `naturedecision`, qui contenait des libellés variés et parfois redondants. Cette catégorisation a été réalisée à l'aide d'une logique CASE dans une requête SQL, regroupant les décisions en huit catégories distinctes :

Figure 12 : Champ calculé avancé (SQL) "Nature de décision resumé"

```

    Champ calculé : nature decision resumé de la source synthese_dossier
    Nom : nature decision resumé
    Rechercher dans la liste
    SIMPLE AVANCE (SQL)
    Cet espace pour activer l'autocomplétion

    CASE
        WHEN naturedecision LIKE '%Accord%' OR refusdecision LIKE '%Favorable%' OR naturedecision LIKE '%Oui%' OR naturedecision = 'Délivrance Cu' THEN 'Accord'
        WHEN naturedecision LIKE '%Refus%' OR refusdecision LIKE '%Inadmissible%' OR refusdecision LIKE '%Inopposable%' THEN 'Refus'
        WHEN naturedecision LIKE '%Annulation%' OR refusdecision LIKE '%Retrait%' THEN 'Annulation/Retrait'
        WHEN naturedecision = 'Sursis' THEN 'Sursis'
        WHEN naturedecision = 'Prorogation' THEN 'Prorogation'
        WHEN naturedecision = 'Information' OR naturedecision = 'Avis/Maire sur compétence Etat' THEN 'Information'
        ELSE 'Autre'
    END

    nature decision (filtrer pour refus tacite)
    STRING
    nature decision (refus hors tacite)
    STRING
    picine
    STRING
    vente
    STRING
    PD
    INTEGER
    CU
    INTEGER
    PA
    INTEGER
    PC
  
```

FIGURE 12 – Cette figure présente un exemple détaillé d'un champ calculé avancé utilisant une requête SQL, illustrant comment les décisions associées aux dossiers ADS sont catégorisées de manière structurée à l'aide d'une logique . Cette approche simplifie les analyses statistiques, améliore les visualisations dans l'interface 'Synthese ADS' et facilite la communication des résultats .

Accord, Refus, Annulation/Retrait, Sursis, Prorogation, Information, Transfert et Autre. Cette simplification a permis de transformer des données brutes en indicateurs clairs, facilitant l'analyse des tendances décisionnelles (par exemple, l'augmentation des refus dans certaines communes) et offrant une visualisation plus lisible dans l'interface "Synthese ADS" sous forme de graphiques ou de cartes thermiques. Ce processus a requis une analyse des données pour identifier les motifs récurrents .

4.5 Définition de filtre au sein des données .

Les filtres dynamiques constituent une fonctionnalité clé de l'interface "Synthese ADS", permettant aux utilisateurs de manipuler les graphiques, les cartes et les tableaux selon leurs besoins spécifiques et évolutifs.

Par exemple, un filtre sur l'année maximale garantit que les visualisations mettent en avant les données les plus récentes, essentielles pour les rapports annuels, tandis qu'un filtre sur les dix dernières années offre une perspective

historique permettant d'identifier les tendances à long terme, comme l'augmentation des permis de construire dans les zones périurbaines.



FIGURE 13 – Cette figure montre un exemple concret d'un filtre dynamique par année dans GeoSoftware . Ici le filtre correspond au WHERE d'une requête SQL .

Ces filtres, implémentés via des commandes intégrées dans GeoSoftware et accessibles via une interface graphique intuitive, peuvent être sauvegardés, partagés entre utilisateurs et réutilisés via une section dédiée, offrant une flexibilité maximale. Cette fonctionnalité peut être lancée directement au démarrage ou accessible dans une section de l'application et a été conçue pour répondre aux demandes variées des communes, qui peuvent nécessiter des analyses ciblées selon des périodes précises, des zones géographiques spécifiques (départements ou communes) ou des types de décisions, renforçant ainsi l'utilité pratique de l'application .

4.6 Fonctionnalité d'analyse

Figure 14 : Carte thermique des dossiers par type

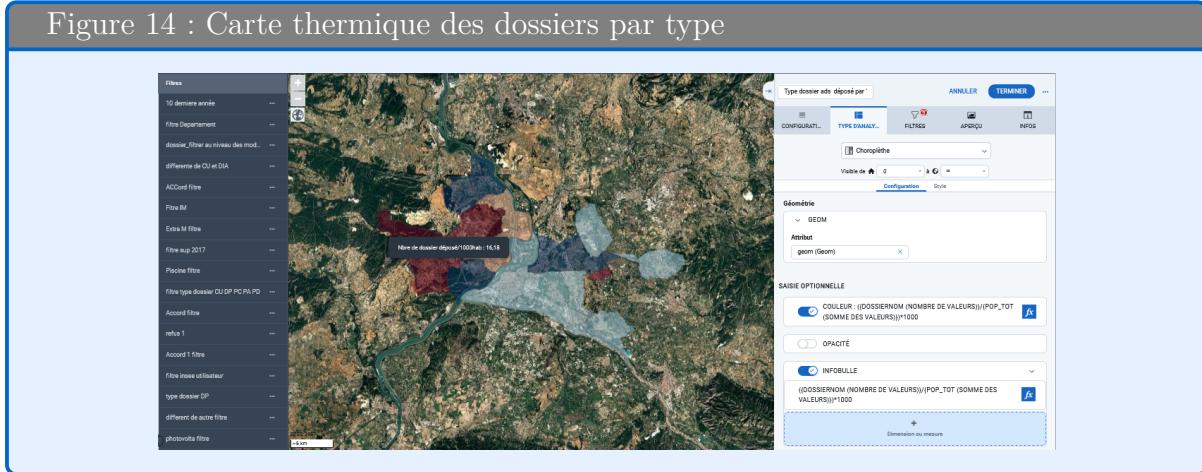


FIGURE 14 – Cette figure illustre une carte thermique détaillée des dossiers ADS par type, offrant une visualisation intuitive des dossiers déposé par milliers d'habitants. Cet outil précieux facilite la comparaison des dynamiques au sein des différentes communes du Grand Avignon.

La fonctionnalité d'analyse intégrée à l'application "Synthese ADS" permet une exploration approfondie des données à travers des cartes interactives, des outils statistiques et des simulations, révélant des tendances dynamiques telles que la répartition des dossiers par commune.

4.7 Ratio ou part : lequel choisir ?

Lors du développement de l'application "Synthese ADS", un choix méthodologique crucial a été de déterminer la meilleure approche pour représenter les données quantitatives, notamment pour les visualisations comme les cartes thermiques ou les diagrammes. Deux options principales ont été envisagées : l'utilisation de ratios (par exemple, le nombre de dossiers accordés par millier d'habitants) ou de parts (par exemple, la proportion de dossiers accordés par rapport au total des dossiers soumis). Ce choix a un impact direct sur l'interprétation des résultats et la pertinence des indicateurs pour les décideurs des communes du Grand Avignon.

4.7.1 Définition et usage

Figure 15 : Carte thermique des dossiers par type

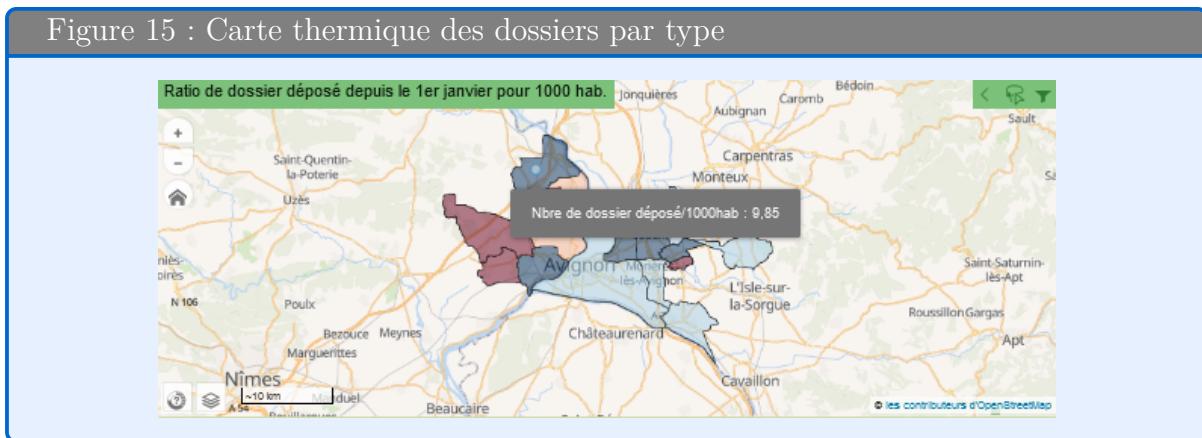


FIGURE 15 – Cette figure illustre une carte thermique des dossiers ADS déposé par 1000 hab .

