

Juillet 2023

RAPPORT DE STAGE

Stage d'Initiation Professionnelle (SIP)

SUJET:

**Elaboration d'un mode opératoire pour l'intégration des documents d'urbanisme dans le Géoportail national
- Optimisation de la procédure d'intégration -**

Réalisé par : BOUZAFFOUR Mortada

- Etudiant en 1ère année SIG à l'EHTP

Encadré par : M. Zouhir MEZRHAB

- Chef du service informatique de l'AUTT



Avenue Hassan Bahtat - Taza Maroc



Km 7 Route d'El Jadida- Casablanca Maroc

المدرسة الحسنية للأشغال العمومية
ECOLE HASSANIA DES TRAVAUX PUBLICS



Résumé

Mon stage s'est déroulé dans le cadre d'un projet passionnant visant à moderniser et automatiser les procédures de préparation des documents d'urbanisme à l'aide du développement SIG sous Python avec l'outil ArcPy, en utilisant les Toolbox en ArcMap.

Pour résumer, le stage d'initiation professionnelle est une porte vers le monde professionnel, à travers duquel j'ai pu voir les applications de SIG dans l'urbanisme et la planification urbaine.

Tout au long de ce stage j'ai l'occasion de préparer des plans d'aménagement et de voir le processus du près, et ensuite de chercher à optimiser ce processus en se basant essentiellement sur l'automatisation avec des toolbox créées avec python . EN ce sens j'ai pu automatiser plusieurs tâches :

- la vérification de l'existence de l'altitude dans la définition des couches de base de données dans les d'aménagement
- la jointure et le remplissage des champs de la base attributaires des couches depuis des fichier Excel contenant les informations des différentes type d'occupation du sol au niveau des plans d'aménagement
- l'export des données vers une format shapefile et l'utilisation de la bibliothèque Zipfile de python pour la compression
- la manipulation de la bibliothèque openpyxl pour le traitement des données Excel
- la génération de la couche Voirie
- la classification et l'assemblage des couches de données selon le type d'occupation pour plusieurs centres
- Et finalement, j'ai eu l'occasion de tester ces toolboxes et de les améliorer plus jusqu'à ce qu'ils devient opératoire et efficace.

Remerciements

Je tiens à remercier dans un premier temps, mes professeurs de l'Ecole Hassania des Travaux Publics [EHTP]. Je suis extrêmement reconnaissant de leurs connaissances approfondies, leur passion pour l'enseignement et leur dévouement envers leurs étudiants.

Je tiens également à exprimer ma reconnaissance envers toute l'équipe de l'Agence Urbaine de Taza-Taounate pour leur accueil chaleureux et leur générosité qui m'ont permis de m'intégrer parfaitement dans l'environnement professionnel et de mettre en pratique mes connaissances théoriques.

Je tiens à témoigner toute ma reconnaissance à mon encadrant M. Zouhir mezrhab le chef du service informatique de l'AUTT et lauréat de l'EHTP en 2004, en vue de son encadrement , ses conseils et le temps qu'il ma accordé pour mettre en pratique mes connaissances en SIG.

Sommaire

Fiche technique du stage

Introduction

Choix de l'organisme d'accueil

Chapitre 1: L'urbanisme P7

1. Urbanisme

- Définitions de l'banisme et l'architecture
- Documents d'urbanisme

2. Processus d'élaboration des PA

- Phases de préparation

3. Présentation de l'AUTT

4. Procédure de délivrance des autorisations

Chapitre 2: Mise en contexte du projet P14

1. Le Géoportail national

2. Présentation du projet

3. Missions du stage

Chapitre 3: Mission 1_Procédu... P17

1. Procédure de Préparation des PA et PDAR

2. Préparation du plan de développement de la commune de MAGHRAOUA

3. Contraintes

Chapitre 4: Mission 2_Automatisation de la procédu... P26

1. Etude des possibilités d'automatisation et d'optimisation du procédure

2. L'utilisation du langage python pour développer des scripts d'automatisation

Apports du stage

Conclusion

Bibliographie

Liste des figures

Annexe

Fiche technique du stage

Informations générales:

- Nom & Prénom de l'étudiant stagiaire : BOUZAFFOUR Mortada
- Spécialité : Science de l'information géographique
- École : École Hassania des Travaux Publics
- Organisme d'accueil : Agence Urbaine de TAZA-TAOUNATE (AUTT)
- Ville d'accueil : TAZA
- Type de stage : Stage d'initiation professionnel
- Service d'affectation : Service informatique
- Date et période de stage : De 03/07/2023 À 03/08/ 2023
- Nom d'encadrant de stage : M.MEZRHAB Zouhir
- Sujet : Préparation d'un mode d'intégration des documents d'urbanisme dans le Géoportal national - Optimisation du procédure -
- Le service informatique de l'AUTT est responsable des tâches principales suivantes:
 - La maintenance du site web de l'AUTT
 - La gestion des intranets et des systèmes de gestion des tâches et de données au sein de l'AUTT
 - Le traitement des données géographiques et la préparation des plans d'aménagement et de développement des centres de la ville de TAZA et de TAOUNATE
 - La maintenance des installations techniques au sein de l'AUTT

Ce qui est demandé :

- 1. Comprendre le processus de préparation des plan d'aménagement et de développement
- 2. Application : préparation du plan d'aménagement du centre de MAGHRAOUA
- 3. Faire une observation et chercher des possibilités d'amélioration et d'automatisation
- 4. Développement des scripts Python
- 5. Test et Validation

Introduction

Stage d'initiation professionnelle:

Le stage d'initiation professionnelle est notre premier contact avec le milieu professionnel , il vise à initier les élèves ingénieur de l'école HASSANIA des Travaux publics au monde professionnel et aux pratiques de travail au sein des entreprises et des organisme publics également.

ET donc ce stage vise en 1er lieu à permettre l'élève de voir du prés l'organigramme des entreprises, l'organisation du travail entre les différents départements et le dispatching des tâches entre eux.

En deuxième lieu il permet aux élèves stagiaires de créer de nouvelles relations professionnelles.

Les acquis de notre formation en 1ère année SIG :

Tout au long de notre cursus en 1 ère année SIG à l'école Hassania, nous avons appris plusieurs connaissances et compétences dans notre domaine qu'on cherche à maîtriser plus et à appliquer pendant notre SIP:

- Les concepts du SIG, nécessaires pour pouvoir manipuler des données géographiques
- Les bases d'utilisation des logiciels puissants pour le traitement des données géographiques tel que : ARCGIS desktop , QGIS
- Les concepts de la programmation orientée objet avec le langage C++, et quelques Framework pour créer des application desktop avec des interfaces graphiques.
- L'automatisation des fonctionnalités offerts par ARCGIS en utilisant l'outil ARCPY avec le langage Python
- Création et Manipulation des bases de données avec la langage SQL , sous POSTGRESQL
- Les concepts de télédétection et d'acquisition des données géographiques, également le traitement des images satellites.
- La topographies fondamentale et les différentes méthodes utilisées
- La télédétection spatiales et les techniques d'acquisition de données
- le traitements des images satellites

Le choix de l'organisme d'accueil:

Mon choix de l'Agence est adéquat pour un stage de 1ère année pour appliquer plus les concepts de SIG vus en 1ère année à savoir : le traitement des données géographiques sous ARCGIS et QGIS, l'automatisation des tâches avec l'outil ARCPY, le développement des applications desktop, la manipulation des bases de données.

En plus de ceci, l'encadrement de M.Zouhir MEZRHAB qui est un lauréat de l'école HASSANIA des travaux publics me permet de comprendre plus les concepts des systèmes de l'information géographique, et en plus de voir les applications du SIG à la gestion de l'urbanisme.



Fig1 : Siège de l'AUTT



Fig2 : Centre de conférence de l(AUTT)



Chapitre 1:

L'urbanisme

Urbanisme

- **Définitions : Architecture et urbanisme**

L'architecture :

L'architecture est à la fois l'art, le savoir-faire, d'imaginer, de concevoir et de réaliser des édifices, et à la fois l'objet résultat de cet art. L'étendue de l'architecture est celle de tout ce que l'humanité a pu construire en structures et en espaces pensés, organisés, habitables ou utilitaires, monumentaux ou vernaculaires, religieux ou militaires, etc.

On parle d'architecture des bâtiments, des espaces publics, des villages, des villes, des paysages (voir architecte paysagiste) mais aussi des ponts, des navires (voir architecte naval) et des stations spatiales. Le terme est également utilisé en informatique et en électronique.

Le terme architecture dans les agences urbaines est lié souvent à la réalisation des plans d'aménagement et la structuration des centres urbains et ceci selon une vision de développement durable. Et donc ,L'architecture est l'outil qui nous permet de concevoir et de réaliser ces plans

L'urbanisme :

L'urbanisme est quant à lui un champ disciplinaire et professionnel recouvrant l'étude du phénomène urbain, l'action d'urbanisation, l'organisation et la planification de la ville et de ses territoires. Il a pour vocation de réglementer et organiser le cadre de vie dans un souci de respect mutuel des différents habitants, du respect de l'environnement des villes et du milieu rural qu'il cherche à aménager, développer et à optimiser pour obtenir un meilleur fonctionnement et améliorer les rapports sociaux.

- **Documents d'urbanisme :**

La planification urbaine est une discipline de l'urbanisme qui permet d'aménager progressivement et d'une manière prévisionnelle une agglomération ou une ville d'une manière durable et inclusive. Elle permet d'anticiper sur l'encombrement et les nuisances diverses liées aux activités urbaines.

Elle permet également une rationalisation de l'occupation du sol en zones urbaines en respectant les vocations et d'améliorer le cadre de vie et de réduire les inégalités dans l'accès aux services sociaux de qualité tout facilitant la mobilité. Elle est indispensable pour une gouvernance territoriale durable. Elle demande une approche pluridisciplinaire et interdisciplinaire

Au Maroc la planification urbaine est basée sur la production des plans d'aménagement (PA pour les centres urbains) et les plans de développement (PDAR pour les centres ruraux)

• Processus d'élaboration des PA:

Définition:

- Le plan d'aménagement est le document d'urbanisme réglementaire qui définit le droit d'utilisation du sol à l'intérieur des territoires auxquels il s'applique ;
- Le plan d'aménagement est l'instrument qui transforme les orientations du schéma directeur d'aménagement urbain, lorsque celui-ci existe, en prescriptions légales opposables à l'Administration et aux tiers.

Champ d'application:

Le plan d'aménagement peut être établi pour :

- Tout ou partie des communes urbaines, des centres délimités ; des zones périphériques des communes urbaines et des centres délimités , des groupements d'urbanisme : concernant ce point, un plan d'aménagement ne pourra être établi pour une partie d'un groupement d'urbanisme que si ledit groupement est doté d'un Schéma Directeur d'Aménagement Urbain.
- Les zones à vocation spécifique : tout ou partie du territoire d'une ou plusieurs communes rurales, ayant une vocation spécifique (touristique, industrielle ou minière) et dont le développement urbain prévisible justifie un aménagement contrôlé par l'administration et les zones délimitées par cette dernière.

Utilités et objectifs des PA:

- L'affectation des différentes zones suivant l'usage principal qui doit en être fait ou la nature des activités dominantes qui peuvent y être exercées telles que zones d'habitat, zone industrielle, zone touristique, zone maraîchère, zone agricole, zone commerciale et zone forestière ;
- les zones dans lesquelles toute construction est interdite ;
- les limites de la voirie (voies, places, parkings) à conserver, à modifier ou à créer ;
- les limites des espaces verts publics (boisements, parcs, jardins), des terrains de jeux et des espaces libres divers tels que les espaces destinés aux manifestations culturelles et folkloriques, à conserver, à modifier ou à créer ;
- les limites des espaces destinés aux activités sportives à créer conformément aux dispositions de l'article 61 de la loi n° 06-87 relative à l'éducation physique et aux sports promulguée par le Dahir n° 1-88-172 du 13 Chaoual 1409 (19 Mai 1989) et les limites des mêmes espaces à conserver ou à modifier ;
- les emplacements réservés aux équipements publics tels que les équipements ferroviaires et leurs dépendances, les équipements sanitaires, culturels et d'enseignement ainsi que les bâtiments administratifs, les mosquées et les cimetières ;
- les emplacements réservés aux équipements collectifs et installations d'intérêt général dont la réalisation incombe au secteur privé tels que centres commerciaux, centres de loisirs ;

- les quartiers, monuments, sites historiques ou archéologiques, sites et zones naturelles telles que zones vertes publiques ou privées à protéger ou à mettre en valeur pour des motifs d'ordre esthétique, historique, culturel, et éventuellement les règles qui leur sont applicables ;
- les règles d'utilisation des sols et les règles applicables à la construction, notamment, les hauteurs minima ou maxima du bâtiment et de chacune des parties, le mode de clôture, les conditions d'implantation et d'orientation des immeubles, les parkings couverts ou non, les distances des bâtiments entre eux, le rapport entre la surface constructible et la surface totale du terrain, les servitudes architecturales ;
- les servitudes établies dans l'intérêt de l'hygiène, de la circulation, de l'esthétique, de la sécurité et de la salubrité publiques et éventuellement les servitudes découlant de législations particulières ;
- les zones à ouvrir à l'urbanisation suivant une périodicité déterminée ;
- les périmètres des secteurs à restructurer et des secteurs à rénover.

Phases d'élaboration :

L'étude du PA passe par les phases suivantes :

- La première phase consiste en l'analyse préliminaire et la synthèse diagnostic;
- la deuxième phase, elle, concerne l'élaboration du projet du plan d'aménagement ;
- la troisième phase englobe les étapes suivantes :
 - L'instruction du PA par le comité local (CL) ;
 - l'enquête publique et la délibération communale ;
 - l'examen des requêtes des citoyens et des observations des conseils communaux par la commission centrale et l'approbation du PA par décret ;
 - la publication du décret d'approbation du plan d'aménagement au bulletin officiel.

• Présentation de l'AUTT:

Création

L'Agence Urbaine est un établissement public doté de la personnalité morale et de l'autonomie financière et placé sous la tutelle du Ministère de l'Aménagement du Territoire National, de l'Urbanisme, de l'Habitat et de la politique de la ville.

- Administrée par un conseil d'administration
- Gérée par un Directeur
- instaurée par le décret n°2-97361 du 27 Jourada II 1418 (30 Octobre 1997)
- Le champ d'intervention de l'AUT est administrativement composé des deux provinces de Taza et Taounate.

Missions et services :

L'Agence Urbaine de Taza-Taounate a deux missions principales :

- Les études et la planification urbaines ;
- La gestion urbaine et le contrôle .

