



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique Et Populaire  
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
Ministère De L'enseignement Supérieur Et De La Recherche  
Scientifique  
جامعة عمار ثلجي بالأغواط  
Université Amar Thelidji Laghouat  
كلية الهندسة المدنية و الهندسة المعمارية  
Faculté de génie civil et d'architecture  
قسم الهندسة المعمارية  
Département de l'architecture



## MEMOIRE DE MASTER

**DOMAINE** : Architecture et urbanisme  
**FILIERE** : Architecture Et Métier de la ville  
**SPECIALITE** : Architecture Et Patrimoine

**Présenté par :**

- ALSAADI Nadir

### Thème

**ELABORATION D'UN SYSTEME  
D'INFORMATION GEOGRAPHIQUE DU  
PATRIMOINE ARCHITECTURAL  
-CAS D'ETUDE LA WILAYA DE LAGHOUAT-  
PATRIMOINE HYDRAULIQUE**

### Membres de jury :

|                        |       |               |
|------------------------|-------|---------------|
| Mr. BOUKHEKHAL BAKER   | M.A.A | Président     |
| Mr. SAAD ESSAOUD WAHID | M.A.A | Examineur     |
| Mme. HEBBOUL Hanane    | M.A.B | Examinatrice  |
| Mr. TAKHI BELKACEM     | M.A.A | Encadreur     |
| Mr. REZZOUG AEK        | M.A.B | Co- Encadreur |

**Année universitaire 2016/2017**

# *Remerciement*

*En préambule à ce mémoire nous remerciant ALLAH qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce Modeste travail.*

*On souhaite adresser nos remerciements les plus sincères aux personnes qui nous ont apporté leur aide et qui ont contribué à l'élaboration de ce mémoire ainsi qu'à la réussite de cette formidable année universitaire.*

*Ces remerciements vont tout d'abord au corps professoral du département d'architecture de Laghouat, pour la richesse et la qualité de leur enseignement et qui déploient de grands efforts pour assurer à leurs étudiants une formation actualisée.*

*On tient à remercier notre encadreur, Mr TAKHI BELKACEM, pour sa patience, et surtout pour sa confiance, ses remarques et ses conseils, sa disponibilité et sa bienveillance.*

*Nos vifs remerciements vont également aux membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre recherche en acceptant d'examiner notre travail et de l'enrichir par leurs propositions.*

*Ce mémoire n'aurait pas été possible sans l'intervention, consciente, de mes parents, je les remercie chaleureusement pour leur contribution, leur soutien, leur confiance et leur patience.*

*Enfin, nous adressons nos plus sincères remerciements à tous nos proches, collègues et amis, qui nous ont toujours encouragées au cours de la réalisation de ce mémoire.*

*Je remercie enfin tous ceux qui, d'une manière ou d'une autre, ont contribué à la réussite de ce travail et qui n'ont pas pu être cités ici.*

*Merci à tous et à toutes.*

## *Dédicace*

*A la mémoire de mes défunts parents,*

*A cette source de tendresse, de patience et de générosité,*

*A ma mère ;*

*A mon père*

*Que la miséricorde d'Allah soit sur eux*

*A mes frère et sœurs, MOHAMED; TAHER; ALI; ABD EL  
MOHAÏMEN ; SANAA ; HOUDA*

*A toute ma famille*

*A tous mes amis et collègues*

*A tous les étudiants de la promotion 2016/2017*

*Option : Architecture & patrimoine*

*A tous ceux qui, par un mot, m'ont donné la force de  
continuer...*

*Al Saadi Nadir*

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

**جامعة عمار ثليجي**



République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



## **Université Amar Thelidji- Laghouat**

**DOMAINE** : Architecture et urbanisme

**FILIERE** : Architecture Et Métier de la ville

**SPECIALITE** : Architecture Et Patrimoine

---

---

### **RESUME DE MEMOIRE DE MASTER**

**DOMAINE** : Architecture et urbanisme

**FILIERE** : Architecture Et Métier de la ville

**SPECIALITE** : Architecture Et Patrimoine

**Thème : ELABORATION D'UN SYSTEME D'INFORMATION GEOGRAPHIQUE  
DU PATRIMOINE ARCHITECTURAL**

**Cas d'études: WILAYA DE LAGHOuat**

**Présentés par** : ALSAADI Nadir

**Encadré par** : Mr TAKHI Belkacem/ Mr REZZOUG Abdelkader

#### **Résumé :**

Le thème de notre recherche est le développement de systèmes d'information géographique qui traitent le patrimoine architectural de la wilaya de Laghouat à travers les statistiques de ce patrimoine et la fourniture d'informations géographiques et historiques pour toutes ses composantes sous forme de base de données à travers le SIG MapInfo.

Cette étude nous a permis de déduire de nombreuses informations sur les composantes de ce patrimoine architectural, telles que la détermination du nombre de ses types et l'identification des différents monuments, ainsi que l'identification des communes qui contiennent le patrimoine architectural des autres.

Dans le cadre de cette étude, nous avons choisi les types patrimoine militaires et patrimoine hydrauliques (paramètres de gestion et de stockage de l'eau) pour préparer une étude approfondie de la préparation des fiches techniques des monument existants de chacun des deux types, en donnant un exemple d'étude diagnostique d'un monument de chaque type.

Notre objectif dans cette étude est non seulement de connaître les composantes du patrimoine architectural de la wilaya et de déterminer sa localisation géographique, mais aussi de préserver cette information en la stockant et en l'organisant pour de futures études. Pour cela, nous avons créé une application de bureau avec l'aide d'un ingénieur en informatique qui répond à toutes nos exigences de recherche

**Mots clés** : systèmes d'information géographique , patrimoine architectural, MapInfo patrimoine militaires ,patrimoine hydrauliques .



Democratic and popular republic of Algeria  
Ministry of higher education and scientific research



## **Amar Thelidji University - Laghouat**

**DOMAIN :** Architecture & planning  
**SECTOR:** Architecture & town planning  
**SPECIALITY:** Architecture & Patrimony

---

### **ABSTRACT OF MASTER MEMORY**

**DOMAIN:** Architecture & planning  
**SECTOR:** Architecture & town planning  
**SPECIALITY:** Architecture & Patrimony

**Theme:** development of geographic information systems of architectural heritage

**Study case: state of laghouat**

**Presented by:** ALSAADI Nadir

**Promoted by:** Mr TAKHI Belkacem/ Mr REZZOUG Abdelkader

#### **Abstract:**

The theme of our research is the development of geographic information systems that treat the architectural heritage of the wilaya of Laghouat through the statistics of this heritage and the provision of geographical and historical information for all its components in the form of database through the MapInfo GIS.

This study allowed us to deduce a lot of information about the components of this architectural heritage, such as the determination of the number of its types and the identification of the different monuments, as well as the identification of the communes which contain the architectural heritage of the others.

As part of this study, we chose the heritage military and heritage hydraulic types (water management and storage parameters) to prepare an in-depth study of the preparation of datasheets of the existing monuments of each type, giving an example of a diagnostic study of a monument of each type.

Our objective in this study is not only to know the components of the architectural heritage of the wilaya and determine its geographical location, but also to preserve this information by storing it and organizing it for future studies. For this we have created a desktop application with the help of a computer engineer who meets all our search requirements

**Key words :** geographic information systems , architectural heritage , heritage military , heritage hydraulic

**CHAPITRE 1 INTRODUCTION GENERALE**

INTRODUCTION GENIRALE..... 1

1. PROBLEMATIQUE..... 3

2. HYPOTHESES ..... 4

3. CHOIX DU THEME ..... 4

4. OBJECTIF DE PROJET..... 4

5. METHODOLOGIE DE RECHERCHE ..... 4

6. STRUCTURE DE MEMOIRE ..... 6

**CHAPITRE 2 ETAT DE L'ART**

7. Définitions..... 10

7.1. les définitions du patrimoine ..... 10

7.1. le patrimoine architectural ..... 10

7.2. les types de patrimoine architecturale..... 10

7.3. Le patrimoine religieux..... 10

7.4. patrimoine industrielle ..... 10

7.5. patrimoine hydraulique ..... 10

7.6. patrimoine militaire..... 11

7.7. la méthode merise ..... 11

7.8. un système d'information ..... 11

7.9. base de donnée ..... 11

7.10. MCD (Modèle conception des données )..... 11

8. Les concepts ..... 12

8.1. Approche de l'inventaire..... 12

8.2. Inventaire et protection des biens culturels..... 12

8.3. Évolution des méthodes et techniques d'inventaire..... 12

8.4. L'Inventaire comme outil d'identification, de sélection et de gestion..... 13

---

## SOMMAIRE

---

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 8.5.  | Méthode d'inventaire : Approche descendante.....          | 13 |
| 8.6.  | Le recensement .....                                      | 14 |
| 8.7.  | Objectif de recensement.....                              | 14 |
| 8.8.  | Les informations minimales collectées.....                | 14 |
| 8.9.  | L'illustration du recensement .....                       | 15 |
| 8.11. | Méthodologie de recensement .....                         | 15 |
| 9.    | Analyse des exemples .....                                | 17 |
|       | <u>A</u> Exemple 01 .....                                 | 17 |
| 9.1   | Présentation sur la wilaya de Tlemcen .....               | 17 |
| 9.2.  | Type d'opération réalise .....                            | 17 |
| 9.3.  | La démarche méthodologique de la recherche .....          | 18 |
| 9.4.  | Gestion de la base de donnée.....                         | 18 |
| 9.5   | Exemple de base de donnée initial .....                   | 19 |
| 9.6.  | Système d'information géographique.....                   | 21 |
|       | <u>B/</u> Exemple 02.....                                 | 22 |
| 9.7.  | Les mots clés .....                                       | 22 |
| 9.8.  | Présentation du projet .....                              | 23 |
| 9.9.  | Fiche technique.....                                      | 24 |
| 9.10. | Type d'opération réaliser .....                           | 24 |
| 9.11. | La démarche méthodologique.....                           | 25 |
| 9.12. | Relevés architecturaux .....                              | 25 |
| 9.13. | Principes de digitalisation .....                         | 26 |
| 9.14. | Etape de travail .....                                    | 27 |
| 9.15. | Les attributs et valeurs de ksar .....                    | 30 |
| 9.16. | Système d'information géographique.....                   | 31 |
| 10.   | Présentation d'un système d'information géographique..... | 32 |
| 10.1. | Définition de S.I.G .....                                 | 32 |

---

## SOMMAIRE

---

|                   |  |    |
|-------------------|--|----|
| 10.2.             | Historique du S.I.G.....   | 32 |
| 10.3.             | Période des précurseurs (années 60) .....                                    | 32 |
| 10.4.             | Expérimentation (années 70).....   | 33 |
| 10.5.             | Mise en œuvre (années 80).....   | 33 |
| 10.6.             | Maturité (années 90).....  | 33 |
| 10.7.             | Diffusion (années 2000) .....  | 33 |
| 10.8.             | Composant d'un système d'information géographique (SIG) .....                | 33 |
| 10.9.             | Domaine d'application .....  | 33 |
| 10.10.            | Les fonctions d'un SIG .....   | 33 |
| 10.11.            | Avantages de l'utilisation des SIG .....                                     | 34 |
| 10.12.            | Les inconvénients du SIG .....   | 34 |
| 10.13.            | Les modes de représentation de l'information géographique dans un S.I.G..... | 35 |
|                   | Synthèse .....   | 37 |
| 11.               | Présentation logiciel MapInfo .....  | 38 |
| 11.1.             | Définition .....   | 38 |
| 11.2.             | Historique .....   | 38 |
| 11.3.             | Le fonctionnement.....   | 38 |
| 11.4.             | Structure des données sur mapinfo professional .....                         | 39 |
| 11.5.             | La barre d'outils générale.....  | 40 |
| 11.6.             | La barre d'outils Dessin .....   | 40 |
| 11.7.             | Les principaux étapes d'élaborer d'une carte.....                            | 41 |
| 12.               | Méthodologie de travail .....  | 46 |
| 12.1.             | conception de l'application .....  | 49 |
|                   | Synthèse .....   | 49 |
| <b>CHAPITRE 3</b> |  |    |
| 13.               | Présentation de cas d'étude .....  | 52 |
| 13.1.             | Présentation géographique .....  | 52 |

---

## SOMMAIRE

---

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 13.2. | Présentations administrative.....                               | 52 |
| 13.3. | Présentations historique.....                                   | 56 |
| 14.   | Recensement.....  | 58 |
| 14.1. | Collection des données.....                                     | 58 |
| 14.2. | Gestion de la base de données.....                              | 59 |
| 14.3. | Les individus :.....  | 59 |
| 14.4. | Les ensembles.....  | 60 |
| 14.5. | Les famille architecturale.....                                 | 61 |
| 14.6. | Les monuments en série.....                                     | 62 |
| 15.   | Elaboration des cartes.....                                     | 65 |
| 15.1. | Étape N°1: phase de tamisage.....                               | 65 |
| 15.2. | Étape N°2: phase d'organisation globale.....                    | 70 |
| 16.   | L'Architecture de l'interface.....                              | 78 |
| 16.1. | Interface graphique pour saisir des informations.....           | 79 |
| 16.2. | L'onglet -La commune , Le type de monument et Le parcours-..... | 80 |
| 16.3. | Le parcours.....  | 82 |
| 16.4. | L'onglet monument.....  | 82 |
| 16.5. | L' interface de recherche.....                                  | 83 |
| 16.6. | Recherche par Commune.....                                      | 85 |
| 16.7. | Recherche par Patrimoine et Commune.....                        | 86 |
| 16.8. | Recherche par type de monument.....                             | 86 |
| 16.9. | Recherche par monument.....                                     | 87 |
|       | Synthèse.....   | 88 |

### CAS D'ETUDE: PATRIMOINE HYDRAULIQUE

|                        |                                  |
|------------------------|----------------------------------|
| introduction.....      | خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة. |
| 17. PROBLEMATIQUE..... | خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة. |
| 18. LES OBJECTIFS..... | خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة. |

---

## SOMMAIRE

---

19. Définitions des concepts.....خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
- 19.1. Monument.....خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
- 19.2. Gestion de l'eau .....خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
- 19.3. Ouvrage hydraulique.....خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
20. Étape N°1 phase tamisage .....خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
- 20.1. Patrimoine hydrolitique dans la comunne de ben nasser ben chohra.....خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
- 20.2. Patrimoine hydrolitique dans la comunne de hassi delaa.....خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
- 20.3. Patrimoine hydrolitique dans la comunne de laghouat.....خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
- 6.3.....خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
- 20.3.1.Fiche technique sur les monument hydraulique dans la commune de Laghouat .....خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
- 20.3.2. Fiche technique sur les monument hydraulique dans la commune de hassi delaa.....خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
- 20.3.3 Fiche technique sur les monument hydraulique dans la commune de Ain madhi.....خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
- 20.3.5 Fiche technique sur les monument hydraulique dans la commune de Tadjemout.....خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
21. Étape N°2 phase d'organisation globale .....خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
22. Étape N°3 phase d'organisation d'étaillé.....خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
23. Djob boutrakfin (reservoir d'eau) .....خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
- 23.1. Situation .....خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
- 23.2. Aperçu historique.....خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
- 23.3. Étude descriptive.....خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
- 23.4. Matériaux de construction.....خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
- 23.5. Diagnostique .....خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
- 23.6. État de lieux .....خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
- Recommandation.....خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.

---

## SOMMAIRE

---

24. Ajustement dans l'application ..... خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.

24.1. Etape de saisir les information ..... خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.

24.2. Partie de recherche ..... خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.

Synthèse ..... خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.

Conclusion général

---

## LISTE DE FIGURE

---

### CHAPITRE 1 INTRODUCTION GENERAL

|  |    |
|--|----|
| Figure 1 schéma explique méthodologie de travail source: auteur .....        | 5  |
| Figure 2 schéma explique structure de mémoire source: auteur .....           | 7  |
| Figure 3 schéma représent methodologie de ressencement source: auteurs ..... | 16 |

### CHAPITRE 2 ETAT DE L'ART

|   |    |
|---|----|
| Figure 4 presentation de la wilaya de Tlemcen source : (12).....  | 17 |
| Figure 5 Type d'operation realiser source: auteurs .....  | 17 |
| Figure 6 Architecture d'une base de données (13).....   | 18 |
| Figure 7 présenter les composantes de S.G.B.D source: auteurs .....   | 19 |
| Figure 8 Table de Les champs constitutifs de la table du patrimoine de Tlemcen source: (13)<br>.....  | 19 |
| Figure 9 La table des éléments patrimoniaux de Tlemcen en mode exécution.source: (13) ..  | 20 |
| Figure 10 Le formulaire dédié à la gestion des informations sur le patrimoine architectural de<br>Tlemcen source: (13).....   | 20 |
| Figure 11 Requête pour sélectionner l'ensemble des édifices de la période Almohade source :<br>(13) .....   | 21 |
| Figure 12 Informations de la base de données source: (13).....  | 21 |
| Figure 13 Pages web liées aux objets du S.I.G avec l'outil « Hotline ».source : (12).....   | 22 |
| Figure 14 présentation de la ville Ouarzazate source : Google Earth .....   | 23 |
| Figure 15 présentation de La Kasbah de Taourirt source: site internet.....  | 24 |
| Figure 16 Conception d'un système d'information géographique pour l'inventaire et la<br>gestion des architectures de terre de la vallée du Drâa source: auteurs ..... | 25 |
| Figure 17 : relevé des voiries sur le terrain (Taourirt) sur la base d'une orthophotos .....  | 26 |
| Figure 18 schéma explique Organigramme de microstation source:auteurs.....  | 26 |
| Figure 19 digitalisation des relever architecturaux source :auteurs .....   | 27 |
| Figure 20 schéma explique Organigramme de MGE (Nettoyage de la digitalisation) source<br>:auteurs .....   | 27 |
| Figure 21 schéma explique Organigramme de MGE (Création des tables de la base de<br>données) source :auteurs .....  | 28 |
| Figure 22 schéma explique Organigramme de MGE (Création des liens entre éléments<br>digitalisés et la base de données) source :auteurs .....                          | 28 |
| Figure 23 liens entre les éléments digitalisés et la base de données source :auteurs .....  | 29 |
| Figure 24 shéma explique Organigramme de MGE (Remplissage des attributs Pour chaque<br>élément) source :auteurs.....  | 29 |

---

## LISTE DE FIGURE

---

|  |    |
|--|----|
| Figure 25 Application système d'information géographique source: (16) .....  | 31 |
| Figure 26 Informatisation des données Géographique à l'aide de SIG (13).....   | 32 |
| Figure 27 Décomposition d'une zone d'étude selon une grille.source: (22).....  | 35 |
| Figure 28 Exemples de données rastersource: (25).....  | 36 |
| Figure 29 Exemples de données vectorielles source: (25) .....  | 37 |
| Figure 30 schéma explique Les principaux étapes d'élaborer d'une carte sur MapInfo source:<br>auteurs .....              | 41 |
| Figure 31 création de carte et présentation chef de lieux de wilaya de Laghouat.....                                     | 42 |
| Figure 32 requête de patrimoine militaire de wilaya de Laghouat.....   | 43 |
| Figure 33 les trois étapes importants dans logiciel MapInfo. ....  | 45 |
| Figure 34 schéma explique notre méthodologie de travail. source:auteurs .....  | 46 |
| Figure 35 schéma explique Méthodologie de réalisation d'un système d'information<br>géographique. source:auteurs .....   | 47 |
| Figure 36 schéma explique l' recensement .....   | 47 |
| Figure 37 des schémas explique détail de l'inventaire. source:auteurs .....  | 48 |
| Figure 38 carte de laghouat par zone geographies source: ZET (zone expansion touristique). 53                            |    |
| <b>CHAPITRE 3</b>  |    |
| figure 39 carte administrative de la wilaya de laghouat source: ZET (zone expansion<br>touristique) .....                | 54 |
| Figure 40 carte de organisation territoriale de la wilaya de laghouat source: ZET (zone<br>expansion touristique ) ..... | 55 |
| Figure 41 : schéma de la methodologie de recensement source: auteurs.....  | 58 |
| Figure 42 les types de patrimoines architecture de la commune de laghouat source:auteurs ..                              | 67 |
| Figure 43 les types de patrimoines architecture de la commune de tadjrouna source: auteurs                               | 68 |
| Figure 44 les types de patrimoines architecture de la commune de tadjmout source: auteur ..                              | 68 |
| Figure 45 les types de patrimoines architecture de la commune de aflou source: auteurs .....                             | 69 |
| Figure 46 les types de patrimoines architecture de la commune de taouaila source: auteurs ..                             | 69 |
| Figure 47 le patrimoine ksourienne de la wilaya de laghouat source: auteur .....   | 71 |
| Figure 48 répartition du patrimoine ksourienne dans la wilaya de laghouat source : auteur ...                            | 72 |
| Figure 49 le patrimoine religieux de la wilaya de laghouat source: auteur.....   | 75 |
| Figure 50 répartition du patrimoine religieux dans la wilaya de laghouat source : auteur .....                           | 76 |
| figure 51 le patrimone industriel de la wilaya de laghouat .....   | 77 |
| Figure 52 scméma qui explique la composition formelle de l'application .....   | 78 |
| Figure 53 Interface graphique de l'ongle patrimoine .....  | 79 |

---

## LISTE DE FIGURE

---

|   |    |
|---|----|
| Figure 54 les paramétrés de l'ongle patrimoine.....   | 80 |
| Figure 55 interface pour ajouter la commune et leur carte et type de patrimoine.....          | 80 |
| Figure 56 interface de la commune/parcours /type de patrimoine .....                          | 81 |
| Figure 57 interface de information de la commun .....   | 81 |
| Figure 58 interface de type de patrimoine et leur carte .....                                 | 82 |
| Figure 59 interface de parcours et leur carte .....   | 82 |
| Figure 60 interface de information de monument .....  | 83 |
| Figure 61 interface de recherche .....  | 83 |
| Figure 62 interface de patrimoine explique affiche automatiquement de type de patrimoine .    | 84 |
| Figure 63 interface de patrimoine affiche les deux cartes différents .....                    | 85 |
| Figure 64 interface de commune affiche de carte de laghouat et leur types de patrimoine ..... | 85 |
| Figure 65 interface de patrimoine et commune.....   | 86 |
| Figure 66 interface de type de monument.....  | 87 |
| Figure 67 interface de monument.....  | 87 |

### **CAS D'ETUDE: PATRIMOINE HYDRAULIQUE**

|   |     |
|---|-----|
| Figure 68 Patrimoine hydrolique dans la comunne de ben nasser ben chohra source:auteur ..                     | 92  |
| Figure 69 Patrimoine hydrolique dans la comunne de hassi delaa source:auteur .....                            | 93  |
| Figure 70 Patrimoine hydrolique dans la comunne de laghouat source:auteur.....                                | 94  |
| Figure 71 Situation géographique SOURCE : Google Earth.....   | 95  |
| Figure 72 Figure : Pont de Oued M'Zi.....   | 96  |
| Figure 73 vue général de djeb Telemzan source:google earth .....  | 97  |
| Figure 74 vue général de djeb Fdhaila source:direction de la culture local .....                              | 98  |
| Figure 75 le barrage de Tadjmout source:auteur.....   | 99  |
| Figure 76 Situation géographique de Barrage de Tadjemout SOURCE : Google Earth .....                          | 99  |
| Figure 77 la répartition géographique des monuments hydraulique de wilaya de laghouat<br>source: auteur ..... | 101 |
| Figure 78 distribution du patrimoine hydraulique de wilaya de laghouat source:auteur .....                    | 102 |
| Figure 79 la repartision geographique les monument en séries (djoub) source:auteur .....                      | 103 |
| Figure 80 situation de djoub boutrakfin source:google earth.....  | 104 |
| Figure 81 Vue perspective sur le Djoub source :auteur .....   | 105 |
| Figure 82 Vue sur le Four à chaux source:auteur.....  | 105 |
| Figure 83 Vue sur l'intérieur de Djoub source:auteur.....   | 105 |
| Figure 84 plan de djoub boutrikfin source:auteur .....  | 106 |

---

## LISTE DE FIGURE

---

|  |     |
|--|-----|
| Figure 85 Coupe B-B .....  | 106 |
| Figure 86 CoupeA-A.....  | 107 |
| Figure 87 les façades .....  | 107 |
| Figure 115 Façade principale source auteur.....  | 108 |
| Figure 89 Façade latérale droite source auteur.....  | 109 |
| Figure 90 Façade latérale gauche source auteur.....  | 109 |
| Figure 91 Dégradation des enduit de la voute.....  | 110 |
| Figure 92 Dégradation des enduit dans le coté gauche de puits.....                         | 110 |
| Figure 93 Façade arrière source auteur .....   | 111 |
| Figure 94 'etat de lieux de djoub boutrikfin dans plan fait par l'auteur .....             | 111 |
| Figure 95 'etat de lieux de djoub boutrikfin dans façades fait par l'auteur .....          | 112 |
| Figure 96interface de saisir type de patrimoine hydraulique source :auteur.....            | 113 |
| Figure 97 interface de saisir le commune laghouat source:auteur .....                      | 114 |
| Figure 98 saisir la carte de type de monument de patrimoine hyraulique source:auteur ..... | 114 |
| Figure 99 saisir les information de monument fort bouscarene source :auteur .....          | 115 |
| Figure 100recherche par patrimoine hyraulique source:auteur.....                           | 115 |
| Figure 101 recherche par patrimoine et commun.....   | 116 |
| Figure 102 recherche par type de monument (fort) source:auteur .....                       | 116 |
| Figure 103 recherche par monument (djoub boutrikfin) source:auteur .....                   | 117 |
| Figure 104 formula ire de recherche par monument source:auteur .....                       | 117 |

---

## LISTE DE TABLEAUX

---

### CHAPITRE 2 ETAT DE L'ART

|   |    |
|---|----|
| Tableau 1 Les Attributs et valeurs de ksar source : (16)..... | 30 |
|---|----|

### CHAPITRE 3

|   |    |
|---|----|
| Tableau 2 les communes et dairas de wilaya de laghouat source: auteurs.....   | 54 |
| Tableau 3 localisation et l'inventaire de patrimoine architecture dans wilaya du Laghouat<br>source: auteurs :..... | 57 |
| Tableau 4 : la liste de recensement des monuments de wilaya de laghouat source: auteurs ..                          | 59 |
| Tableau 5: liste de recensement des ksour de wilaya de laghouat source: auteurs .....                               | 59 |
| Tableau 6 : ensemble de monument religious source:auteurs .....   | 60 |
| Tableau 7 : ensemble de monument militaire source:auteurs .....   | 60 |
| Tableau 8 : ensemble de monument hydraulique dans la commune ben nasser ben chohra<br>source:auteurs.....           | 60 |
| Tableau 9 ensemble de monument hydraulique dans la commune hassi delaa source:auteurs                               | 61 |
| Tableau 10 la famille architecturale de patrimoine industrial .....   | 61 |
| Tableau 11 la famille architecturale de patrimoine religieux source:auteurs .....                                   | 61 |
| Tableau 12 la famille architecturale de patrimoine ksourien source:auteurs .....                                    | 61 |
| Tableau 13 la famille architecturale de patrimoine militaire source:auteurs .....                                   | 62 |
| Tableau 14 la famille architecturale de patrimoine hydraulique source:auteurs .....                                 | 62 |
| Tableau 15 les mosquées en séries source:auteurs.....   | 62 |
| Tableau 16 les mausolés en séries source : auteurs.....   | 62 |
| Tableau 17 les zaouias source :auteurs .....  | 62 |
| Tableau 18 les forts en séries source :auteurs .....  | 63 |
| Tableau 19 les caravansérails en séries source :auteurs .....   | 63 |
| Tableau 20: les postes optique en séries source :auteurs .....  | 63 |
| Tableau 21 les casernes en séries source :auteurs .....   | 63 |
| Tableau 22: les barrages en séries source :auteur .....   | 63 |
| Tableau 23 les réservoir d'eau en séries source :auteurs .....  | 63 |
| Tableau 24 Inventaire du patrimoine architectural de la wilaya de Laghouat source: auteurs                          | 66 |
| <b>CAS D'ETUDE: PATRIMOINE HYDRAULIQUE</b>  |    |
| Tableau 25 patrimoine hydraulique de wilaya de Laghouat source:auteur.....  | 91 |



## INTRODUCTION GENIRALE

L'Algérie est l'un des pays caractérisés par la multiplicité de son patrimoine depuis la préhistoire jusqu'à nos jours, qui témoigne par son nombre et sa diversité des différentes civilisations qui se sont succédé dans son territoire, mais malheureusement ce patrimoine se dégrade de jour en jour et risque même la disparition.

Devant le courant de modernisation et d'urbanisation croissante que subit notre espace avec toutes ses conséquences sur le plan de densification des tissus urbains traditionnels, de transformation de paysage culturel et naturel et de la mutation des modes de vie traditionnels, notre patrimoine se trouve menacer par plusieurs facteurs intrinsèques et extrinsèques et encore par risques de déperditions et de détériorations ,c'est alors qu' une bonne partie de ce patrimoine surtout mineur a disparu ou a subi des dommages irréparable.