Un ratio exprime une relation normalisée entre deux quantités, souvent utilisée pour comparer des données entre des entités de tailles différentes. Par exemple, dans l'onglet 1 de l'application, une carte thermique utilise le ratio "nombre de dossiers accordés par millier d'habitants" . Ce ratio permet de comparer équitablement des communes comme Avignon et Morières-lès-Avignon , en tenant compte de leurs différences démographiques.

Figure 16 : Graphique PIE (Camembert)

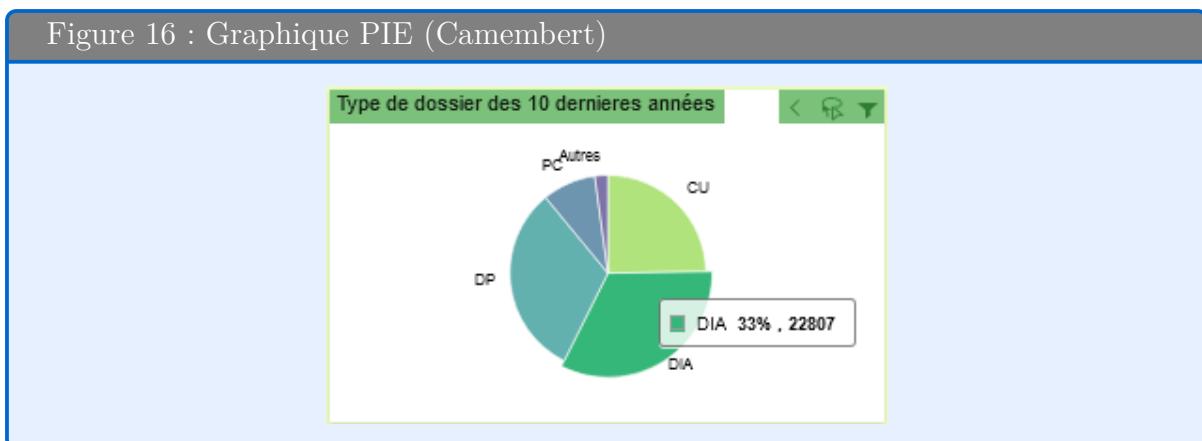


FIGURE 16 – Cette figure illustre la part des différents dossiers

Une part en revanche, représente une proportion relative au sein d'un ensemble. Par exemple, dans les diagrammes en camembert de l'onglet 1, la part des différents types dossiers . Cette approche est utile pour évaluer la répartition interne des données, comme la proportion de Permis de Construire (PC) par rapport aux Déclarations Préalables (DP) dans une commune donnée.

4.7.2 Avantages et limites

Le ratio est particulièrement adapté pour les analyses comparatives entre communes, car il neutralise les effets de la taille de la population ou du volume total de dossiers. Par exemple, une commune moins peuplée peut avoir un ratio élevé de dossiers accordés par habitant, révélant une dynamique intense malgré un faible nombre absolu de dossiers. Cependant, les ratios peuvent être sensibles aux valeurs extrêmes (par exemple, une petite commune avec peu d'habitants et un seul dossier accordé peut afficher un ratio disproportionné) et nécessitent un contexte démographique fiable.

La part, quant à elle, est intuitive et facile à communiquer, notamment pour les élus ou les agents moins familiers avec les analyses quantitatives. Elle met en évidence des tendances globales, comme la dominance des DP dans certaines communes. Toutefois, elle ne permet pas de comparer directement des communes de tailles différentes, car une part élevée dans une petite commune peut représenter un faible volume absolu de dossiers, limitant son utilité pour des décisions stratégiques à l'échelle de l'agglomération.

4.7.3 Choix méthodologique dans "Synthese ADS"

Dans l'application, les deux approches ont été utilisées de manière complémentaire pour répondre aux besoins variés des utilisateurs. Les ratios ont été privilégiés pour les cartes thermiques et les analyses démographiques, comme dans l'onglet 1 pour le ratio de dossiers par habitant ou dans l'onglet 7 pour le ratio de prix fonciers par habitant. Ces visualisations permettent aux responsables urbains d'identifier les communes avec des dynamiques spécifiques, comme une forte pression foncière ou une activité de construction intense.

Les parts en revanche, ont été utilisées pour les diagrammes en camembert et les graphiques de répartition, notamment dans les onglets 1 et 3, pour illustrer la composition des dossiers (par type ou par décision). Par exemple, la part des dossiers accordés versus refusés offre une vue rapide de l'efficacité des processus administratifs dans une commune. Cette approche a été particulièrement appréciée lors des présentations aux représentants des communes, car elle facilite la compréhension des tendances sans nécessiter de connaissances statistiques approfondies.

4.8 Fonctionnalité : Création d'un champ de texte

Figure 17 : Onglet 1 : Présentation des dossiers ADS

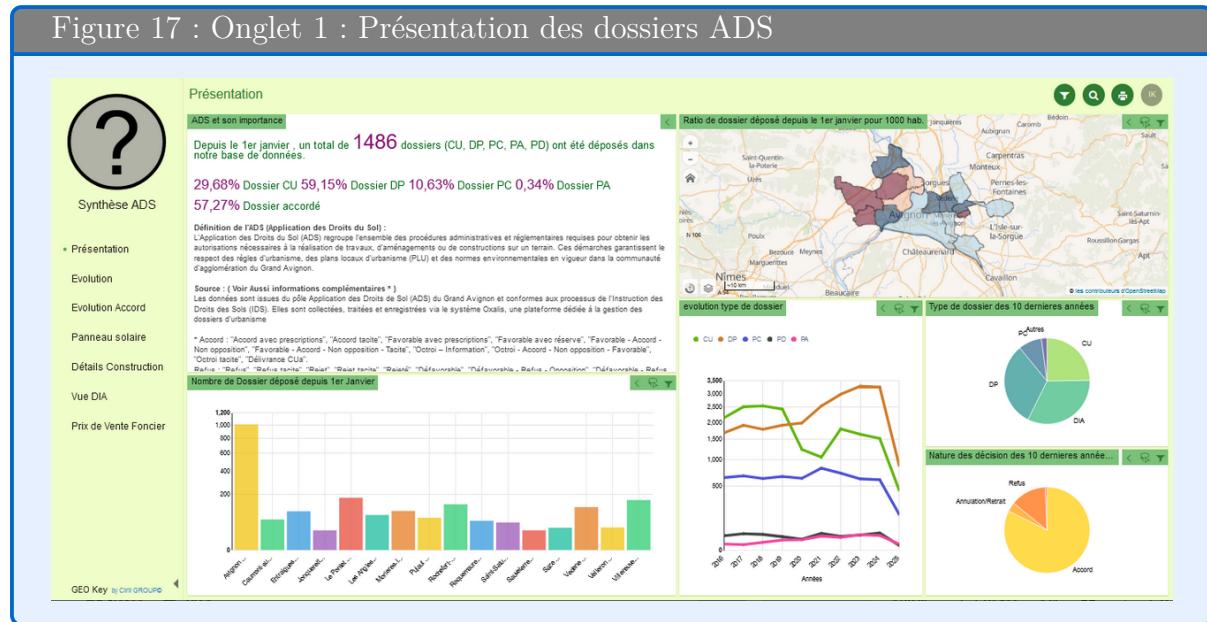


FIGURE 17 – Cette figure montre une interface de l'application Synthese ADS .