Plus particulièrement , et conformément à l'article 3 du Dahir portant loi n° 1-93-51 du 22 Rabia I 1414(10 Septembre 1993), l'Agence Urbaine de Taza-Taounate est chargée des différentes tâches suivantes :

- la réalisation des études nécessaires à l'établissement des schémas directeurs d'aménagements urbain et suivre les orientations qui y sont définies ;
- la préparation des projets de documents d'urbanisme réglementaire: les plans de zonage, les plans d'aménagement et les plans de développement.
- Traitement , dans un délai maximum d'un mois , des projets de lotissements, groupes d'habitations, morcellements et construction, qui doivent lui être transmis, à cet effet, par les autorités compétentes ;
- Le contrôle de la conformité des lotissements, morcellements, groupes d'habitations et constructions en cours de réalisation avec les dispositions législatives et réglementaires en vigueur et avec les autorisations de lotir, de morceler, de créer des groupes d'habitations ou de construire accordées ;
- Réalisation les études de projets d'aménagement pour le compte de l'Etat, des collectivités locales ou pour toute autre personne publique ou privée qui en ferait la demande lorsque le projet est d'utilité publique ;
- la programmation des projets d'aménagement inhérents à la réalisation des objectifs des schémas directeurs ;
- Promotion et réalisation des opérations de réhabilitation urbaine, de rénovation immobilière et de restructuration des quartiers dépourvus d'équipement d'infrastructure ...

Corps administratif :



Fig3 : Corps administratif de l'AUTT

l'AUT est composée de 5 départements :

- **Le département administratif et financier (ADF) :**
 - Cheffe: Mme Amina LENAOUER
 - Mission : Le DA assure une fonction de support auprès de tous les personnels de l'unité ou de façon plus ciblée pour certains projets. Sa mission est de traiter l'ensemble des tâches relevant du domaine administratif en matière de : gestion budgétaire, exécution des dépenses, montage / gestion / aide à la coordination des contrats de recherche, gestion des ressources humaines.
- **Le département des études (DE) :**
 - Chef: M.Aziz RYANE
 - Mission : il mène des études pour l'élaboration des plans d'aménagement en tenant compte des contraintes juridiques, matérielles et besoins de chacun (qualité de vie des habitants, acteurs économiques, environnement...).
- **Le département de la gestion urbaine(DGU) :**
 - Chef: M.Aziz AIOUI
 - Mission : La gestion urbaine est un ensemble de techniques mises au point pour le développement d'une localité. le DGU s'occupe de faire des études menant au développement des centres de la région
- **Le département des affaires juridiques et financières(DAJF) :**
 - Chef: M.Mabrouk AMER
 - Mission : le DAEJF s'occupe de l'expertise juridique en relation avec la gestion et la planification urbaine ;
- **Le département du service informatique (SI) :**
 - Chef: M.Zouhir MEZRHAB
 - Mission : La gestion de la présence en ligne , la maintenance et la gestion des plateformes de l'AUTT et également la gestion des activités SIG au sein de l'AUTT

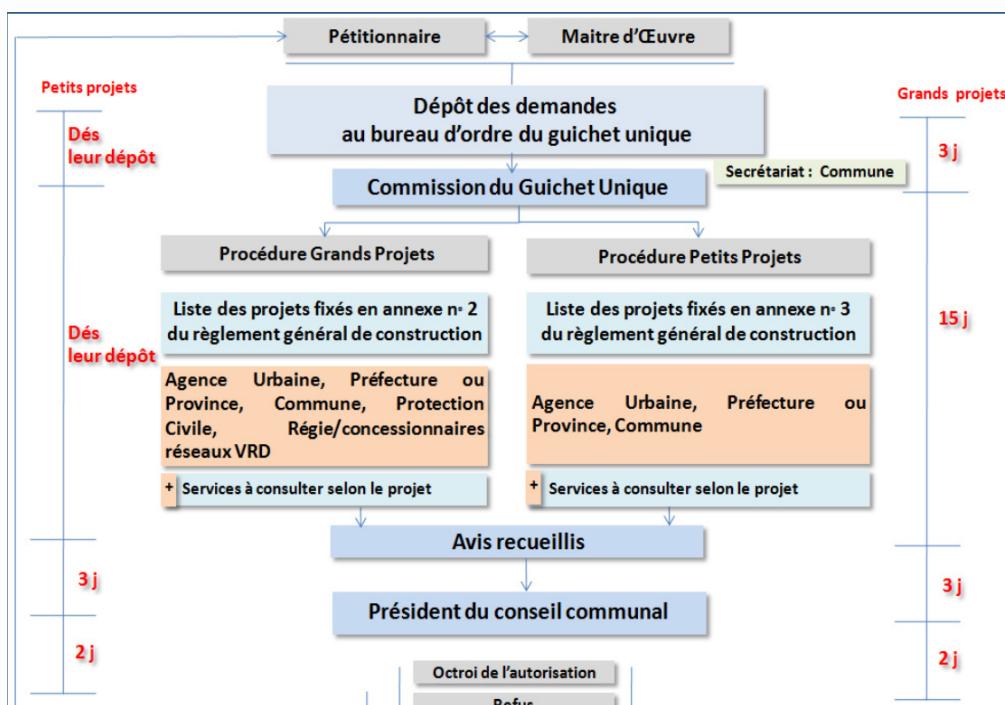
• Procédure de délivrance des autorisations:

un guichet unique des autorisation d'urbanisme, auprès des communes dont la population est supérieure à 50.000 habitants, ainsi qu'au niveau des arrondissements prévus par la loi n°78-00 portant charte communale;

Le guichet unique des autorisations d'urbanisme est l'interlocuteur unique des pétitionnaires. A cet effet, il met à leur disposition l'ensemble des renseignements utiles relatifs:

- Aux pièces constituant les dossiers de demandes d'autorisation;
- Aux circuits et procédures de délivrance des autorisations;
- A l'état d'avancement des demandes d'autorisation en cours d'instruction.

Au niveau du territoire d'intervention de l'Agence Urbaine de Taza, deux (02) guichets uniques des autorisations d'urbanisme sont créés : un à la commune urbaine de Taza et l'autre à la commune urbaine de Guercif ;



Comité préfectoral ou provincial:

Pour l'instruction des demandes d'autorisation dans les communes dont la population est inférieure ou égale à 50 .000 habitants, il est institué auprès de chaque préfecture et province, un ou plusieurs comités préfectoraux ou provinciaux d'urbanisme chargés de recueillir les avis et visas exigés en vertu de la législation et de la réglementation en vigueur, et ce, préalablement à la délivrance des autorisations. Le siège dudit comité est fixé par arrêté du gouverneur de la préfecture ou de la province concernée.

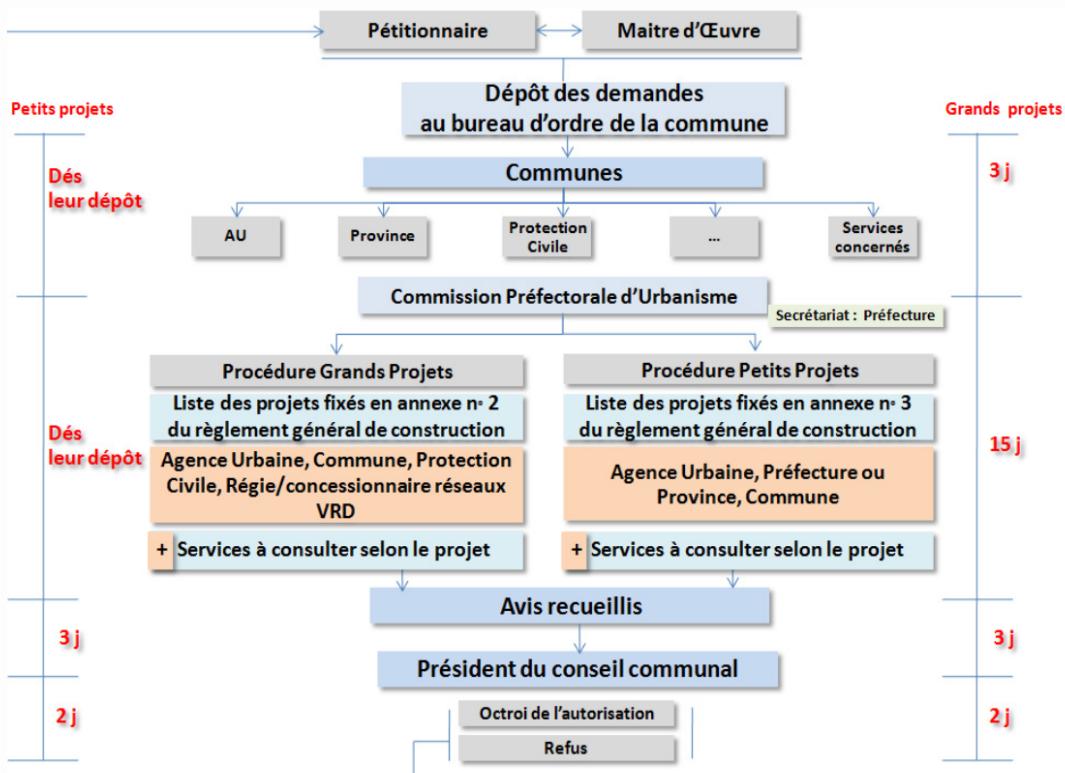


Fig5 : Procédure de délivrance des autorisations -Comité préfectoral ou provincial

Chapitre 2:

Mise en contexte du projet

• Présentation du projet:

Le projet :

Sous le tutelle du Ministère Aménagement Territoire, Urbanisme, Habitat, Politique de la Ville, l'Agence Urbaine de TAZA-TAOUNATE , comme les autres agences urbaines au Maroc , est censée de préparer les documents d'urbanisme , à savoir les plans d'aménagement (PA) et les plans de développement d'agglomération rurale (PDAR) , et les intégrer dans le Géoportail national qui visera , après la fin de son développement, de permettre les citoyens de visualiser les informations liées au zonage de leurs parcelles et également de demander des notes de renseignement urbanistique . Ce projet est en cours de préparation, et arrive à ces dernières étapes.

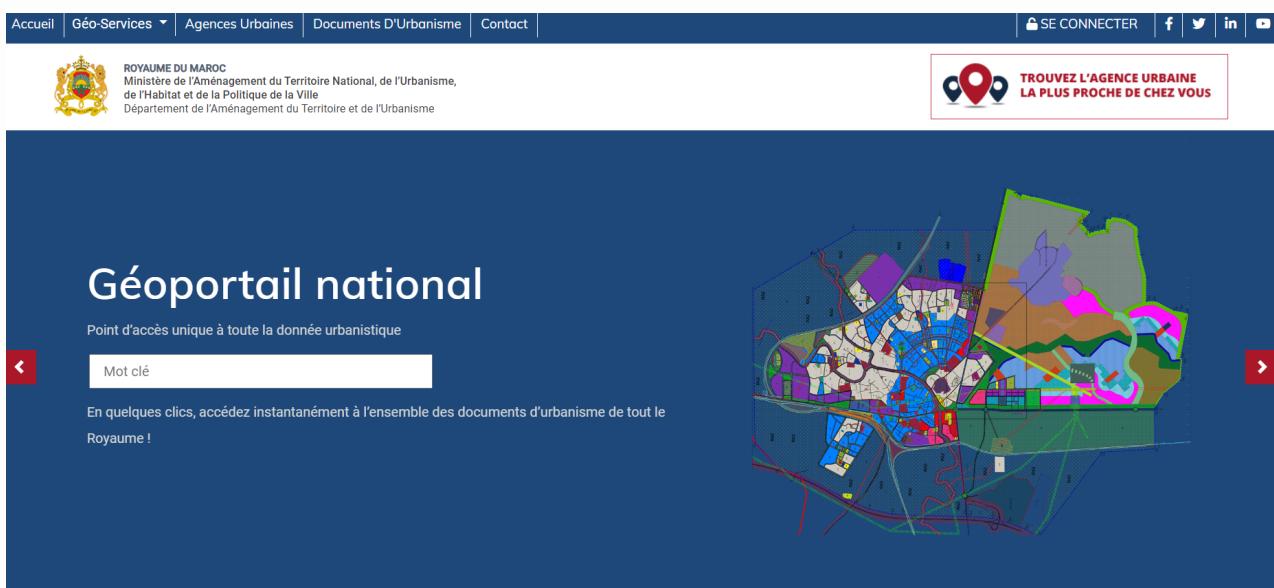


Fig6 : la Plateforme Géoportail national

Le portail vise principalement à permettre les citoyens de visualiser les plans et les parcelles auxquels ils s'intéressent , et également d'obtenir des informations et documents d'urbanisme et notes indicatives préliminaires avant de passer au procédure finale;

• Les données nécessaires:

Après avoir approuvé et réaliser le plan d'aménagement en suivant les étapes du processus d'élaboration de PA et des PDAR cité dans le chapitre précédent a propos de la planification urbaine; il est temps de préparer le plan et sa base de données pour l'intégrer au Géoportail national ;

Pour ce faire on se disposer de quelques ressources nécessaires :

Nom	Modifié le	Type	Taille
BO_7200_Ar.pdf	09/06/2023 15:31	Microsoft Edge PD...	222 Ko
Note de Présentation Maghraoua après ...	07/03/2022 15:42	Microsoft Word D...	281 Ko
Note-presentation.pdf	09/06/2023 15:42	Microsoft Edge PD...	1 303 Ko
PD Maghraoua pour après DP et DT -2.d...	14/03/2022 15:24	Fichier DWG	17 718 Ko
PD Maghraoua pour après DP et DT.bak	14/03/2022 15:24	Fichier BAK	17 718 Ko
PD Maghraoua pour après DP et DT.dwg	05/07/2023 16:00	Fichier DWG	12 213 Ko
Temp00001.JPG	21/06/2023 16:02	Fichier JPG	20 629 Ko

Fig7: Données pour la préparation de documents d'urbanisme

- Le fichier Autocad du document d'urbanisme (plan d'aménagement(PA) ou de développement (PDAR))
- La note de présentation du plan et de publication dans le bulletin officiel
- La carte du plan d'aménagement après homologation

Sur la base de ces données, il est demandé de préparer une base de données spatiale contenant toute les données relatives au aménagement du territoire tirées de la note de présentation de chaque plan d'aménagement ou de la légende de la carte du plan (pour les PDRA) , en plus de cette bases données il demandé également la carte du plan géoréférencée .