Une autre partie demeure inconnue et exige un effort en matière de recherche, d'étude et de publication. A tout cela s'ajoute l'effet de l'abandon des anciens vestiges à l'exemple des Ksour du sud algérien, les aménagements et les projets incohérents, et les actes de vandalisme. A ces contraintes générales s'ajoutent les problèmes spécifiques à l'Algérie qui est la relation encore distante de la population vers son patrimoine culturel.

La situation s'aggrave davantage du fait de l'absence d'une prise de conscience collective (absence d'entretien, démolitions, transformations), conjuguée aux aléas naturels (fortes précipitations et séismes) ainsi que les textes de protection (conservation, réhabilitation) qui sont limitées ou mal conçues, ce qui empire la situation.

Face à tous ces défis, née la nécessité de mieux connaître et identifier notre patrimoine (documentation, recensement, carte...etc.) c'est-à-dire la recherche de plus de détails sur ces édifices, d'où l'importance de disposer d'un corpus de données du patrimoine accessible aussi bien au grand public qu'à toute personne intéressée. , ce qui permet la gestion et l'évolution de ce patrimoine.

Aujourd'hui, il faut admettre que notre siècle est le siècle de l'information et de la technologie qui ont touché pratiquement tous les domaines dont le patrimoine qui n'a pas pu échapper à ce courant de mondialisation.

Malheureusement et quoique toutes les démarches patrimoniales dans le monde vont vers l'utilisation des technologies de documentation et d'information pour des fins de documentation électronique, et la mise en place d'un corpus recelant toutes les

caractéristiques d'identification de valeurs patrimoniales, l'Algérie est encore loin de répondre à ces exigences de la société afin de satisfaire les besoins légitimes à la connaissance et l'identification de notre mémoire historique.

## 1. PROBLEMATIQUE

La mémoire et sa transmission ont, de tout temps, été une des préoccupations majeures des hommes. Par la peinture, la sculpture ou l'écriture, l'homme a pu laisser une trace aux générations futures.

De nos jours les outils numériques sont indispensables à toutes les étapes du processus de patrimonialisation. Qu'il s'agisse de capitalisation ou de dissémination de connaissance à travers l'inventaire, la simulation, le relevé ou encore la mise en valeur et la vulgarisation, les acteurs du patrimoine les intègrent dans leur pratique quotidienne.

Dans cette pratique, une œuvre appartenant au patrimoine est souvent fragilisée par le temps ou par un mauvais entretien. Pour cela divers outils de relevé de restitution et de simulation existent.

C'est simplement dans l'optique d'évaluer l'aide et le rôle que peut apporter l'outil numérique durant les différentes étapes du travail de patrimonialisation.

Ces outils requièrent un savoir et une pratique bien particulière.

Bien que nous soyons conscients qu'une œuvre patrimoniale peut revêtir différents aspects.

Elle peut être aussi bien une réalisation appartenant au Patrimoine architectural, urbain et paysager, matériel et immatériel, nous traiterons lors de notre recherche le cas particulier du patrimoine architectural de la Wilaya de Laghouat.

Selon la direction locale de la culture, Laghouat recense, en outre, 54 sites classés localement, dont 23 représentant des sites de gravures rupestres, autant d'autres des ksour berbères, et 8 sites constitués de ksour édifiés au XVIIe siècle.

Mais ces informations manquent d'une étude d'inventaire globale à pour en place chaque patrimoine par ordre logique

Le manque de l'inventaire pose du problème important pour les secteurs concernés de patrimoine pour faire des interventions efficaces et des problèmes pour les étudiants pour enrichir leur recherche universitaire

Ainsi que les informations existant dans les secteurs concernés du patrimoine utilisant les modes d'affichage classiques (papier / fiche Excel/Word...ect), ce mode d'archive menace à l'endommagement au cours du temps la question qui se pose ici comment faire un inventaire sur le patrimoine architectural de la wilaya de Laghouat et quel est la solution qui nous permet de stocker et gérer les informations patrimoniales ?

## 2. HYPOTHESES

Les hypothèses de cette recherche sont:

- Elaboration d'une banque base de données informatisée du patrimoine architecturale la Wilaya de Laghouat
- Elaboration de données géographique pour patrimoine architecturale la Wilaya de Laghouat
- Création d'un nouvelle outil de stockage données géographique sous forme un S.I.G pour les future recherche

## 3. CHOIX DE THEME

Le choix de notre thème de recherche est motivé par la richesse historique et la diversité patrimoine architecturale (ksour, mosquée, monument, barrage..etc.) de la wilaya de Laghouat qui nécessite de le sauvegarder.

## 4. OBJECTIF DE PROJET

L'objectif principal assigné à ce travail est:

Elaboration un outil pour sauvegarder le patrimoine architecturale de la Wilaya de Laghouat

établir un outil de sauvegarde informatisé qui participe à la création d'un future SIG-Web du patrimoine Algérien

Elargir les connaissance sur l'organisation des patrimoine architectural de wilaya de Laghouat

établir un outil pré-opérationnel notamment pour la mise en œuvre de projet de restauration et de préservation du patrimoine

L'utilisation dans les procédures d'urbanisme

Présentation un outil avec des données mises à jour régulièrement

## 5. METHODOLOGIE DE RECHERCHE

Pour bien comprendre notre méthodologie de recherche on a réalisé le schéma ci-dessous qu'il explique les différent phase de notre travail (photo1) :

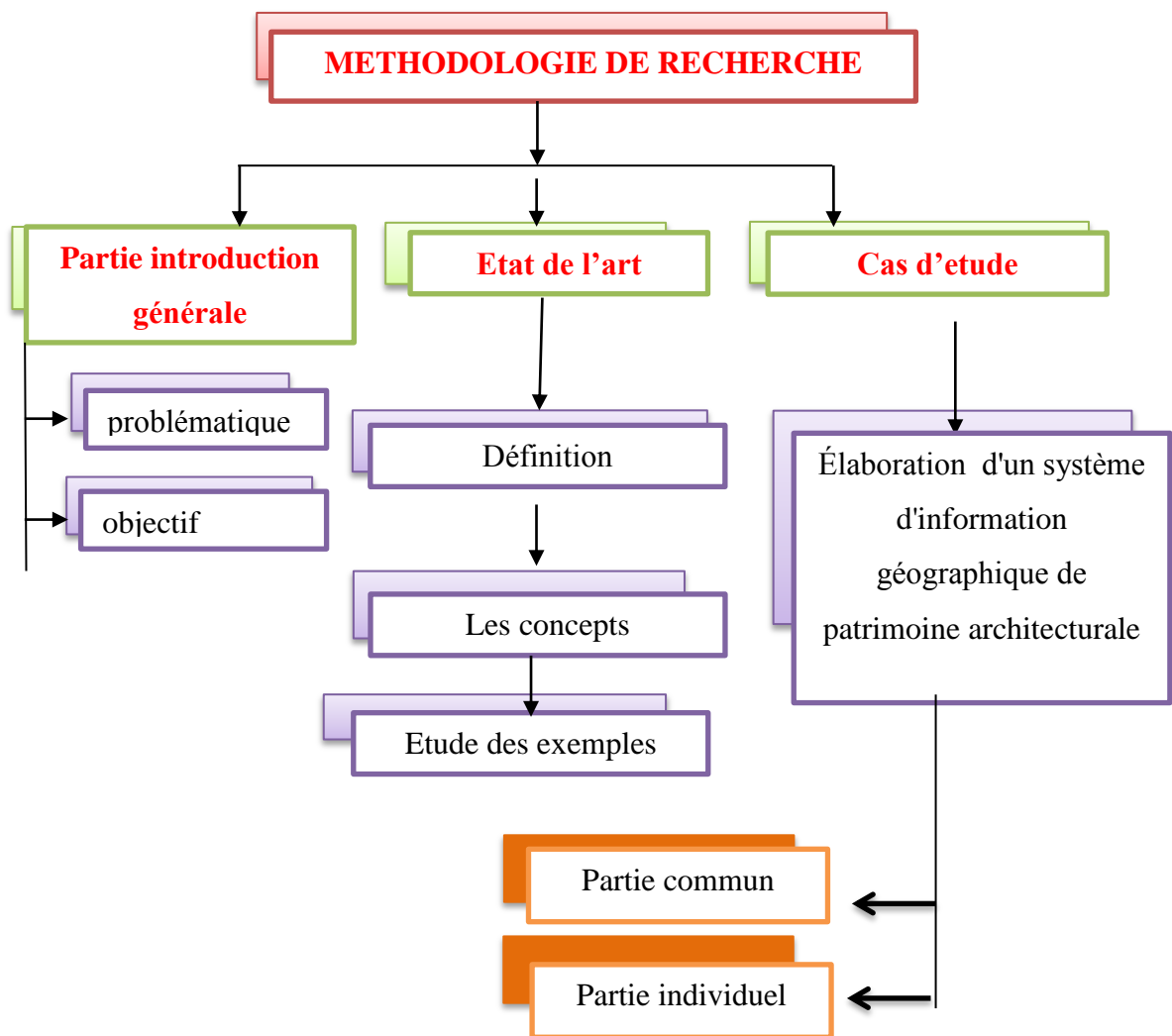


Figure 1 schéma explique méthodologie de travail source: auteur

## **6. STRUCTURE DE MEMOIRE**

Pour répondre à la problématique posée et atteindre les objectifs escomptés, nous avons élaboré des études évolutives, descriptives et explicatives organisées dans la recherche comme suit :

### **1. Partie théorique**

Cette partie constitue un corpus théorique sur lequel s'appuie la recherche. Elle nous donne les différents outils d'analyse pour le traitement du cas d'étude. Elle se développe dans le chapitre II la présentation des systèmes d'information géographique et la gestion des bases de données, ce chapitre définit les concepts et détermine la démarche méthodologique qui a été adoptée dans la partie pratique.

### **2. Partie pratique**

Cette partie elle se développe dans le chapitre III et s'appuie sur:

L'inventaire du patrimoine architectural de la Wilaya de Laghouat.

L'élaboration et la gestion d'une base de données informatisée.

L'élaboration d'un système d'information géographique.

Ajouter les données qui ont été collectées dans l'application.

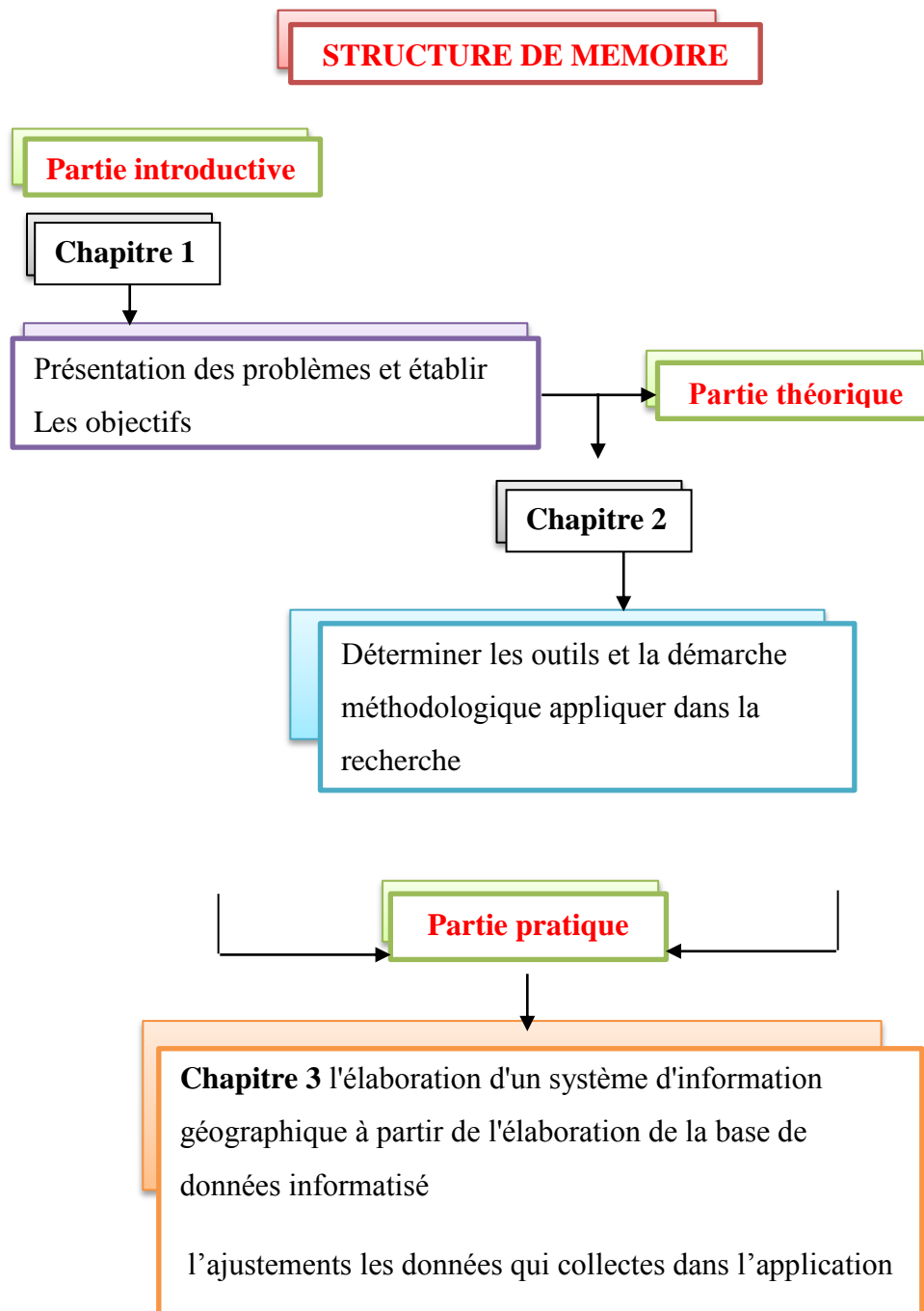


Figure 2 schéma explique structure de mémoire source: auteur



## introduction

L'inventaire du patrimoine culturel matériel et immatériel et le classement des biens culturels mobiliers et immobiliers sont des actes souverains de construction, de restauration et de consolidation de l'identité nationale qui vont déterminer l'architecture patrimoniale de la nation.

L'acte d'inventaire et l'acte de classement doivent être fondés sur une approche totale et intégrale du patrimoine culturel qui passe nécessairement par le rejet du concept de périodisation qui a morcelé notre perception du patrimoine culturel .

Un Système d'Information Géographique regroupe des logiciels, du matériel, des données, des hommes et des compétences pour satisfaire l'analyse d'un espace. Un S.I.G permet la saisie, le stockage, l'intégration, l'analyse ou encore la visualisation de données géo localisées ou «informations géographiques ».

A mesure des avancées technologiques et de l'augmentation du nombre d'utilisateurs.

Au cœur du système, les données extraites d'un SIG se représentent en général en deux dimensions et utilisent des points (un monument), des poly lignes (une route) ou des polygones (une commune) pour décrire un environnement spatial .

## 7. Définitions

### 7.1. les définitions du patrimoine

C'est l'ensemble des biens de famille ou un héritage commun d'une collectivité d'un groupe humain. (1)

« C'est l'héritage du passé dont nous profitons aujourd'hui et que nous transmettons aux générations à venir. Nos patrimoines culturel et naturel sont deux sources irremplaçables de vie et d'inspiration. » (2)

### 7.1. le patrimoine architectural

« Se définit comme étant la masse des ouvrages hérités à travers lesquels nous circulons, le plus souvent distraits et inattentifs et dont le plus grand nombre ne sera jamais regardé.

C'est le domaine des formes historiques qui nous entourent et dont on constate l'existence avec une sorte d'indifférence résignée. » (4)

### 7.2. les types de patrimoine architecturale

### 7.3. Le patrimoine religieux

Le Conseil international des monuments et des sites, une organisation non gouvernementale internationale de professionnels qui œuvre à la conservation des monuments et des sites historiques dans le monde a défini comme suit le patrimoine religieux dans la *Déclaration de Xi'an*, en 2005 : « Le patrimoine religieux est composé de biens immobiliers, mobiliers ou archivistiques qui appartiennent ou ont appartenu à une église ou à une tradition religieuse, qui lui sont reliés ou l'ont été dans le passé. Ces biens ont été constitués, construits, fabriqués ou acquis dans le contexte des fonctions inhérentes ou corollaires à la mission religieuse, institutionnelle ou sociale de leur propriétaire ou à des fins de témoignage. » (5)

### 7.4. patrimoine industrielle

ensemble des bâtiments et outils de protection hors service ayant un intérêt culturel et technique particulier (6)

### 7.5. patrimoine hydraulique

Ils ont également précisé la définition des moulins comme des "ouvrages aménagés pour l'utilisation de la force hydraulique des cours d'eau, des lacs et des mers, protégé soit au titre des monuments historiques, des abords ou des sites patrimoniaux remarquables en application du livre VI du code du patrimoine (7)

### **7.6. patrimoine militaire**

Ce sont des édifices qui aident à contrôler, surveiller et protéger un lieu

Sa fonction est une fonction défensive et une fonction offensive, il s'intègre dans les tissus anciens

Il se varie entre : fortification ; caserne : le poste optique ; tour ..... etc.

### **7.7. la méthode merise**

MERISE est une méthode de conception, de développement et de réalisation de projets informatiques. Le but de cette méthode est d'arriver à concevoir un système d'information. La méthode MERISE est basée sur la séparation des données et des traitements à effectuer en plusieurs modèles conceptuels et physiques. (8)

### **7.8. un système d'information**

Un système d'Information représente l'ensemble des éléments participant à la gestion, au traitement, au transport et à la diffusion de l'information au sein de l'organisation.

### **7.9. base de donnée**

Ensemble structuré de fichiers regroupant des informations ayant certains caractères en commun ; logiciel permettant de constituer et de gérer ces fichiers. (9)

### **7.10. MCD (Modèle conception des données )**

Le MCD est l'élément le plus connu de MERISE et certainement le plus utile. Il permet d'établir une représentation claire des données du SI ( système d'information) et définit les dépendances fonctionnelles de ces données entre elles.

## 8. Les concepts

### 8.1. Approche de l'inventaire

Le terme « inventaire » recouvre bien des usages différents : il y a les inventaires sommaires des archives, les inventaires des bibliothèques, les inventaires des collections des musées, des inventaires des biens culturels protégés...

### 8.2. Inventaire et protection des biens culturels

A la différence de l'Inventaire, la protection est régie par la Loi : l'Etat interdit la démolition d'un bien culturel protégé et participe financièrement à sa conservation.

L'inventaire général est d'abord un outil de connaissance, mais il peut aider à la protection :

- en découvrant et sélectionnant de nouveaux biens à protéger ;
- en permettant de mieux connaître les biens déjà protégés ;
- en faisant connaître ces biens par des visites-conférences, des publications, des expositions, etc.

Un inventaire général a pour buts de découvrir, recenser et faire connaître le patrimoine culturel d'un territoire donné et d'aider ainsi à sa protection et à sa gestion.

### 8.3. Évolution des méthodes et techniques d'inventaire

- **1<sup>ère</sup> phase** : les inventaires du XIX<sup>ème</sup> siècle et de la première moitié du XX<sup>ème</sup> siècle se présentent sous la forme de collections d'ouvrages (ex : l'Allemagne, la Suisse...).
- **2<sup>ème</sup> phase** : les « inventaires fondamentaux » des années 1950-1960 : informatisation, multiplication des mots-clés, fiches pléthoriques. Ces inventaires nés après la 2<sup>ème</sup> guerre mondiale étaient très ambitieux : le Catalogo (ICCD) italien, l'Inventaire général français et la Royal Commission on Historical Monuments of England, ont produit des « inventaires lourds ».
- **3<sup>ème</sup> phase** : à partir du milieu des années 1980, l'allégement des inventaires voit le jour avec : le « pré-inventaire » français, le « minimum core data » anglais, les demandes des pays de l'Est, la réunion « Patrimoine architectural : méthodes d'inventaire et de documentation en Europe » (Nantes 1992), la recommandation du Conseil de l'Europe sur la « fiche d'indexation minimale » de 1995...
- **4<sup>ème</sup> phase** : (phase en cours) répond à de nouvelles exigences : l'adaptation à internet, le retour à des textes lisibles, l'importance des images numériques et de la cartographie assistée par ordinateur...

#### 8.4. L'Inventaire comme outil d'identification, de sélection et de gestion

La première question qu'on se pose dans la phase d'initiation d'un processus d'inventaire est « pourquoi, pour quel(s) objectif(s) ? ». Les objectifs de l'inventaires peuvent être multiples ; identifier des patrimoines à risque de disparition, l'urgence de recenser les biens culturels pour la connaissance du territoire en vue de projets d'aménagement, la nécessité de développer un sens d'appropriation des citoyens vers leur héritage et par conséquent favoriser sa sauvegarde, insérer stratégiquement la mise en valeur des ressources culturelles dans les programmes de développement local, etc...

L'état des lieux et les réunions du groupe de travail ont fait émerger principalement un double objectif pour l'inventaire en Algérie :

disposer rapidement d'un recensement global afin de pouvoir l'exploiter pour sélectionner des nouveaux sites et objets à proposer pour le classement

organiser systématiquement les informations concernant les sites et objets déjà protégés dans un inventaire qui intègre un outil de gestion.

C'est pour répondre à cette demande que le Programme a proposé un système de fiches d'inventaire à « géométrie variable » articulé sur trois niveaux

#### 8.5. Méthode d'inventaire : Approche descendante

La priorité exprimée par le Ministère de la Culture est l'inventaire des biens culturels protégés ayant comme objectifs la connaissance et la gestion. En outre, les responsables ont exprimé la volonté de se doter également de fiches d'inventaire « préliminaire » (recensement et pré-inventaire) pour accélérer le processus de l'inventaire général en vue d'accompagner l'identification et la sélection de biens culturels à soumettre au classement.

Un système d'inventaire à 3 niveaux est ainsi proposé pour les biens immobiliers et mobiliers, où le niveau 3 représente la fiche d'inventaire proprement dite « des biens protégés au titre de la Loi 98-04 » :

- **niveau 1** : fiche de recensement (modèle de fiche élémentaire pour l'inventaire général des biens culturels protégés et non protégés) ;
- **niveau 2** : fiche de pré-inventaire (modèle de fiche simplifiée visant une pré-identification des valeurs des biens culturels non protégés, contenant des champs minimum pour l'identification et la gestion, correspondant à l'étape du dossier de classement pour l'inventaire supplémentaire) ;
- **niveau 3** : fiche d'inventaire (modèle de fiche détaillée à utiliser pour la mise à jour et la standardisation de l'inventaire des biens culturels déjà protégés, contenant les

champs d'identification et de gestion approfondis), servant comme outils de base pour le catalogue et l'intervention (entretien, conservation, restauration...). (10)

### **8.6. Le recensement**

Le recensement consiste à identifier tous les objets entrant dans le champ d'investigation défini préalablement à chaque enquête. C'est un dénombrement qui rend possible des tris selon quelques critères sommaires : désignation, localisation, datation, attribution, évaluation.

### **8.7. Objectif de recensement**

L'objectif scientifique du recensement est de fournir une liste méthodique formant un référentiel utile, entre autres choses, pour préparer l'approfondissement de la recherche - pour l'architecture, les phases de repérage et de sélection - et pour replacer les résultats de l'étude dans un contexte bâti plus large.

Cet objectif rejoint les préoccupations de certaines collectivités territoriales qui souhaitent disposer d'un état des lieux portant sur l'ensemble du domaine bâti afin d'en évaluer le "potentiel" patrimonial : une gestion prévisionnelle se doit en effet d'avoir les moyens d'anticiper sur l'élargissement continu du patrimoine.

## **9. Les informations minimales collectées**

Les éléments d'identification répondent aux questions suivantes : où, quoi, quand et par qui ?  
Ce sont :

### **La localisation**

Sa précision doit être suffisante pour distinguer un objet d'étude de son voisin immédiat.

### **La désignation**

Nommer, même de façon provisoire, les œuvres recensées selon des catégories terminologiques rigoureuses constitue une étape essentielle de l'identification.

### **La datation et l'attribution**

La nature même des données patrimoniales conduit à privilégier, avant toute description, les données de caractère historique, et notamment

### *la datation*

elle sera notée de manière systématique. On relève de la même manière le nom des auteurs : architectes, peintres, sculpteurs, etc., lorsqu'ils sont identifiés.

### *La protection*

La nature de la protection : classement ou inscription, site, zone ou secteur protégé, édifice figurant sur la liste annexée au plan local d'urbanisme (PLU), est indiquée de manière systématique.

secteur protégé, édifice figurant sur la liste annexée au plan local d'urbanisme (PLU), est indiquée de manière systématique.

## **10. L'illustration du recensement**

la meilleure illustration possible de l'œuvre recensée. L'image, surtout lorsqu'elle est systématique, est porteuse d'une grande quantité d'information qui vaut souvent plus qu'une description, par définition, exclue du recensement

## **11. La traduction cartographique du recensement**

**Une carte de localisation des objets recensés est obligatoirement établie. La cartographie est en effet un moyen particulièrement bien adapté pour restituer des données localisées nombreuses dans un contexte territorial. (18)**

## **12. Méthodologie de recensement**

Le primat de l'approche topographique induit une méthode allant du général au particulier : du territoire à la parcelle, de l'espace contenant aux objets mobiliers contenus, de l'individu aux parties constituantes, chacune de ces entités étant susceptible de devenir objet d'étude

Le schéma ce dessous qui présenter le méthodologie de recensement

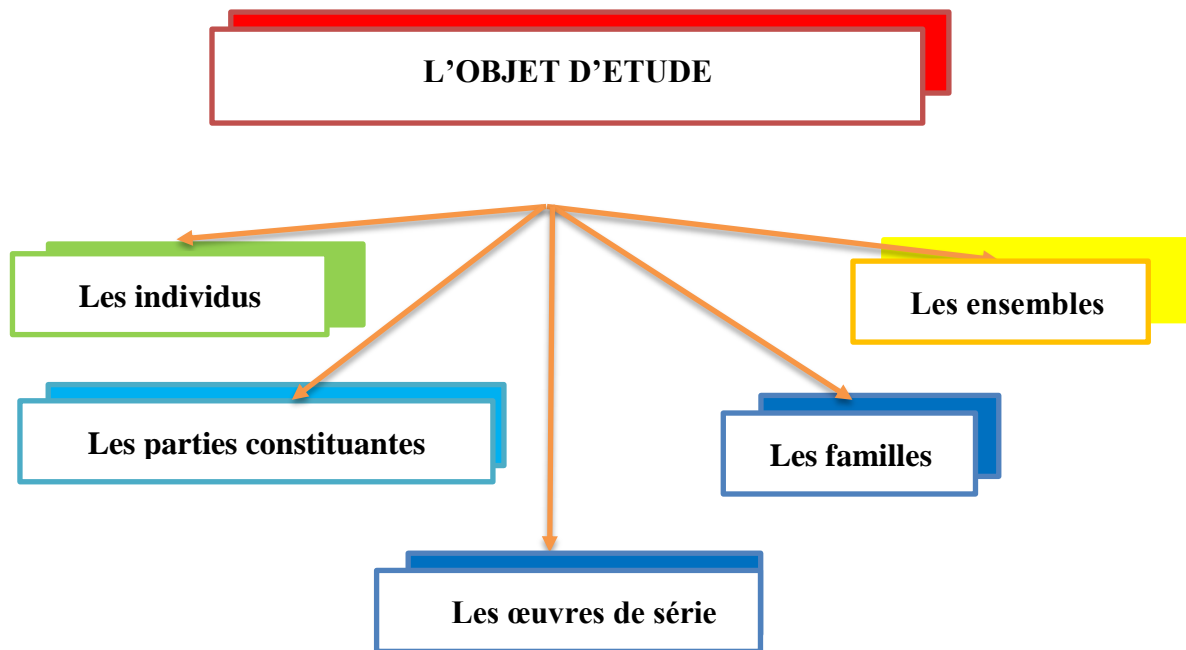


Figure 3 schéma représent methodologie de ressencement source: auteurs

➤ **Les individus**

Une unité d'étude en architecture: l'édifice

L'unité d'étude de l'espace urbain: un ouvrage de ceinture, une fortification ou un octroi.

L'unité d'étude dans le domaine des objets mobiliers: Tout objet qui se suffit à lui-même par sa signification ou par sa fonction : tableau, groupe sculpté, etc.

➤ **Les ensembles**

Un ensemble est le résultat du jeu des relations de complémentarité qui s'établissent entre plusieurs œuvres ou ouvrages rassemblés dans un même lieu ou reliés par un même tracé

➤ **Les parties constituantes**

L'intérêt de l'identification des ensembles, la difficulté de l'appréhension de certaines œuvres complexes - par exemple certains édifices eux-mêmes composés de plusieurs bâtiments.

➤ **Les familles**

La famille est formée par tous les individus d'un même genre présents sur un territoire.

Les familles architecturales

Les familles d'objets

➤ **Les œuvres de série**

L'œuvre de série est produite par l'exécution en plusieurs exemplaires d'un même projet.

Une série de maisons ou d'immeubles, une série de chandeliers...etc.

## 9. Analyse des exemples

### Exemple 01

#### Inventaire du patrimoine architecture de la ville de Tlemcen

D'après un recensement établi par le ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, la ville de Tlemcen abrite près de 75% des sites culturels de l'Algérie.