J'ai établit un champ de texte via la section "Fonctionnalité" de GeoSoftware. Ce champ permet aux utilisateurs de voir des informations textuelles, comme des descriptions de dossiers ou des notes, et d'assurer une mise à jour automatique des données en lien avec la base de données. Voici comment cela a été mis en place :

Figure 18 : Présentation des dossiers ADS

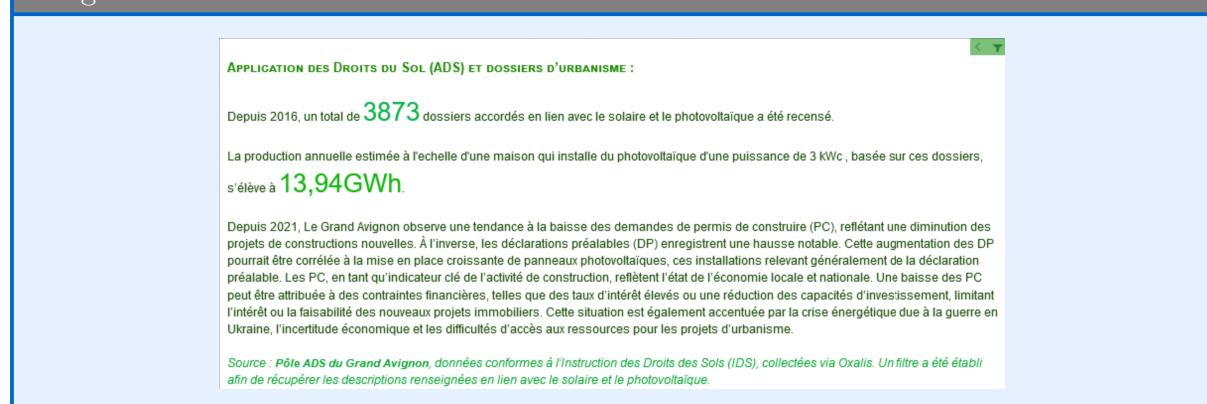


FIGURE 18 – Cette figure montre un champ de texte personnalisable et dynamique

Création du champ de texte : Dans GeoSoftware, j'ai utilisé la fonctionnalité pour ajouter un champ de texte via l'option dans la section "Fonctionnalité". Ce champ est défini avec un attribut HTML personnalisé pour structurer le texte, permettant une saisie fluide et une intégration avec les données existantes.

Interactivité et automatisation : Pour assurer une synchronisation avec la base de données, j'ai implémenté un script HTML qui met à jour dynamiquement le contenu du champ de texte. **Personnalisation avec CSS :** J'ai créé des classes CSS pour styliser le champ de texte, rendant l'interface plus attrayante et fonctionnelle, avec des options comme des polices personnalisées ou des couleurs adaptées.

Cette approche garantit que l'application reste à jour avec les modifications de la base de données, offrant une expérience utilisateur fluide et des visualisations adaptées.

4.9 Personnalisation de l'interface :

Figure 19 : La personnalisation de l'interface



FIGURE 19 – Cette figure montre le style principal executé .

Figure 20 : La personnalisation de l'interface

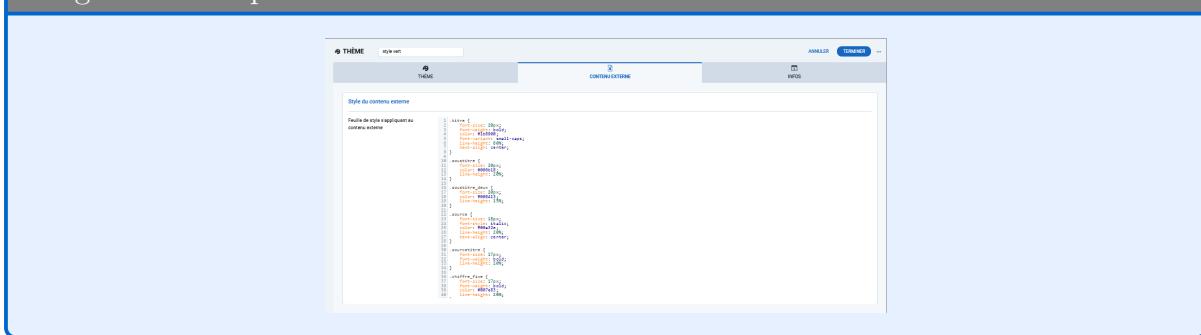


FIGURE 20 – Cette figure montre le style du contenu externe exécuté .

La personnalisation de l'interface de l'application "Synthese ADS" a été une étape clé pour garantir une expérience utilisateur intuitive aux agents et décideurs du Grand Avignon. Cette personnalisation a été réalisée en utilisant des styles CSS intégrés dans GeoSoftware, avec des définitions spécifiques pour le "style principal" et le "style du contenu externe", optimisant à la fois l'esthétique et la lisibilité des visualisations et des données.

5 Résultats

5.1 Projet finalisé :

L'application "Synthese ADS" a pleinement atteint ses objectifs en offrant une interface dynamique et performante, enrichie de champs calculés, de filtres interactifs et de visualisations avancées, optimisant ainsi l'analyse des données ADS avec une grande précision et rapidité . Cet outil sert d'indicateur stratégique essentiel pour le Grand Avignon, une case à respecter vis-à-vis de ses utilisateurs, notamment les communes et les responsables urbains, pour assurer une gestion efficace des données territoriales. L'interface est découpée en 7 onglets, chacun dédié à une analyse spécifique, offrant une navigation intuitive et adaptée aux besoins variés des utilisateurs.

L'Application est interactive : l'application permet en cliquant sur une commune ou donnée exemple Avignon sur la carte de filtrer toutes les données sur Avignon, mais encore sélectionner "accord" sur un diagramme en camembert (pie) ce qui appliquera ce filtre dans chaque plot de l'application. Cette fonctionnalité d'interaction, intégrée lors de la création, nécessite un dataset fonctionnel pour fonctionner correctement.

Onglet 1 : Introduction : Cet onglet sert de présentation générale et inclut un champ de texte interactif qui se met à jour automatiquement avec des données pertinentes, telles que les proportions de certains types de dossiers (par exemple, PC, DP, DIA) et la proportion de dossiers accordés.