• Missions du stage:

Tout au long de mon stage au sein de l'AUTT , j'avais l'occasion , en premier lieu, de comprendre des notions liées à l'urbanisme et la planification urbaine , et de comprendre le rôle des agences urbaines;

Les missions achevées tout long du stage sont :

- Observer et comprendre ce qui est demandé pour préparer les plans d'aménagement; et de voir comment les intégrer dans la plateforme du ministère.
- Appliquer la procédure de préparation des PA au PA de MAGHRAOUA en utilisant les connaissances que j'ai appris à propos des deux logiciel ARCGIS et AUTOCAD
- Observer et analyser les contraintes et les difficultés existantes, en essayant de chercher des possibilités d'amélioration
- L'utilisation des connaissances en développement SIG sous python en utilisant l'outil Arcpy pour automatiser la plus part des étapes du procédure en développant des scripts de toolboxes
- Validation et test de ces toolboxes



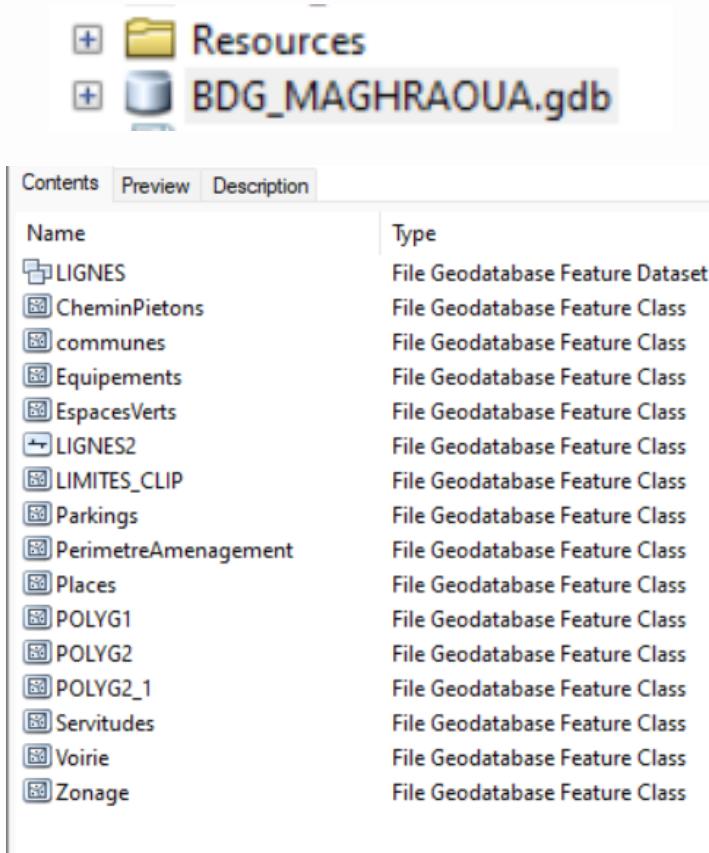
Chapitre 3:

Mission 1: Procédure de préparation des plans

- **Préparation du plan de développement de la commune de MAGHRAOUA**

Les étapes de préparation de la base de données:

- LA création de notre base de données spatiale, contenant les "features class" suivantes :



Name	Type
LIGNES	File Geodatabase Feature Dataset
CheminPietons	File Geodatabase Feature Class
communes	File Geodatabase Feature Class
Equipements	File Geodatabase Feature Class
EspacesVerts	File Geodatabase Feature Class
LIGNES2	File Geodatabase Feature Class
LIMITES_CLIP	File Geodatabase Feature Class
Parkings	File Geodatabase Feature Class
PerimetreAmenagement	File Geodatabase Feature Class
Places	File Geodatabase Feature Class
POLYG1	File Geodatabase Feature Class
POLYG2	File Geodatabase Feature Class
POLYG2_1	File Geodatabase Feature Class
Servitudes	File Geodatabase Feature Class
Voirie	File Geodatabase Feature Class
Zonage	File Geodatabase Feature Class

- **LIGNES** : de type "polyline" sert pour stocker la couche des polyline provenant du fichier autocad
- **POLYG**: de type "polygon" sert pour convertir la couche des "polyline": LIGNES vers la couche de type "polygon" :POLYG
- **LIMITES_CLIP**: couche de type "polygon" pour délimiter les limites du plan dans la carte
- Puis on crée les sous couche places, parkings , zonage... pour séparer après le contenu de la couche POLYG2

Fig8 : Préparation de la base de données géographique

- LA création de notre fichier Excel , qui contiendra les informations du plan, récupérées à partir de la légende pour les (PDAR) et à partir de la note de présentation pour les (PA) :

 REGLEMENT_PDAR_MAGHRAOUA.xlsx

Ce fichier contient les mêmes bases de données que dans notre base de données spatiales , et des champs similaires (clés référentielles) pour faire des jointures après avoir rempli ces données à partie des notes de présentation

E14	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	INDICE	ETAT	PROVINCE	COMMUNE	CENTRE						
2	PK1	A créer	TAZA	MAGHRAOUA	MAGHRAOUA						
3	PK2	A créer	TAZA	MAGHRAOUA	MAGHRAOUA						
4	PK3	A créer	TAZA	MAGHRAOUA	MAGHRAOUA						
5	PK4	A créer	TAZA	MAGHRAOUA	MAGHRAOUA						
6	PK5	A créer	TAZA	MAGHRAOUA	MAGHRAOUA						
7	PK6	A créer	TAZA	MAGHRAOUA	MAGHRAOUA						
8	PK7	A créer	TAZA	MAGHRAOUA	MAGHRAOUA						
9	PK8	A créer	TAZA	MAGHRAOUA	MAGHRAOUA						
10	PK9	A créer	TAZA	MAGHRAOUA	MAGHRAOUA						
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											

Fig9 : Bases de données sous formatxlsx

- Préparation de la carte du plan:
 - Le géoréférencement et le découpage de la carte

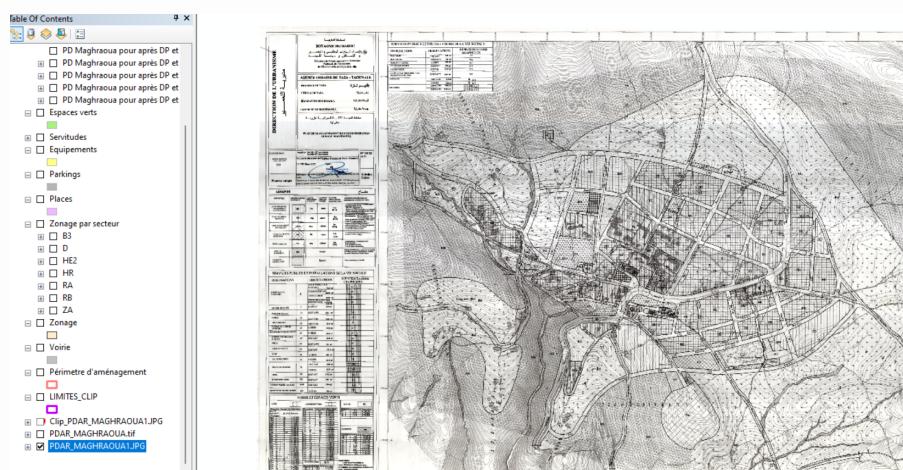


Fig10 : Carte brute du plan d'aménagement de “MAGHRAOUA”

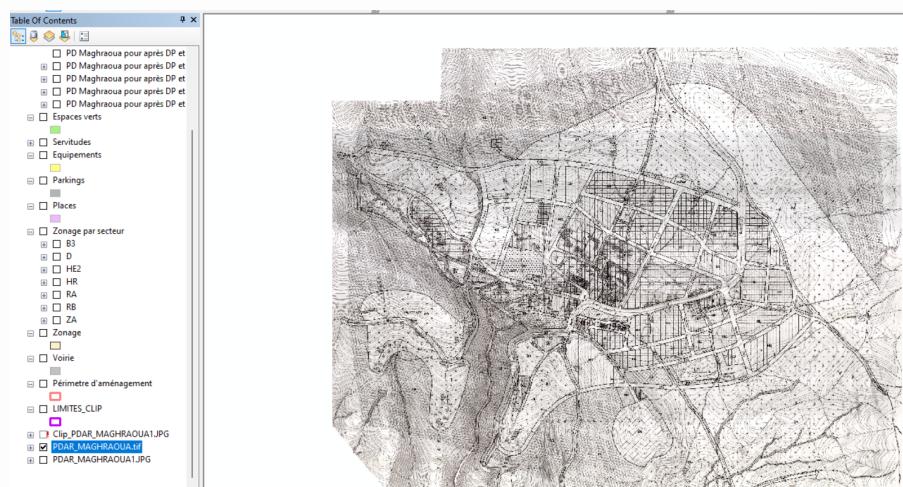


Fig11 : Carte du plan d'aménagement de “MAGHRAOUA”, prêt à l'intégration dans le Géoportal

Les étapes du traitement de la base de données géographique créée:

Etape 1: La première c'est de convertir la couche polyline du dessin Autocad vers la couche polyline : "LIGNES"

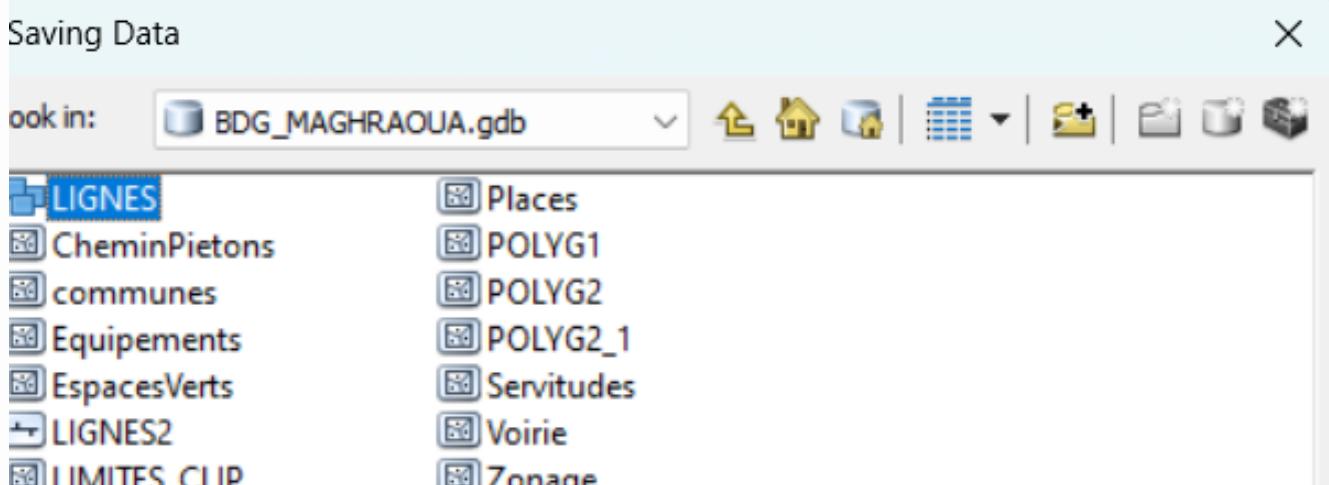
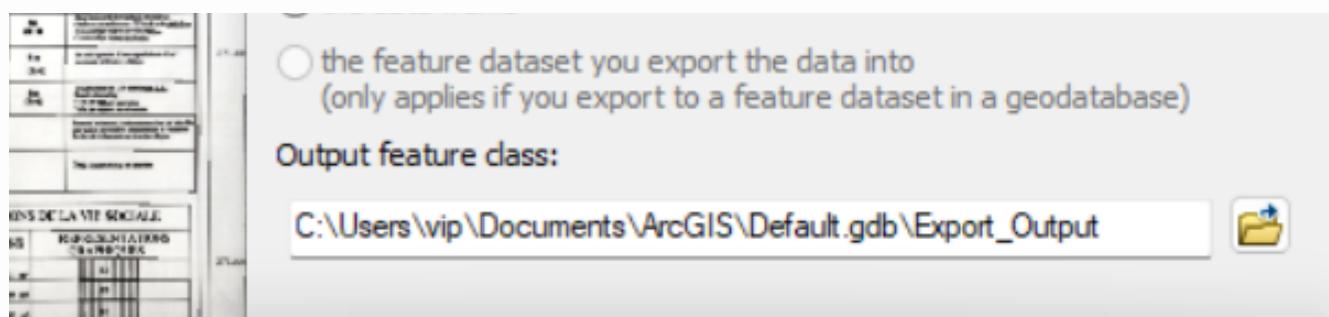
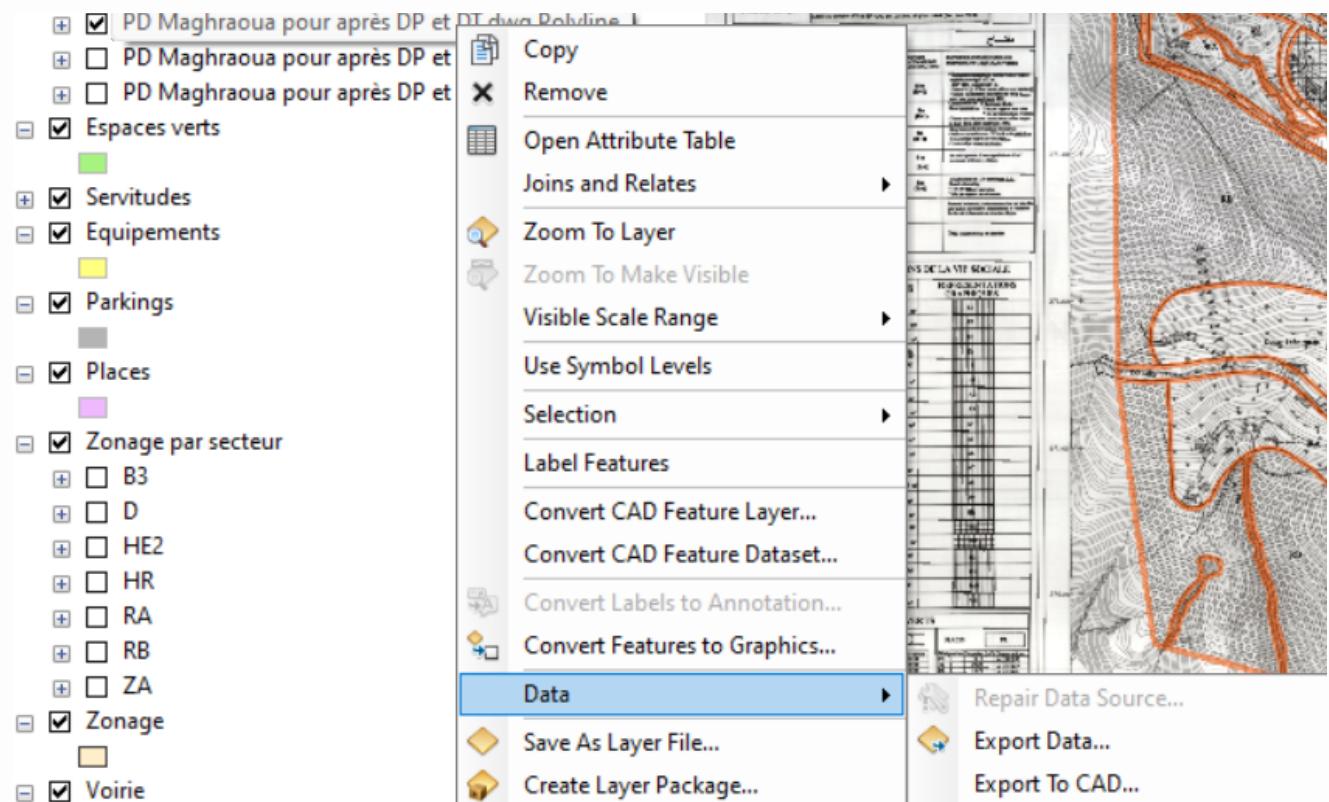