#### 9.1 Présentation sur la wilaya de Tlemcen

La ville de Tlemcen est située au Nord-Ouest de l'Algérie à 170 km au sud-ouest d'Oran, à 520 km au sud-ouest d'Alger, et frontalière du Maroc à 76 km à l'est de la ville marocaine d'Oujda. Tlemcen, érigée dans l'arrière-pays, est distante de 40 km de la mer.

La ville est le chef-lieu de la wilaya de Tlemcen. Son nom vient du berbère Tala imsan, le nom est parfois orthographié Tlemcen ou Tilimsen, la ville est aussi surnommée «La Perle du Maghreb» ou «La Ville des Cerises» (11).



Figure 4 présentation de la wilaya de Tlemcen source : (12)

## 14. Type d'opération réalisée

Dans cette étape le figure ce dessous explique cette étape

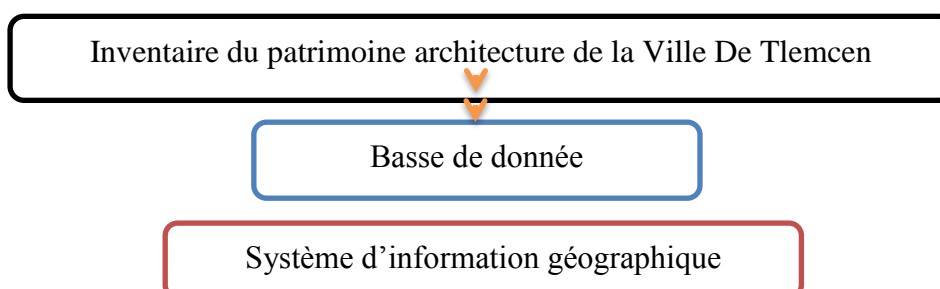


Figure 5 Type d'opération réaliser source: auteurs

## 15. La démarche méthodologique de la recherche

### La base de donnée

C'est une entité dans laquelle e il est possible de stocker des données de façon structurée avec le moins de redondance (répétition) possible

Une base de donnée contient de :

- des tables
- des requêtes
- des formulaires

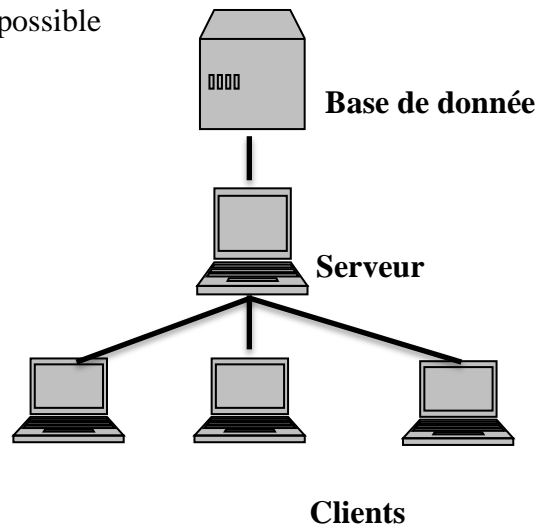


Figure6 Architecture d'une base de données (13)

## 16. Gestion de la base de donnée

La gestion de la base de données se fait grâce à un système appelé S.G.B.D (système de gestion de bases de données)

Le S.G.B.D est un ensemble de services (applications logicielles) permettant de gérer les bases de données, c'est-à-dire :

- 1-permettre l'accès aux données de façon simple
- 2-autoriser un accès aux informations à de multiples utilisateurs
- 3-manipuler les données présentes dans la base de données (Insertion, suppression, modification)

Le S.G.B.D peut se décomposer en trois sous-systèmes

le système de gestion de fichiers : il permet le stockage des informations sur un support physique

le S.G.B.D interne : U gère l'ordonnancement des informations

le S.G.B.D externe : il représente l'interface avec l'utilisateur

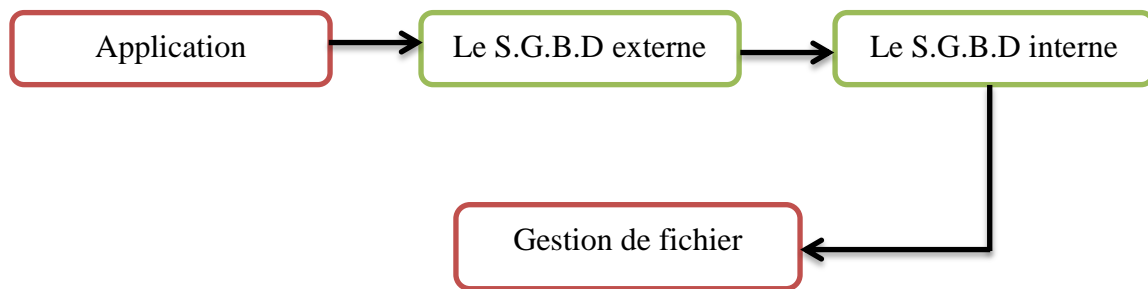


Figure 7 présenter les composants de S.G.B.D source: auteurs

### 17. Exemple de base de donnée initial

Une base de données, dédiée au patrimoine architectural de la ville de Tlemcen, Table qui concernant le patrimoine architectural de Tlemcen se fait selon les champs indiqués.

| Tlemcen        |                 |
|----------------|-----------------|
| Nom du champ   | Type de données |
| ID             | Numérique       |
| Identification | Texte           |
| Localisation   | Texte           |
| Période        | Texte           |
| Chronologie    | Texte           |
| Etat           | Texte           |
| Protection     | Texte           |
| Observation    | Texte           |
| Image          | Texte           |

Figure 8 Table de Les champs constitutifs de la table du patrimoine de Tlemcen source: (13)

- le programme utilisé pour concevoir cette table est MS-Access .  
La gestion de la base de donnée permet de recueillir les donnée sur chaque éléments patrimoniale.

| ID | Identification                      | Localisation  | Période    | Chronologie            |
|----|-------------------------------------|---|------------|------------------------|
| 12 | Cimetière Sidi Es Snousi            | Sud-est de Tlemcen, coté Nord de boulevard des 24 m       | Zianide    | 13ème siècle           |
| 13 | Dar El Hadith                       | Sur la rue de France                                      | Coloniale  | 1940                   |
| 14 | Eglise Saint Michel(gallerie d'art) | Sur le DN Colonel Lotfi coté Sud en face de PTT           | Coloniale  | 1863                   |
| 15 | Foundouk Er Rommana                 | Rue El Azhari   | Almoravide | Fin du 12ème siècle    |
| 16 | Grand bassin                        | En dehors de la médina coté ouest                         | Zianide    | réalisé par Abou Tach  |
| 17 | Hammam Es Sabbaghine                | Derb Es Sabbaghine  | Almoravide | Fin du 12ème siècle    |
| 18 | Hotel Agadir                        | Situé sur le boulevard Ghazlaoui Abdessatar(ex Boulevard) | Coloniale  | 1938                   |
| 19 | kezarria                            | situé au Nord-est d'El Mechouar                           | Zianide    | Réalisé en 1286 par Al |
| 20 | Ksar Es Soltane                     | Partie Nord de complexe                                   | Mérinide   | Construite par Abou E  |
| 21 | La grande mosquée                   | Centre ville de Tlemcen, place de la mairie               | Almoravide | Construite en 1136 pa  |
| 22 | La grande poste                     | Sur le BN Colonel Lotfi coté Nord                         | Coloniale  | 1928                   |
| 23 | La mairie                           | L'emplacement de musée(place de la mairie)                | Coloniale  | Première période col   |
| 24 | Le mausolée de Sidi Boumediène      | Partie Nord de complexe                                   | Almohade   | Construite par Nasser  |
| 25 | Le palais d'El Mechouar             | Dans l'enceinte d'El Mechouar, située au Nord             | Zianide    | Construite par Yaghm   |
| 26 | Lycée Malha Hammidou                | En face de l'enceinte Sud du Mechouar                     | Coloniale  | 1936-1938              |

Figure 9 La table des éléments patrimoniaux de Tlemcen en mode exécution.source: (13)

Après la gestion de la base de données Il est important de construire, sur cette table, un formulaire afin de permettre l'ajout, la suppression, la modification et la recherche des informations sur le patrimoine architectural de Tlemcen

*Inventaires des monuments historiques de la ville de Tlemcen*

|                                       |   |  |
|---------------------------------------|---|--|
| <b>ID:</b>                            | 2   |  |
| <b>Identification:</b>                | Bab El Karmadine  |  |
| <b>Localisation:</b>                  | Coté Nord-ouest de la médina  |  |
| <b>Période:</b>                       | Almohade  |  |
| <b>Chronologie:</b>                   | 12 ème siècle   |  |
| <b>Etat:</b>                          | en ruine  |  |
| <b>Protection:</b>                    | classée   |  |
| <b>Observation:</b>                   | Existe toujours, constitué de deux bordj en plus de deux tours situées dans la 2 ème muraille |  |
| Fichier image<br>Bab El Karmadine.jpg |   |  |



Figure 10 Le formulaire dédié à la gestion des informations sur le patrimoine architectural de Tlemcen source: (13)

Enfin, il est possible, par le biais de requête, d'interroger la base de données afin de répondre à ce type de question : Quels sont les édifices de la période almohade ?

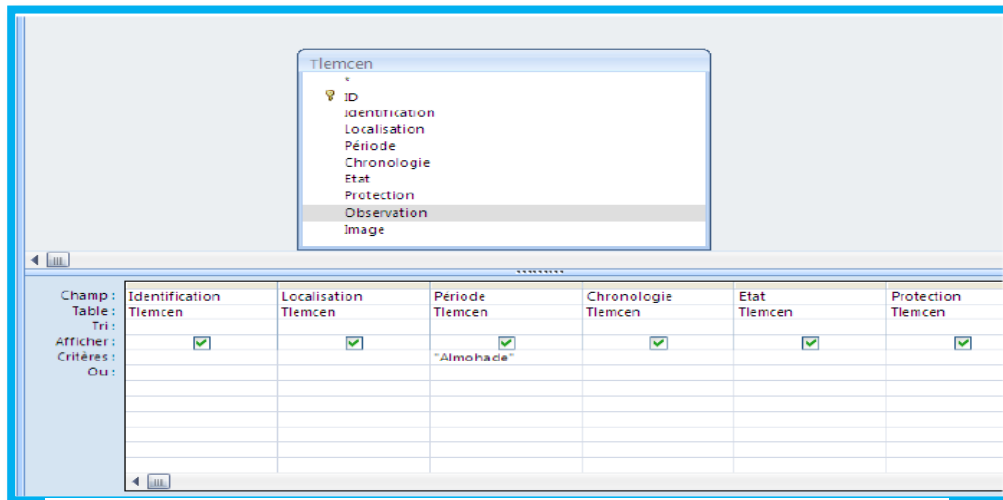


Figure 11 Requête pour sélectionner l'ensemble des édifices de la période Almohade source : (13)

### 18. Système d'information géographique

L'ensemble des informations contenu dessus dans la table de la base de données apparaissent en cliquant avec l'outil Information sur chaque élément patrimonial .

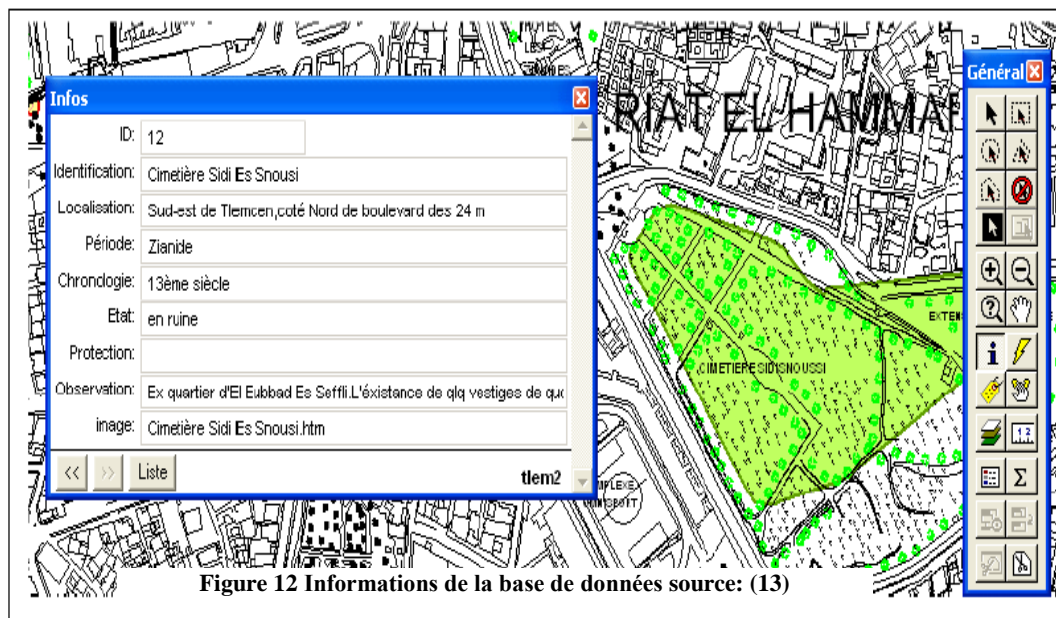


Figure 12 Informations de la base de données source: (13)

Objets du S.I.G avec l'outil « Information Les photographies des édifices apparaissent, en cliquant avec l'outil Hotline, sous forme de pages web .

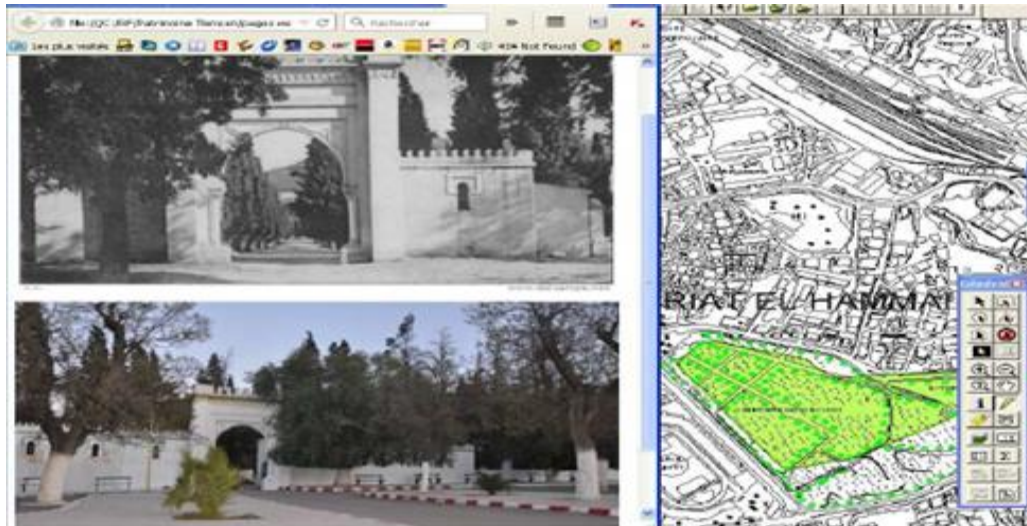


Figure 13 Pages web liées aux objets du S.I.G avec l'outil « Hotline ».source : (12)

### B/ Exemple 02

#### Inventaire des architectures de terre de la vallée du draa

L'Inventaire recense, étudie et fait connaître le patrimoine architectural et mobilier présentant un intérêt culturel, artistique, historique ou scientifique.

Il participe à la prise de conscience de notre environnement culturel et à la conception des politiques de sauvegarde, de gestion et de mise en valeur du patrimoine

### 19. Les mots clés

- *cerkas ouarzazate*

Le Centre de Conservation et de Réhabilitation du Patrimoine Architectural des Zones Atlasiques et Sub atlasique (CERKAS), fut créé par arrêté du Ministre de la Culture du 03 Janvier 1990

- *microstation*

Micro Station est un logiciel d'ingénierie de conception assistée par ordinateur (CAO). Micro Station est éditée par la société Bentley System

- *digitalisation*

La digitalisation consiste en la numérisation de documents afin de les sauvegarder sur un support informatique. Tous les types de documents peuvent être digitalisés, papiers, vidéos, photographiques ou bandes sonores.

**Exemple :** On a libéré de l'espace dans les bureaux grâce à une grande action de digitalisation (13)

- *MGE Moduler GIS environnement*

C'est en s'appuyant sur le logiciel CAO Micro Station que ingénieurs, architectes, professionnels des SIG

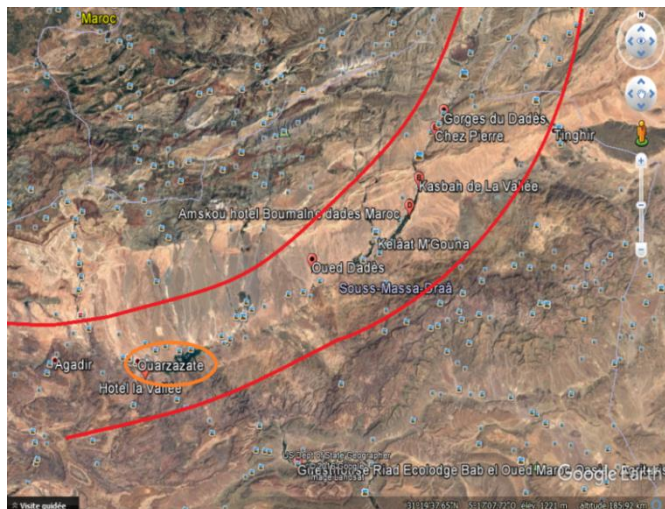
- *ENQUETE SOCIO-ETHNOGRAPHIQUE*

Méthode en sciences sociales dont l'objet est l'étude descriptive et analytique, sur le terrain

## 20. Présentation du projet

### *Ouarzazate*

arazate est une ville bien desservie au Maroc, au sud du Haut Atlas occidental, est le chef-lieu d'une province d'une superficie de 46 500 km<sup>2</sup>. Capitale administrative et militaire du pays de Draa. Ouarzazate se situe à l'intersection de l'Oued Draa et de l'Oued Dadès dont les vallées sont exceptionnelles. Avec sa situation sur un plateau à 1160 m, Ouarzazate bénéficie d'un climat exceptionnel. Elle est la ville la plus commerçante et prospère, grâce à un artisanat spécialisé dans le tissage des tapis (dits Haut Atlas), la fabrication de bijoux, le modelage de céramique et de poterie. Avec ses 60 000 habitants et la couleur ocre sable de ses bâtisses, Ouarzazate, bâtie sur l'oued du Draa, a véritablement l'aspect d'un décor de cinéma. (14)



**Figure 14** présentation de la ville Ouarzazate  
source : Google Earth

### La kasbah de taourirt

La Kasbah de Taourirt fut édifée au 17<sup>ème</sup> siècle par la tribu des Glaoui. Elle est célèbre grâce à son ancienneté. En effet, elle fut une des premières grandes architectures berbères construites! La Kasbah fut pendant longtemps la résidence du pacha de Marrakech (15)



Figure 15 présentation de La Kasbah de Taourirt  
source: site internet

## 21. Fiche technique

### LES PARTENAIRES

- Ministère de la Culture du Maroc : CERKAS, Ouarzazate
- Ecole polytechnique fédérale de Lausanne, Suisse
- Bureau d'Architecture et Urbanisme Hans Hostettler, Berne
- Direction de Développement et de la Coopération du ministère des Affaires
- étrangères de la Suisse DDC
- Réalisation du projet d'inventaire

1997 Projet pilote de manière classique (plans graphiques, cartes)

2000 Conception d'une approche moderne avec un système d'information et approbation du projet par le ministère de la Culture et le Gouvernement Suisse

2001 Formation de deux cadres du CERKAS et installation du matériel informatique

2001 - 2006 réalisation de l'inventaire (16)

## 22. Type d'opération réaliser

Conception d'un système d'information géographique pour l'inventaire et la gestion des architectures de terre de la vallée du Drâa

### 23. La démarche méthodologique

Dans cet étape la méthode adopté est une Conception d'un système d'information géographique et le schéma ce dessous explique ce méthode en détail

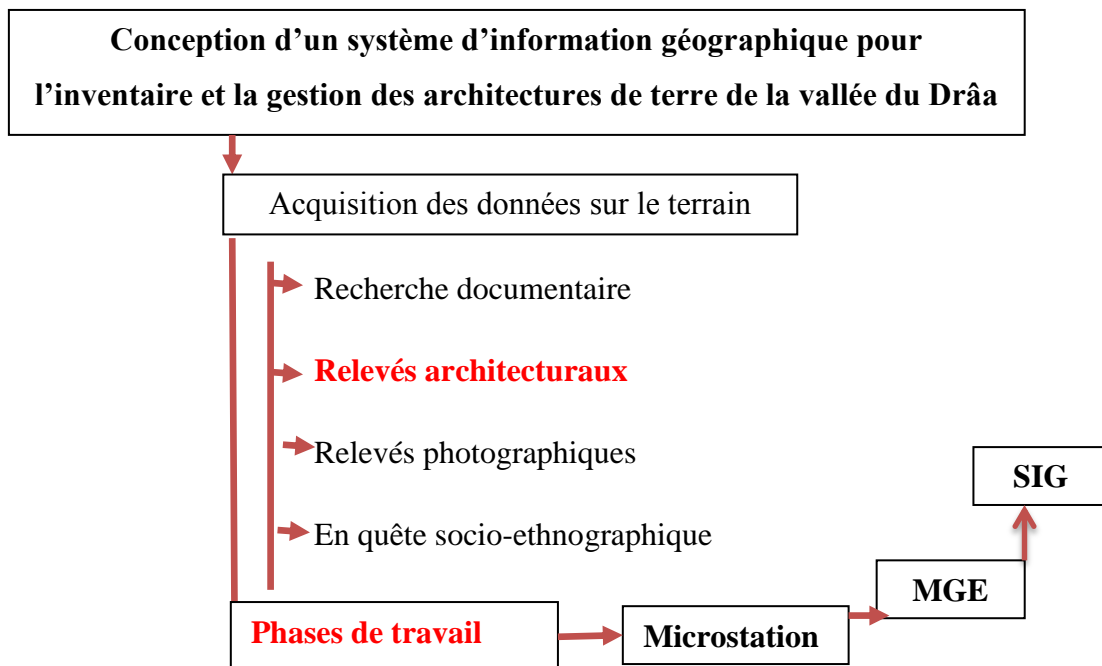


Figure 16 Conception d'un système d'information géographique pour l'inventaire et la gestion des architectures de terre de la vallée du Drâa source: auteurs

### 24. Relevés architecturaux

Dans cette étape la photo ce dessous explique est exemple de relevé des voiries sur le terrain (Taourirt) sur la base d'une ortho photos

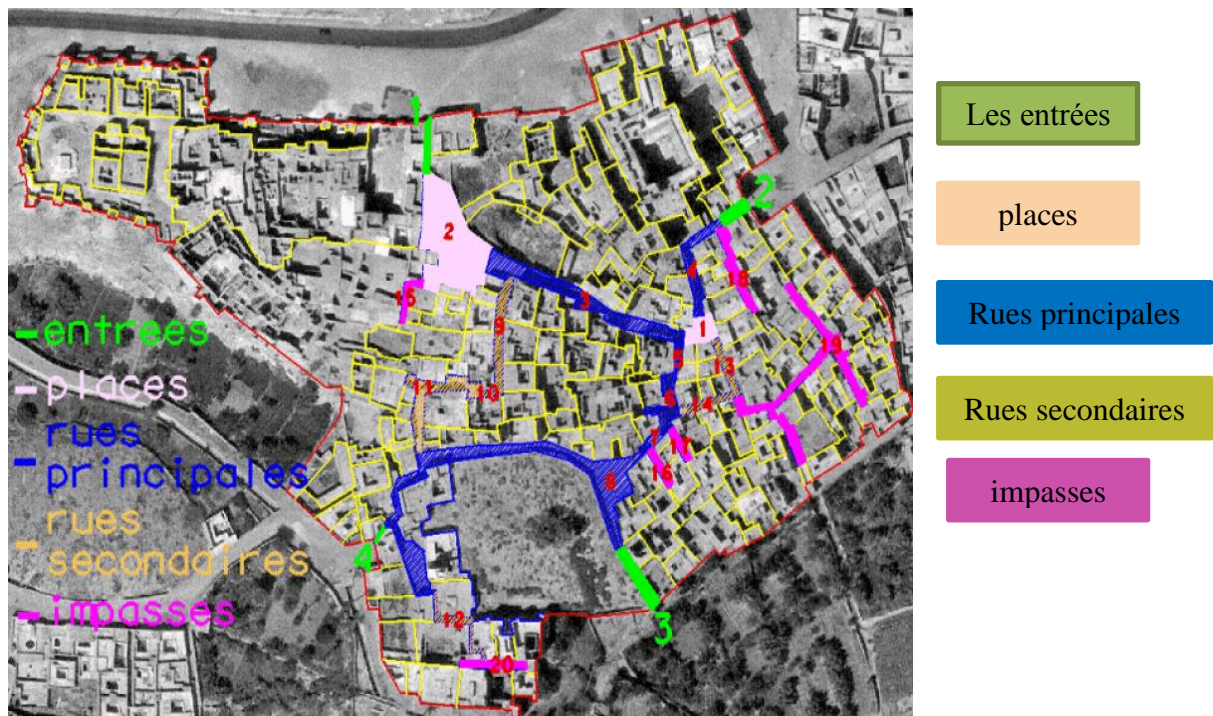


Figure 17 : relevé des voiries sur le terrain (Taourirt) sur la base d'une orthophotos  
source: goole earth elaborés par les étudiants

le schéma ce dessous explique Phases de travail (mirostation)



Figure 18 schéma explique Organigramme de microstation source:auteurs

## 25. Principes de digitalisation

– Tout objet (surface, ligne, point) doit être unique ; aucune superposition des données n'est tolérée

Il est alors important de procéder par niveaux successifs (du général au particulier) pour éviter toute superposition..., Ksar, entrée, voirie, bâtiment.