Figure 21 : Présentation des dossiers ADS

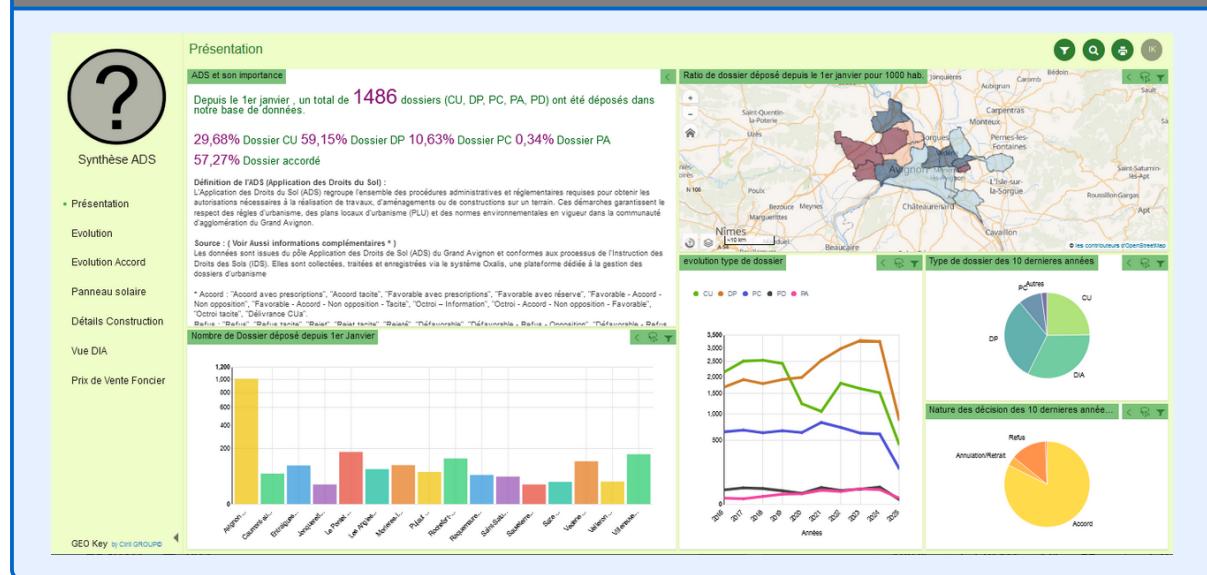


FIGURE 21 – Cette figure montre une vue détaillée de l'interface de présentation des dossiers ADS.

Une carte thermique y est également intégrée, calculant un ratio du nombre de dossiers accordés par millier d'habitants (formule : nombre de dossiers /

population totale × 1000), offrant une vue d'ensemble des tendances territoriales. Des diagrammes en camembert affichent les parts des types de dossiers et des décisions, ces dernières étant initialement saisies de manière détaillée (ex. "accord tacite", "accord avec réserve") nécessitant une catégorisation manuelle pour identifier ce qui constitue un accord, un refus, une annulation, etc et un graphique en courbe multiple pour suivre l'évolution des différents types de dossiers au fil du temps .

Onglet 2 : Évolution des types de dossiers : Cet onglet propose des graphiques en courbe pour suivre l'évolution des différents types de dossiers au fil du temps. Ces visualisations, utiles pour l'analyse et l'interprétation avec l'aide de personnes qualifiées, révèlent des tendances marquantes, comme une augmentation des Déclarations Préalables (DP) alors que les Permis de Construire (PC) sont en baisse, bien que les deux soient liés aux travaux à des échelles différentes. En collaboration avec des responsables, nous avons identifié que cette hausse des DP pouvait provenir des DP pour piscines ou installations photovoltaïques , et une analyse plus poussée a confirmé que les photovoltaïques étaient principalement en cause.

Figure 22 : Interface de l'application

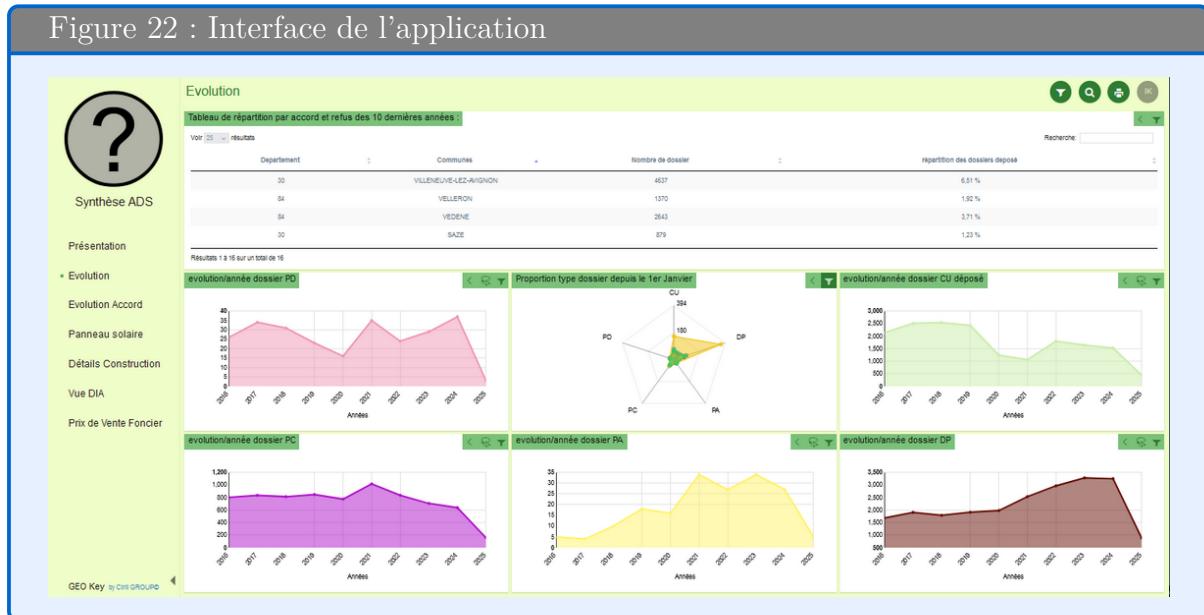


FIGURE 22 – Cette figure illustre l'onglet des evolutions des differents types de dossiers .

Par ailleurs, nous avons décidé de ne pas traiter les dossiers fonciers dans cet onglet, car les agents les gèrent de manière distincte.

Onglet 3 : Évolution des dossiers accordés par type . Cet onglet permet aux responsables urbains d'effectuer leurs bilans annuels et d'analyser les tendances. Il présente l'évolution des différents types de dossiers accordés à travers des visualisations claires, notamment des diagrammes en barres multiples illustrant la répartition des dossiers accordés et refusés

par commune. De plus, des cartes sont intégrées pour visualiser le nombre de dossiers accordés par habitant, facilitant ainsi une analyse spatiale et démographique.

Figure 23 : Interface de l'application

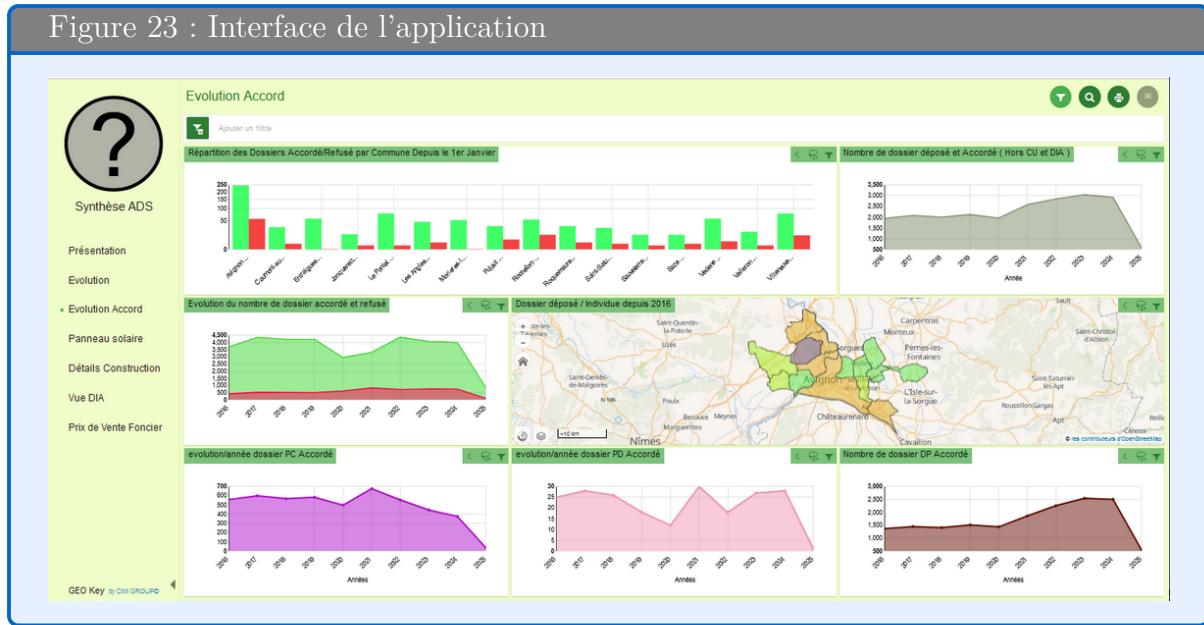


FIGURE 23 – Cette figure illustre l'onglet des dossiers Accordés.