Fig12 : Préparation de la base de données géographiques-Etape1

On obtient en fin notre la couche "LIGNES"

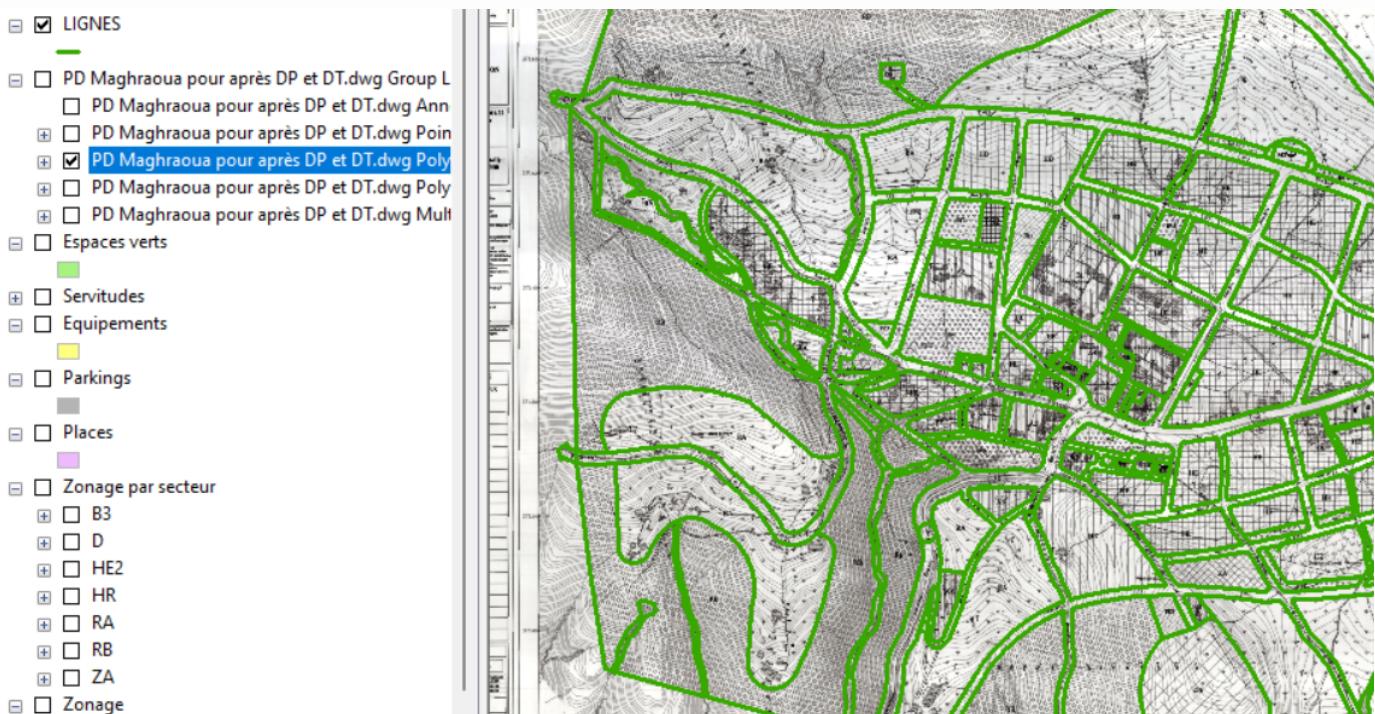


Fig13 : Préparation de la base de données géographiques-Etape1 : Résultat

Problèmes et contraintes rencontrés:

1. Les problèmes du dessin: répétitions des lignes, des polygones non fermés, des ligne non complète ..
2. On se trouve obligé de vérifier le dessin si possible et de corriger avant sur Autocad, ou d'essayer de le rectifier sur ARCGIS.
3. Des problèmes au niveau du contenu du dessin, certains petits polygones existe dans la base de données mais, n'existe pas dans la légende ou bien sur la carte, donc on doit en trouver une solution

Solutions :

1. La première solution c'est la vérification et la correction manuelle du dessin
2. La deuxième solution qui aide beaucoup à identifier les position de coupure et d'incomplète des polygone c'est la définition d'une topologie.
3. Pour la définir on crée une FeatureDataset et on copie la couche des LIGNES vers la nouvelle FeatureDataset pour pouvoir définir une topologie

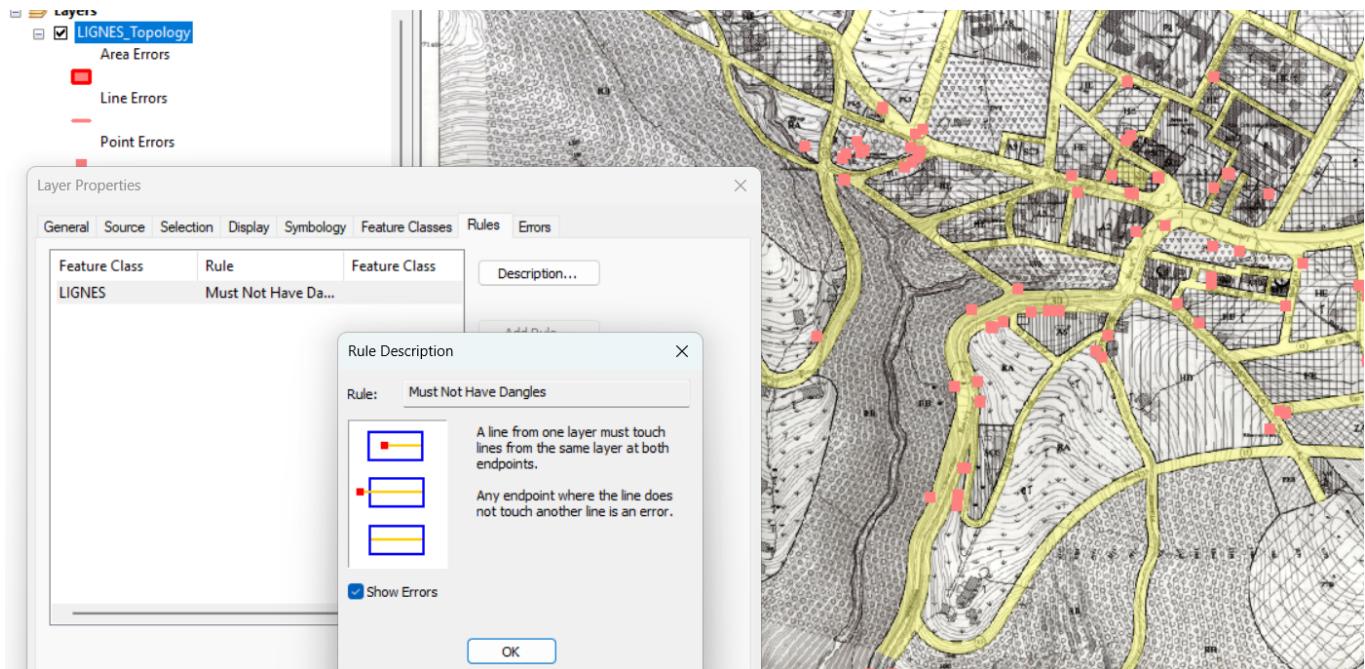


Fig14 : Traitement des contraintes rencontrées : Topologie

La topologie

La topologie est une collection de règles qui, associée à un ensemble d'outils et de techniques d'édition, permet à la géodatabase de modéliser plus précisément les relations géométriques.

Une topologie est stockée dans une géodatabase sous la forme d'une ou plusieurs relations qui définissent comment les entités de une ou plusieurs classes d'entités partagent leur géométrie.

Pourquoi la topologie ? : L'intégrité des données

En général, un modèle de données topologiques gère les relations spatiales en représentant les objets spatiaux (points, lignes et surfaces) comme un graphe sous-jacent de primitives topologiques - nœuds, faces et arêtes. Ces primitives, ainsi que leurs relations les unes avec les autres et avec les entités dont elles représentent les limites, sont définies en représentant les géométries des entités dans un graphe planaire d'éléments topologiques.

Etape 2: Après correction de la couche LIGNES , on la convertie vers une couche de polygones : "POLYG" : on obtient notre base de données principal dans lequel on va remplir les zonage , les équipements C'est la base de données de base, sur laquelle se basera tous les traitements suivants

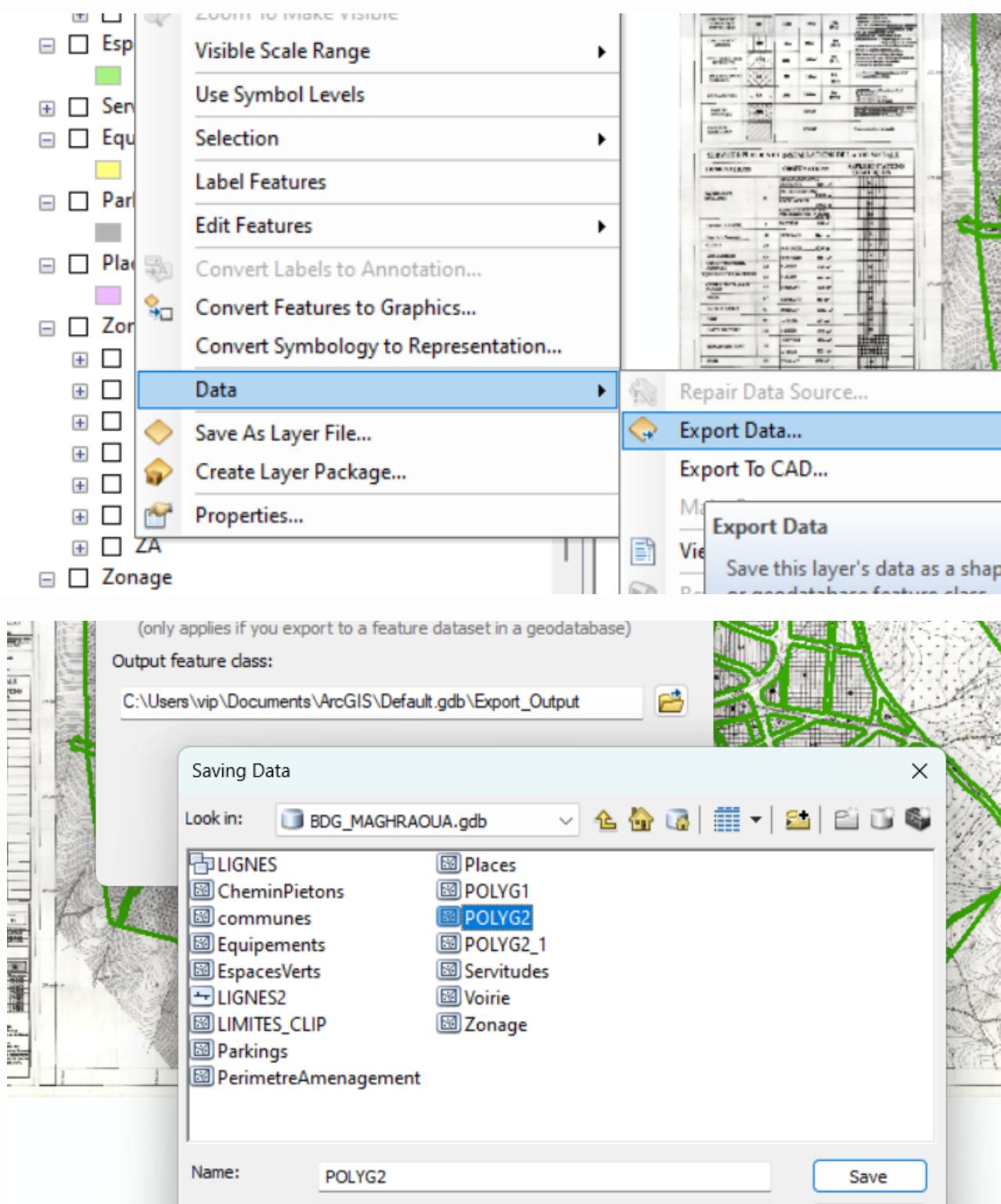
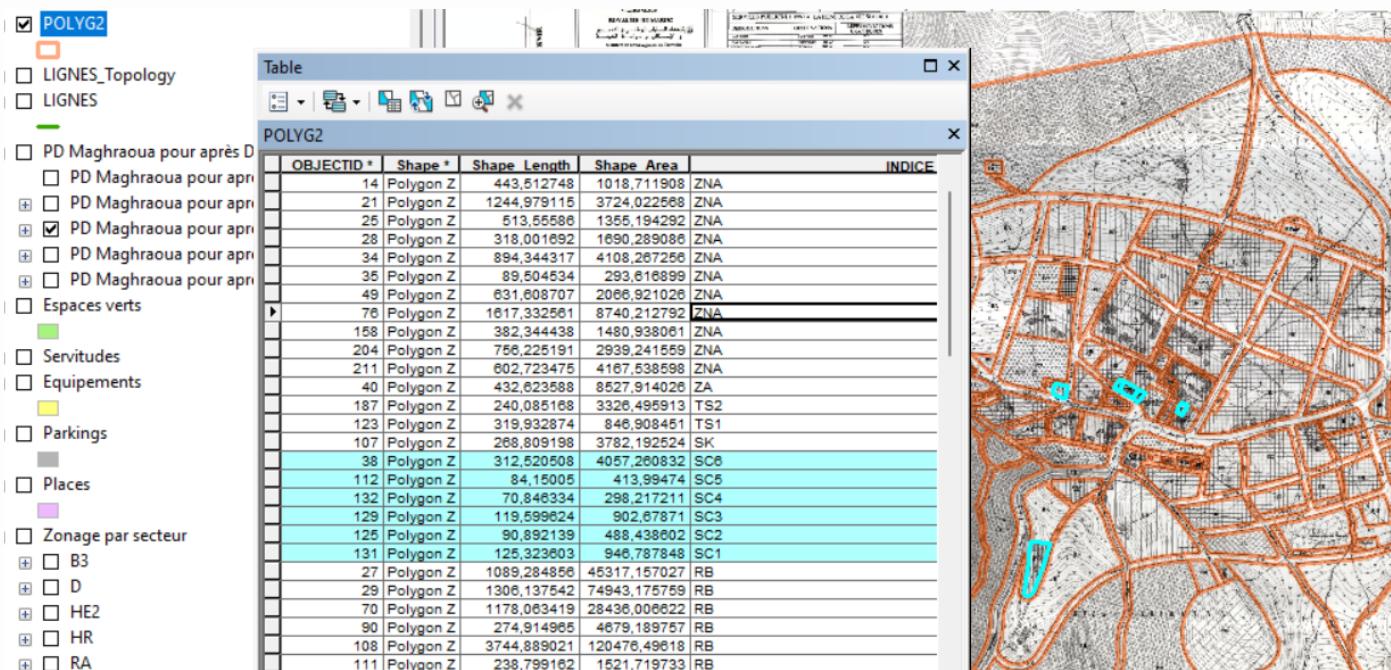