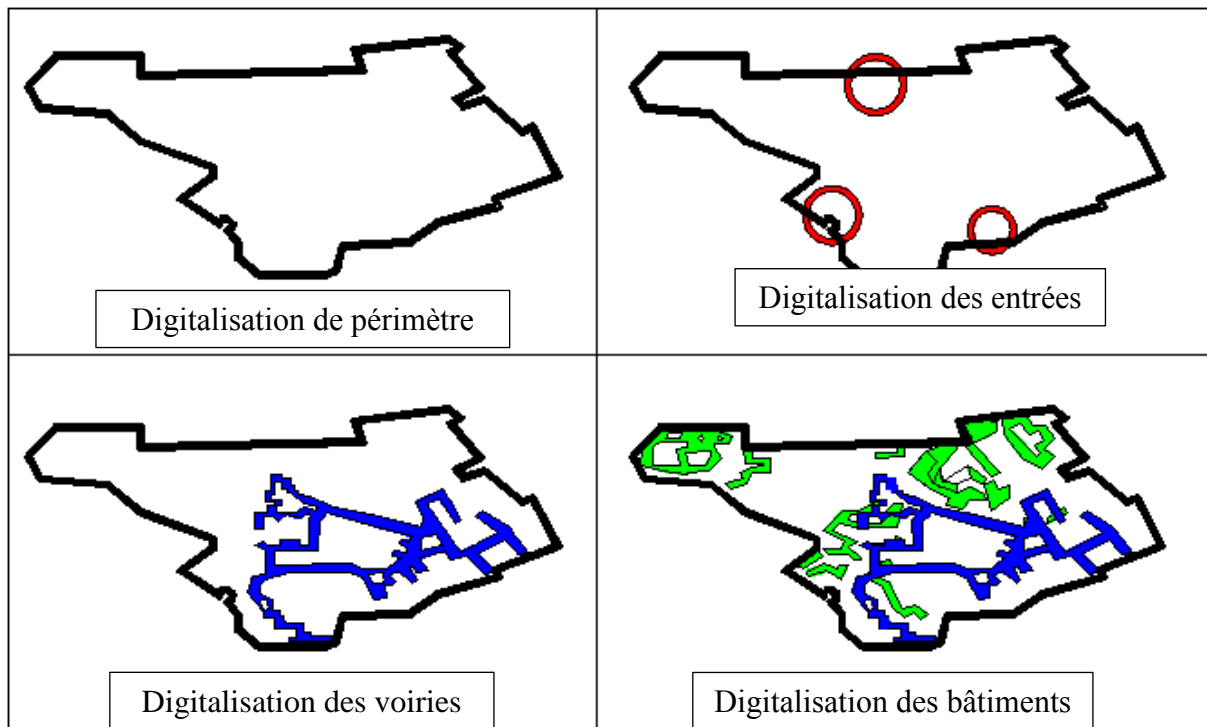


Figure 19 digitalisation des relevés architecturaux source :auteurs

### 26. Etape de travail

Cette étape Phases de travail est divisées par des éléments importants (Nettoyage de la digitalisation / Création des tables de la base de données/ Création des liens entre éléments digitalisés et la base de données/ Remplissage des pour chaque élément attributs) les schémas ce dessous explique démarche de travail :

Le organigramme ce dessous explique MGE dans cas de nettoyage de la digitalisation :

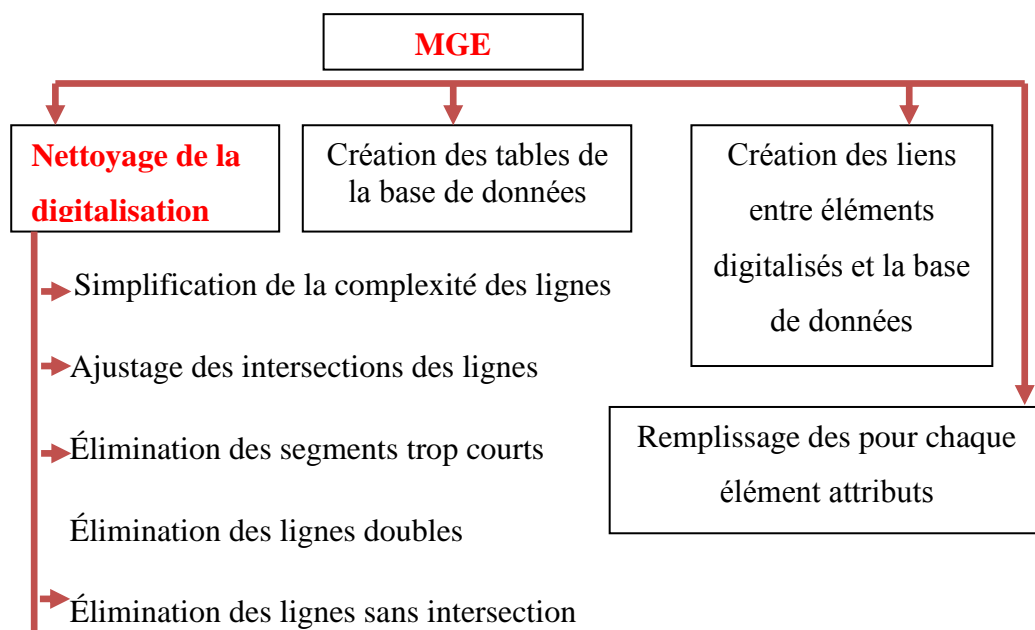


Figure 20 schéma explique Organigramme de MGE (Nettoyage de la digitalisation) source :auteurs

Le organigramme ce dessous explique MGE dans cas de Création des tables de la base de données :

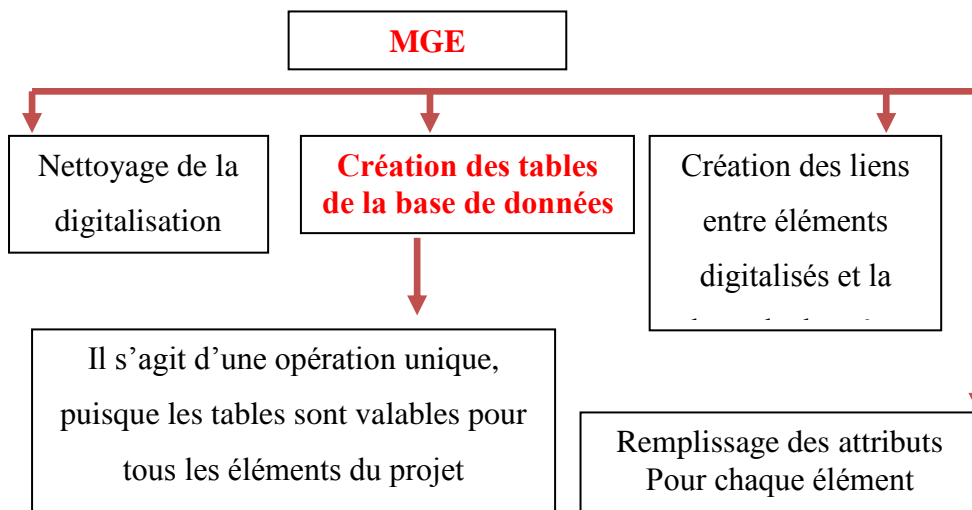


Figure 21 schéma explique Organigramme de MGE (Création des tables de la base de données) source :auteurs

Le organigramme ce dessous explique MGE dans cas de Création des liens entre éléments digitalisés et la base de données :

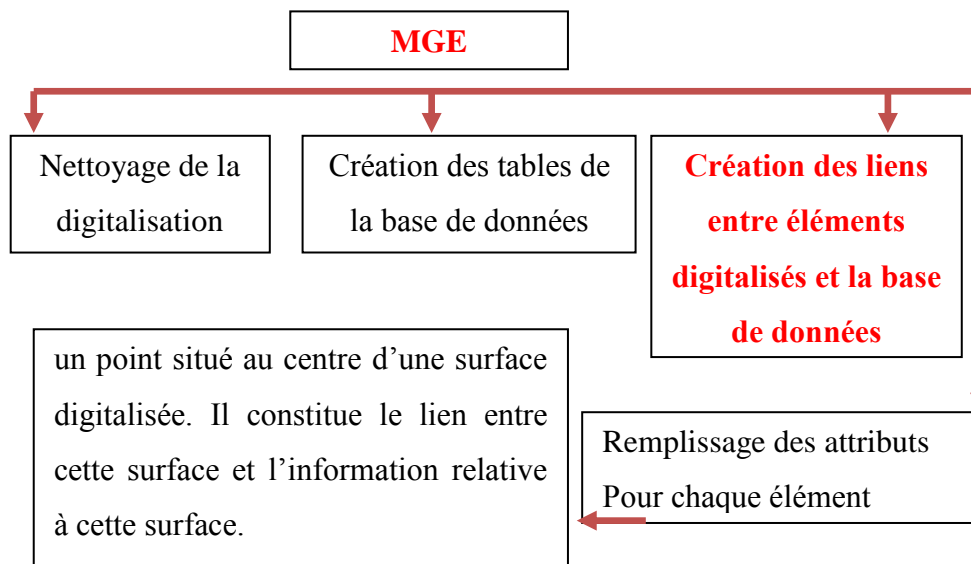


Figure 22 schéma explique Organigramme de MGE (Création des liens entre éléments digitalisés et la base de données) source :auteurs

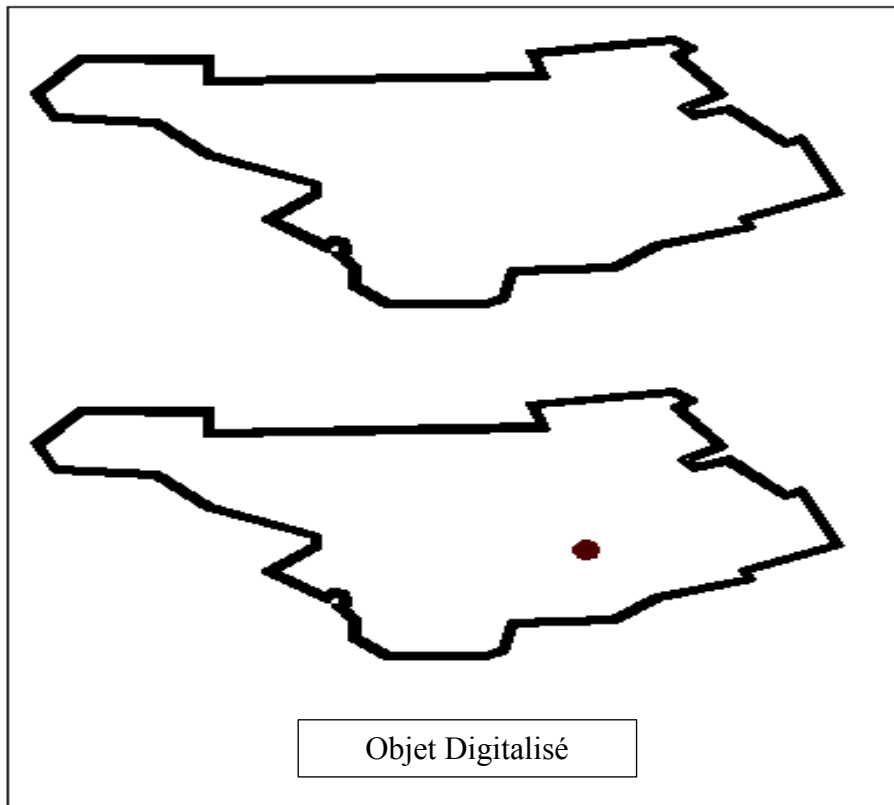


Figure 23 liens entre les éléments digitalisés et la base de données source :auteurs

Le organigramme ce dessous explique MGE dans cas de remplissage des attributs  
 Pour chaque élément:

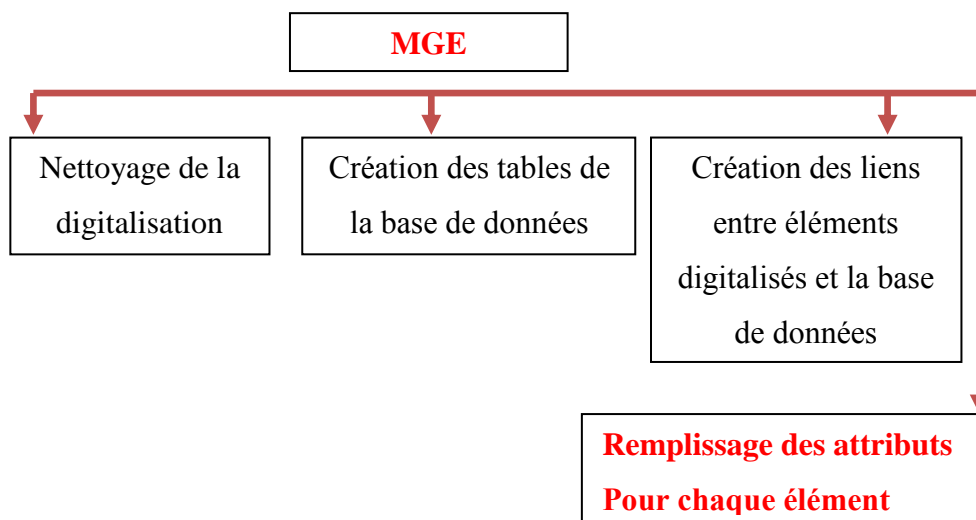


Figure 24 schéma explique Organigramme de MGE (Remplissage des attributs Pour chaque élément) source :auteurs

## 27. Les attributs et valeurs de ksar

D'après l'étude de l'exemple de l'inventaire des architectures de terre de la vallée du Draa nous avons tiré ce tableau qui aide à établir le SIG, le tableau si dessous aide a classé les valeurs du ksar selon les attributs

| Attributs                               | Valeurs                  |
|---|--------------------------|
| Coordonnées du village                  | Coordonnées du centroïde |
| Date de fondation                       | Année approximative      |
| Surface                                 | Calcul                   |
| Périmètre                               | Calcul                   |
| emplacement                             | Sur une colline          |
|   | En pente                 |
|   | En plaine                |
| forme                                   | régulière                |
|   | Irrégulier               |
| Nombre d'entrées                        | Section relève           |
| Réseau de voirie                        | régulière                |
|   | Irrégulier               |
| Proximité de la palmeraie               | Au bord                  |
|   | A l'intérieur            |
|   | Eloigne                  |
| Proximité de la route                   | Au bord                  |
|   | Eloigne                  |
| Proximité de la l'agglomération urbaine | Au centre                |
|   | près                     |
|   | Eloigne                  |
| Restauration                            | Oui                      |
|   | non                      |
| réhabilitation                          | oui                      |
|   | non                      |
| Perspective d'avenir                    | oui                      |
|   | non                      |
| illustration                            | oui                      |
|   | non                      |
| texte                                   | oui                      |
|   | non                      |

Tableau 1 Les Attributs et valeurs de ksar source : (16)

## 28. Système d'information géographique

la figure ce dessous explique la finalisation de l'inventaire et l'application dans (SIG) système d'information géographique

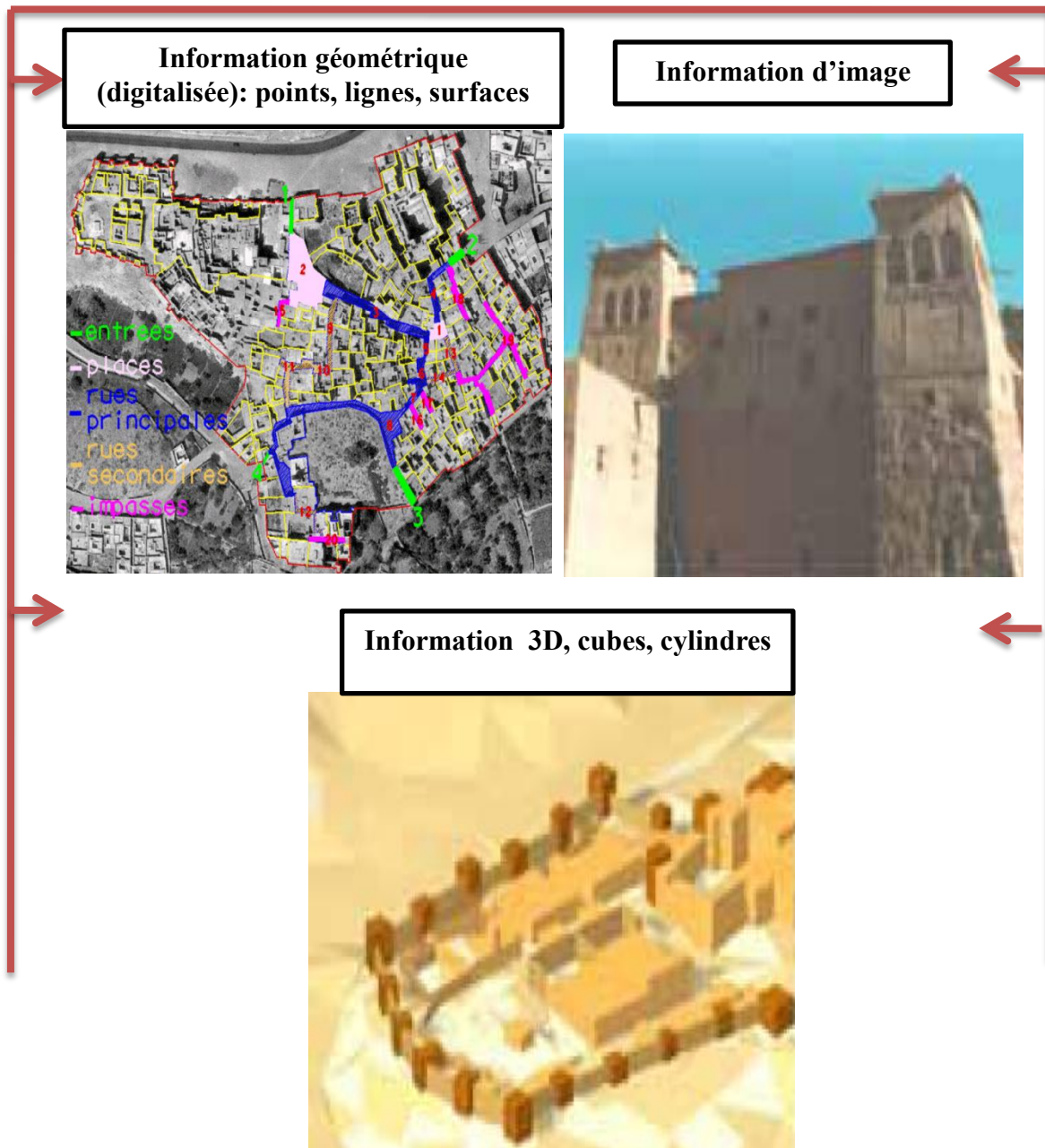


Figure 25 Application système d'information géographique source: (16)

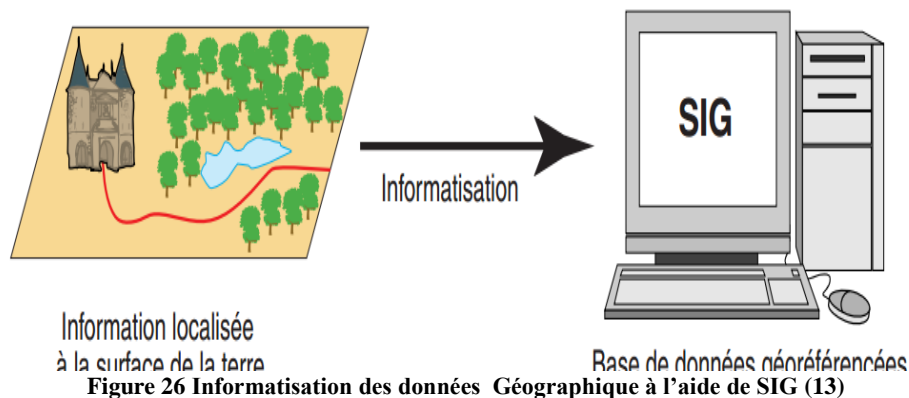
## 10.Présentation d'un système d'information géographique

### introduction

Les systèmes d'information géographique ont la particularité de faire appel à de nombreux domaines scientifiques et techniques et à de nombreuses méthodes, allant de la géodésie aux systèmes de gestion de bases de données, en passant par le traitement d'images, l'algorithmique géométrique, la modélisation et l'interpolation géométrique, la statistique, la cartographie automatique, l'analyse spatiale, etc.

#### 10.1. Définition de S.I.G

Un système d'information géographique (SIG) est avant tout un système de gestion de base de données capable de gérer des données localisées, et donc capable de les saisir, de les stocker, les extraire (et notamment sur des critères géographiques), de les interroger et analyser, et enfin de les représenter et les cartographier. L'objectif affiché est essentiellement un objectif de synthèse, permettant à la fois la gestion des données comme l'aide à la décision . (17)



#### 10.2. Historique du S.I.G

#### 10.3. Période des précurseurs (années 60)

- Développement "aléatoire
- Travaux pionniers des laboratoires de calcul Applications pilotes (USA Bureau of the Census, militaires). (18)

#### 10.4. Expérimentation (années 70)

Arrivée des unités graphiques, informatique des spécialistes ;

Apparition des premières compagnies de logiciels de S.I.G ;

#### 10.5. Mise en œuvre (années 80)

- Développement des applications;
- Diffusion des outils
- Essor de la recherche, mise en place des programmes d'enseignement;
- Emergence d'une communauté d'utilisateurs.

#### 10.6. Maturité (années 90)

Généralisation des applications et élargissement des thématiques;

Multiplication des outils, apparition du Desktop GIS;

Apparition d'un marché commercial;

S.I.G sur internet.

#### 10.7. Diffusion (années 2000)

- S.I.G Mobile (Geolocation based services)
- Interopérabilité. (19)

#### 10.8. Composant d'un système d'information géographique (SIG)

**Matériel** : un ordinateur **Logiciel** : il doit permettre de travailler sur des informations géographiques, **Données** : géographiques et tabulaires ; **Utilisateurs** : exploitation développement l'outil **Méthodes** : variables suivant le type d'organisation

#### 10.9. Domaine d'application

- Gestion de patrimoine culturel
- Tourisme (gestion des infrastructures, itinéraires touristiques)
- Planification urbaine (cadastre, POS, voirie, réseaux assainissement)
- protection civile (gestion et prévention des catastrophes )
- Transport (planification des transports urbains, optimisation d'itinéraires)
- Géologie (prospection minière)

#### 10.10. Les fonctions d'un SIG

Un SIG intègre généralement cinq fonctionnalités de base dites "5 A"

- **L'Acquisition** pour la collecte des données grâce à des fonctions de saisie des données sous Forme numérique

- **L'Archivage** grâce à un système de gestion de bases de données (SGBD)
- **L'Analyse** par des fonctions de manipulation, croisement et transformation des données Spatiales au moyen de requêtes dans le SGBD
- **L'Affichage** pour la restitution des résultats par des fonctions de mise en forme et de visualisation
- **L'Abstraction** par des fonctions rendant compte de la modélisation de la réalité. (20)

#### **10.11. Avantages de l'utilisation des SIG**

- Les données sont gardées sous forme physique (support magnétique)
- Les données peuvent être stockées et extraites à un faible coût
- L'accès aux données est facile
- Mesures sur les cartes, les superpositions, les transformations, la conception graphique
- Des tests analytiques de modèles à caractère géographique peuvent être réalisés et répétés facilement
- la conception graphique interactive et les traceurs automatisés peuvent être utilisés pour la conception et la production cartographique

#### **10.12. Les inconvénients du SIG**

- Nécessité d'une motivation et d'une formation des collaborateurs au nouveau système
- Manifestation d'une volonté de changement en vue d'une amélioration
- Formation d'une personne pour la maintenance du SIG ou mise en place d'un mandat de gestion
- Nécessité de travailler selon une méthode définie, concertation, afin d'obtenir des données communes utilisables, fiable, à jour...

(21)

### 10.13. Les modes de représentation de l'information géo graphique dans un S.I.G

- Il existe deux modes de représentation de l'information géographique dans un S.I.G:
- Le mode maillé ou Raster en anglais
- Le mode vectoriel (ou vecteur) (22)

#### *Données raster*

Les données raster dans les SIG sont des matrices de cellules discrètes qui représentent des objets, au-dessus ou en dessous de la surface de la Terre. Les cellules de la grille raster sont de la même taille et généralement rectangulaires.

- Elles sont géo référencées grâce à la résolution des pixels et les coordonnées x/y du pixel d'un des coins de la couche raster

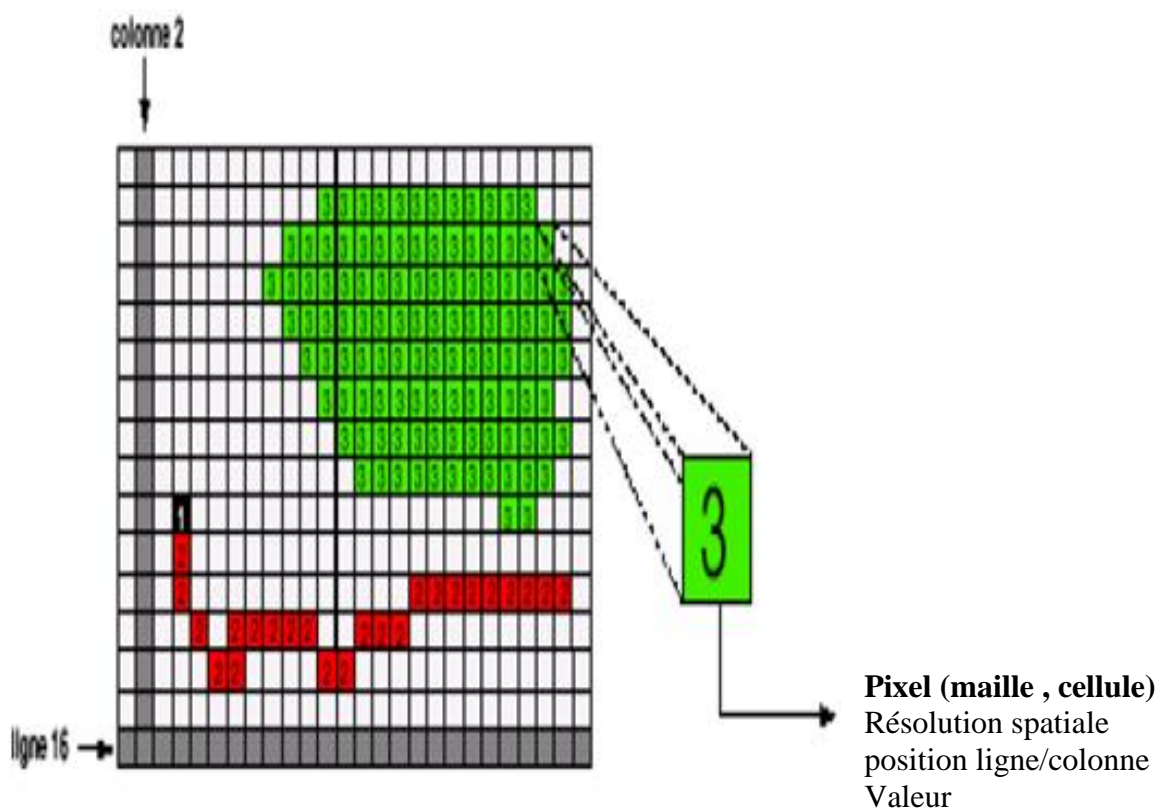


Figure 27 Décomposition d'une zone d'étude selon une grille.source: (22)

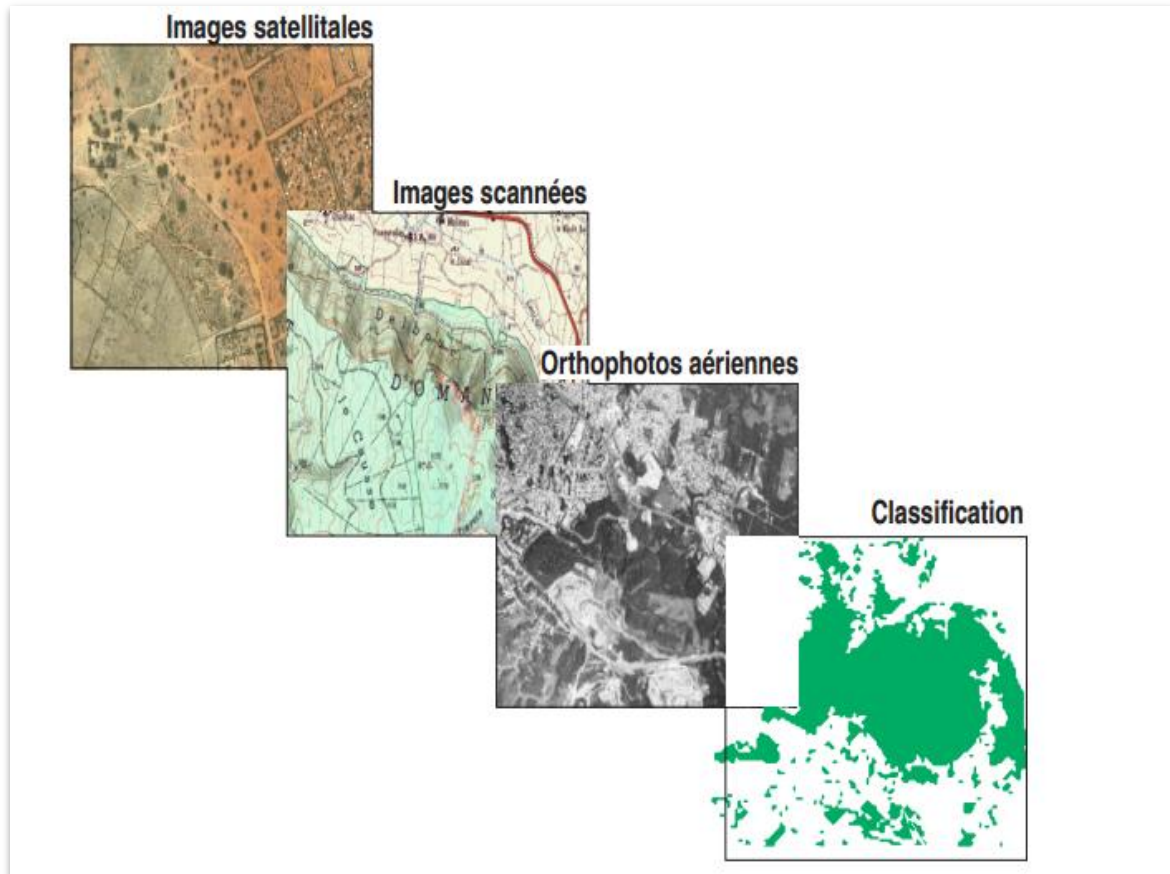


Figure 28 Exemples de données rastersource: (25)

### *Données vectorielles*

Dans le modèle vecteur, les informations sont regroupées sous la forme de coordonnées  $x, y$ . Les objets de type ponctuel sont dans ce cas représentés par un simple point. Les objets linéaires (routes, fleuves...) sont eux représentés par une succession de coordonnées  $x, y$ . Les objets polygonaux (territoire géographique, parcelle...) sont, quant à eux, représentés par une succession de coordonnées délimitant une surface fermée.

Le modèle vectoriel est particulièrement utilisé pour représenter des données discrètes.