Onglet 4 : Panneaux photovoltaïques (détaillé) : Cet onglet a été développé pour répondre à une demande du service "Transition Ecologique". L'onglet met en évidence la corrélation entre les DP pour panneaux solaires et les DP générales, avec une tendance similaire. L'extraction des données solaires à partir du champ "nature de travaux" (recherchant "solaire", "photov", etc.) a été complexe en raison de saisies incohérentes par les agents. Une sousestimation de la production annuelle d'énergie a été établie, et une comparaison avec les DP pour piscines a montré que la corrélation venait principalement des photov, et non d'autres types de DP.

Figure 24 : Interface de l'application

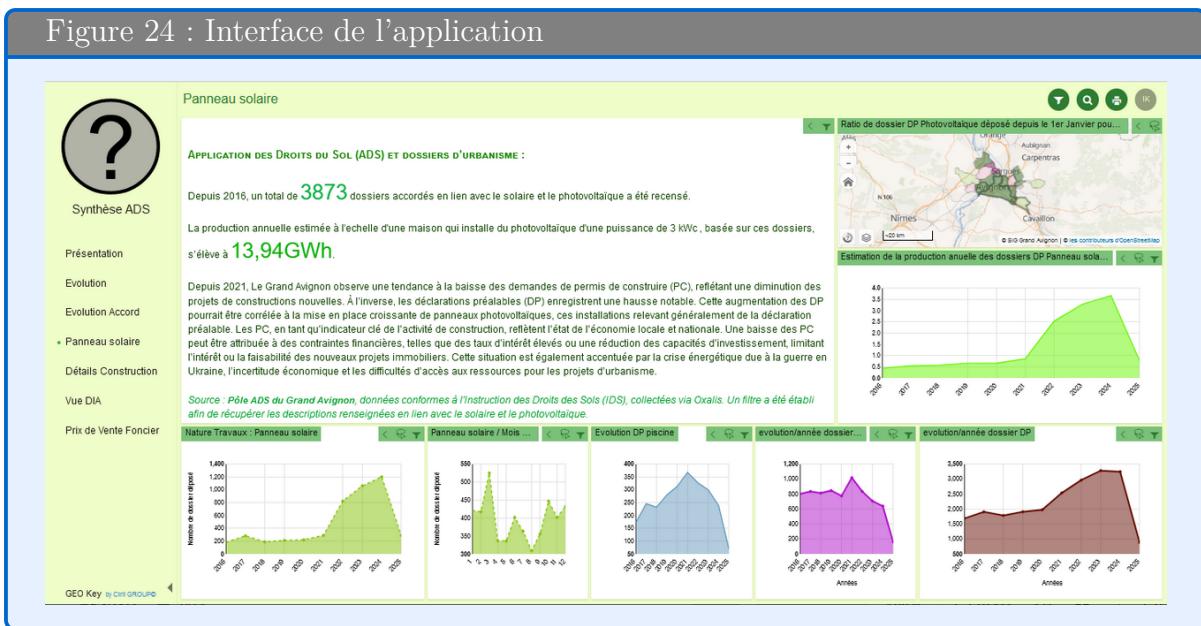


FIGURE 24 – Cette figure illustre l'onglet Panneau solaire.

Onglet 5 : Évolution des constructions Cet onglet analyse l'évolution des constructions, qu'elles soient collectives ou individuelles, principales ou secondaires, ainsi que les surfaces de plancher (SHON) créées. Il examine également les constructions existantes ou nouvelles, destinées à divers usages tels que l'exploitation, le logement locatif social, ou les bâtiments industriels.

Pour une meilleure visualisation, des graphiques en courbes ou des diagrammes superposés (par exemple, collectif vs individuel) sont utilisés, mettant en évidence les tendances. Par ailleurs, le nombre total de logements créés et la part de logements locatifs sociaux sont isolés pour une analyse ciblée. Enfin, une carte thermique illustre le ratio de logements créés par commune, offrant une vision spatiale claire des dynamiques de construction.

Figure 25 : Interface de l'application

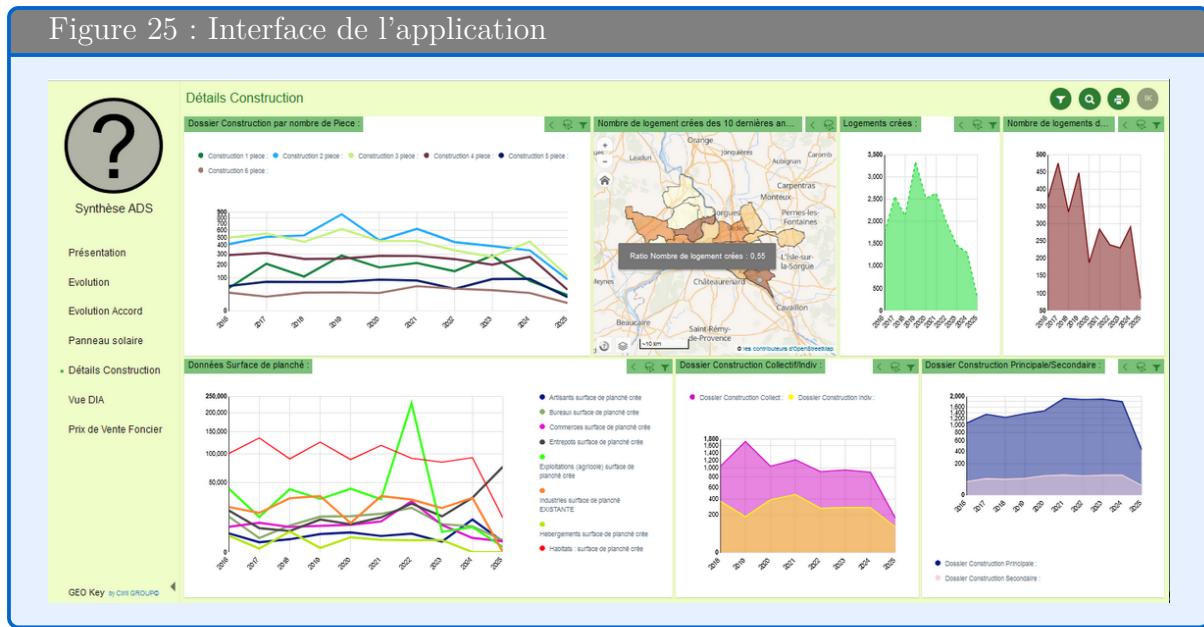


FIGURE 25 – Cette figure illustre l'onglet des données de construction.

Enfin l'onglet permet de souligner des faits marquants, notamment la diminution de la construction de logements, en particulier les logements de 1 à 2 pièces, comme illustré dans le premier graphique. Cette tendance est cohérente avec le graphique comparant les constructions collectives et individuelles du même onglet, qui révèle une baisse des logements collectifs, majoritairement composés de 1 à 2 pièces. Ces visualisations mettent en évidence des dynamiques territoriales spécifiques au Grand Avignon, reflétant des évolutions influencées par des facteurs économiques, des besoins résidentiels en mutation ou des orientations d'urbanisme.

Onglet 6 et 7 : Evolution DIA et Données foncières : Ces onglet se concentre sur les DIA, leur évolution, et inclut des cartes montrant les prix de vente moyens, des points représentant les dossiers avec des étiquettes descriptives, et des ratios prix par habitant pour comparaison. Des courbes illustrent les sommes de prix, avec des filtres par commune ou département (GDA) (elles y sont dans tout les graphiques de l'application) .