Fig15 : Préparation de la base de données géographiques-Etape2

On obtient notre base de données principal dans lequel on va remplir les zonage , les équipements et les autres contenu du plan d'aménagement. Après avoir corriger toute éventuelle faute de dessin ou erreur du à la conversion entre les différentes couches

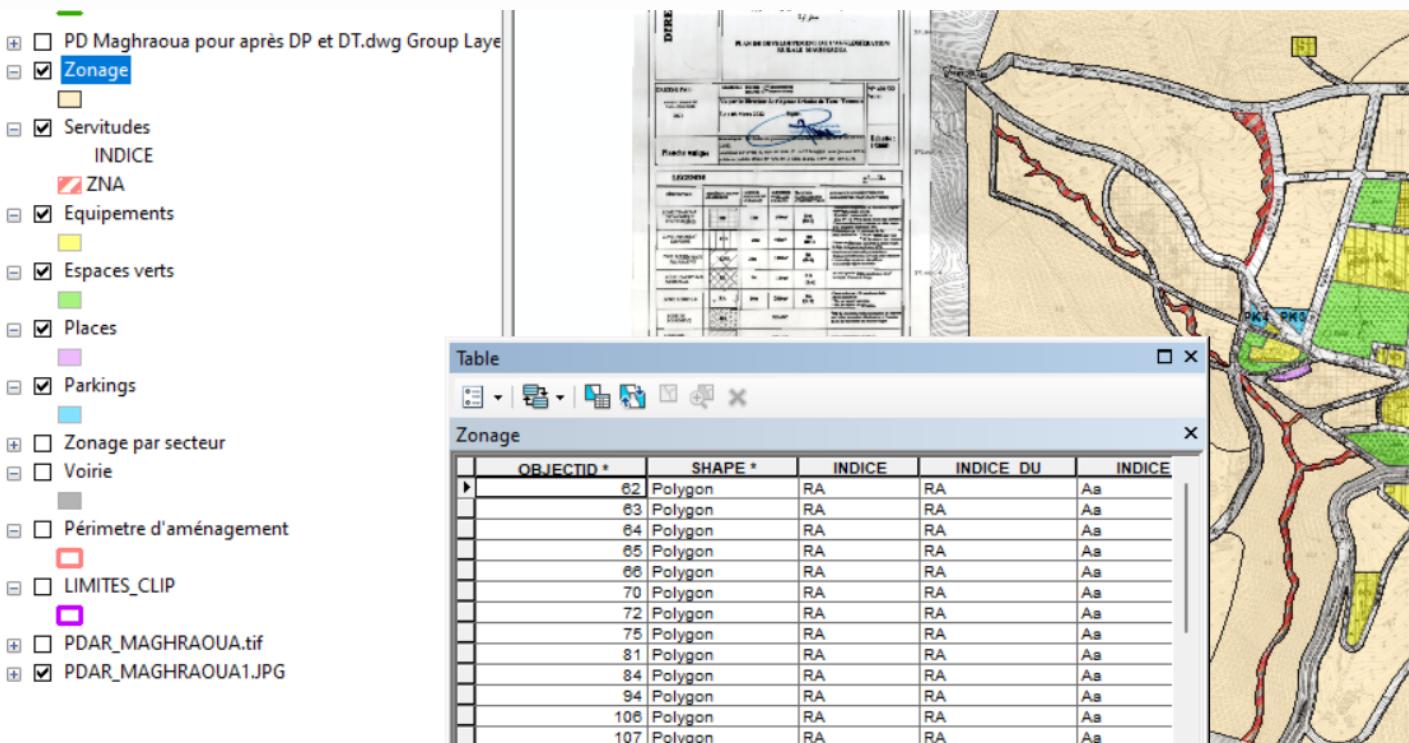
Etape 3: L'étape suivante c'est de remplir notre base de données avec des indices adéquats formant dans la suite des clés étrangères vers le fichier Excel.



OBJECTID *	Shape *	Shape_Length	Shape_Area	INDICE
14	Polygon Z	443,512748	1018,711908	ZNA
21	Polygon Z	1244,979115	3724,022568	ZNA
25	Polygon Z	513,55588	1355,194292	ZNA
28	Polygon Z	318,001692	1690,289088	ZNA
34	Polygon Z	894,344317	4108,267256	ZNA
35	Polygon Z	89,504534	293,616899	ZNA
49	Polygon Z	631,608707	2066,921026	ZNA
76	Polygon Z	1617,332561	8740,212792	ZNA
158	Polygon Z	382,344438	1480,938061	ZNA
204	Polygon Z	756,225191	2939,241559	ZNA
211	Polygon Z	602,723475	4167,538598	ZNA
40	Polygon Z	432,623588	8527,914026	ZA
187	Polygon Z	240,085168	3326,495913	TS2
123	Polygon Z	319,932874	846,908451	TS1
107	Polygon Z	268,809198	3782,192524	SK
38	Polygon Z	312,520508	4057,200832	SC6
112	Polygon Z	84,15005	413,99474	SC5
132	Polygon Z	70,846334	298,217211	SC4
129	Polygon Z	119,599624	902,67871	SC3
125	Polygon Z	90,892139	488,438602	SC2
131	Polygon Z	125,323603	946,787848	SC1
27	Polygon Z	1089,284856	45317,157027	RB
29	Polygon Z	1308,137542	74943,175759	RB
70	Polygon Z	1178,063419	28436,008622	RB
90	Polygon Z	274,914965	4679,189757	RB
108	Polygon Z	3744,889021	120476,49618	RB
111	Polygon Z	238,799162	1521,719733	RB

Fig16 : Préparation de la base de données géographiques-Etape3

Etape 4: L'étape suivante c'est de remplir ces données séparément dans chaque couche : Zonage, Equipement ,Parkings... après on fait une jointure avec notre fichier Excel pour récupérer les informations relative au règlement du plan pour chaque couche



OBJECTID *	SHAPE *	INDICE	INDICE DU	INDICE
62	Polygon	RA	RA	Aa
63	Polygon	RA	RA	Aa
64	Polygon	RA	RA	Aa
65	Polygon	RA	RA	Aa
66	Polygon	RA	RA	Aa
70	Polygon	RA	RA	Aa
72	Polygon	RA	RA	Aa
75	Polygon	RA	RA	Aa
81	Polygon	RA	RA	Aa
84	Polygon	RA	RA	Aa
94	Polygon	RA	RA	Aa
106	Polygon	RA	RA	Aa
107	Polygon	RA	RA	Aa

Fig17: Préparation de la base de données géographiques-Etape4

Etape 5: L'étape suivante c'est de générer la couche des voiries, les voiries sans générer en utilisant l'outil Erase pour soustraire l'Union des toutes les couches du périmètre du plan:

- étape1: Union des couches du plan, sauf voirie qui est vide
- étape2: Soustraire le polygone union du polygone décrivant le périmètre du plan

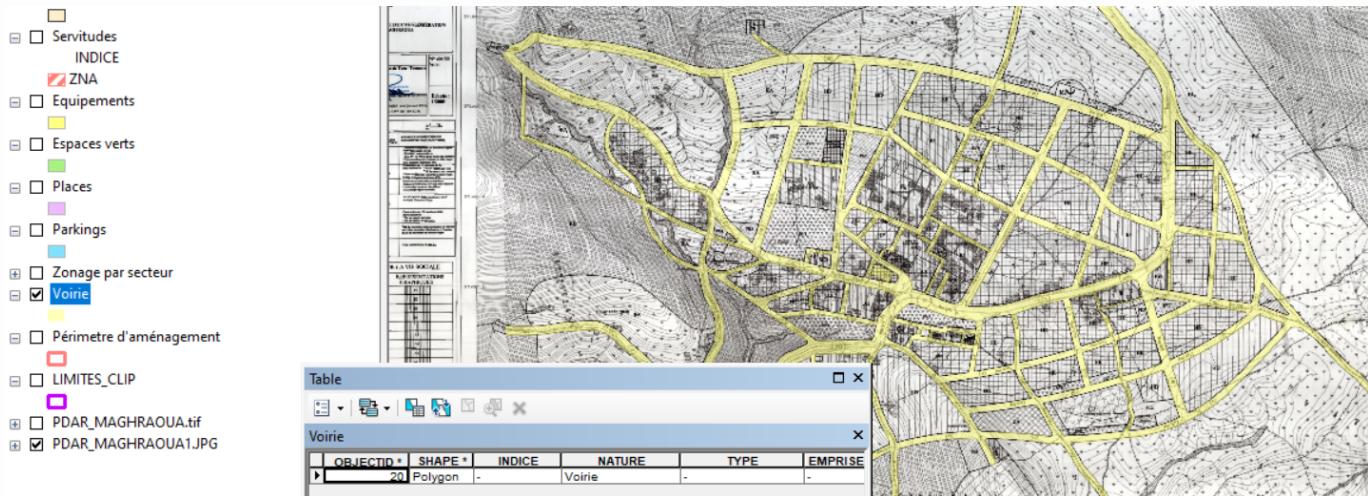


Fig18 : Préparation de la base de données géographiques-Etape5

Etape 6: La dernière étape est d'exporter ces couches en une couche de format shapefile, ou en format Json

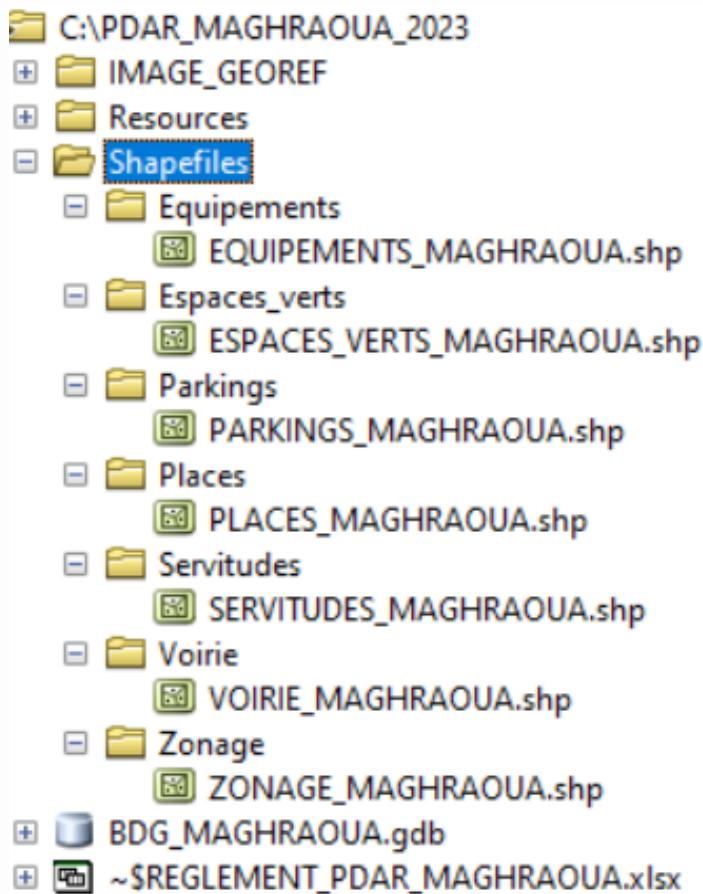


Fig19 : Préparation de la base de données géographiques-Etape6

Chapitre 4:

Mission2: Automatisation de la procédure

• Script 1: Vérification de l'existence du champ d'altitude Z:

Lors de la création des BDG ancienne, quelques couches ont été créées avec des Polygone Z contenant le champs de l'altitude, chose qui poserait des problèmes lors du traitement et des différentes conversions faites, et surtout lors de la génération de la couche des voiries.

Ce script est crée pour régler ce problème, il parcours la base de données et vérifier si une couche est définies avec des polygone qui contiennent le champs Z , si oui il crée une nouvelle couche de type polygon XY et copie les données dans cette dernière . Il ne supprime pas m'ancienne couche pour raison de sécurité, elles seront nommées "Nom_de_la_COUCHE_Z"

○ Résultats

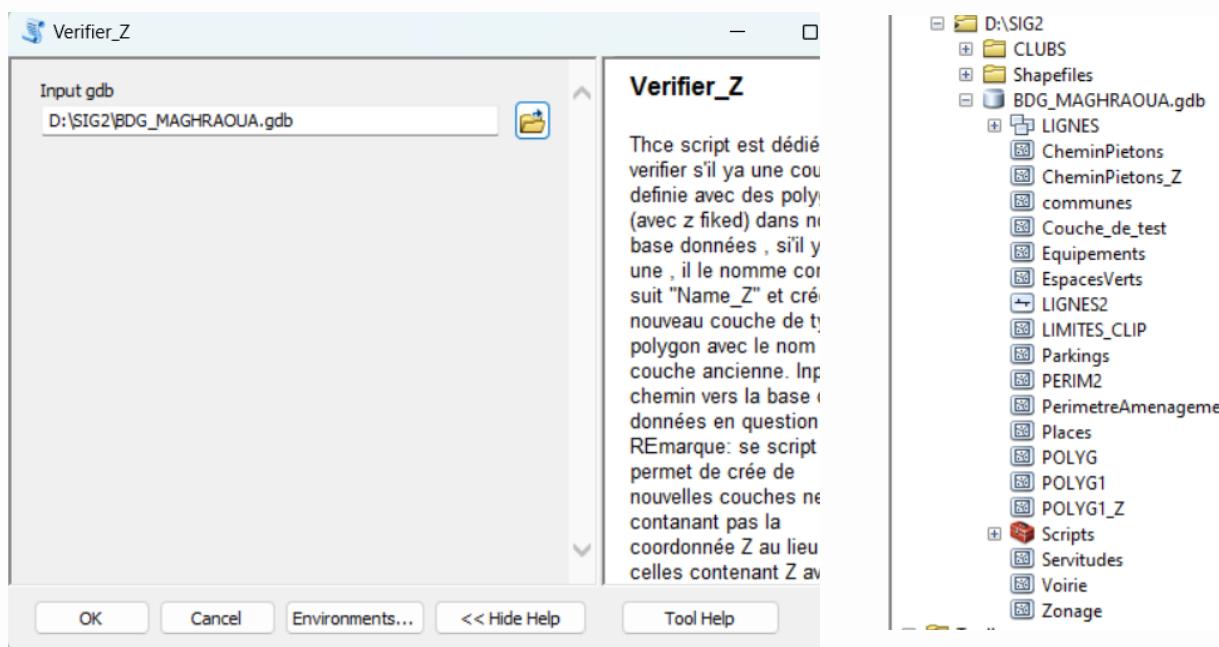


Fig20 : Automatisation - script1 : Vérification du champ d'altitude

Code du script 1 : Voir Annexe

• Script 2: Jointure

Ce script permet de copier les données rempli dans la couche "POLYG" dans les autres sous-couches puis de faire une jointure avec les données dans le fichier Excel et de copier les champs voulus dans chaque cas.