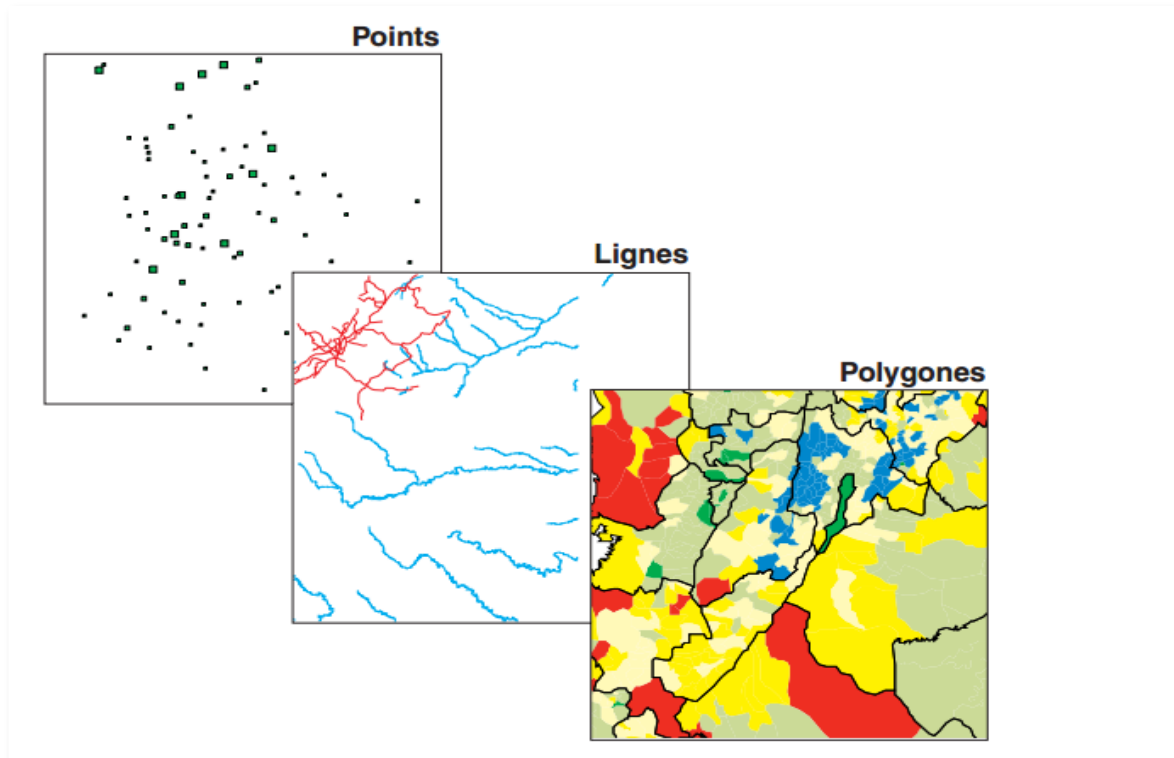


Figure 29 Exemples de données vectorielles source: (25)

## Synthèse

Les SIG sont des outils d'aide à la décision, ils permettent une meilleure gestion des aléas naturels (tels que les mouvements de terrain, les inondations ...) et des risques technologiques. Ces systèmes utilisent des données spatiales issues de plusieurs moyens d'acquisition. Il est actuellement utilisé dans de nombreux domaines tels que la géographie, la géologie, architecture .....

## 11. Présentation logiciel MapInfo

### Introduction

MapInfo allie la plupart des fonctionnalités rattachées au domaine des SIG (numérisation, gestion de bases de données, analyse spatiale, cartographie thématique, mise en page, etc.). Seul ou combiné à d'autres applications, il peut vous assister dans la conduite d'un projet du début (acquisition de l'information) à la fin (présentation des résultats). Il a les avantages d'évoluer dans un environnement micro-informatique standard et d'être convivial. (23)

#### 11.1. Définition

*MapInfo* est un SIG generalist bureautique typique. Il permet de sortir très facilement toutes sortes d'analyses thématiques. Il autorise l'utilisateur à ouvrir des fichiers EXCEL, à ouvrir et à modifier des fichiers ACCESS, à travailler sur des données ORACLE... de manière transparente. En revanche, ses possibilités de modélisation sont pauvres., il ne prévoit pas de travailler sur des données en client serveur, et le travail sur de grosses bases de données est difficile. (24)

#### 11.2. Historique

MapInfo a été fondé par quatre étudiants de Rensselaer Polytechnic Institute(RPI) en 1986, en commençant dans le cadre du programme RPI avant de s'imposer comme une société indépendante à Troy, New York, Il a été initialement conçu comme une entreprise de navigation télématique, mais la société s'est rapidement diffusé un logiciel. (25)

#### 11.3. Le fonctionnement

MapInfo assure les fonctions suivantes

- ❖ Intégration des données : opérations de base servant à introduire les données dans le logiciel utilisé et les mettre en forme
- ❖ Structuration des données : opérations qui permettent la gestion des données, comme le choix du mode de structuration, la gestion de base de données, des tables, etc.
- Visualisation des données : tout ce qui relève de la présentation graphique des données
- ❖ Interrogation des données au moyen de requêtes : requêtes de consultation, de mise à jour, de calcul, etc.
- ❖ Transformation en vue d'analyses : production de nouvelles données par combinaison ou dérivation de données existantes, autrement appelée géo traitement

- ❖ Automatisation des fonctions : automatisation de tâches ou création de nouvelles fonctionnalités à partir de fonctions existantes (26)

#### 11.4. Structure des données sur mapinfo professional

**.TAB** : fichier de description de la table MapInfo Professional.

**.DAT, .XLS, .DBT, .MDB** : fichier contenant la base de données associées à la table(données tabulaires).

**.MAP** : fichier des objets cartographiques, contenant l'information géométrique.

**.ID** : fichier faisant la liaison entre les enregistrements de la base de données et Les objets de la carte.

**.IND** : fichier d'index de la base de données (optionnel).

**.MIF** et **.MID** : concernent l'exportation et l'importation de données (vers d'autres logiciels).

Le fichier **.MIF** contient la structure de la table et la géométrie associée. Le fichier **.MID** contient les données tabulaires.

**.WOR** : Document Mapinfo Professional. Il ne contient pas les données (qui sont dans les tables), mais répertorie l'ensemble des tables nécessaires et gère leur utilisation

### 11.5. La barre d'outils générale

Cette barre est utile pour naviguer sur une fenêtre carte et pour y afficher les informations.

Sélection un ou plusieurs objets

**Sélectrion Manuel**

**Sélection par distance**

**Sélection par polygone**

**Inversion de sélection**

**Zoom Avant**

**Zoom...**

**Informations**

**Etiquettes manuelles**

**Contrôle des couches**

**Affichage de la légende**

**Sectorisation – Défin.Sect. cible**

**Désactivation de pochoir**

**Sélection rectangulaire**

**Sélection par forme libre**

**Tout désélectionner**

**Sélection dans un graphique**

**Zoom arrière**

**Déplacement de la carte**

**Hotlink**

**Dupliquer enêtre – Drag and drop**

**Règle (distance)**

**Affichage des statistiques**

**Sectorisation – Affecter objets**

**Définition de pochoir**

### 11.6. La barre d'outils Dessin

**Positionner un Symbole**

**Dessin d'une polyligne**

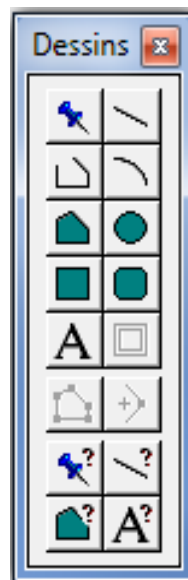
**Dessin d'un polygone**

**Dessin d'un rectangle**

**Positionner du texte**

**Activer le mode noeuds**

**Affichage-Style symboles**



**Dessin d'une ligne**

**Dessin d'un arc de cercle**

**Dessin d'une ellipse**

**Dessin d'un rectangle**

**Insertion de cadre**

**Ajout d'un noeud**

**Affichage-Style lignes**

**Affichage-Style textes**

### 11.7. Les principaux étapes d'élaborer d'une carte

Le schéma ce dessous qui présenter Les principaux étapes d'élaborer d'une carte :

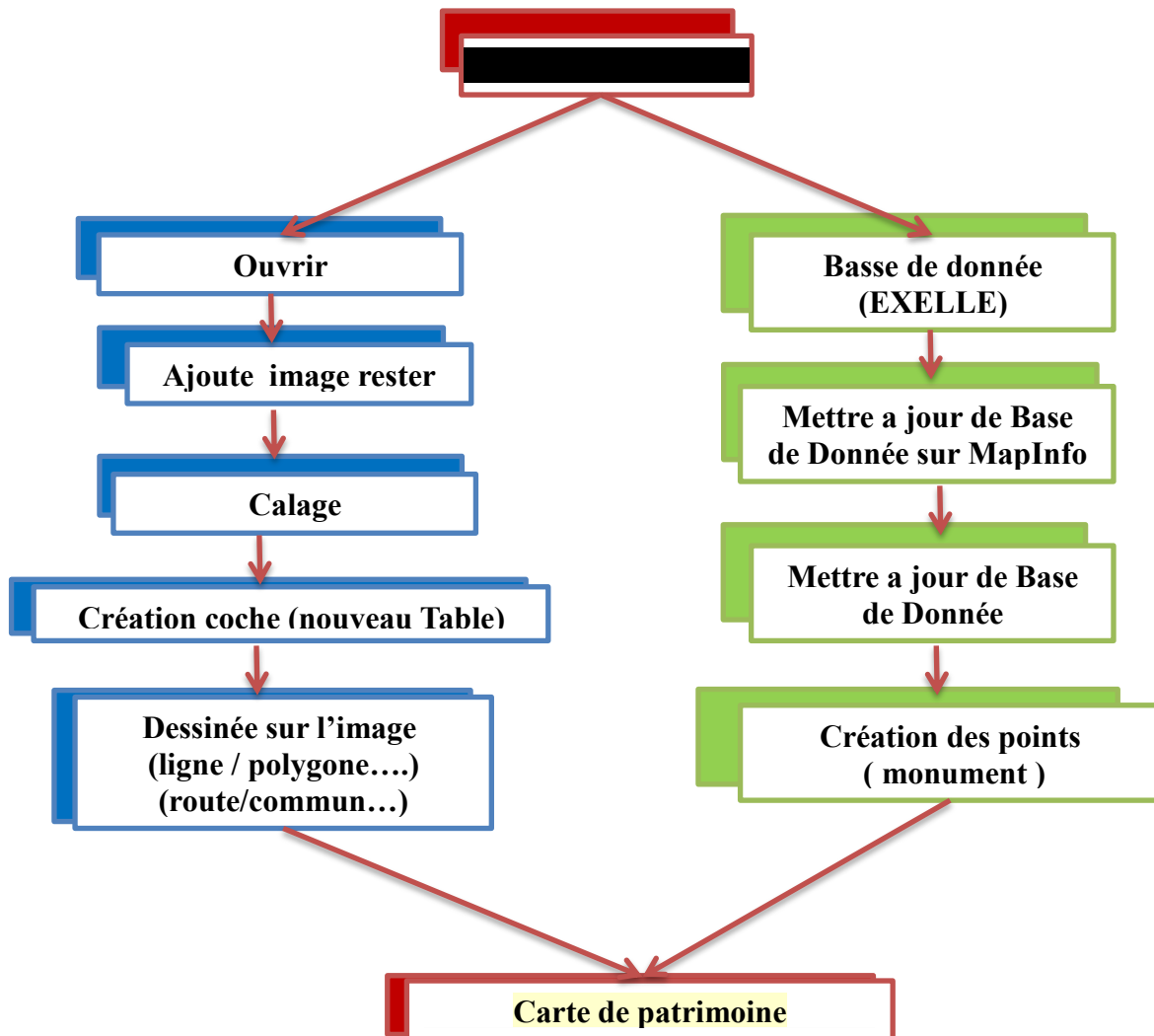


Figure 30 schéma explique Les principaux étapes d'élaborer d'une carte sur MapInfo source: auteurs

#### Création de carte

Pour créer une carte, vous devez suivre les étapes suivantes

- Ouvrir logiciel MapInfo
- Choisir l'onglet fichier \_ouvrir
- Choisir type de fichier \_ raster image
- Sélectionner l'image de carte que nous allons caler
- Choisir la projection géographique ( Algérie → longitude / latitude (WGS
- 84)
- Ajouter des coordonnées géographiques géo référencer
- Après calage → création nouveaux Table
- Sélectionnes la table que nous allons dessiner sur elle-même

Dessiner sur la carte ( ligne pour les route ou périphérique et polygone pour les communes )

Enfin enregistrement de la table dans la même fichier qui contient l'image

Après avoir passé les étapes nous produire une carte

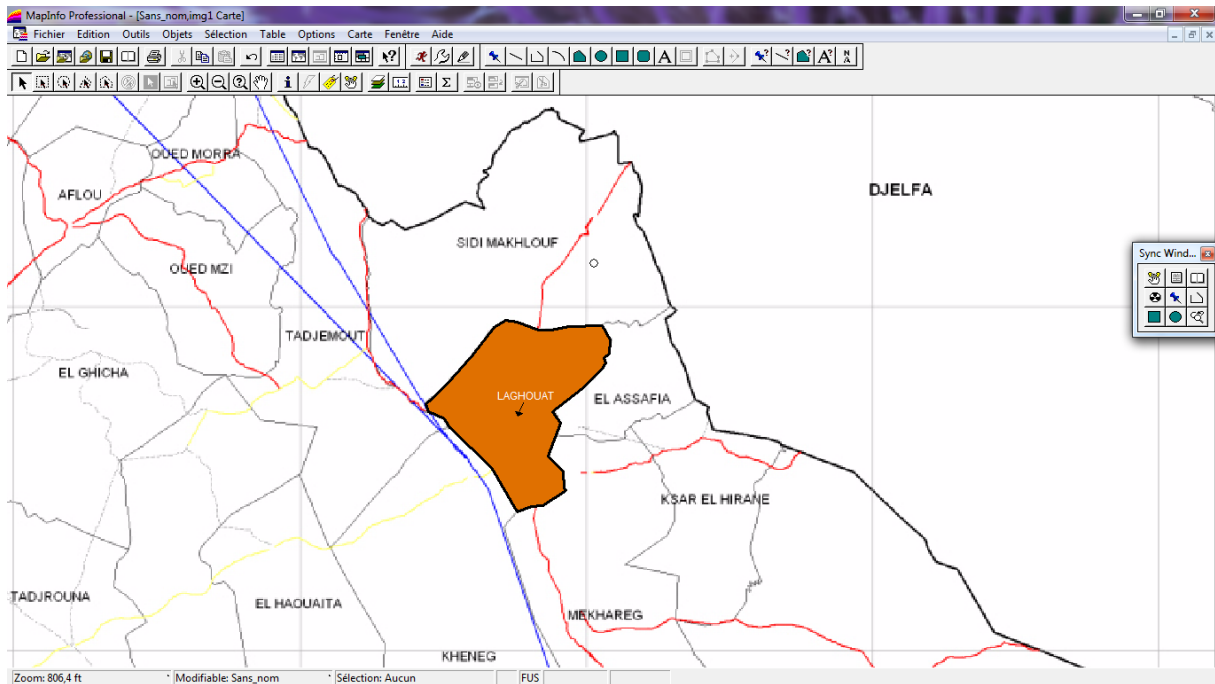


Figure 31 création de carte et présentation chef de lieux de wilaya de Laghouat.

### Requête

pour faire requête il faut Suivez les étapes suivantes

Sélectionner l'onglet « sélection »

Choisir →selectioner SQL →il s'affiche une fenetre

Choix de la table→ exemple « type de patrimoine par commun - patrimoine militaire »

Choix de coloone →exemple « commun »

Dans le boite de crétaire s'affiche : « type de patrimoine par commun.OBJ contains patrimoine militaire OBJ »

On obtenent une requett que déterminée le patrimoine militaire par commun de la wilaya de laghouat

Clique « ok »

Enregistre la requette et s'affiche fenetre

Clique enregesrement

Après avoir les étapes, nous produirons un requête du patrimoine militaire contenant une carte montrant la présence du patrimoine militaire dans les communes accompagnée d'un tableau représentant une base de donnée .

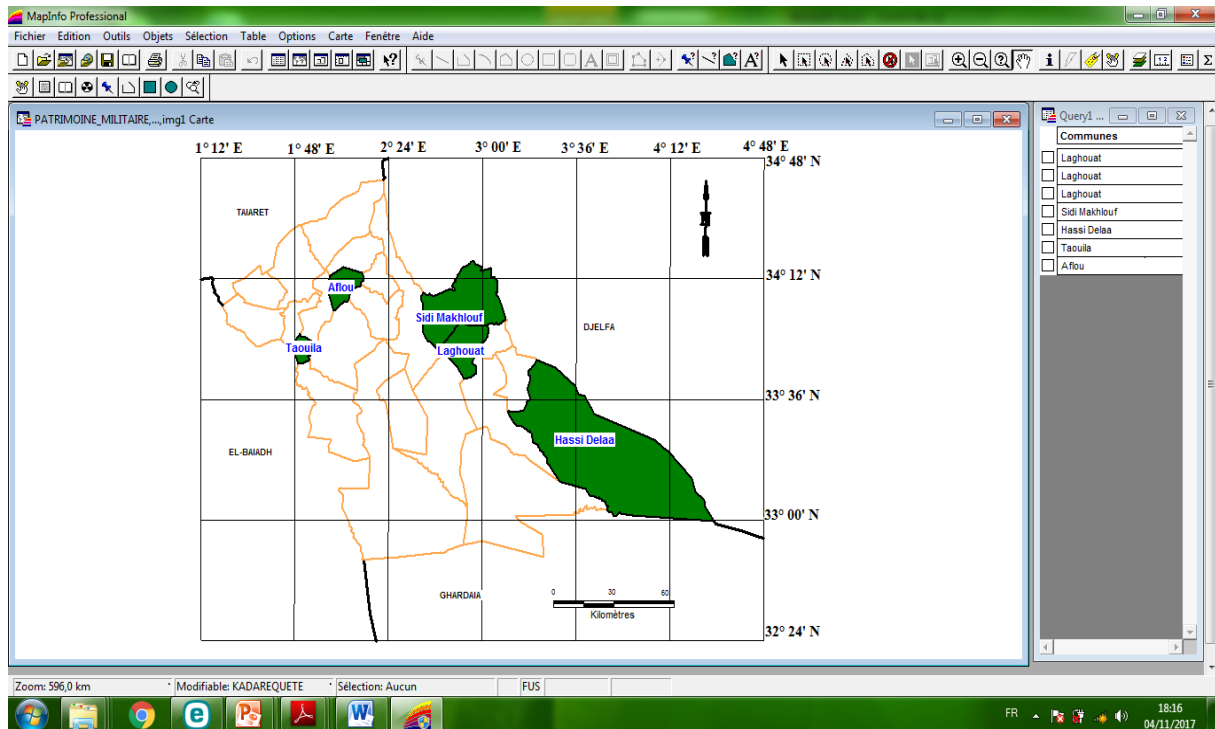


Figure 32 requête de patrimoine militaire de wilaya de Laghouat.

### La mise en page

### Création légende

La légende est la première étape pour faire la mise en page les différents étape de création de légende :

- Dans le barre de menu cliquer carte
- Sélectionner crée légende
- On choisissons le titre de notre légende
- Cliquer deux fois sur la légende et s'affiche la fenêtre de propretés de la légende

### *Ajustement de la carte et la légende dans une fenêtre de mise en page*

Cette étape on va ajuster la carte et légende dans une fenêtre de mise en page et ceux dernière elle sont interactif avec la fenêtre de la mise en page.

C'est-à-dire tous ce qui modifier dans la fenêtre carte ça sera la même modification dans la fenêtre de mise en page

### *Ajustement de la carte*

Dans le barre de menu cliquer fenêtre

Sélectionner mise en page

S'affiche une table et on choisit aucun carte pour ajouter la carte

Pour réglage la taille du carte et pour ajuster la carte Cliquez dans



bouton

Clique ok

S'affiche table de objet carte

Sélectionner la fenêtre de la carte pour ajustement dans la mise en page

Pour réglage la taille du légende et pour ajuster la légende Cliquez dans



bouton

Clique ok

S'affiche table de objet carte

Sélectionner la fenêtre de la légende pour ajustement dans la mise en page

Enfin on a les trois étapes importants dans logiciel MapInfo

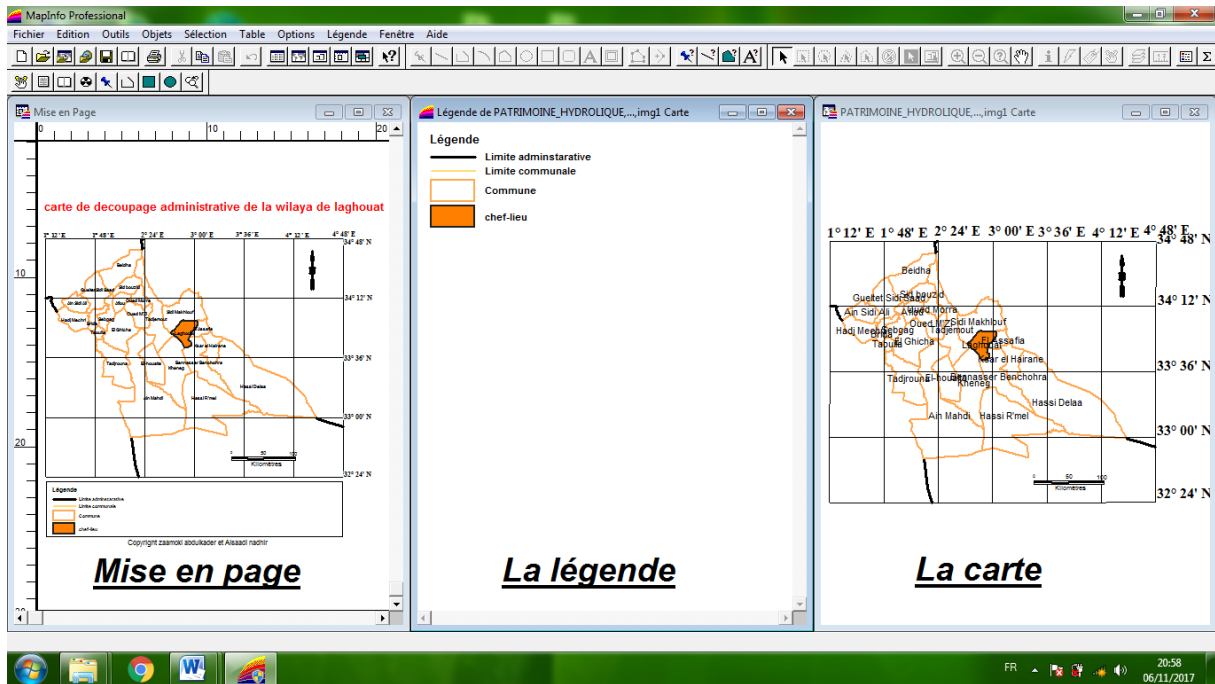


Figure 33 les trois étapes importants dans logiciel MapInfo.

## 12.Méthodologie de travail

L'élaboration d'un système d'information géographique destiner au patrimoine architecturale il faut d'abord élaborer un méthodologie de travail qui nous permis d'établir les objectif visé de notre cas d'étude , le schéma ce dessous explique notre méthodologie de travail :

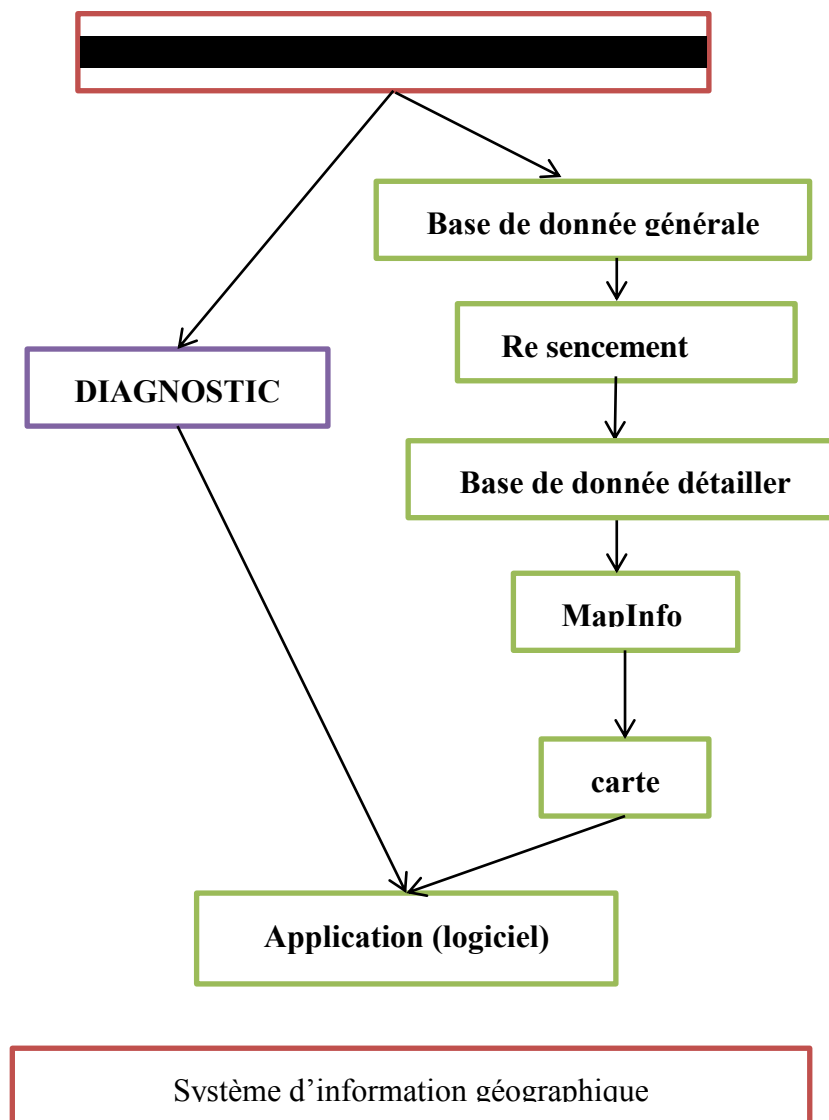


Figure 34 schéma explique notre méthodologie de travail. source:auteurs

Méthodologie de réalisation d'un système d'information géographique divisé par deux éléments importants : l'inventaire et Conception de base de donnée .