Figure 26 : Interface de l'application

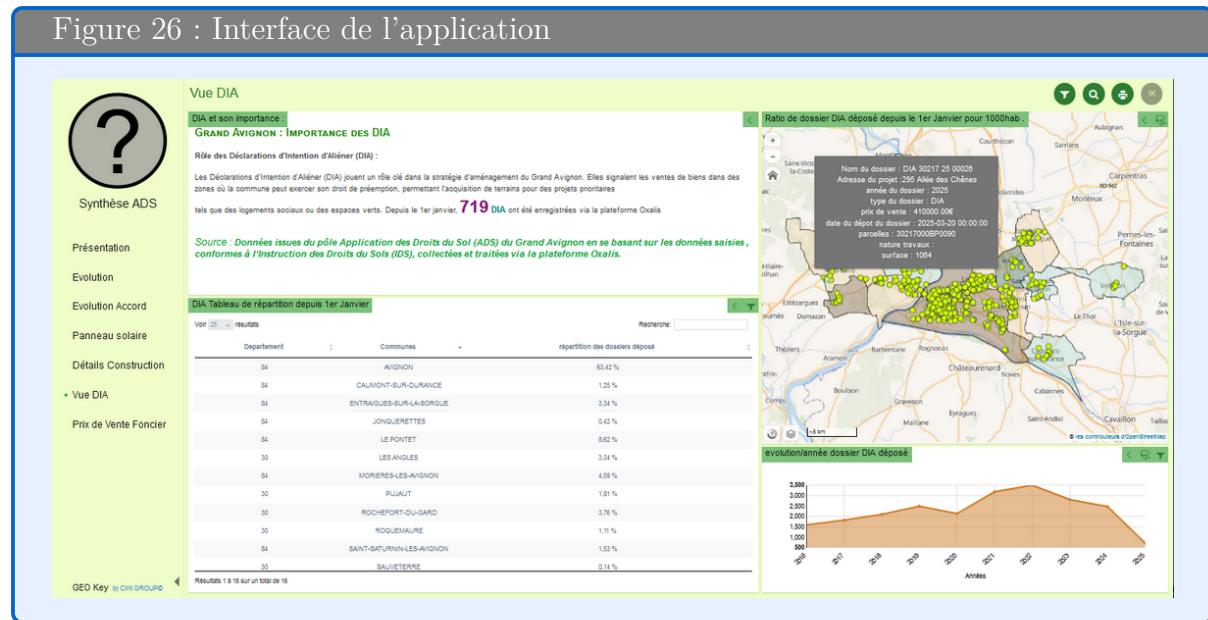


FIGURE 26 – Cette figure illustre l'onglet Vue DIA

Figure 27 : Interface de l'application

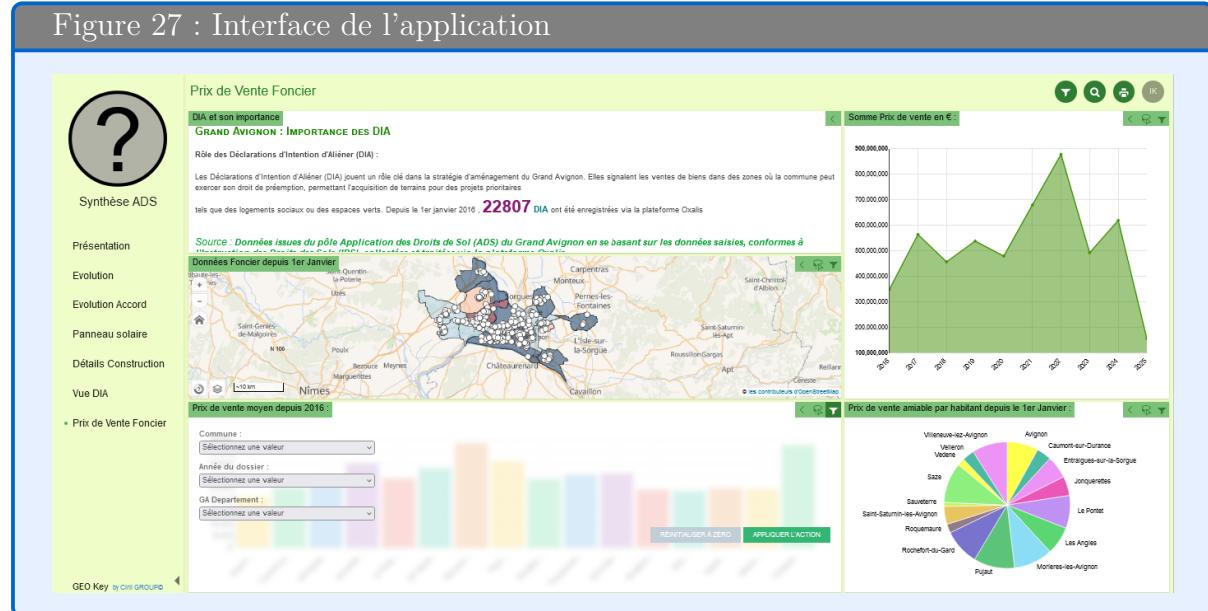


FIGURE 27 – Cette figure illustre l'onglet Prix de vente Foncier.

5.2 Limitations et perspectives

Malgré ces avancées, certaines limitations persistent et méritent une attention particulière. La qualité variable des données sources, notamment les erreurs de saisie dans Oxalis dues à la saisie manuelle par des agents (doublons, formats incohérents, champ remplis de manière incohérente), reste un défi majeur affectant la fiabilité des analyses et nécessitant des audits réguliers.

Dans le cadre des perspectives envisagées il serait pertinent de mettre en place de nouveaux indicateurs permettant une analyse encore plus fine des données, tout en renforçant la qualité des informations collectées. En particulier, la mise à disposition d'interfaces destinées aux agents des services d'urbanisme, avec des contraintes plus strictes sur la saisie des données, contribuerait à réduire significativement les erreurs de frappe, les doublons et les incohérences observées .

6 Présentation

6.1 Premières présentations de l'application :

J'ai eu l'opportunité de présenter l'application "Synthese ADS" à plusieurs reprises, chaque session offrant une expérience enrichissante, des retours constructifs et une occasion d'affiner l'outil. La première présentation a eu lieu en petit comité, en présentiel dans les locaux du département SIG, avec l'équipe technique et la responsable du pôle ADS, permettant de recueillir des premiers commentaires sur l'ergonomie, les performances et les fonctionnalités manquantes. Ces retours ont mis en évidence l'importance des indicateurs que le Grand Avignon se doit d'intégrer pour répondre aux besoins stratégiques des communes.

Encouragé par ces retours, j'ai pu améliorer l'outil puis être prêt pour une seconde présentation, cette fois en visioconférence via Teams, avec une deuxième responsable ADS (Gard) offrant une vision complémentaire à sa collègue. Ces échanges en petit comité m'ont permis de gagner en confiance, de recevoir des conseils détaillés pour améliorer l'interface.

Par ailleurs, j'ai également pu échanger et présenter mon projet à une agente du service transition écologique, qui m'a transmis des réponses sur certaines évolutions des déclarations préalables (DP) et permis de construire (PC). Elle m'a indiqué que le pôle aurait aimé voir une estimation de la production annuelle d'énergie produite par les panneaux photovoltaïques, ainsi que des données plus détaillées sur ces installations. Ces retours m'ont permis d'évoluer et d'envisager des améliorations pour mieux répondre aux attentes du service.

6.2 Présentation en grand comité devant les communes :

La présentation la plus marquante a été celle en grand comité, devant les services d'urbanisme des 16 communes, organisée dans une salle équipée. J'étais dans des conditions strictes, avec un temps de parole limité à 10 minutes accordé à ma présentation. Là, j'ai dû prendre la parole avec assurance, expliquer les fonctionnalités de l'outil (navigation, filtres, visualisations) et être prêt à répondre à des questions variées dans un cadre professionnel. Cette expérience a renforcé mes compétences en communication, en gestion du temps et en gestion de projet, notamment face à des interlocuteurs aux attentes divergentes.