Ce script est divisé en deux parties :

- La première consiste seulement à copier les polygones de la couche POLYG vers les autres couches de la base de données selon les indices récupérés à partir des données Excel
- La deuxième partie consiste à remplir les données attributaires à partir de données Excel

Ce script permet de remplacer les jointure manuelles. Il est très important pour gagner du temps et optimiser le processus de préparation des documents d'urbanisme

La manipulation du fichier Excel est fait en utilisant la bibliothèque "openpyxl"

Qu'est-ce qu'Openpyxl ?

Openpyxl est une bibliothèque Python utilisée pour lire et écrire des fichiers Excel (fichiers xlsx / xlsm / xltx / xltm). Ce module permet aux programmes Python de lire et de modifier la feuille de calcul.

- **XLSX** file est le format de fichier par défaut pour Microsoft Excel. Il est basé sur la norme Office Open XML.
- **XLSM** est un fichier de feuille de calcul prenant en charge les macros.
- **XLTX** est un fichier de modèle Excel qui préserve les paramètres définis par l'utilisateur.
- **XLTM** fichier est un fichier de modèle prenant en charge les macros qui est créé avec Microsoft Excel.

Cette bibliothèque permet de faire multiples manipulations de fichiers Excel, a savoir:

- Créer un nouveau classeur Excel
- Écrire des données dans le fichier Excel
- Renommer la feuille dans un fichier Excel
- Ajouter des feuilles au fichier Excel
- Ajout de plusieurs valeurs dans une feuille
- Supprimer une feuille du classeur Excel
- Lire des données à partir du fichier Excel
- Lecture de toutes les valeurs du fichier
- Obtenir une lettre de colonne

Ainsi que des modules et fonctions de visualisation de données.

Code du script 2 : Voir Annexe

• Script 3: Génération de la couche de Voirie

Ce script permet de générer la couche des Voirie à partir des autres couche; En utilisant principalement les fonctions "Union" et "Erase"

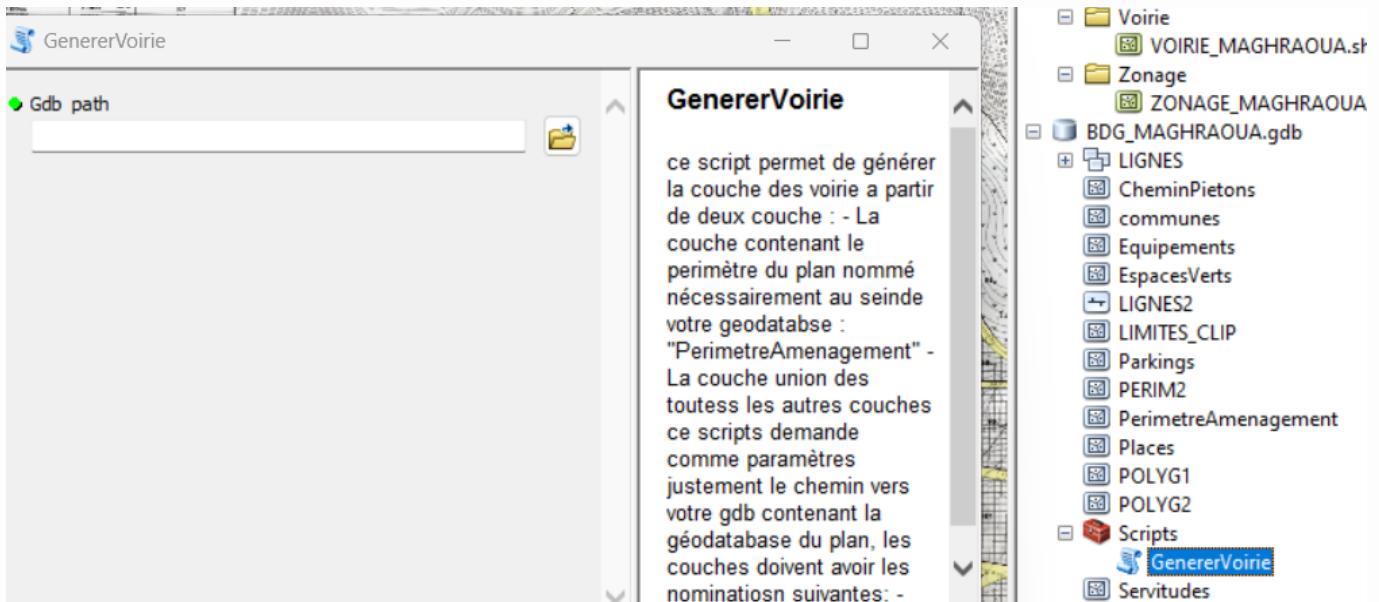


Fig21: Automatisation - script3: Génération de la couche de voiries

○ Résultats

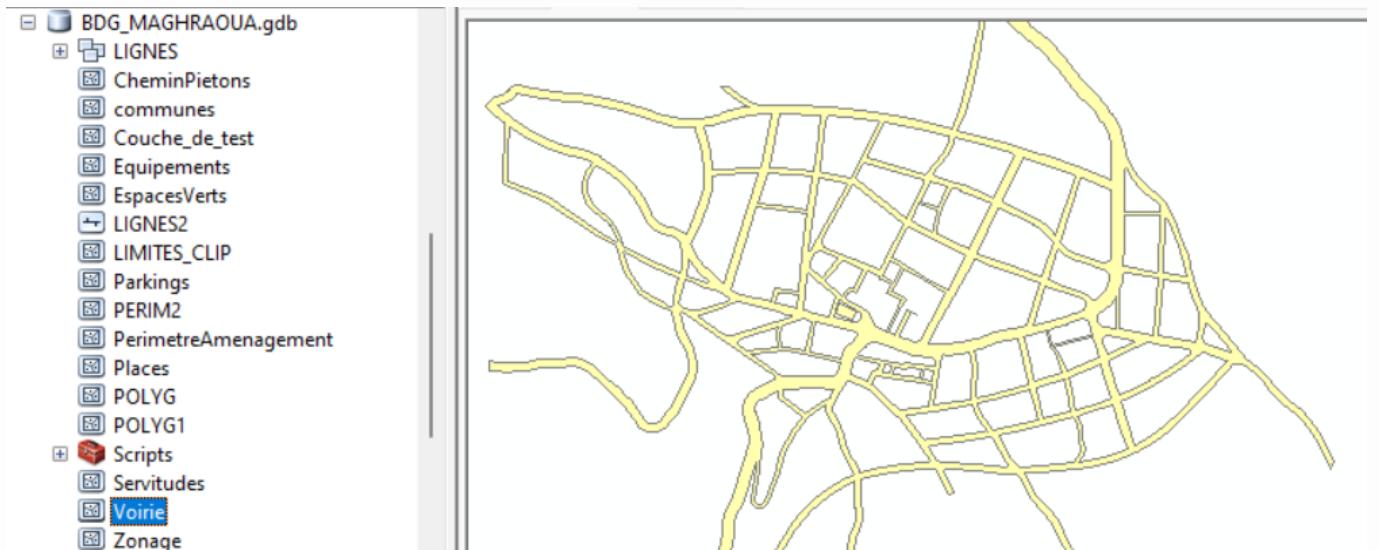


Fig22 : Automatisation - script3: Génération de la couche de voiries - Résultat

Code du script 3 : Voir Annexe

• Script 4 : Exportation vers des shapefiles

Ce script permet d'exporter les couches du plan au format shapefile puis de les compresser en respectant une nomenclature standard pour toutes les BDG ; après cette étape les données seront prêtes pour l'intégration au Géoportail

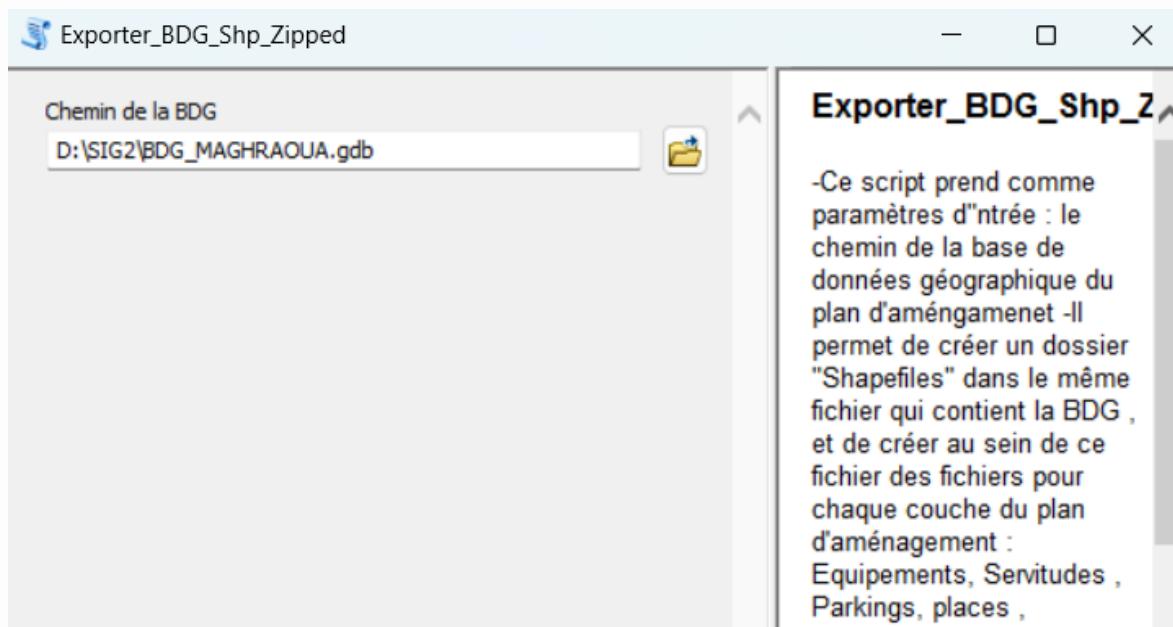


Fig23 : Automatisation - script4: Exportation vers au format shapefile

o Résultats

Nom	Modifié le	Type	Taille
EQUIPEMENTS_MAGHRAOUA.cpg	26/07/2023 10:58	Fichier CPG	1 Ko
EQUIPEMENTS_MAGHRAOUA.dbf	26/07/2023 10:58	Fichier DBF	22 Ko
EQUIPEMENTS_MAGHRAOUA.prj	26/07/2023 10:58	Fichier PRJ	1 Ko
EQUIPEMENTS_MAGHRAOUA.sbn	26/07/2023 10:58	Fichier SBN	1 Ko
EQUIPEMENTS_MAGHRAOUA.sbx	26/07/2023 10:58	Fichier SBX	1 Ko
EQUIPEMENTS_MAGHRAOUA.shp	26/07/2023 10:58	AutoCAD Shape S...	12 Ko
EQUIPEMENTS_MAGHRAOUA.shp.xml	26/07/2023 10:58	Document XML	14 Ko
EQUIPEMENTS_MAGHRAOUA.shx	26/07/2023 10:58	AutoCAD Compile...	1 Ko
EQUIPEMENTS_MAGHRAOUA.zip	26/07/2023 10:58	Dossier compressé	1 Ko

Fig24 : Automatisation - script4: Exportation vers au format shapefile - Résultat

Code du script 4 : Voir Annexe

• Script 5 : Classer et rassembler les couches par type

Ce script permet de classer les couches de tous les plans d'aménagement déjà préparés, il vise à rassembler les couches de même type dans une seule FeatureClass; ceci permettra par la suite de faire des analyses, et d'obtenir des indicateurs de suivi du développement de la région TAZA-TAOUNATE , et également de calculer des statistiques et des indicateurs de prise de décision.