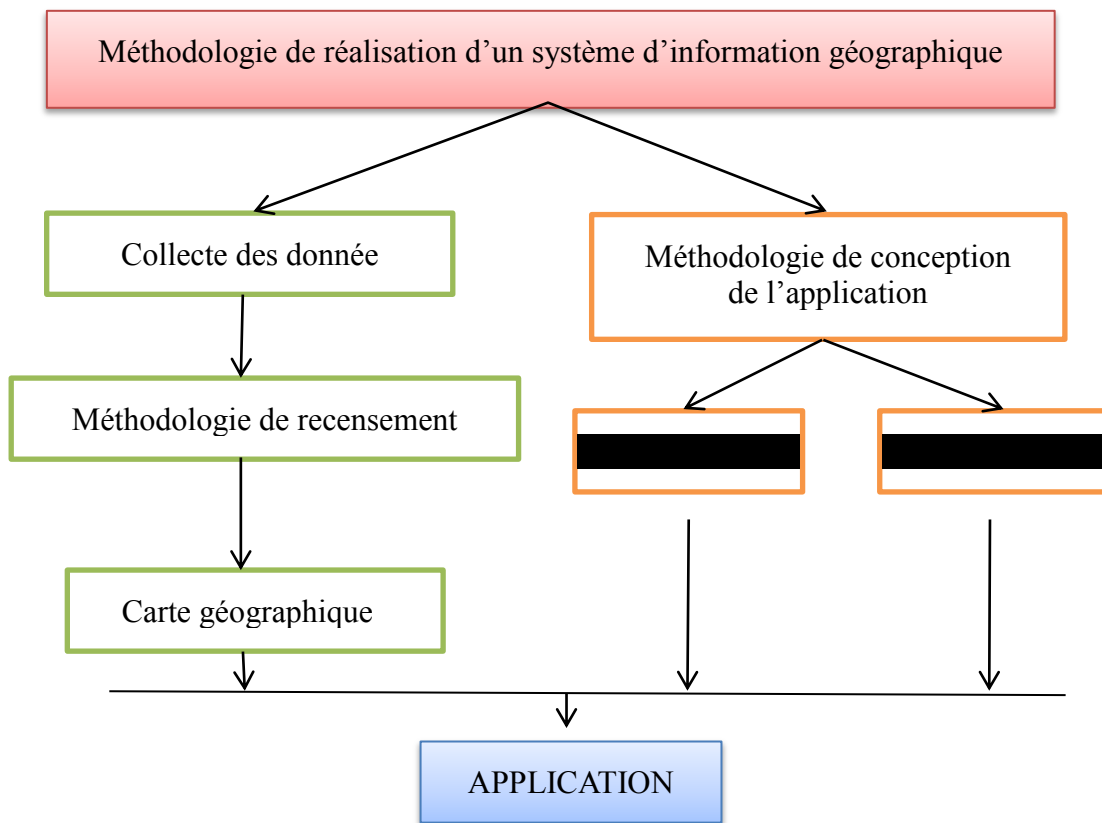


Figure 35 schéma explique Méthodologie de réalisation d'un système d'information géographique. source:auteurs

les schémas ce dessus expliquant les étapes de l'inventaire pour patrimoine architecturale de wilaya de Laghouat :

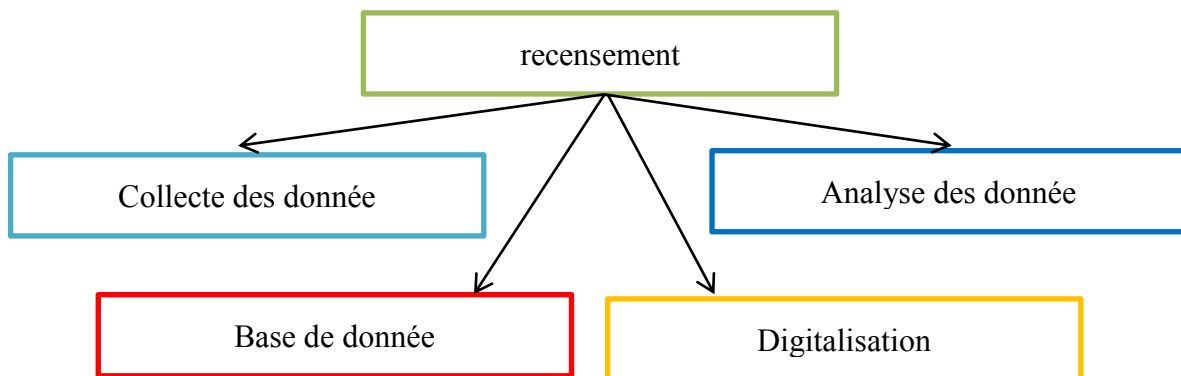


Figure 36 schéma explique l' recensement . source:auteurs

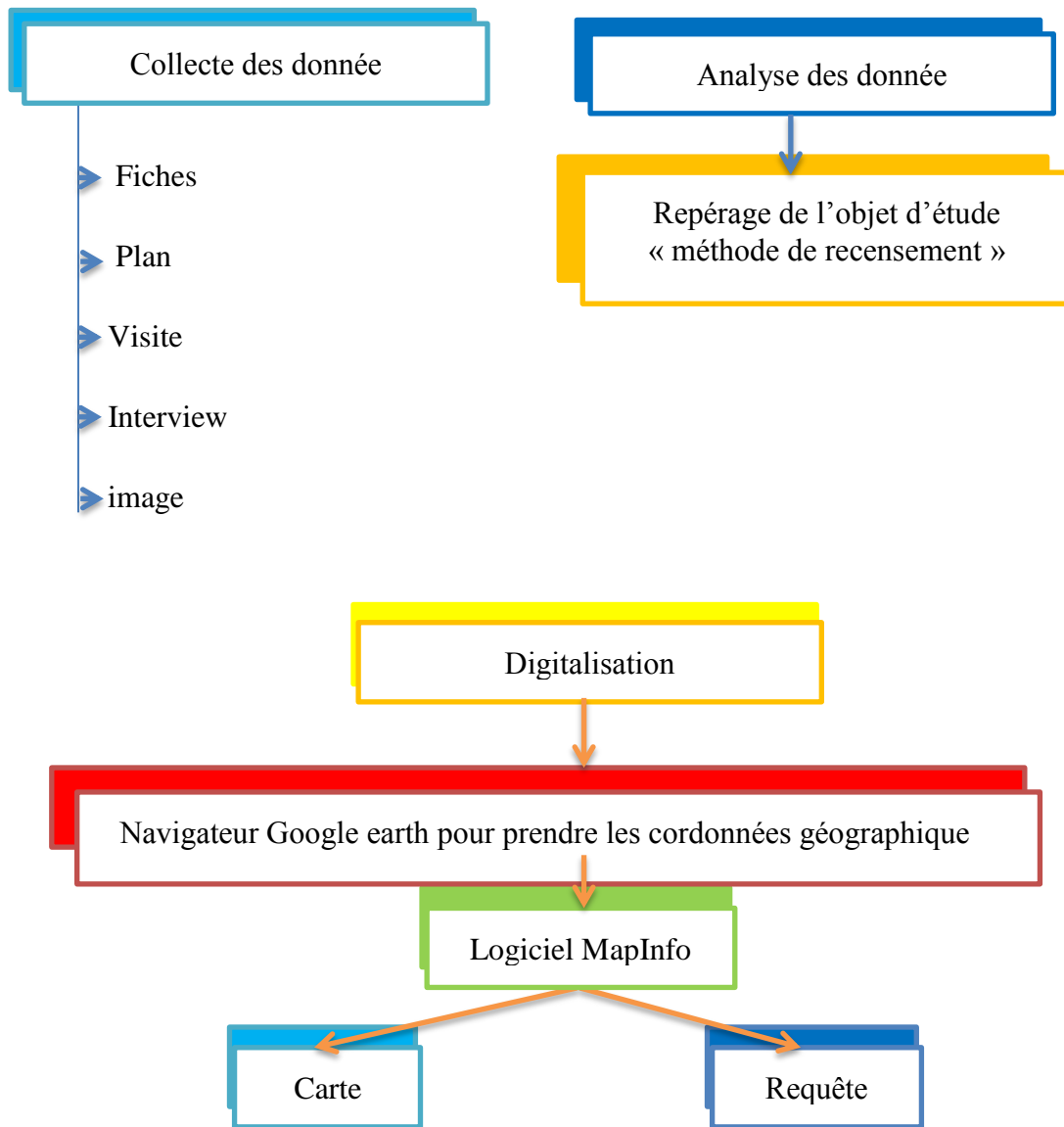
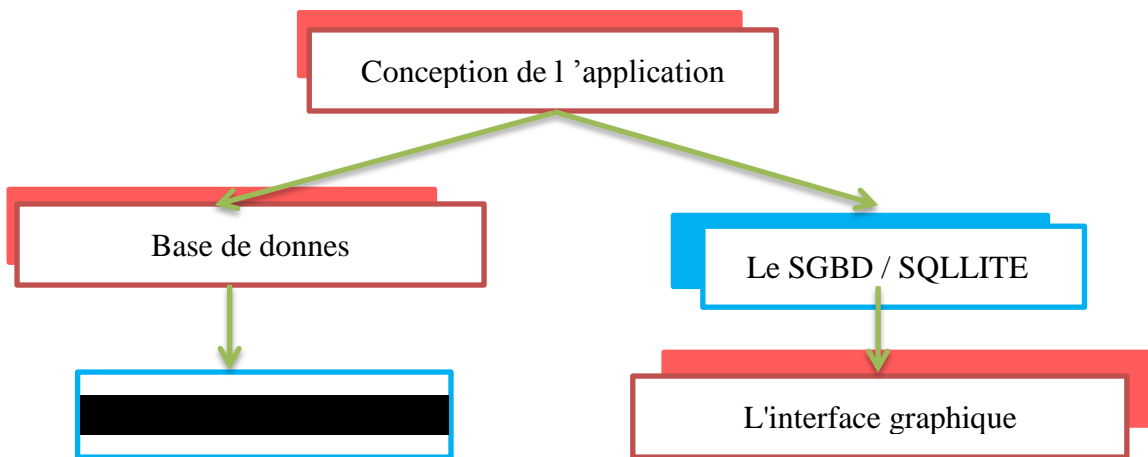


Figure 37 des schémas explique détail de l'inventaire. source:auteurs

### 12.1. conception de l 'application

l'application était créée en collaboration avec un ingénieur informatique

Le schéma ce dessous qui présenter Les principaux pour la conception de l'application:



### Synthèse

Dans ce chapitre nous avons démontré un outil de présentation géographique qui est le MapInfo a pour objectif d'élaborer d'une système d'information géographique qui nous parmi de:

Inventer le patrimoine architecturale de wilaya de Laghouat

La mise en valeur le patrimoine architecturale(classer/non classer )

Gérer et stocker les informations géographique du patrimoine architecturale de wilaya de Laghouat dans une application de bureau .



## **Introduction**

Le recensement du patrimoine bâti reposant un phase primordiale qu'il donne une idée générale sur le continue patrimonial de façon qualitative quantitative et spatial

Dans ce chapitre nous avons traité la phase de recensement du patrimoine bâti de la wilaya de Laghouat sur laquelle nous avons pu de la présenter en forme des cartes géographique a pour objectif de potentialité patrimonial

Sous forme d'un système d'information géographique nous avons essayée de trouver un solution de stockage et de gestion qui représentant dans la création d'un application qui permis à l'utilisateur de saisir et d'extraire les information géographique

### 13. Présentation de cas d'étude

#### 13.1. Présentation géographique

La wilaya de LAGHOUAT est une subdivision administrative algérienne ayant pour chef-lieu la ville du même nom. Cette agglomération de nature mixte entre les hautes et les basses terres, constitue une liaison et une zone tampon entre le nord et le sud du pays.

La wilaya de Laghouat se trouve au cœur du pays à 410 Km de la capitale ALGER,

La wilaya s'étend sur une superficie de **25 052 km<sup>2</sup>** et la population de la wilaya a dépassé en 2011, 525 000 habitants.

Sur le plan naturel, Laghouat est constituée de deux zones distinctes :

1- La zone de l'Atlas Saharien caractérisée par des altitudes allant de 1.000 à 1.700 m avec des pentes de 12,5 à 25 %. Cette zone au Nord-Ouest de la Wilaya (régions d'Aflou et Brida). Elle est constituée de vieux massifs forestiers d'une superficie de : 47.095 ha, de nappes alfatières couvrant une superficie de 315.125 ha ainsi que de pacages et parcours d'une superficie de 1.531.766 ha.

2- La zone des Hauts Plateaux et de Plateaux Sahariens caractérisée par des altitudes allant de 700 à 1.000 m et des pentes de 0 à 3 %.

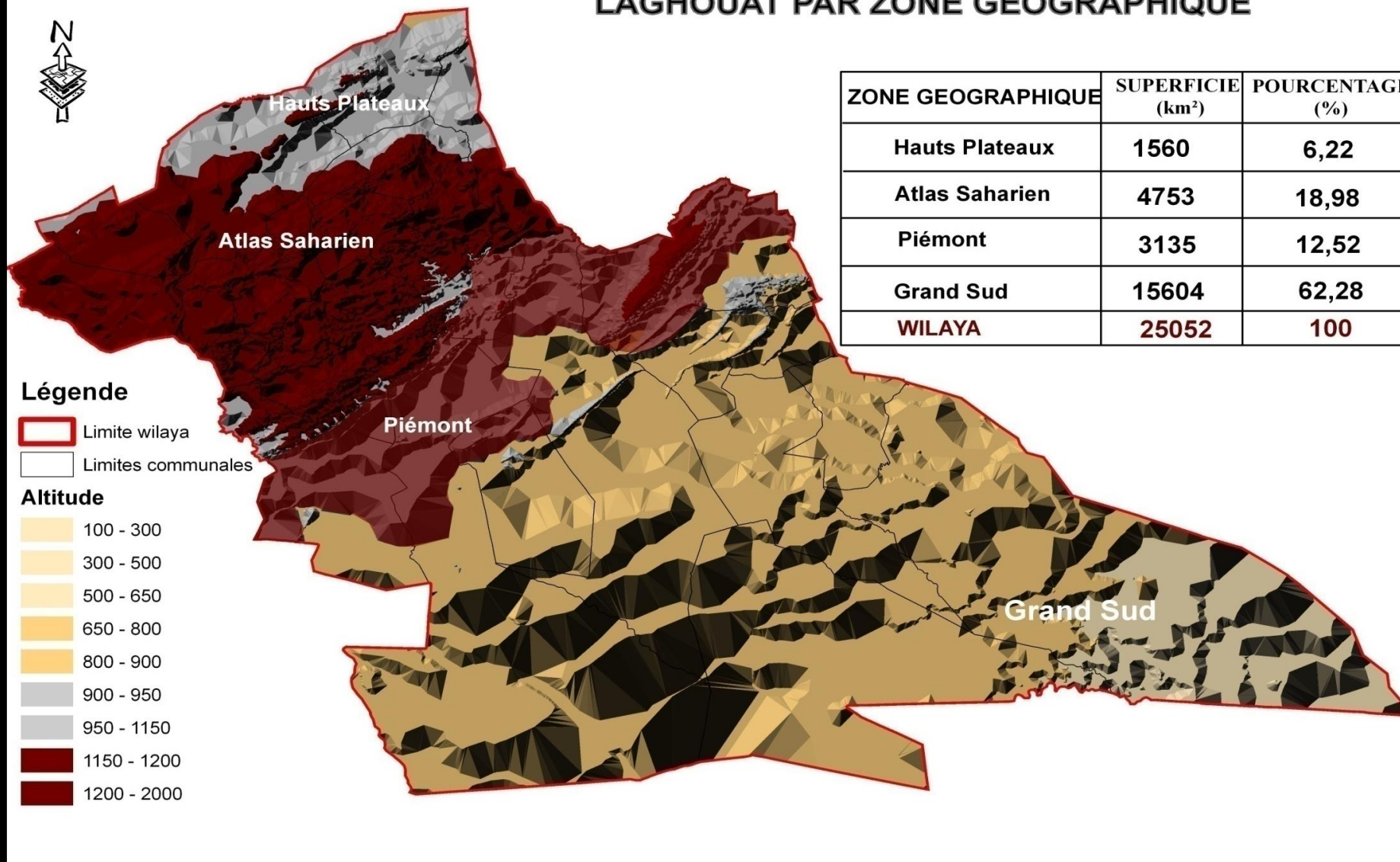
Cette zone est constituée de vastes étendues steppiques d'une superficie de 1.900.000 ha dont une grande partie a été dégradée sous l'effet des sécheresses prolongées. (27)

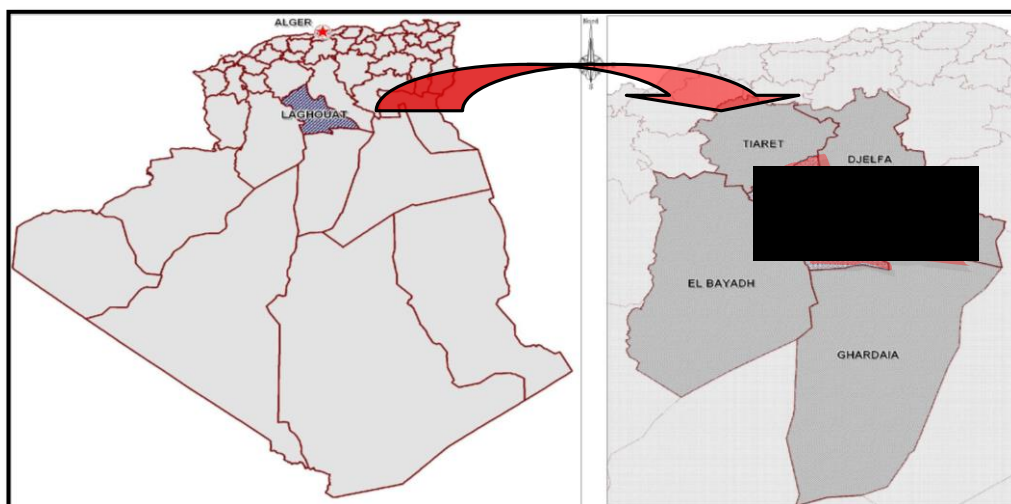
#### 13.2. Présentations administrative

La wilaya fait partie des wilayas du sud de l'Algérie. Elle est limitée par les wilayas suivantes :

- **Au Nord** : Tiaret
- **Au Sud** : Ghardaïa
- **A l'Est** : Djelfa
- **A l'Ouest** : El-Bayad

### LAGHOUAT PAR ZONE GEOGRAPHIQUE





La ville de Laghouat est limitée administrativement par :

- La commune de TADJMOUT au nord-ouest.
- La commune d'EL KHENEG au sud-ouest.
- A l'est la commune d'EL ASSAFIA.
- Au sud est la commune de BEN NACER BEN CHOHRRA.

Elle compte actuellement 24 communes regroupées en 10 daïras comme suit :

| DAIRATE                       | COMMUNES  |
|-------------------------------|---|
| LAGHOUAT                      | Laghouat  |
| KSAR EL HIRANE                | Ksar El Hirane - Bennacer Benchohra.                  |
| HASSI R'MEL                   | Hassi R'Mel - Hassi Delaa.                            |
| A I N M A D H I               | Ain Madhi - Tadjmout - Kheneg - El Houita - Tadjrouna |
| A F L O U                     | Aflou - Sidi Bouzid - Sebgag.                         |
| O U E D M O R R A             | Oued Morra - Oued M'Zi.                               |
| G U E L T E T S I D I S A A D | Gueltet Sidi Saad - Beidha - Ain Sidi Ali.            |
| B R I D A                     | Brida - Taouiala - Hadj Mechri.                       |
| S I D I M A K H L O U F       | Sidi Makhlouf - El Assafia.                           |
| E L G H I C H A               | El Ghicha.  |

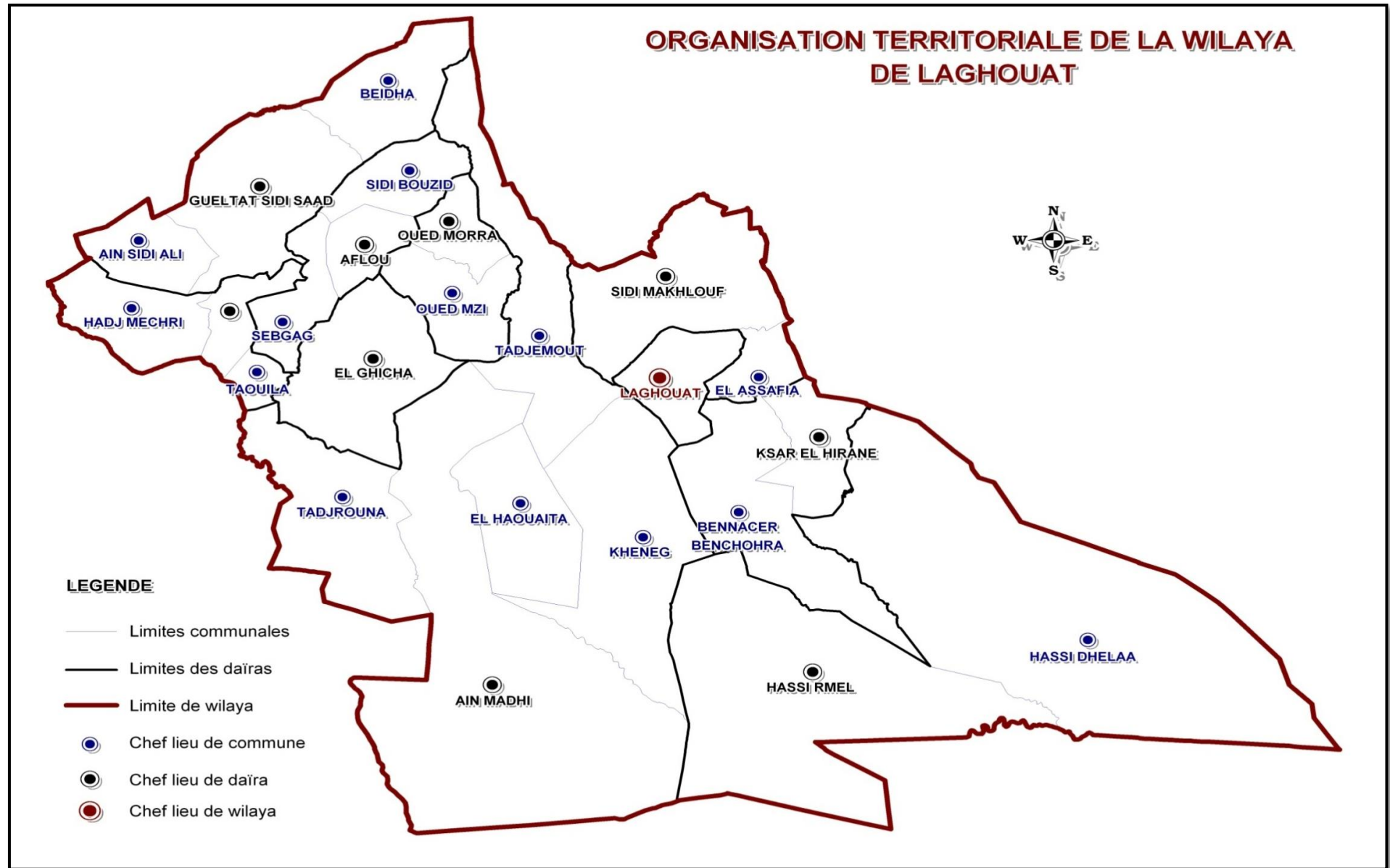


Figure 40 carte de organisation territoriale de la wilaya de laghouat source: ZET (zone expansion touristique )

### 13.3. Présentations historique

| Localité   | Inventaire de patrimoine   |
|--|--|
| <p><b>LAGHOUAT</b></p>   | <p>Le chef-lieu de la Wilaya recèle plusieurs sites à voir : le vieux Ksar de laghouat et Zgag El hadjadj, le fort Morand ,1e fort Bouscaren , mosquée El Safah , sa médersa ( Ahmed Chatta mosquée El Atik, le vieux quartier de Schettet dans l'oasis Sud , poste optique, caserne Bissière ,quartier marguerite .</p> |
| <p><b>AIN MADHI</b><br/>Laghouat qui fait partie intégrante de la géographie sacrée de l'islam, est aussi célèbre par ses Zaouïas et confréries mystiques issues toutes du soufisme sunnite. Cependant, celle qui a acquis désormais une réputation internationale, est sans conteste la confrérie Tîdjania, fondée à Ain Madhi (70 Km de Laghouat) par le grand mystique sidi Ahmed Tidjani (1737-1815).<br/>A quelque kilomètres plus avant de la Zaouïa d'Ain Madhi, on peut visiter le palais de « Kourdane » (28)<br/>à 80 km de Laghouat (chef de lieux)</p> | <p>La commune est caractérisée par type urbain ksar( Ain Madhi ) et type de patrimoine civil (palais kourdan )et type patrimoine hydraulique ( puits Fdhaila ).</p>  |
| <p><b>TADJMOUT</b><br/>La commune de Tadjmout est attachée administrativement à la daïra d'Ain Mahdi, son territoire en forme d'une bande chevauchant deux régions distinctes : l'Atlas saharien au nord, et les plateaux sahariens au sud,<br/>à 40 km de Laghouat(chef de lieux)</p>   | <p>La commune caractérisée par type patrimoine urbain ( ksar de Tadjmout) et type hydraulique barrage (infero-flux) .</p>  |

|   |   |
|---|---|
| <b>HASSI DELAA</b><br>Il est située à sud de Laghouat est à 120 km et à 70 km de Laghouat (chef de lieux).  | La commune est caractérisée par type hydraulique ( Djoub Talemzan) et par patrimoine militaire (les tours ).  |
| <b>AFLOU</b><br>Aflou est située à nord-ouest de Laghouat à 110 km de Laghouat .  | La commune est caractérisée par type de patrimoine militaire ( Daira / poste optique).  |
| <b>TAOUIALA</b><br>Taouiala est située à l'ouest de Laghouat à 150 km de Laghouat(chef de lieux).   | La commune est caractérisée par type de patrimoine urbain (ksar de Taouiala) et type patrimoine militaire (les tours ).                                       |
| <b>SIDI MAKHLOUF</b><br>Il située à nord de Laghouat à 40 km (chef de lieux).   | Sidi Makhlouf se trouve dans la partie est de la wilaya de Laghouat et caractérisée par type de patrimoine militaire (caravansérail ) Ainsi que Les gravures. |
| <b>BENASSER BEN CHOUHRA</b><br>La commune BENASSER BEN CHOUHRA située sud-ouest de Laghouat a 15km (chef de lieux).                               | La commune est caractérisée par type hydraulique (Djoub boutrakfin) et patrimoine religieux (mosquée Elatik) .  |
| <b>ELGHAICHA</b><br>Elghaicha est située à l'est de Laghouat et Renferme cinq stations de gravures rupestres à 140 km de Laghouat(chef de lieux). | ,La commune est caractérisée par type de patrimoine urbain (ksar de Elghaicha).   |

**Tableau 3localisation et l'inventaire de patrimoine architecture dans wilaya du Laghouat source: auteurs :**

L'inventaire générale de patrimoine se fait par trois niveau dans cette recherche nous avons étudié en en particulier le première niveau qui basé sur l'opération de recensement et pour cela nous avons adapté la méthode de type de recensement qui 'on a déjà un dans le chapitre deux , le schéma ci-dessus explique la méthodologie de recensement appliqué dans notre travail .

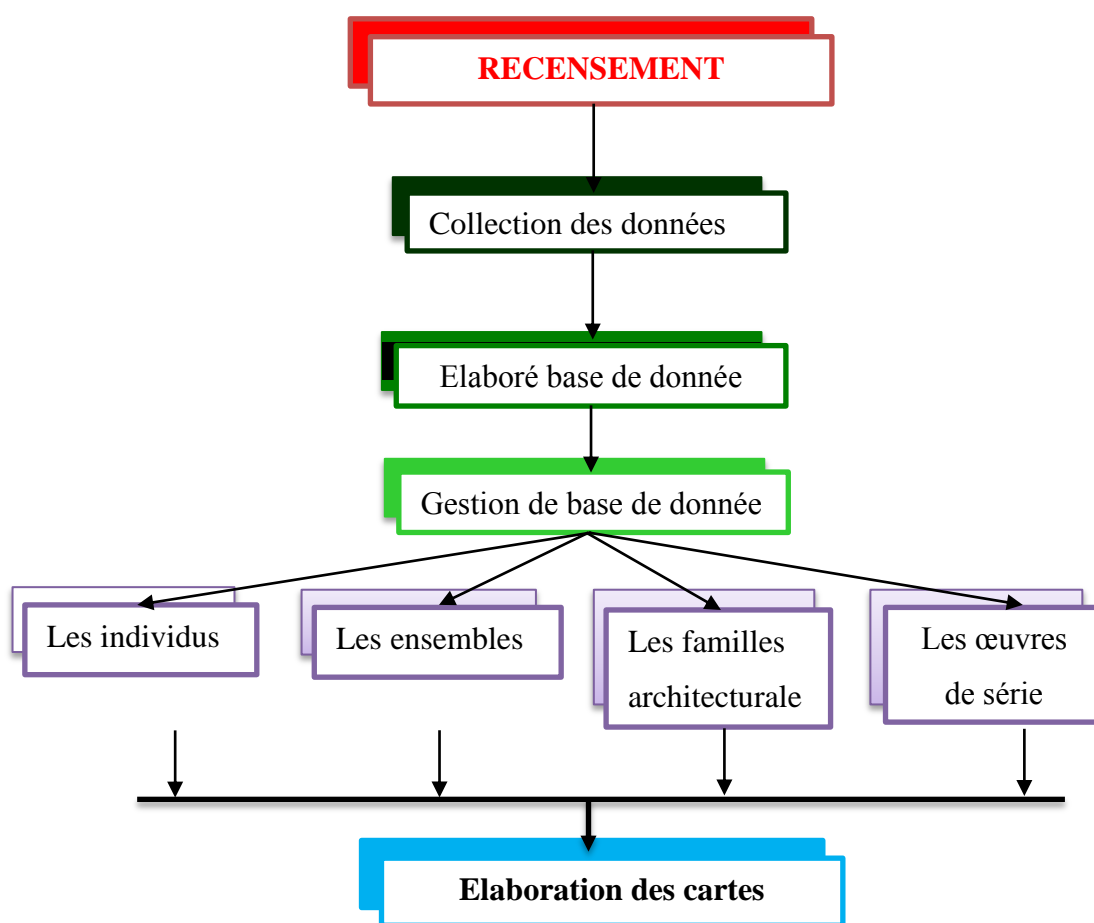


Figure 41 : schéma de la methodologie de recensement source: auteurs

## 14. Recensement

### 14.1. Collection des données

Dans cette étape nous avons essayé de collectée le maximum des donnée qui concerné

Le patrimoine bâti de la wilaya de Laghouat à travers de :

Direction de la culture liste des monument inscrit

Direction de tourisme PATW «Plan d'aménagement du territoire de la wilaya de la laghouat »

Musée communale de Laghouat

Park atlas saharien

PPMVSS

Livre Algérie Nomade et ksourien

Des mémoires architecture

Sites internet ...etc.