6.3 Participation à des réunions sur les enjeux territoriaux :

Par ailleurs, j'ai assisté à d'autres réunions pertinentes dans un cadre professionnel qui ont élargi ma perspective sur les enjeux territoriaux. Une réunion avec le directeur général, tenue dans un cadre formel avec prise de notes, a été organisée pour permettre aux agents du département DSI de remonter les problèmes rencontrés avec le personnel, qu'il s'agisse de projet , de surcharge de travail ou de contraintes matérielles (ordinateurs lents), offrant un espace d'échange constructif et des pistes de résolution. Une autre réunion, animée par des maires et leurs représentants a permis de clarifier des remarques sur des projets mal gérés, comme des retards,des incohérences ou des erreurs dans les zonages, avec des discussions approfondies sur les ajustements nécessaires et les priorités à court terme.

6.4 Évaluation du bien-être au sein du pôle DSI (Direction des Systèmes d'Information) :

Enfin, une rencontre avec une psychologue, dans un cadre confidentiel, a évalué le bien-être du pôle DSI, tant sur le plan mental (stress lié aux délais, burnout potentiel) que matériel (ergonomie des postes, bruit ambiant), soulignant l'importance d'un environnement de travail sain pour la productivité et la qualité des livrables. Ces réunions ont enrichi ma compréhension des dynamiques internes et externes d'un projet, me préparant à des rôles futurs impliquant une coordination multiacteurs.

7 Bilan des compétences mobilisées en lien avec portfolio

Lors de mon stage à la Communauté d'Agglomération du Grand Avignon, j'ai développé l'application interactive "Synthese ADS" pour gérer les données d'Autorisations du Droit des Sols (ADS). Ce projet m'a permis de mobiliser des compétences VCOD , documentées dans mon portfolio.

7.1 Traiter : Automatiser le traitement de données multidimensionnelles

J'ai créé une table unifiée "synthese dossier" avec de multiples requêtes SQL dans pgAdmin, incluant des transformations d'attributs, filtrages par année ou type de dossier, ajout de champs, mises à jour, jointures, intersections spatiales et calculs de centroïdes. J'ai automatisé les mises à jour via FME Workbench (AttributeManager, FeatureJoiner), optimisant les requêtes face aux lenteurs des jointures.

7.2 Analyser : Mettre en œuvre une analyse exploratoire

J'ai analysé les données ADS avec QGIS et GeoSoftware pour identifier des tendances (évolution des types de dossiers, nature des décisions). J'ai ap-

pliqué des ratios de répartition (par commune, type de dossier) et calculé des corrélations (ex. : Dossier DP photovoltaïques et Dossier DP), en tenant compte des limites des données (erreurs dans Oxalis).

7.3 Valoriser : Restituer et argumenter ses résultats

J'ai conçu un tableau de bord interactif (7 onglets, filtres dynamiques) dans GeoSoftware et présenté l'application face aux représentants des maires des 16 communes du Grand Avignon, valorisant mon travail auprès d'un public diversifié. J'ai également présenté mes analyses en visioconférence et en présentiel face aux responsables ADS, j'ai aussi pu mettre en évidence l'évolution différente des déclarations préalables (DP) et permis de construire (PC) attribuée à des contraintes financières(taux d'intérêt élevés,réduction des capacié d'investissement) mais aussi incertitude économique,crise énergétique due a la guerre en Ukraine .

7.4 Développer : Participer au déploiement d'une solution décisionnelle

J'ai développé l'application en utilisant HTML pour les champs de texte et l'intégration de documents dans une section interactive, et CSS pour designer l'interface et les textes. J'ai intégré l'application dans l'écosystème de l'entreprise tout en respectant les contraintes réglementaires. Par exemple, les informations complètes des propriétaires des dossiers n'étaient pas en libre accès, offrant une vision globale sans recherche ciblée. J'ai effectué des tests rigoureux pour corriger les erreurs.

7.5 Bilan

Ce stage a renforcé mes compétences VCOD, documentées dans mon portfolio, reflétant ma progression et ma capacité à communiquer mes réalisations professionnellement.

8 Conclusion

Ce stage, effectué du 7 avril au 1er juillet 2025 au sein du département SIG de la Communauté d'Agglomération du Grand Avignon, m'a offert une occasion unique de développer une expertise approfondie dans la gestion, l'analyse et la visualisation des données ADS. La conception et la mise en œuvre de l'application "Synthese ADS" ont représenté un défi technique et organisationnel que j'ai relevé avec succès, contribuant ainsi à un outil stratégique pour l'agglomération et ses 16 communes. Ce projet m'a permis de maîtriser des outils comme pgAdmin, GeoSoftware et FME Workbench(ETL), d'acquérir des compétences en modélisation spatiale et en automatisation, et de comprendre les enjeux complexes de la gouvernance territoriale dans un contexte de croissance urbaine.

Les nombreuses réunions auxquelles j'ai participé ont joué un rôle clé dans cette expérience. Les échanges avec le pôle DSI m'ont appris à me familiariser avec des équipes techniques, les discussions avec le directeur général pour résoudre les soucis du personnel m'ont sensibilisé aux aspects humains de la gestion de projet, les clarifications avec les maires et leurs représentants m'ont confronté aux réalités opérationnelles et les évaluations du pôle avec la psychologue m'ont ouvert les yeux sur l'importance du bien-être au travail. Ces interactions m'ont donné une vision globale des enjeux territoriaux, combinant aspects techniques, sociaux et environnementaux, et m'ont préparé à aborder des projets futurs avec une approche plus intégrée et collaborative.

En regardant vers l'avenir, ce stage a renforcé ma motivation à poursuivre dans le domaine de la DATA .

9 Remerciements

Je souhaiterais tout d'abord remercier Jérôme GOURMELON, responsable du service SIG au Grand Avignon, pour son aide et sa patience tout au long du stage. De par ses compétences, il m'a beaucoup appris sur les SIG au sein d'une collectivité et l'organisation dans le travail que cela implique. En effet, dans le service, il doit pouvoir répondre aux demandes de tous les autres services et ainsi toujours rester transversal.

Je tiens aussi à remercier Marine WEBBERRUS, Technicienne au sein du SIG pour l'aide et conseil qu'elle a pu m'apporter durant ce stage. Enfin, je remercie tous ceux qui seraient intervenus de quelques manières que ce soit durant ces mois de stage, ainsi que la formation BUT SD qui m'aura donné l'opportunité de m'initier aux SIG .

10 Annexes

10.1 Exemple de Requêtes

Cette section présente une série d'exemples de requêtes utilisées. Chaque requête est accompagnée de commentaires pour en faciliter la lecture et la réutilisation.