Voici un test pour rassembler les couches de la GDB MAGHRAOUA

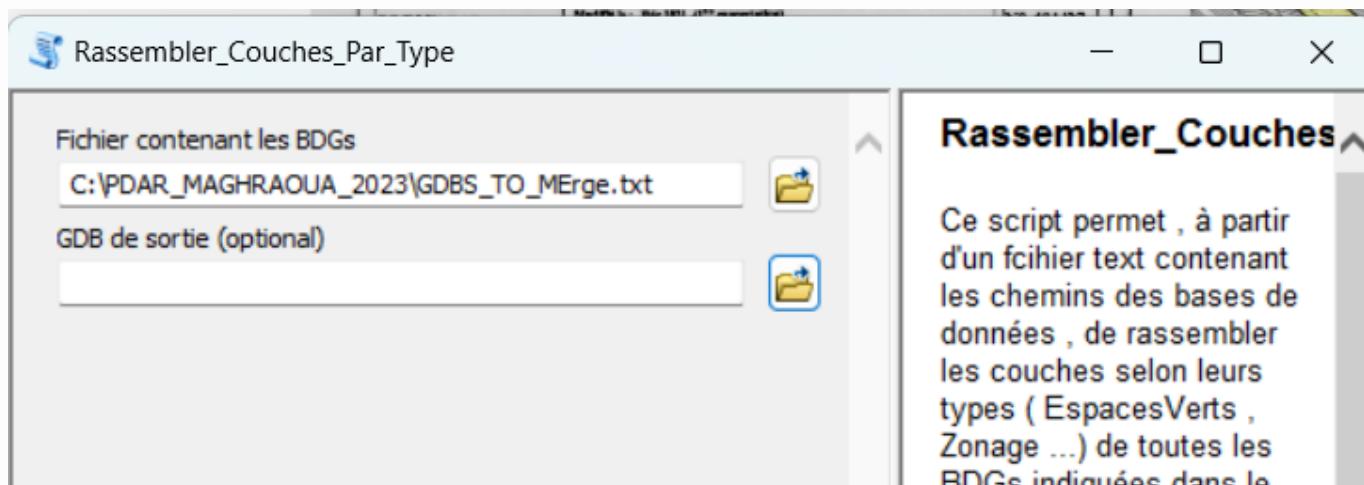


Fig25 : Automatisation - script5: Classer et rassembler les couches

o Résultats

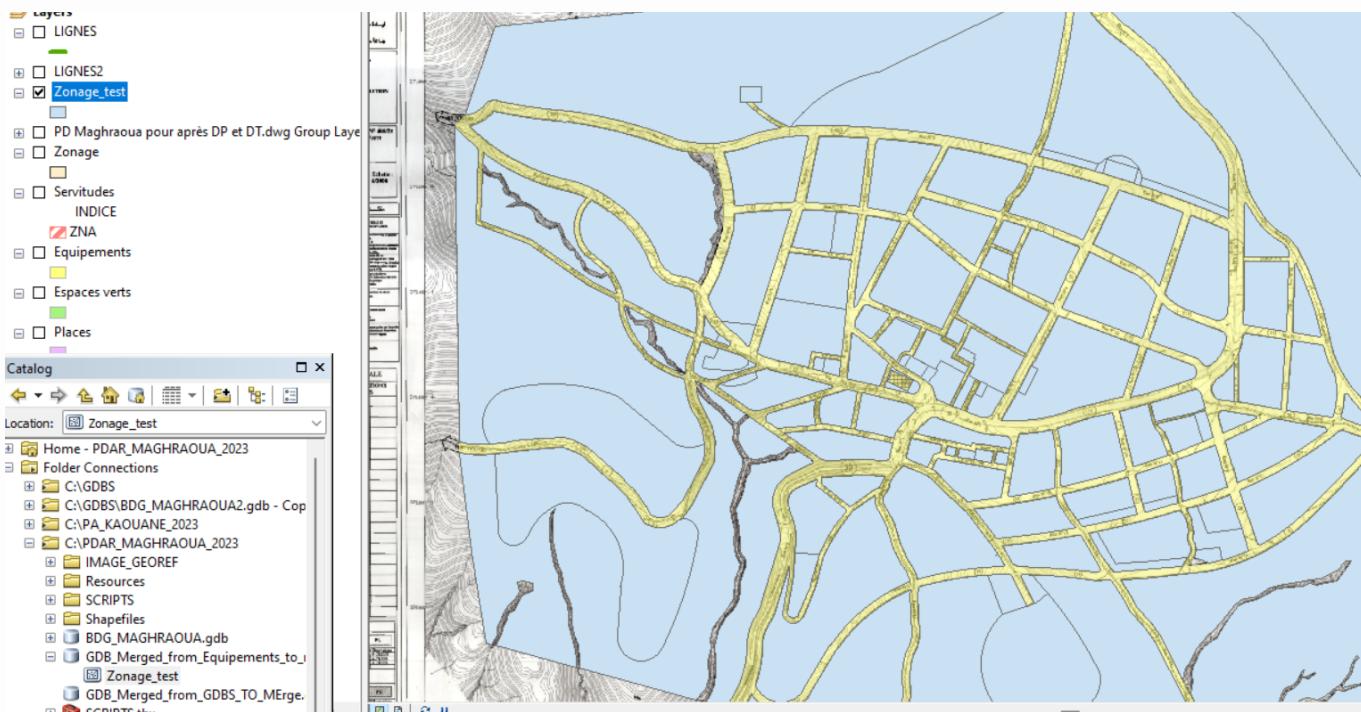


Fig26 : Automatisation - script5: Classer et rassembler les couches - Résultat 1

o Résultats au niveau des attributs:

- Dans ce test les couches rassembler ne contient pas les mêmes champs au niveau de base attributaire . Donc le script garde tous les champs; avec des valeurs nulles pour les polygones des couches qui ne contiennent pas ces données attributaires
- Mais pour des couches de mêmes bases attributaires; il seront rassemblées

Zonage_test

SURFACE MIN	LARGEUR MIN	COS	PROVINCE	COMMUN	CENTRE	INDICE STD	INDICE ZONE STD	INDICE DU	INDICE	UT AUTOR
100 m2	10 m	-	TAZA	MAGHRA	MAGHRA	HE2	HE	HE	HE	-
2500 m2	30 m	-	TAZA	MAGHRA	MAGHRA	Aa	A	RA	RA	-
2500 m2	30 m	-	TAZA	MAGHRA	MAGHRA	Aa	A	RA	RA	-
100 m2	10 m	-	TAZA	MAGHRA	MAGHRA	HE2	HE	HE	HE	-
100 m2	10 m	-	TAZA	MAGHRA	MAGHRA	HE2	HE	HE	HE	-
400 m2	20 m	-	TAZA	MAGHRA	MAGHRA	HV2	HV	HD	HD	-
100 m2	10 m	-	TAZA	MAGHRA	MAGHRA	HE2	HE	HE	HE	-
100 m2	10 m	-	TAZA	MAGHRA	MAGHRA	HE2	HE	HE	HE	-
100 m2	10 m	-	TAZA	MAGHRA	MAGHRA	HE2	HE	HE	HE	-
100 m2	10 m	-	TAZA	MAGHRA	MAGHRA	HE2	HE	HE	HE	-
100 m2	10 m	-	TAZA	MAGHRA	MAGHRA	HE2	HE	HE	HE	-
100 m2	10 m	-	TAZA	MAGHRA	MAGHRA	HE2	HE	HE	HE	-
100 m2	10 m	-	TAZA	MAGHRA	MAGHRA	HE2	HE	HE	HE	-
2500 m2	30 m	-	TAZA	MAGHRA	MAGHRA	Aa	A	RA	RA	-
100 m2	10 m	-	TAZA	MAGHRA	MAGHRA	HE2	HE	HE	HE	-
100 m2	10 m	-	TAZA	MAGHRA	MAGHRA	HE2	HE	HE	HE	-
2500 m2	30 m	-	TAZA	MAGHRA	MAGHRA	Aa	A	RA	RA	-
100 m2	10 m	-	TAZA	MAGHRA	MAGHRA	HE2	HE	HE	HE	-
2500 m2	30 m	-	TAZA	MAGHRA	MAGHRA	Aa	A	RA	RA	-
100 m2	10 m	-	TAZA	MAGHRA	MAGHRA	HE2	HE	HE	HE	-
2500 m2	30 m	-	TAZA	MAGHRA	MAGHRA	Aa	A	RA	RA	-
100 m2	10 m	-	TAZA	MAGHRA	MAGHRA	HE2	HE	HE	HE	-
400 m2	20 m	-	TAZA	MAGHRA	MAGHRA	HV2	HV	HD	HD	-
400 m2	20 m	-	TAZA	MAGHRA	MAGHRA	HV2	HV	HD	HD	-
2500 m2	30 m	-	TAZA	MAGHRA	MAGHRA	Aa	A	RA	RA	-
-	-	-	TAZA	MAGHRA	MAGHRA	Nb	N	RB	RB	-
2500 m2	30 m	-	TAZA	MAGHRA	MAGHRA	Aa	A	RA	RA	-
2500 m2	30 m	-	TAZA	MAGHRA	MAGHRA	Aa	A	RA	RA	-
2500 m2	30 m	-	TAZA	MAGHRA	MAGHRA	Aa	A	RA	RA	-
2500 m2	30 m	-	TAZA	MAGHRA	MAGHRA	Aa	A	RA	RA	-
-	-	-	TAZA	MAGHRA	MAGHRA	Nb	N	RB	RB	-
-	-	-	TAZA	MAGHRA	MAGHRA	Nb	N	RB	RB	-
<Null>	<Null>	<Null>	TAZA	MAGHRA	MAGHRA	<Null>	<Null>	PL2	<Null>	
<Null>	<Null>	<Null>	TAZA	MAGHRA	MAGHRA	<Null>	<Null>	PL1	<Null>	
<Null>	<Null>	<Null>	TAZA	MAGHRA	MAGHRA	<Null>	<Null>	PL3	<Null>	
<Null>	<Null>	<Null>	TAZA	MAGHRA	MAGHRA	<Null>	<Null>	IAM	<Null>	

Fig27 : Automatisation - script5: Classer et rassembler les couches - Résultat 2

Code du script 5 : Voir Annexe

Appports du stage

Les apports et les enseignements de cette expérience sont multiples et se déclinent comme suit :

- **Connaissance de l'environnement professionnel :** Ce stage m'a donné l'occasion de découvrir le fonctionnement et l'organisation d'une agence urbaine. J'ai pu appréhender les différentes étapes liées à la gestion des projets urbains, en participant activement aux réunions et aux discussions avec l'équipe en charge du projet. Cette immersion dans le monde professionnel m'a permis de mieux comprendre les enjeux et les contraintes liées à la planification urbaine.
- **Maîtrise des outils SIG :** Grâce à ce stage, j'ai pu approfondir mes compétences en matière de systèmes d'information géographique (SIG) et de traitement des données spatiales. En utilisant ArcPy et les Toolbox en ArcMap, j'ai acquis une connaissance approfondie des fonctionnalités avancées de ces outils, me permettant ainsi de manipuler, analyser et visualiser efficacement les données géospatiales.
- **Automatisation des procédures :** L'un des aspects les plus stimulants de ce stage a été la possibilité de contribuer à l'automatisation des procédures liées à la préparation des documents d'urbanisme. En développant des scripts Python avec ArcPy, j'ai pu créer des flux de travail automatisés qui ont considérablement accéléré le processus de production des documents tout en réduisant les erreurs humaines.
- **Compréhension des enjeux urbains :** En participant à l'élaboration des documents d'urbanisme, j'ai pu prendre conscience des enjeux majeurs liés à la planification et au développement urbain. Cette expérience m'a ouvert les yeux sur les implications sociales, économiques et environnementales des projets urbains et a renforcé mon désir de contribuer positivement à l'aménagement du territoire.

En conclusion, ce stage d'initiation professionnelle à l'Agence Urbaine de TAZA-TAOUNATE a été une expérience enrichissante à bien des égards. Il m'a permis de mettre en pratique mes compétences en SIG et en développement Python, tout en me familiarisant avec les défis concrets auxquels font face les professionnels de la planification urbaine. Je suis reconnaissant envers l'ensemble de l'équipe pour leur encadrement et leur soutien, qui ont grandement contribué à faire de ce stage une expérience réussie et formatrice. Ces apprentissages et acquis me serviront de fondement solide pour la suite de mes études et de ma carrière en filière SIG, en m'inspirant de continuer à explorer et innover dans le domaine de la géomatique et de l'aménagement du territoire.

Bibliographie

- **Le site de l'agence urbaine de TAZA TAOUNATE :**
 - <https://www.autaza.ma/fr/documentsurbanisme>
- **Le site de l'agence urbaine de Casablanca:**
 - <https://auc.ma/>
- **Le Géoportail de documents d'urbanisme du Ministère Aménagement Territoire, Urbanisme, Habitat, Politique de la Ville (Taamir):**
 - <https://taamir.gov.ma/karazal/>
- **Documentation en ligne de Arcgis-Arcpy :**
 - <https://developers.arcgis.com/documentation/arcgis-add-ins-and-automation/ arcpy/>
- **Documentation de la bibliothèque OpenPyXL de Python :**
 - <https://openpyxl.readthedocs.io/en/stable/>

Liste de figures

- Fig1:** Siège de l'AUTT
- Fig2 :** Centre de conférence de l'AUTT
- Fig3 :** Corps administratif de l'AUTT
- Fig4 :** Procédure de délivrance des autorisations -Guichet unique
- Fig5 :** Procédure de délivrance des autorisations -Comité préfectoral ou provincial
- Fig6 :** la Plateforme Géoportail national
- Fig7 :** Données pour la préparation de documents d'urbanisme
- Fig8 :** Préparation de la base de données géographique
- Fig9 :** Bases de données sous format xlsx
- Fig10 :** Carte brute du plan d'aménagement de “MAGHRAOUA”
- Fig11 :** Carte du plan d'aménagement de “MAGHRAOUA”, prête à l'intégration dans le Géoportail
- Fig12 :** Préparation de la base de données géographiques-Etape1
- Fig14 :** Traitement des contraintes rencontrées : Topologie
- Fig13 :** Préparation de la base de données géographiques-Etape1 : Résultat
- Fig15 :** Préparation de la base de données géographiques-Etape2
- Fig16 :** Préparation de la base de données géographiques-Etape3
- Fig17:** Préparation de la base de données géographiques-Etape4
- Fig18 :** Préparation de la base de données géographiques-Etape5
- Fig19 :** Préparation de la base de données géographiques-Etape6
- Fig20 :** Automatisation - script1 : Vérification du champ d'altitude
- Fig21 :** Automatisation - script3: Génération de la couche de voiries
- Fig22 :** Automatisation - script3: Génération de la couche de voiries - Résultat
- Fig23 :** Automatisation - script4: Exportation vers au format shapefile
- Fig24 :** Automatisation - script4: Exportation vers au format shapefile - Résultat
- Fig25 :** Automatisation - script5: Classer et rassembler les couches
- Fig26 :** Automatisation - script5: Classer et rassembler les couches - Résultat 1
- Fig27 :** Automatisation - script5: Classer et rassembler les couches - Résultat 2

ANNEXE

- **Script 1:**

```

1 import arcpy
2 from arcpy import *
3 gdb_path=GetParameterAsText(0)
4 env.workspace=gdb_path
5 env.overwriteOutput = True
6 ## Creer une couche avec le même nom pour les couches contenant Z , et nomer l'ancien en ajoutant "_Z" en fin
7 feature_classes = arcpy.ListFeatureClasses()
8 for fc in feature_classes:
9     desc = arcpy.Describe(fc)
10    # Determine if polygons have Z coordinates
11    fc_name=desc.name
12    destination_fc=fc_name
13    if desc.hasZ:
14        output_name=fc_name+"_Z"
15        source_fc=output_name
16        Rename_management(fc_name, output_name)
17        CreateFeatureclass_management(env.workspace,fc_name, "POLYGON", "", "DISABLED", "DISABLED", Describe(fc_name+"_Z").SpatialReference)
18        # List of fields to exclude from copying (if any)
19        exclude_fields = []
20        # Get a list of field names from the source feature class
21        source_fields = [f.name for f in arcpy.ListFields(source_fc) if f.name not in exclude_fields]
22
23        # Create a list of field names to use in the destination feature class
24        destination_fields = [f.name for f in arcpy.ListFields(destination_fc)]
25
26        # Find the fields that are missing in the destination feature class
27        missing_fields = [field for field in arcpy.ListFields(source_fc) if field.name in source_fields and field.name not in destination_fields]
28
29        # Create missing fields in the destination feature class
30        for f in missing_fields:
31            arcpy.AddField_management(destination_fc, str(f.name),str(f.type), field_length=int(f.length))
32            arcpy.Append_management(fc_name+"_Z", fc_name, "TEST")
33        else:
34            continue
35