Le tableau suivant détermine la base de données générale de le patrimoine architecturale de la wilaya de Laghouat

| Liste de recensement des monument |                                  |                                |
|-----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| Mosquée El-safah                  | Mosquée kalife                   | Pont OUED M'Zi                 |
| mosoulé Sidi Abdulkader           | Mosquée EL-CHADHLIA              | Réservoir d'eau bou trakfin 1  |
| mosquée taouti                    | Mosquée EL-SENNA                 | Réservoir d'eau bou trakfin 2  |
| mausolé sidi hakom                | Mosquée AHMED CHATTA             | Réservoir d'eau talamzan       |
| mausolé hadj aissa                | Mosquée ATIK Tadjrouna           | Zaouia el-haiba                |
| masjid al-atik laghouat           | Madersa AHMED CHATTA             | Mosquée ELHOUDA TDJ            |
| L'église musée communal           | Caserne marguerite               | barrage inferoflux             |
| fort boscarain                    | caserne bissiere                 | mosquée atik tadjmout          |
| fort morand                       | Centrale électrique deisel       | Mosquée OULED TERKI            |
| caravansérail sidi makhlouf       | Réservoir d'eau nouaiga          | Réservoir d'eau El-aouija      |
| caravansérail Belil               | Réservoir d'eau Oulad bou halaba | Réservoir d'eau Djouimaa       |
| poste optique de Tezegrarin       | poste optique de Sidi Aukba      | poste optique de Milok         |
| tour de garde taouiala            | Mosquée OULED SASI               | fort d'aflou                   |
| Mosquée el-houaita                | zaouia Ahmed tedjani             | Puit Fdhaila                   |
| ancien mosquée ghaicha            | Mosquée ELATIK Ain madhi         | Barrage de milok               |
| Mosquée EL ATIK Ben .N Ben chohra | mosquée atik aflou               | Mosquée EL Atik Kasr El-hirane |

Tableau 4 : la liste de recensement des monuments de wilaya de laghouat source: auteurs

#### 14.2. Gestion de la base de données

Nous avons recensé les données suivantes :

#### 14.3. Les individus :

##### *unité d'étude en architecture*

cette unité détermine les monuments comme objet d'étude

le tableau ci-dessus détermine la liste de recensement des monuments

##### *L'unité d'étude de l'espace urbain*

l'objet d'étude de cette étape représente en particulier les ksour le tableau ci-dessus détermine la liste de recensement des Ksour de la wilaya de Laghouat

On distingue deux types de ksour : 25 Ksar berbère /10 Ksar islamique

| Liste de recensement des Ksour |                        |                  |
|--------------------------------|------------------------|------------------|
| Ksar Akneb                     | Ksar azeghem           | Ksar laghouat    |
| Ksar tamedda                   | ancien ksar taouiala 1 | Ksar tadjmout    |
| Ksar sidi lahssen              | ancien ksar taouiala 2 | Ksar el-assafia  |
| Ksar l'allag                   | Ksar laktaf            | Ksar el-houaita  |
| Ksar el-raha'a                 | Ksar bani rached       | Ksar taouiala    |
| Ksar ouazadja                  | Ksar el-ghaba          | Ksar tadjrouna   |
| Ksar ghar el-baroud            | Ksar el-saloume        | Ksar ain madhi   |
| Ksar labiadh                   | Ksar bani zaghdoue 1   | Ksar el-hairan   |
| Ksar khankat sidi brahime      | Ksar bani zaghdoue 2   | Ksar kourdan     |
| Ksar karssifa                  | Ksar ghelil            | ksar el-marhoune |
| Ksar el-hammam                 | Ksar tadmama           | Ksar Elkhneg     |
| Ksar kaf el-tair               | Ksar bani rached       | ksar de Milok    |

Tableau 5: liste de recensement des ksour de wilaya de laghouat source: auteurs

#### 14.4. Les ensembles

##### *Monument rassemblés dans un même lieu*

d'après l'élaboration de la base de donnée géo localiser nous avons remarquée qu'il y a trois commune contient des ensembles dans un même lieu

La commune Laghouat : les ensemble de la commune Laghouat représente en deux type de monument

Monuments à vocation religieuse : ils sont suitée au quartier EL-GHARBIA

| ensemble de monument religieuse |
|---------------------------------|
| Mosquée El-safah                |
| mosolué Sidi Abdulkader         |
| mosquée taouti                  |
| masjid al-atik laghouat         |
| L'église musée comminal         |
| Mosquée kalife                  |
| Mosquée EL-CHADHLIA             |
| Mosquée EL-SENNA                |

Tableau 6 : ensemble de monument religious source:auteurs

Monuments à vocation militaire ils sont suitée dans le Djebel TEZEGRARIN

| ensemble de monument militaire |
|--------------------------------|
| fort boscarain                 |
| fort morand                    |
| poste optique de Tezegrarin    |

Tableau 7 : ensemble de monument militaire source:auteurs

La commune ben nasser ben chohra :

Les monuments qui forme un ensemble de même lieu sont des monument à vocation Hydraulique

| ensemble de monument hydraulique |
|----------------------------------|
| Réservoir d'eau bou trakfin 1    |
| Réservoir d'eau bou trakfin 2    |

Tableau 8 : ensemble de monument hydraulique dans la commune ben nasser ben chohra source:auteurs

la commune hassi delaa:

| ensemble de monument hydraulique |
|----------------------------------|
| Réservoir d'eau El-aouija        |
| Réservoir d'eau Djouimaa         |
| Réservoir d'eau nouaiga          |
| Réservoir d'eau Oulad bou halaba |

Tableau 9 ensemble de monument hydraulique dans la commune hassi delaa  
source:auteurs

### Monuments reliés par un même tracé

Pour sélectionner les monuments reliés par même tracé il faut d'abord traduire les information géographique en forme des carte géographique

#### 14.5. Les famille architecturale

on distingue cinq familles du patrimoine bâti de la wilaya de Laghouat

| Patrimoine industriel      |
|----------------------------|
| Centrale électrique deisel |

Tableau 10 la famille architectutale de patrimoine industriel

Source :auteurs

| Patrimoine Ksourien       |                        |                  |
|---------------------------|------------------------|------------------|
| Ksar Akneb                | Ksar azeghem           | Ksar laghouat    |
| Ksar tamedda              | ancien ksar taouiala 1 | Ksar tadjmout    |
| Ksar sidi lahssen         | ancien ksar taouiala 2 | Ksar el-assafia  |
| Ksar l'allag              | Ksar laktaf            | Ksar el-houaita  |
| Ksar el-raha'a            | Ksar bani rached       | Ksar taouiala    |
| Ksar ouazadja             | Ksar el-ghaba          | Ksar tadjrouna   |
| Ksar ghar el-baroud       | Ksar el-saloume        | Ksar ain madhi   |
| Ksar labiadh              | Ksar bani zaghdoue 1   | Ksar el-hairan   |
| Ksar khankat sidi brahime | Ksar bani zaghdoue 2   | Ksar kourdan     |
| Ksar karssifa             | Ksar ghelil            | ksar el-marhoune |
| Ksar el-hammam            | Ksar tadmama           | Ksar Elkhneg     |

Tableau 12 la famille architectutale de patrimoine ksourien source:auteurs

| Patrimoine Religieux    |                                |                                   |
|-------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| Mosquée El-safah        | Mosquée OULED SASI             | mausolé hadj aissa                |
| mosolué Sidi Abdulkader | zaouia Ahmed tedjani           | Mosquée el-houaita                |
| mosquée taouti          | Mosquée ELATIK Ain madhi       | ancien mosquée ghaicha            |
| masjid al-atik laghouat | mosquée atik aflou             | Mosquée EL ATIK Ben .N Ben chohra |
| L'église musée communal | Zaouia el-haiba                | Mosquée AHMED CHATTA              |
| Mosquée kalife          | Mosquée ELHOUDA TDJ            | Mosquée ATIK Tadjrouna            |
| Mosquée EL-CHADHLIA     | mosquée atik tadjmout          | Madersa AHMED CHATTA              |
| Mosquée EL-SENNA        | Mosquée OULED TERKI            |                                   |
| mausolé sidi hakom      | Mosquée EL Atik Kasr El-hirane |                                   |

Tableau 11 la famille architectutale de patrimoine religieux source:auteurs

| Patrimoine Hydralique            |
|----------------------------------|
| Pont OUED M'Zi                   |
| Réservoir d'eau bou trakfin 1    |
| Réservoir d'eau bou trakfin 2    |
| Réservoir d'eau talamzan         |
| barrage inferoflux               |
| Réservoir d'eau El-aouija        |
| Réservoir d'eau Djouimaa         |
| Puit Fdhaila                     |
| Barrage de milok                 |
| Réservoir d'eau nouaiga          |
| Réservoir d'eau Oulad bou halaba |

Tableau 14 la famille architectutale de patrimoine hydraulique source:auteurs

| Patrimoine Militaire        |
|-----------------------------|
| fort boscarain              |
| fort morand                 |
| caravansérail sidi makhlof  |
| caravansérail Belil         |
| poste optique de Tezegrarin |
| tour de garde taouiala      |
| poste optique de Milok      |
| fort d'aflou                |
| Caserne marguerite          |
| caserne bissiere            |

Tableau 13 la famille architectutale de patrimoine militaire source:auteurs

#### 14.6. Les monuments en série

##### *Patrimoine religieux*

Dans le patrimoine religieux en distingue trois séries de monument religieuse :

| LES Mosquées             |                                   |
|--------------------------|-----------------------------------|
| Mosquée El-safah         | Mosquée el-houaita                |
| mosquée taouti           | mosquée El-Atik ghaicha           |
| masjid al-atik laghouat  | Mosquée EL ATIK Ben .N Ben chohra |
| Mosquée kalife           | Mosquée AHMED CHATTA              |
| Mosquée EL-CHADHLIA      | Mosquée ATIK Tadjrouna            |
| Mosquée EL-SENNA         | mosquée atik tadjmout             |
| Mosquée OULED SASI       | Mosquée OULED TERKI               |
| Mosquée ELATIK Ain madhi | Mosquée EL Atik Kasr El-hirane    |
| mosquée atik aflou       | Mosquée ELHOUDA TDJ               |

Tableau 15 les mosquées en séries source:auteurs

| Les Mausolés            |
|-------------------------|
| mosolué Sidi Abdulkader |
| mausolé sidi hakom      |
| mausolé hadj aissa      |

Tableau 16 les mausolés en séries source : auteurs

| Les Zaouias          |
|----------------------|
| zaouia Ahmed tedjani |
| Zaouia el-haiba      |

Tableau 17 les zaouias source :auteurs

### *Patrimoine Militaire*

Dans le patrimoine militaire en distingue quatre séries de monument militaire :

| Les caravansérails          |
|-----------------------------|
| caravansérail sidi makhlouf |
| caravansérail Belil         |

Tableau 19 les caravansérails en séries source :auteurs

| Les forts      |
|----------------|
| fort boscarain |
| fort morand    |
| fort d'aflou   |

Tableau 18 les forts en séries source :auteurs

| Les casernes       |
|--------------------|
| Caserne marguerite |
| caserne bissiere   |

Tableau 21 les casernes en séries source :auteurs

| Les postes optique          |
|-----------------------------|
| poste optique de Tezegrarin |
| poste optique de Milok      |
| poste optique de Sidi Aukba |

Tableau 20: les postes optique en séries source :auteurs

### *Patrimoine Hydraulique*

Dans le patrimoine hydraulique en distingue deux séries de monument hydraulique :

| Les barrages       |
|--------------------|
| barrage inferoflux |
| Barrage de milok   |

Tableau 22: les barrages en séries source :auteur

| Les réservoir d'eau              |
|----------------------------------|
| Réservoir d'eau bou trakfin 1    |
| Réservoir d'eau bou trakfin 2    |
| Réservoir d'eau talamzan         |
| Réservoir d'eau El-aouija        |
| Réservoir d'eau Djouimaa         |
| Réservoir d'eau nouaiga          |
| Réservoir d'eau Oulad bou halaba |

Tableau 23 les réservoir d'eau en séries source :auteurs



## **15.Elaboration des cartes**

L'élaboration des cartes géographiques nous permettent d'illustrer les informations recensées sur le patrimoine architectural de la wilaya de Laghouat

La création des cartes géographiques se fait par logiciel MapInfo spécialisé dans le domaine de SIG (système d'information géographique)

Notre objectif est de faire une référence cartographique pour le patrimoine architectural de la wilaya de Laghouat

D'après les informations recensées nous avons essayé d'élaborer les cartes suivantes :

- 1- Cartes représentant la répartition géographique du patrimoine architectural de chaque commune à pour but de connaître les communes qui contiennent du patrimoine architectural par rapport aux autres « étape de tamisage »
- 2- Carte représentant la répartition géographique des monuments de chaque famille architecturale au niveau de la wilaya à pour objectif de connaître la disposition géographique de chaque monument et de trouver les relations spatiales entre eux « phase d'organisation globale »
- 3- Carte représentant les monuments en séries « phase d'organisation d'étalier »  
Ce type de cartes montrant la répartition géographique d'un seul type de monument au niveau de wilaya.  
la classification de type de monument se fait par sa fonction

### **15.1. Étape N°1: phase de tamisage**

#### **le répartition géographique de patrimoine architectural de chaque commune**

Dans cette étape nous avons fait des cartes géographiques pour chaque commune

Et leur patrimoine architectural à pour objectif de :

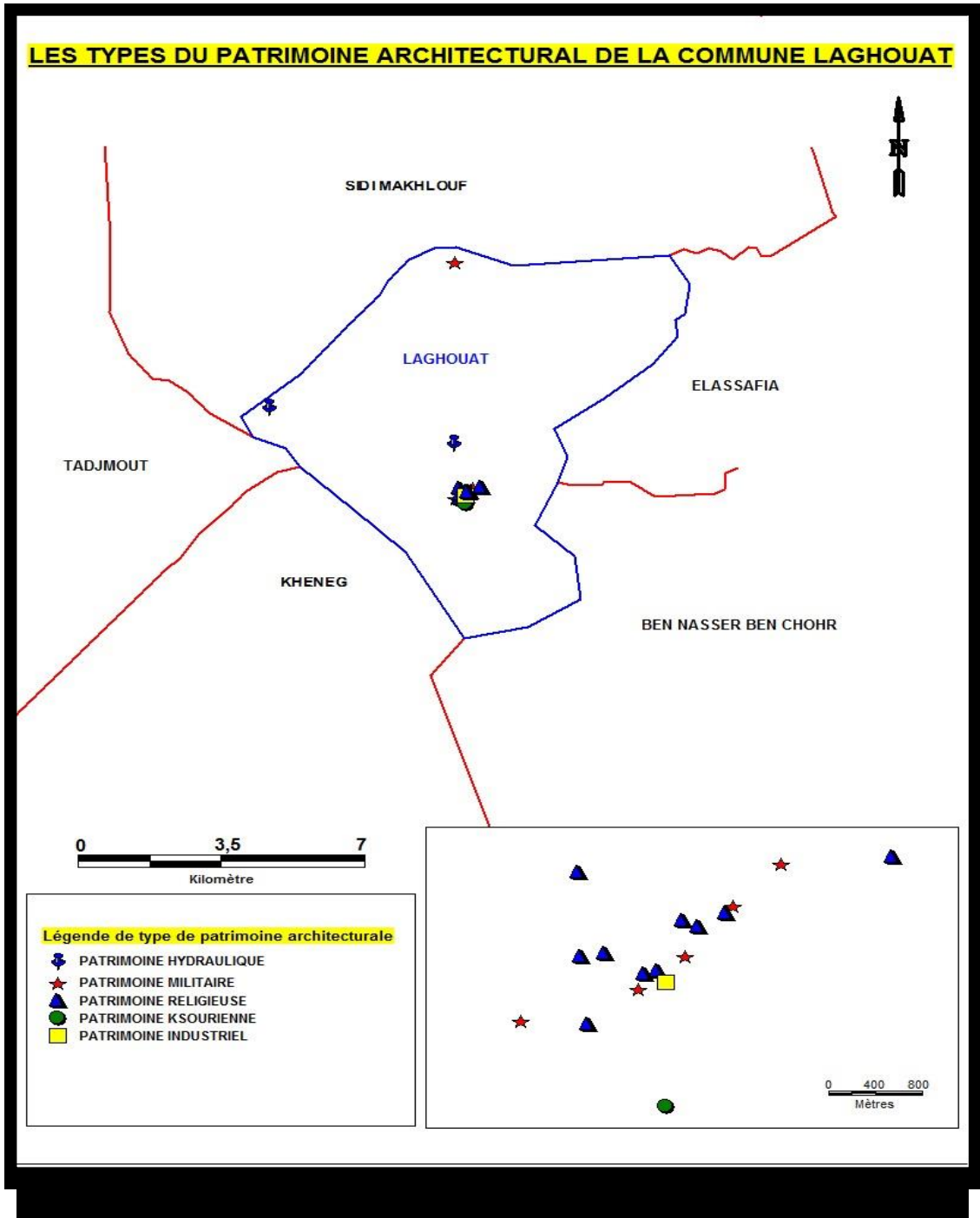
Connaître les communes qui contiennent un ou plusieurs types de patrimoine et les communes qui ne contiennent pas de patrimoine architectural

Dans cette étape nous avons découvert qu'il y a 22 communes sur 24 communes de la wilaya de Laghouat contiennent d'un ou plusieurs types de patrimoine

Donc dans la wilaya de Laghouat le patrimoine architectural représente 91.6% (tableau )

| Commune           | Patrimoine ksourienne | Patrimoine religieuse | Patrimoine militaire | Patrimoine hydraulique | Patrimoine industriel |
|-------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|-----------------------|
| Laghouat          | Oui                   | Oui                   | Oui                  | Oui                    | Oui                   |
| Alassafia         | Oui                   | Oui                   |                      |                        |                       |
| Ksar elhiran      | Oui                   | Oui                   |                      |                        |                       |
| Sidi makhoulouf   |                       |                       | Oui                  |                        |                       |
| N .ben. chohra    |                       | Oui                   |                      | Oui                    |                       |
| Ain madhi         | Oui                   | Oui                   |                      |                        |                       |
| Elhouaita         | Oui                   | Oui                   |                      |                        |                       |
| Elkheng           | Oui                   |                       |                      |                        |                       |
| Tadjmout          | Oui                   | Oui                   |                      | Oui                    |                       |
| Tadjrouna         | Oui                   | Oui                   |                      | Oui                    |                       |
| Hassi r'mel       |                       |                       | Oui                  |                        |                       |
| Hassi delaa       |                       |                       |                      | Oui                    |                       |
| Aflou             |                       | Oui                   | Oui                  |                        |                       |
| Taouiala          | Oui                   | Oui                   | Oui                  |                        |                       |
| Sebgag            | Oui                   |                       |                      |                        |                       |
| Hadj mechri       | Oui                   |                       |                      |                        |                       |
| Brida             | Oui                   |                       |                      |                        |                       |
| Elbaidha          | Oui                   |                       |                      |                        |                       |
| Ain sidi ali      |                       |                       |                      |                        |                       |
| Oued m'zi         |                       |                       |                      |                        |                       |
| Elghaicha         | Oui                   | Oui                   |                      |                        |                       |
| Oued morra        | Oui                   |                       |                      |                        |                       |
| Sidi bouzid       | Oui                   |                       |                      |                        |                       |
| Guellet sidi saad | Oui                   |                       |                      |                        |                       |

Tableau 24 Inventaire du patrimoine architectural de la wilaya de Laghouat source: auteurs



Le chef-lieu de la Wilaya contient tout

Les types du patrimoine architectural

- 1- patrimoine Ksourienne
- 2- patrimoine religieux
- 3- patrimoine industriel
- 4- patrimoine militaire
- 5- patrimoine hydraulique

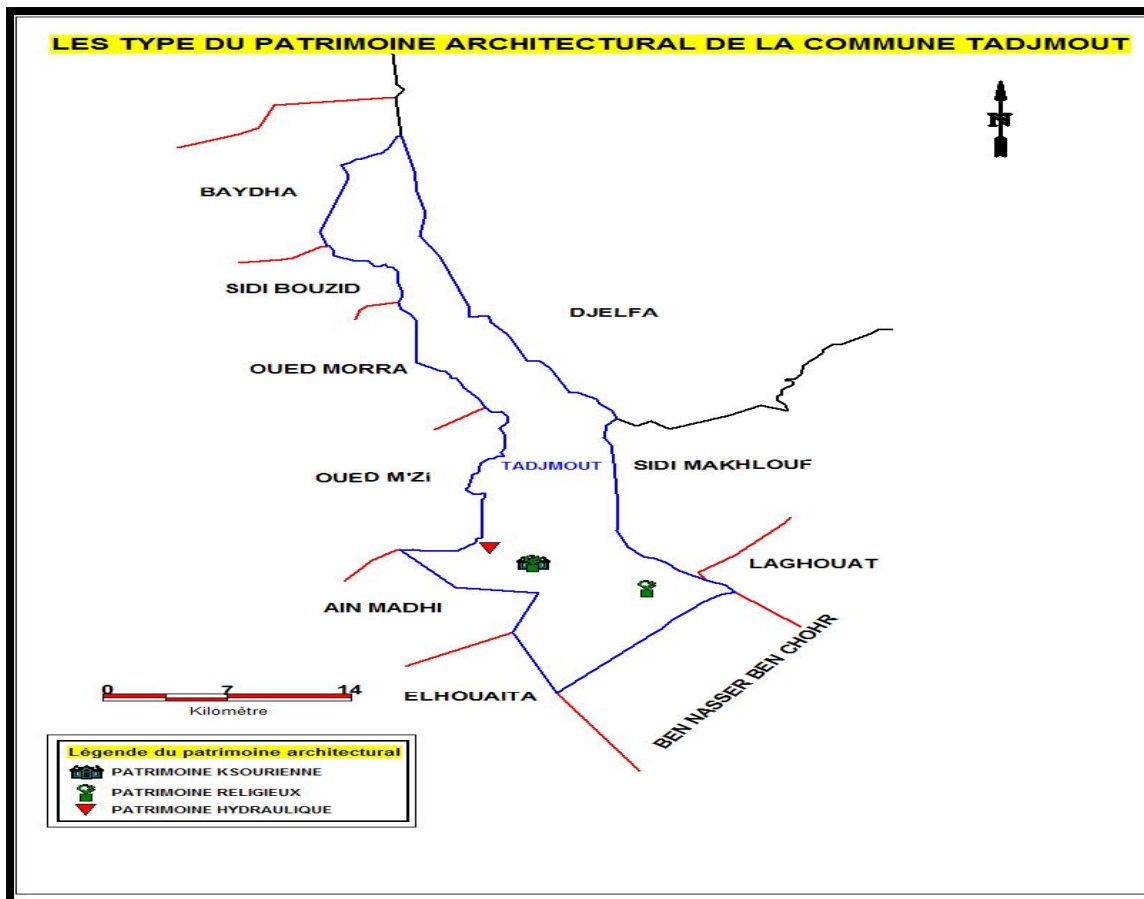


Figure 44 les types de patrimoines architecture de la commune de tadjmout source: auteur

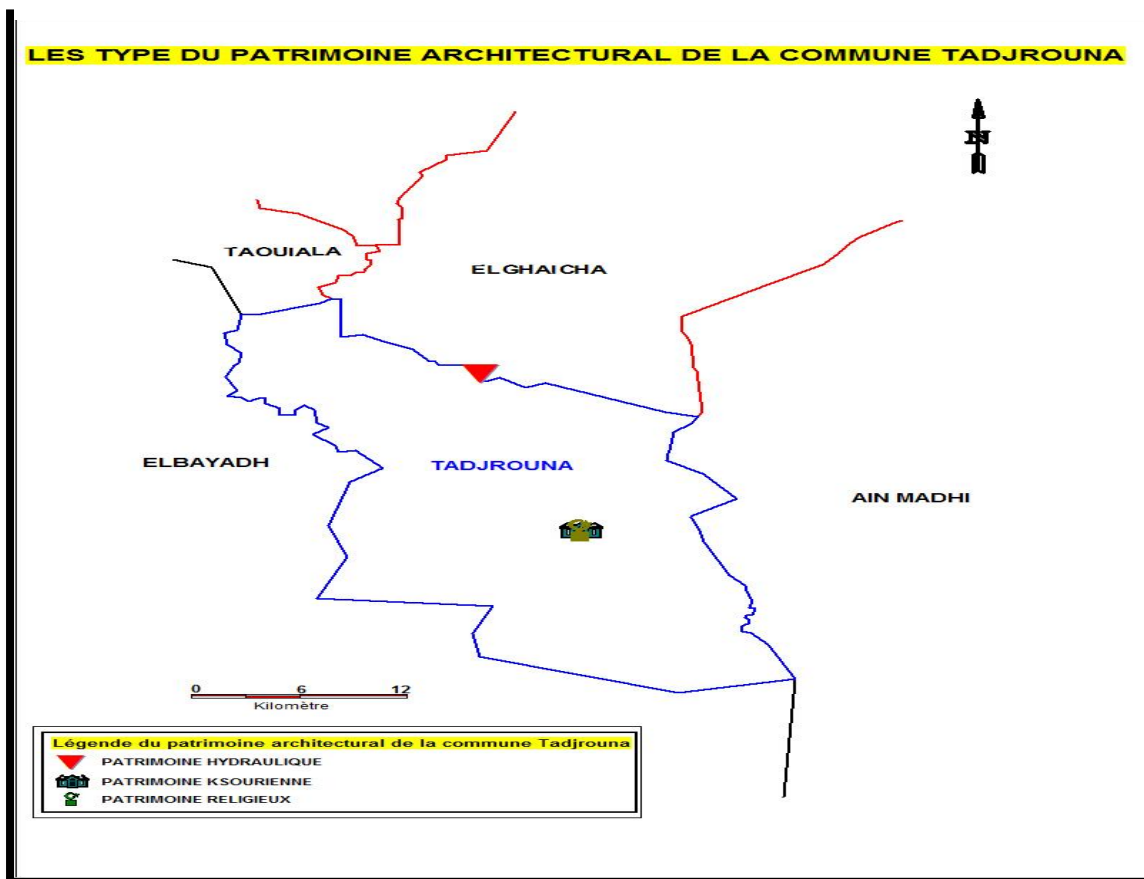


Figure 43 les types de patrimoines architecture de la commune de tadjrouna source: auteurs

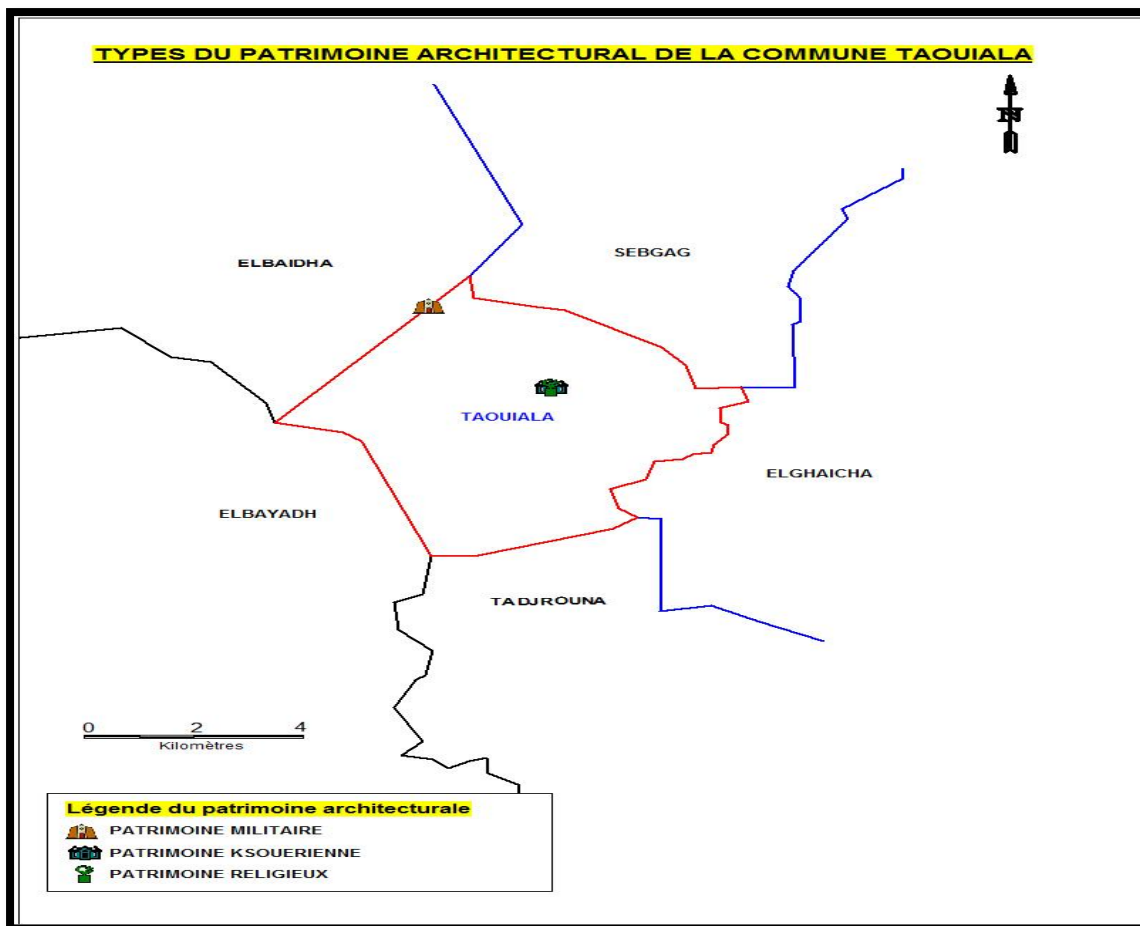


Figure 46 les types de patrimoines architecture de la commune de tauailla source: auteurs