Étape	Requête avec commentaire
-------	--------------------------

Création de la table
synthese_dossier
(version raccourcis)

```

1 CREATE TABLE "Oxalis_dossier".synthese_dossier AS
2 SELECT DISTINCT
3     t."ID" AS id,
4     d.id_dossier,
5     t."DOSSIERNOM" AS dossiernom,
6     split_part(t."DOSSIERNOM", ' ', 1) AS type_dossier,
7     CAST('20' || split_part(t."DOSSIERNOM", ' ', 3) AS
8         INTEGER) AS annee_dossier,
9     t."CCOCOM" AS code_insee,
10    t."PARCELLES" AS parcelles,
11    d.dossierdatedepot,
12    d.dossierparcelle,
13    d.dossierestcloture,
14    d.dossierestechestcomplet,
15    v.adresseprojet,
16    v.representant,
17    v.surface,
18    t."GEOM" AS geom
19 FROM "Oxalis_dossier"."DOSSIER" t
20 LEFT JOIN "Oxalis".dossier d
21     ON LOWER(t."DOSSIERNOM") = LOWER(d.dossiernom)
22 LEFT JOIN (
23     SELECT
24         nomdossier,
25         adresseprojet,
26         representant,
27         demandeur,
28         refcad,
29         shon,
30         naturedecision,
31         datedecision,
32         MAX(datedoc) AS datedoc,
33         MIN(datedat) AS datedat,
34     FROM "Oxalis".vl_sig_infodossier
35     GROUP BY
36         nomdossier,
37         adresseprojet,
38         representant,
39         demandeur,
40         refcad,
41         shon,
42     ) v
43     ON LOWER(t."DOSSIERNOM") = LOWER(v.nomdossier)
44 WHERE split_part(t."DOSSIERNOM", ' ', 1) IN ('PC',
        'PA', 'CI', 'IN', 'DOC', 'PCMI', 'PD', 'DIA',
        'CU', 'DI', 'DP', 'TR')
        AND CAST('20' || split_part(t."DOSSIERNOM", ' ', 3)
        AS INTEGER) BETWEEN 2016 AND 2044;

```

Ajout d'une clé primaire	<pre> 1 ALTER TABLE "Oxalis_dossier".synthese_dossier 2 ADD COLUMN cle_primaire TEXT PRIMARY KEY; 3 4 UPDATE "Oxalis_dossier".synthese_dossier 5 SET cle_primaire = id id_dossier dossiernom; </pre>
Ajout du code IRIS (intersection géographique)	<pre> 1 ALTER TABLE "Oxalis_dossier".synthese_dossier 2 ADD COLUMN code_iris TEXT; 3 4 UPDATE "Oxalis_dossier".synthese_dossier s 5 SET code_iris = (6 SELECT g.code_iris 7 FROM grand_avignon_stat.gda_iris g 8 WHERE ST_Intersects(s.geom, g.geom) 9 ORDER BY ST_Distance(ST_Centroid(s.geom), 10 ST_Centroid(g.geom)) 11 LIMIT 1 12); </pre>
Ajout d'un champ qui extrait le dossier en supprimant les mentions « transféré » ou « modifié »	<pre> 1 ALTER TABLE "Oxalis_dossier".synthese_dossier 2 ADD COLUMN type_dossier_filtre TEXT, 3 ADD COLUMN modif_ou_transfert TEXT; 4 5 UPDATE "Oxalis_dossier".synthese_dossier 6 SET type_dossier_filtre = split_part(dossiernom, ' ', 7 1) ' ' 8 split_part(dossiernom, ' ', 2) 9 ' ' 10 split_part(dossiernom, ' ', 3) 11 ' ' 12 split_part(dossiernom, ' ', 4), 13 modif_ou_transfert = split_part(dossiernom, ' ', 14 5); </pre>
Transforme l'attribut en numériques	<pre> 1 UPDATE "Oxalis_dossier".synthese_dossier_dia 2 SET surface_utile = NULL 3 WHERE surface_utile !~ '^[0-9]+(\.[0-9]+)?\$'; 4 5 ALTER TABLE "Oxalis_dossier".synthese_dossier_dia 6 ALTER COLUMN surface_utile TYPE NUMERIC USING 7 (surface_utile::NUMERIC); </pre>

Regroupement de colonnes de prix	<pre> 1 ALTER TABLE "Oxalis_dossier".synthese_dossier 2 ADD COLUMN valeur_complete NUMERIC; 3 4 UPDATE "Oxalis_dossier".synthese_dossier 5 SET valeur_complete = CASE 6 WHEN dosdetailprixvente IS NOT NULL THEN 7 dosdetailprixvente 8 WHEN donnees_dosdetailprixtotal IS NOT NULL THEN 9 donnees_dosdetailprixtotal WHEN vente_amiable_prix_chiffres IS NOT NULL THEN vente_amiable_prix_chiffres END; </pre>
Filtrage dans QGIS (valeurs non nulles ou textuellement "NULL")	<pre> 1 (NOT ("dosdetailprixtotal" ILIKE '%NULL%')) AND 2 "dosdetailprixtotal" IS NOT NULL OR 3 (NOT ("dosdetailprixvente" ILIKE '%NULL%')) AND "dosdetailprixvente" IS NOT NULL AND "Vente amiable - Prix de vente (lettres)" IS NOT NULL </pre>
Champ calculé avancé dans GéoSoftware	<pre> 1 CASE 2 WHEN "DOSSIERNOM" LIKE '%Accord%' THEN 'Accord' 3 WHEN "DOSSIERNOM" LIKE '%Re%' THEN 'Refus' 4 WHEN "DOSSIERNOM" LIKE '%Annulation%' THEN 5 'Annulation' 6 WHEN "DOSSIERNOM" LIKE '%Defavorable%' THEN 'Refus' 7 WHEN "DOSSIERNOM" LIKE '%favorable%' THEN 'favorable' 8 ELSE 'autre' 9 END </pre>

Type de commande
HTML utilisé dans
GeoSoftware

```


    Application des Droits du Sol (ADS) et
    dossiers durbanisme :</strong> <br>

Depuis 2016, un total de {text1} dossiers accords en
lien avec le solaire et le photovoltaque a t
recens. <br>
La production annuelle estime l'chelle d'une maison
qui installe du photovoltaque d'une puissance de 3
kWc, base sur ces dossiers, slve {text2}. <br>
Depuis 2021, Le Grand Avignon observe une tendance la
baisse des demandes de permis de construire (PC),
reflant une diminution des projets de
constructions nouvelles. linverse, les
dclarations pralables (DP) enregistrent une hausse
notable. Cette augmentation des DP pourrait tre
corrle la mise en place croissante de panneaux
photovoltaques, ces installations relevant
gnralement de la dclaration pralable. Les PC, en
tant quindicateur cl de lactivit de construction,
reflent ltat de lconomie locale et nationale. Une
baisse des PC peut tre attribue des contraintes
financires, telles que des taux dintrt levs ou
une rduction des capacits dinvestissement,
limitant lintrt ou la faisabilit des nouveaux
projets immobiliers. Cette situation est galement
accentue par la crise nergtique due la guerre en
Ukraine, lincertitude conomique et les difficults
daccs aux ressources pour les projets
durbanisme.


    Source : Ple ADS du Grand
    Avignon</span>, donnes conformes lInstruction des
    Droits des Sols (IDS), collectes via Oxalis. Un
    filtre a t tabli afin de rcuprer les descriptions
    renseignes en lien avec le solaire et le
    photovoltaque.

Donnes base sur l'article "Comment calculer la
production de vos panneaux solaires ?" de
hellowatt.fr, article mis jour le 06 mai 2025.
</span>
</span>

```

11 Bibliographie

Référence	Détails
Communauté d'agglomération du grand avignon	Permet de découvrir le territoire du Grand Avignon : des services, des actions, des projets, les 16 communes etc .
Documentation Oxalis	Manuel technique et guide d'utilisation, version 2025, édité par la Communauté d'Agglomération du Grand Avignon .
Guide des Transformers FME Workbench (2021)	Veremes édite annuellement le Guide des Transformers, un support gratuit et indispensable qui regroupe et définit les centaines de Transformers accessibles dans FME.
Ressources Pédagogique (Bases de données relationnelles)	Cours établit par MME Anicée CHANCEL, expliquant la gestion des bases de données relationnelles ainsi que les commandes SQL.
QGIS User Guide	Manuel utilisateur, version 2025, QGIS Project, offrant des tutoriels sur la cartographie et les analyses spatiales.
GeoSoftware Documentation	Guide technique, version 2025, édité par le développeur de GeoSoftware, couvrant les fonctionnalités d'interface et de visualisation.
Application du droit des sols (ADS)	La rubrique ADS sur www.creuse.gouv.fr détaille les procédures d'autorisations d'urbanisme (permis de construire, déclarations préalables, etc.) et les règles associées, comme la taxe d'aménagement. Elle explique également la dématérialisation des démarches.