```

- **Script 2 : Partie 1**

```

## PARTIE 1 : ce script , la fonction copy_from_POLYG_to_feature() permet de séparer le polygone "POLYG" sur les autres couches
# du PA ou PDAR , en parcourant le fichier excel pour récupérer pour chaque couche les INDICE Correspondant
import arcpy
from arcpy import *
import openpyxl
from openpyxl import Workbook, load_workbook
from openpyxl.utils import get_column_letter

### ici il faut remplacer gdb_path et excel_file par des chemin valables
gdb_path="C:\GDB\BDG_MAGHRAOUA.gdb"
excel_file="C:\PDAR_MAGHRAOUA_2023 - Copie\REGLEMENT_PDAR_MAGHRAOUA.xlsx"
env.workspace=gdb_path
env.overwriteOutput = True

### le dictionnaire de correspondance
Zon1=[ "INDICE", "INDICE_STD", "INDICE_ZONE_STD", "ZONE", "NATURE", "SECTEUR", "DEFINITION", "UT_AUTORISEES", "UT_INTERDITES", "NIVEAU_ETAGE"]
Zon2=[ "INDICE_DU", "INDICE_SOUS_ZONE", "INDICE_ZONE", "ZONE", "NATURE_VOCATION", "SECTEUR", "DEFINITION", "-", "-", "NIVEAU_ETAGE", "HAUTEUR"]
Equip1=[ "INDICE", "AFFECTATION", "ETAT", "PROVINCE", "COMMUNE", "CENTRE", "TYPE", "NATURE"] ## superficie existe
Equip2=[ "INDICE", "AFFECTATION", "ETAT", "PROVINCE", "COMMUNE", "CENTRE", "TYPE", "NATURE"]

Serv1=[ "INDICE", "NATURE", "ZONE", "DEFINITION", "PROVINCE", "COMMUNE", "CENTRE", "INDICE_STD", "TYPE"]
Serv2=[ "INDICE_DU", "NATURE_VOCATION", "ZONE", "DEFINITION", "PROVINCE", "COMMUNE", "CENTRE", "INDICE_ZONE", "TYPE_SERVITUDE"]

Pa1=[ "INDICE", "ETAT", "PROVINCE", "COMMUNE", "CENTRE", "NATURE"] ## superficie existe
Pa2=[ "INDICE", "ETAT", "PROVINCE", "COMMUNE", "CENTRE", "NATURE"]

Pl1=[ "INDICE", "ETAT", "PROVINCE", "COMMUNE", "CENTRE", "NATURE"] ## superficie existe
Pl2=[ "INDICE", "ETAT", "PROVINCE", "COMMUNE", "CENTRE", "NATURE"]

Ev1=[ "INDICE", "ETAT", "PROVINCE", "COMMUNE", "CENTRE", "NATURE"] ## superficie existe
Ev2=[ "INDICE", "ETAT", "PROVINCE", "COMMUNE", "CENTRE", "NATURE"]
Champs_De_Correspondance={"Zonage":["ZON_",Zon1,Zon2], "Equipements": ["EQUIP_",Equip1,Equip2], "Servitudes": ["SERV_",Serv1,Serv2], "PA": [Pa1, Pa2], "PL": [Pl1, Pl2], "EV": [Ev1, Ev2]}

def definir_sheet (couche,excel_file):
    wb=load_workbook(excel_file)
    for sheet in wb.sheetnames:
        if sheet[0:len(Champs_De_Correspondance[couche][0])]==Champs_De_Correspondance[couche][0]:
            ws=wb[sheet]
    return ws

```



```

## cette fonction return une liste des valeurs du champs "INDICE" ou "INDICE_DU" ( champs qui correspond à "INDICE" dans la BDG
def Get_INDICE_Values(couche,excel_file):
    List=[]
    ws=definir_sheet (couche,excel_file)
    for col in range(1,26):
        char=get_column_letter(col)
        #print(ws[char+str(1)])
        if ws[char+str(1)].value==Champs_De_Correspondance[couche][2][0]:
            for row in range(2,100):
                if ws[char+str(row)].value!=None:
                    List.append(ws[char+str(row)].value)
    return List

## cette fonction permettra de copier les polygon appartenant à la couche " Couche " de "POLYG" vers Couche dans la BDG
def copy_from_POLYG_to_feature(gdb_path,couche,excel_file):
    env.workspace=gdb_path
    Champs_Indice_excel=Get_INDICE_Values(couche,excel_file)
    with arcpy.da.InsertCursor(os.path.join(gdb_path,couche), ["Shape@","INDICE"]) as cursor2:
        with arcpy.da.SearchCursor("POLYG", ["Shape@", "INDICE"]) as cursor:
            for row in cursor:
                if row[1] in Champs_Indice_excel:
                    cursor2.insertRow(row)

### Main Code
env.workspace=gdb_path
feature_classes1= arcpy.ListFeatureClasses()
feature_classes2= []
for fc in feature_classes1:
    feature_classes2.append(Describe(fc).name)

Liste_fc=["Equipements","Parkings","Places","Zonage","Servitudes","EspacesVerts"]
# liste de test , Liste_fc=["Equipements","Parkings","Places"]
for fc in feature_classes2 :
    if fc in Liste_fc:
        copy_from_POLYG_to_feature(gdb_path,fc,excel_file)

```

• Script 2 : Partie 2

```

import arcpy
from arcpy import *
import openpyxl
from openpyxl import Workbook, load_workbook
from openpyxl.utils import get_column_letter

gdb_path=r"C:\GDBS\BDG_MAGHRAOUA.gdb"
excel_file=r"C:\PDAR_MAGHRAOUA_2023\REGLEMENT_PDAR_MAGHRAOUA.xlsx"
env.workspace=gdb_path
env.overwriteOutput = True

### le dictionnaire de correspondance
Zon1=[ "INDICE", "INDICE_STD", "INDICE_ZONE_STD", "ZONE", "NATURE", "SECTEUR", "DEFINITION", "NIVEAU_ETAGE", "HAUTEUR_MAX", "EMPRISE_MAX",
Zon2=[ "INDICE_DU", "INDICE_SOUS_ZONE", "INDICE_ZONE", "ZONE", "NATURE_VOCATION", "SECTEUR", "DEFINITION", "NIVEAU_ETAGE", "HAUTEUR_MAX",
Equip1=[ "INDICE", "AFFECTATION", "ETAT", "PROVINCE", "COMMUNE", "CENTRE", "TYPE", "NATURE"] ## superficie existe
Equip2=[ "INDICE", "AFFECTATION", "ETAT", "PROVINCE", "COMMUNE", "CENTRE", "TYPE", "NATURE"]

Serv1=[ "INDICE", "NATURE", "ZONE", "DEFINITION", "PROVINCE", "COMMUNE", "CENTRE", "INDICE_STD", "TYPE"]
Serv2=[ "INDICE_DU", "NATURE_VOCATION", "ZONE", "DEFINITION", "PROVINCE", "COMMUNE", "CENTRE", "INDICE_ZONE", "TYPE_SERVITUDE"]

Pa1=[ "INDICE", "ETAT", "PROVINCE", "COMMUNE", "CENTRE", "NATURE"] ## superficie existe
Pa2=[ "INDICE", "ETAT", "PROVINCE", "COMMUNE", "CENTRE", "NATURE"]

Pl1=[ "INDICE", "ETAT", "PROVINCE", "COMMUNE", "CENTRE", "NATURE"] ## superficie existe
Pl2=[ "INDICE", "ETAT", "PROVINCE", "COMMUNE", "CENTRE", "NATURE"]

Ev1=[ "INDICE", "ETAT", "PROVINCE", "COMMUNE", "CENTRE", "NATURE"] ## superficie existe
Ev2=[ "INDICE", "ETAT", "PROVINCE", "COMMUNE", "CENTRE", "NATURE"]
Champs_De_Correspondance={"Zonage":["ZON_",Zon1,Zon2],"Equipements":["EQUIP_",Equip1,Equip2],"Servitudes": ["SERV_",Serv1,Serv2],
couches=["Equipements","Parkings","Places","Zonage","Servitudes","EspacesVerts"]

def definir_sheet (couche,excel_file):
    wb=load_workbook(excel_file)
    for sheet in wb.sheetnames:
        if sheet[0:len(Champs_De_Correspondance[couche][0])]==Champs_De_Correspondance[couche][0]:
            ws=wb[sheet]
    return ws

```

```

## cette fonction permet de recuperer la colonne du champ INDICE (ou INDICE_DU ) dans le fichier Excel
def get_indice_col(fc,excel_file,champ_de_corr):
    ws=definir_sheet (fc,excel_file)
    for col in range(1,26):
        char=get_column_letter(col)
        if ws[char+str(1)].value==champ_de_corr[fc][2][0]:
            return char
            break
#####
couches=["Equipements","Parkings","Places","Zonage","Servitudes","EspacesVerts"]
for fc in couches:
    ws=definir_sheet (fc,excel_file)
    indice_col_lettre=get_indice_col(fc,excel_file,Champs_De_Correspondance)
    print(indice_col_lettre)
    with arcpy.da.UpdateCursor(os.path.join(gdb_path,fc), Champs_De_Correspondance[fc][1]) as cursor:
        for row in cursor:
            for row2 in range(2,100):
                if ws[indice_col_lettre+str(row2)].value==row[0]:
                    for col in range(1,26):
                        char=get_column_letter(col)
                        if ws[char+str(1)].value in Champs_De_Correspondance[fc][2] and ws[char+str(1)].value!=ws[indice_col_lettre+str(1)].value:
                            row[Champs_De_Correspondance[fc][2].index(ws[char+str(1)].value)]=ws[char+str(row2)].value
                            cursor.updateRow(row)

    with arcpy.da.UpdateCursor(os.path.join(gdb_path,"Zonage"), ["UT_AUTORISEES","UT_INTERDITES","INDICE_DU","INDICE","RECUL"]) as cursor:
        for row in cursor:
            row[0] ="."
            row[1] ="-"
            row[2]=row[3]
            row[4] ="-"
            cursor.updateRow(row)
couches_with_superficie=["Equipements","Parkings","Places","EspacesVerts"]
for fc2 in couches_with_superficie:
    with arcpy.da.UpdateCursor(os.path.join(gdb_path,fc2), ["SUPERFICIE","SHAPE_Area"]) as cursor:
        for row in cursor:
            row[0]=row[1]
            cursor.updateRow(row)

```

• Script 3 :

```

1 from arcpy import *
2 import os
3
4 #####
5 # cette fonction permet de supprimer une liste de couches non voulues
6 def supprimer_couche(Liste):
7     couches_a_supprimer =liste
8     # Boucler sur les couches à supprimer
9     for couche in couches_a_supprimer:
10         # Chemin complet de la couche
11         chemin_couche = arcpy.os.path.join(env.workspace, couche)
12
13         # Vérifier si la couche existe avant de la supprimer
14         if arcpy.Exists(chemin_couche):
15             arcpy.Delete_management(chemin_couche)
16             print("la Couche {} supprimée avec succès.".format(couche))
17         else:
18             print("la Couche {} est introuvable. Impossible de la supprimer.".format(couche))
19 #####
20
21 gdb_path=GetParameterAsText(0)
22 env.workspace=gdb_path
23 env.overwriteOutput = True
24 Union_analysis(["Places","Equipements","Servitudes","Zonage","EspacesVerts","Parkings"],"union_tmp")
25 analysis.Erase("PerimetreAmenagement", "union_tmp", "Voirie_arcpy2")
26 supprimer_couche(["union_tmp"])
27

```

- **Script 4 :**

```

1 import arcpy
2 from arcpy import *
3 import os
4 import zipfile
5
6 gdb_path=GetParameterAsText(0)
7 env.workspace=gdb_path
8 env.overwriteOutput = True
9 #####
10
11 ## Here we need the GDB Path
12 FolderToPa=os.path.dirname(env.workspace)
13 n=len(os.path.basename(env.workspace))
14 CentreName=os.path.basename(env.workspace)[4:n-4]
15 ## PA or PDAR name
16
17
18 if not os.path.exists(os.path.join(FolderToPa,"Shapefiles")):
19     os.makedirs(os.path.join(FolderToPa,"Shapefiles"))
20     ## Create SHP folder
21 Features=["Places","Equipements","Servitudes","Zonage","EspacesVerts","Parkings"]
22 ## Here we have List of feactures to be converted to shp and zipped
23 for fc in Features:
24     couche_shp_file=os.path.join((os.path.join(FolderToPa,"Shapefiles")),fc)
25     if not os.path.exists(couche_shp_file):
26         os.makedirs(couche_shp_file)
27
28
29 shp_name=fc.upper()+"_"+CentreName.upper()
30 arcpy.FeatureClassToFeatureClass_conversion(fc, couche_shp_file, shp_name+".shp")
31
32 zipfile_path = os.path.join(couche_shp_file, shp_name+".zip")
33 # Open the zip file in write mode
34 with zipfile.ZipFile(zipfile_path, 'w') as zipf:
35     # Add all the files from the temporary folder to the zip file
36     for root, _, files in os.walk(fc):
37         for file in files:
38             zipf.write(os.path.join(root, file), file)

```

- **Script 5 :**

```

1 import arcpy
2 from arcpy import *
3 import os
4 # we need the folder that contains all text files
5 fichText=GetParameterAsText(0)
6 gdb_output=GetParameterAsText(1)
7
8 ## Verify if the output GDB is created or not, else create a new gdb
9 if gdb_output:
10     output_gdb_path=gdb_output
11 elif not gdb_output:
12     basename_without_extension = os.path.splitext(os.path.basename(fichText))[0]
13     output_gdb_path="GDB_Merged_from_"+basename_without_extension
14     arcpy.CreateFileGDB_management(os.path.join(os.path.dirname(fichText), output_gdb_path))
15
16
17 ## Read text file 'r'
18 dictionnaire_to_merge={}
19 couches=["Servitudes","EspacesVerts","Parkings","Places","Equipements","Zonage"]
20 couches=[ "Zonage_test"] # for testing
21
22 with open(fichText,'r') as fh:
23     # readlines get a list contains each line in our text file
24     lignes_tt=fh.readlines()
25     for i in range(len(lignes_tt)):
26         if lignes_tt[i][len(lignes_tt[i])-1]=="\n":
27             lignes_tt[i]=lignes_tt[i][0:len(lignes_tt[i])-1]
28     for couche in couches:
29         dictionnaire_to_merge[couche]=[]
30         for ligne in lignes_tt:
31             dictionnaire_to_merge[couche].append(os.path.join(ligne,couche))
32 for key in dictionnaire_to_merge:
33     arcpy.Merge_management(dictionnaire_to_merge[key], os.path.join(output_gdb_path,couche), "JOIN")

```



المدرسة الحسنية للأشغال العمومية
ECOLE HASSANIA DES TRAVAUX PUBLICS



RAPPORT DE STAGE

BOUZAFFOUR Mortada
E-mail: Bouzaffourmortada3@gmail.com
Tél: +212604869342

Août/2023