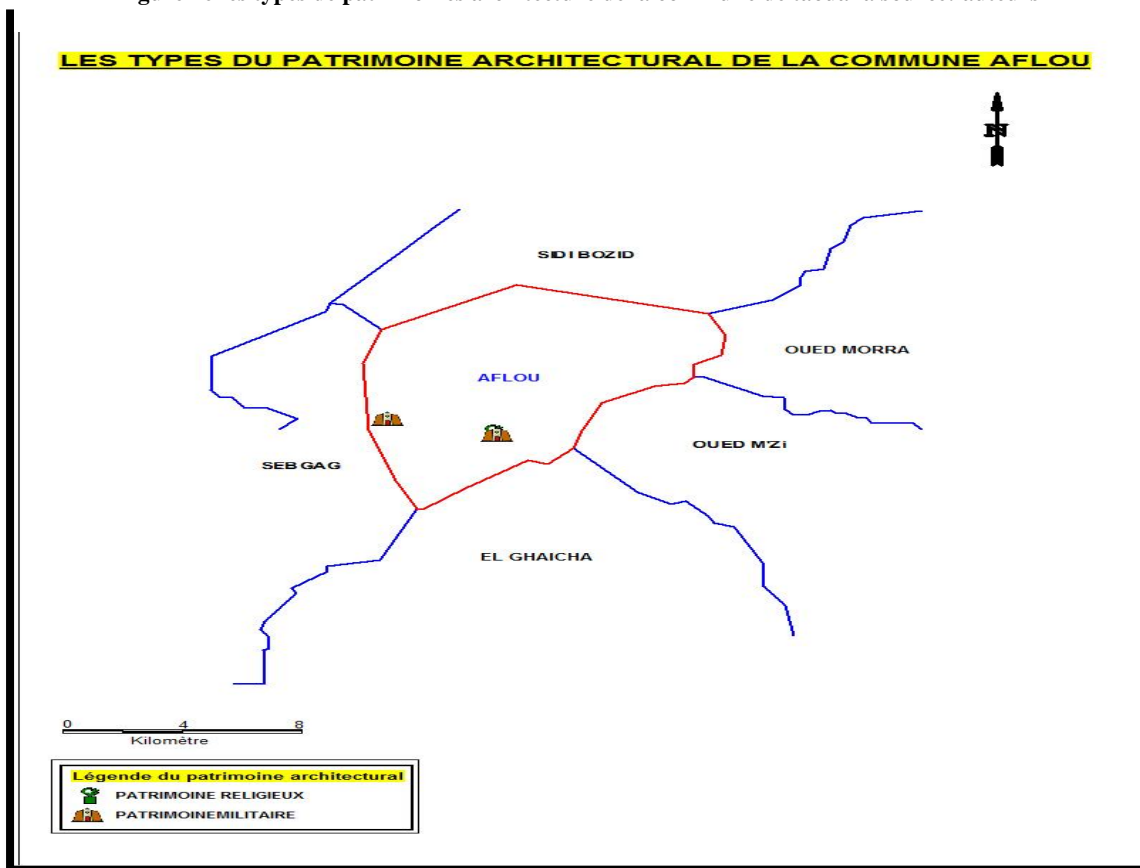


Figure 45 les types de patrimoines architecture de la commune de aflou source: auteurs

## 15.2. Étape N°2: phase d'organisation globale

### **la répartition géographique des monuments de chaque famille architecturale au niveau de la wilaya**

#### *Le patrimoine ksourien de la wilaya de Laghouat*

D'après la carte du patrimoine Ksourienne nous avons remarqué Que parmi 24 commune de la wilaya .Il y a 16 commune contient un ou deux KSAR et la pluparts de ces Ksour situé à proximité des routes quel que soit des Route principale ou secondaire

Il existe aussi des Ksour sans géo référencement mais ces ksour installé Dans le côté NORD de la wilaya et d'après Notre recherche on a découvert que ces ksour Sont de l'époque de la protohistoire

Sa aussi nous a donné une idée sur l'existence spatiale de l'être humain dans la ville à travers le temps

## LE PATRIMOINE KSOURIENNE DE LA WILAYA DE LAGHOUAT

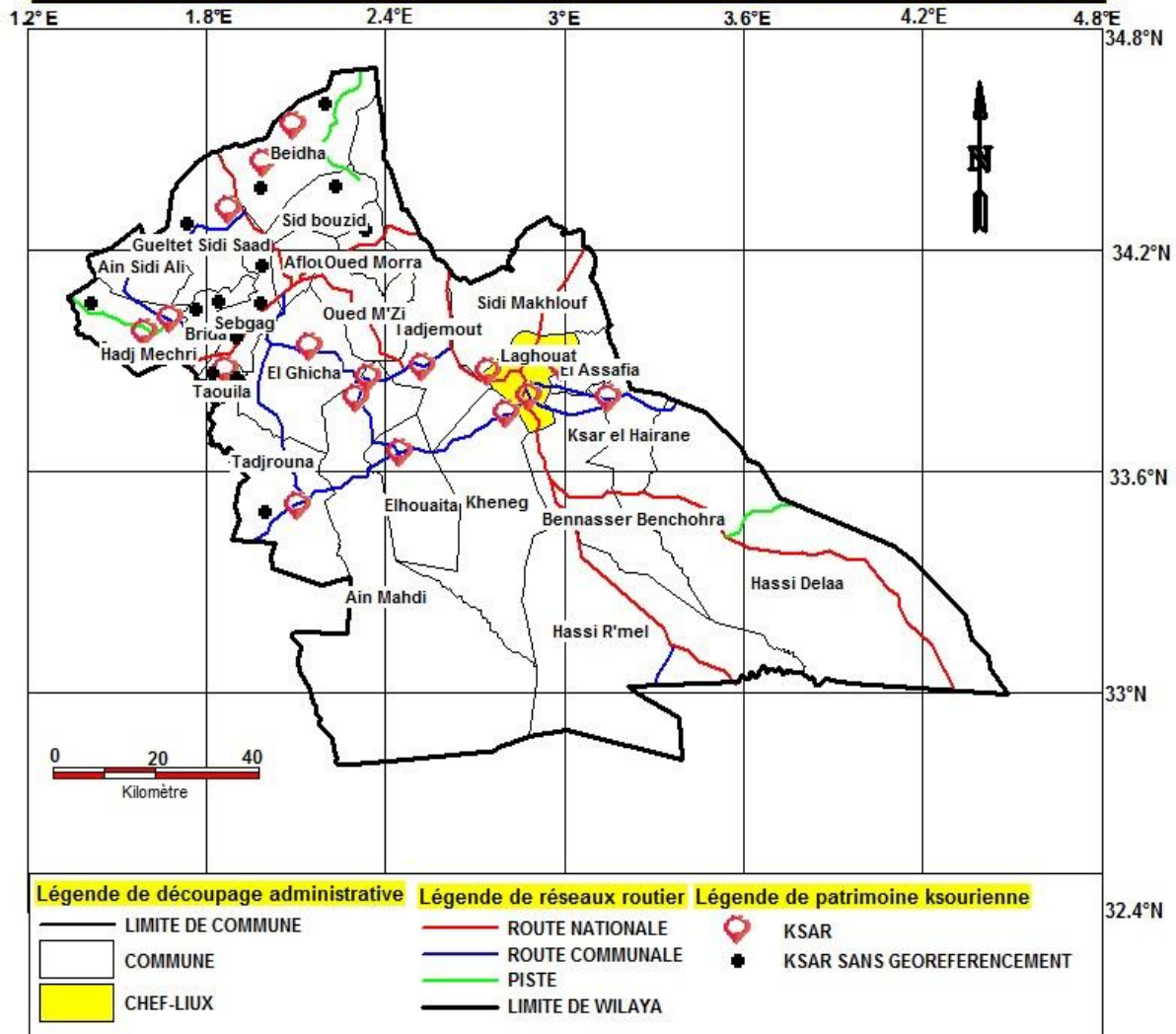


Figure 47 le patrimoine ksourienne de la wilaya de laghouat source: auteur

Dans cette phase nous avons sélectionnée de chaque type du patrimoine architectural et leur répartition par rapport la wilaya a pour but de connaitre les commune qu'ils ont les mêmes

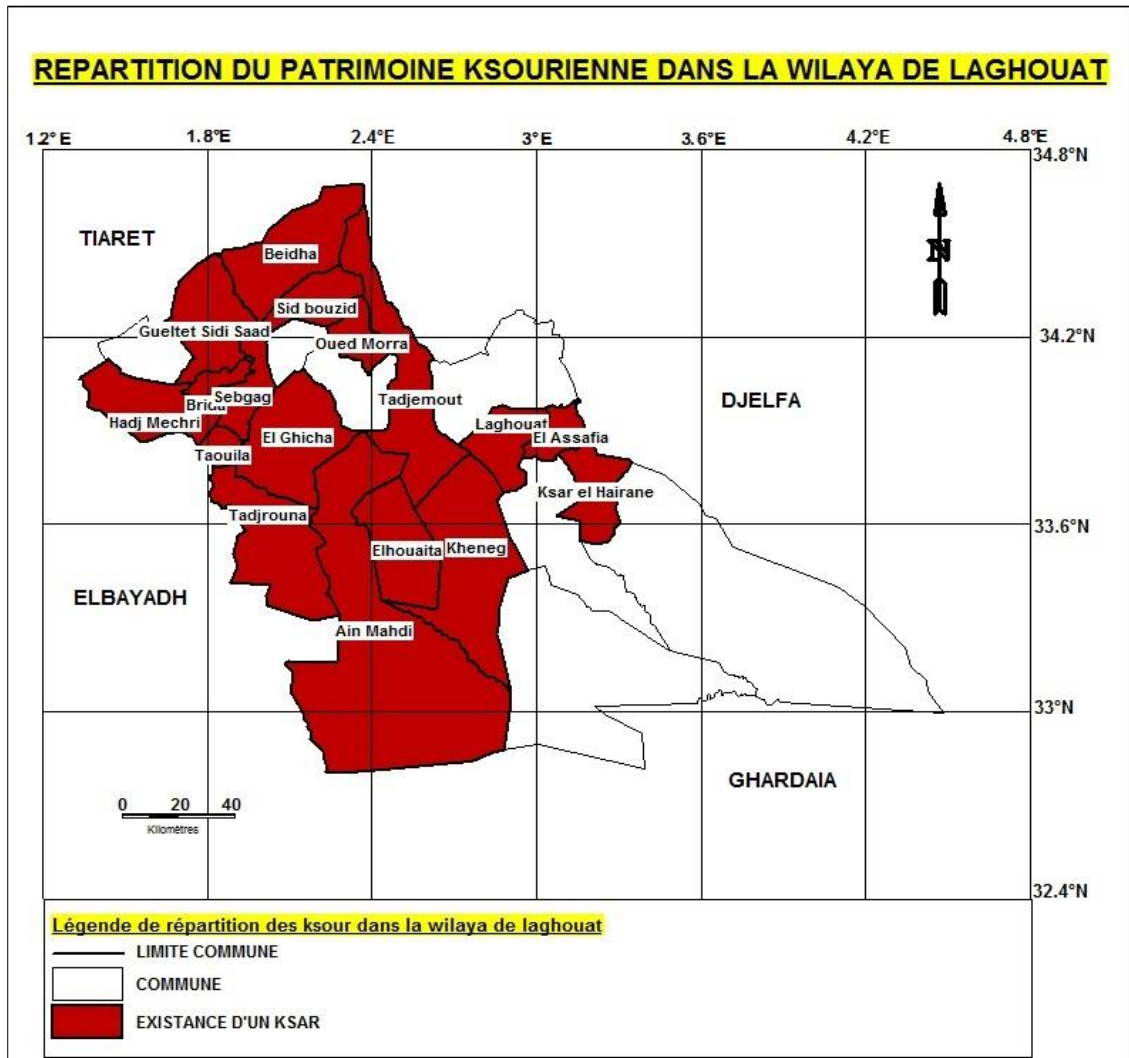


Figure 48 répartition du patrimoine ksourienne dans la wilaya de laghouat source : auteur

types du patrimoine

D'après la carte du patrimoine Ksourienne, nous avons découvres qu'il y a 17 commune Contient du patrimoine Ksourienne parmi 24 commune

Les commune qui ne contient pas du patrimoine Ksourienne sont :

- |              |                           |                |
|--------------|---------------------------|----------------|
| 1. AFLOU     | 4. SIDI MAKHLOUF          | 7. HASSI DELAA |
| 2. AIN SIDI  | 5. BEN NASSER BEN CHOHRRA |                |
| 3. OUED M'Zi | 6. HASSI R'MEL            |                |

### *Parcours touristique entre les ksour de la wilaya de laghouat*

A travers le positionnement des Ksour et leur répartition dans la wilaya Nous avons essayée de faire un parcours touristique entre les ksour existant. Pour cela nous avons créé trois circuits fermés c'est-à-dire que

le point de départ est le point d'arrivée ces circuits ont été créés comme suit :

#### Première circuit :

Point de départ : commune de Laghouat

Les ksour à visiter :

Ksar Laghouat Ksar Alassafia Ksar El Hiran

#### Deuxième circuit :

Point de départ : commune de Laghouat

Les ksour à visiter :

Ksar El Marhoun Ksar Tadjmout Ksar Kourdan Ksar Ain Madhi Ksar EL Ghaicha Ksar Tadjrouna

Ksar EL Houaita Ksar EL Kheng → Laghouat

#### Troisième circuit :

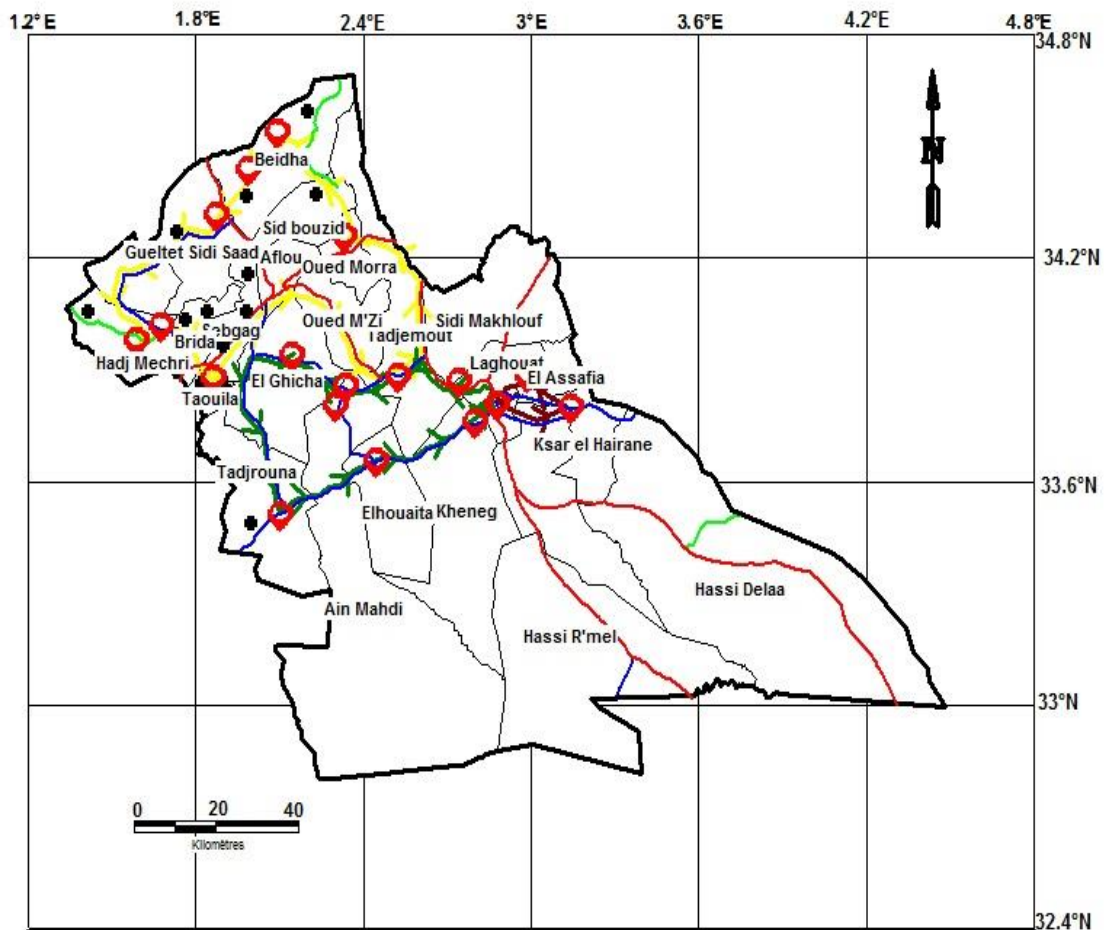
Point de départ : commune de Tadjmout

Les ksour à visiter :

Tadjmout → Ksar Oued Morra Ksar EL Baidha Ksar Gueltet Sid Saad Ksar Hadj El Mechrie

Ksar Braïda Ksar Taouïala → Tadjmout

## PARCOURS TOURISTIQUE ENTRE LES KSOUR DE LA WILAYA DE LAGHOUAT



### Légende de découpage administrative

- LIMITE DE COMMUNE
- COMMUNE

### Légende de réseaux routier

- ROUTE NATIONALE
- ROUTE COMMUNALE
- PISTE
- LIMITE DE WILAYA

### Légende de patrimoine ksourienne

- 📍 KSAR GEOREFERENCER
- KSAR SANS GEOREFERENCER

### Légende de direction de parcours

- ➡️ PREMIERE PARCOURS
- ➡️ DEUXOEME PARCOURS
- ➡️ TROISEME PARCOURS

### Le patrimoine religieux de la wilaya de laghouat

Cette carte contient une variété d'édifices religieux comme : les mosquées , mausolées , zaouïas et église

On compte 8 mosquées d'ont la majorité se situe à la ville de Laghouat ainsi que 4 mausolées A la commune d'Ain madhi on trouve la seule zaouïa dans la région , et au niveaux de la ville de Laghouat on trouve l'église SAINT HILARISON , la seule et unique église

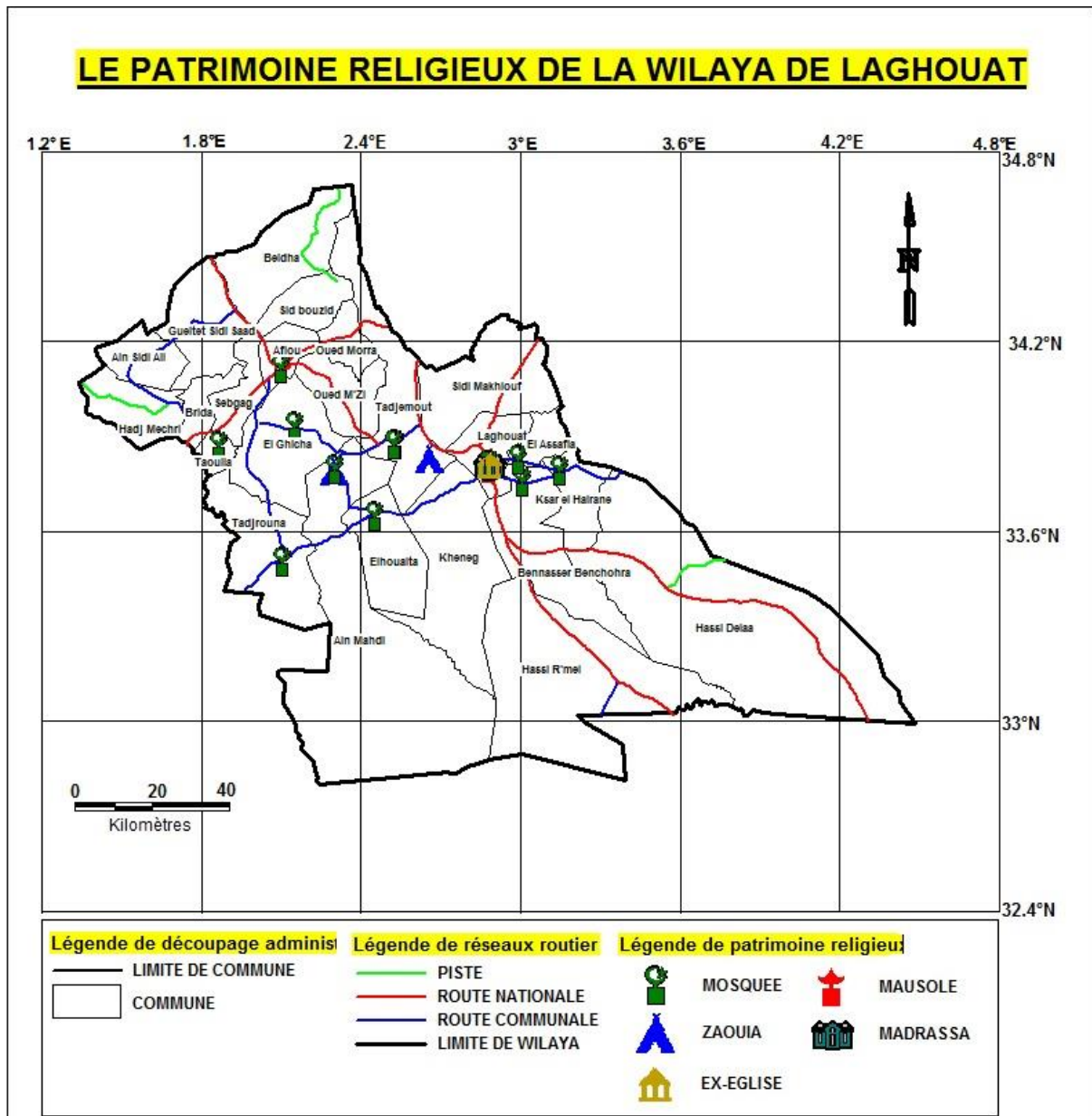


Figure 49 le patrimoine religieux de la wilaya de laghouat source: auteur

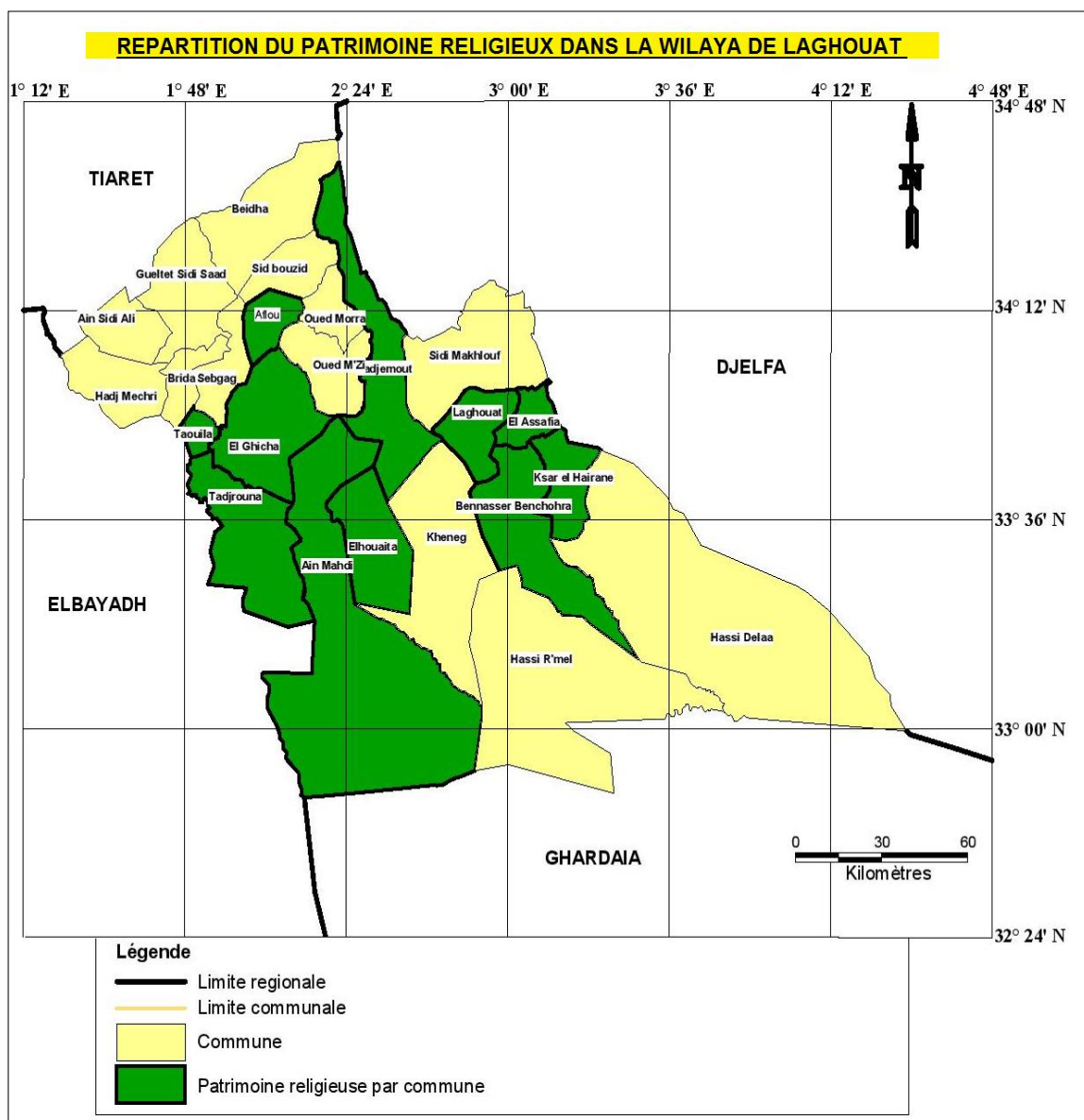


Figure 50 répartition du patrimoine religieux dans la wilaya de laghouat source : auteur

D'après la carte du patrimoine religieuse, nous avons découvres qu'il y a 11 commune Contient du patrimoine religieuse parmi 24 commune

Les commune qui ne contient pas du patrimoine Ksourienne sont :

- |             |                           |                 |
|-------------|---------------------------|-----------------|
| HADJ MECHRI | 6. SIDI MAKHLOUF          | 10. HASSI DELAA |
| AIN SIDI    | 7. BEN NASSER BEN CHOHRRA | 11. BEIDHA      |
| OUED M'ZI   | 8. HASSI R'MEL            | 12.OUED MORRA   |
| SIDI BOUZID | 9. KHENEG                 | 13.HADJ MECHRI  |
| SEBGAG      |                           |                 |

*Le patrimoine industriel de la wilaya de laghouat*

La carte du patrimoine industriel de la wilaya de Laghouat on trouve centre électrique à la commune de Laghouat , la seule et unique et classement de ce centre est classement nationale

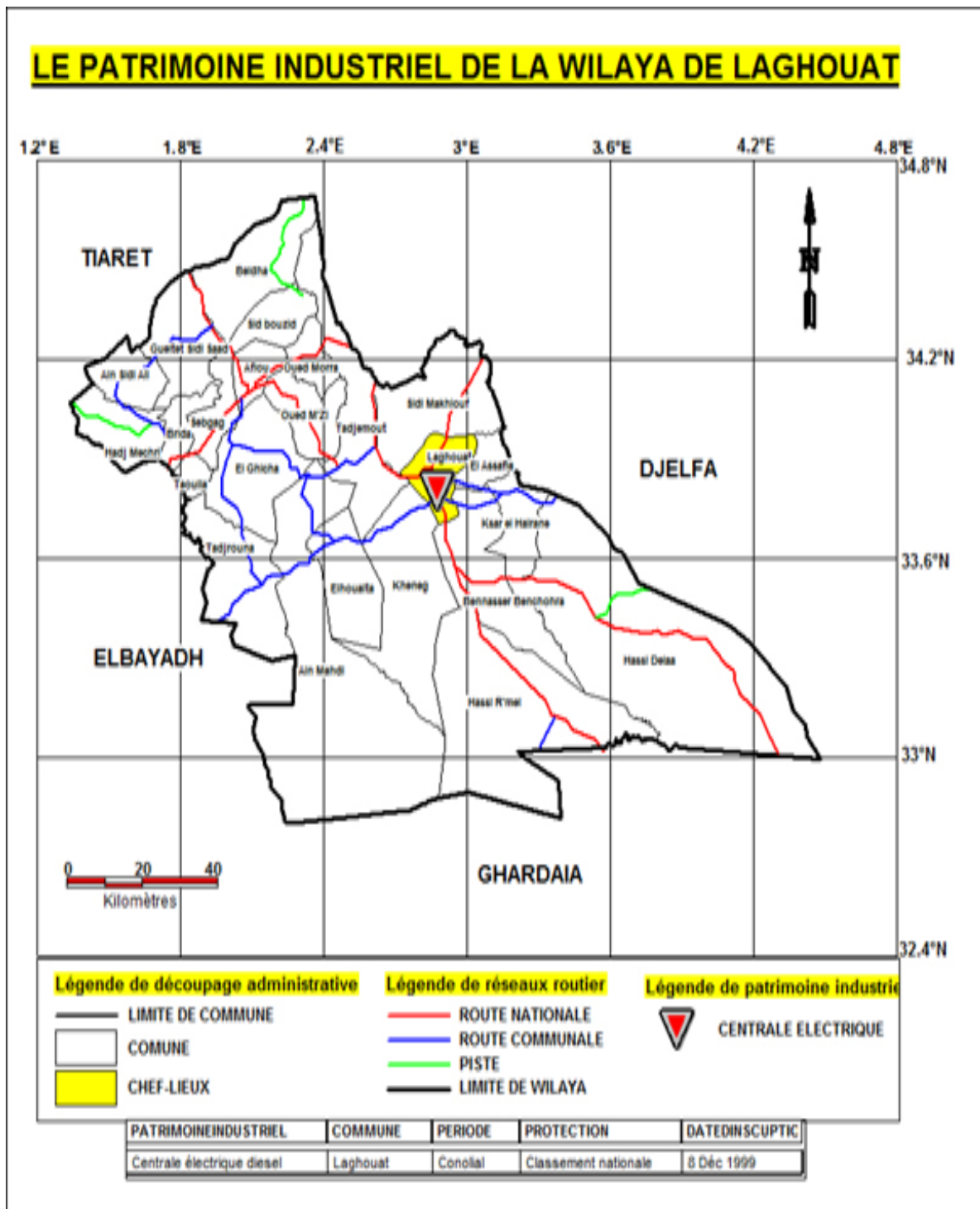


figure 51 le patrimoine industriel de la wilaya de laghouat

## 16. L'Architecture de l'interface

Ces informations géographique en papier ne pas suffisants pour le préserver et pour cela nous avons contacter notre collègue informaticien qu'il nous aide de créer une application de bureau qui permette de stocker et gérer les information géographique du patrimoine architectural de la wilaya de Laghouat d'une manière interactive,

Le schéma ci-dessous explique la composition formelle de l'application

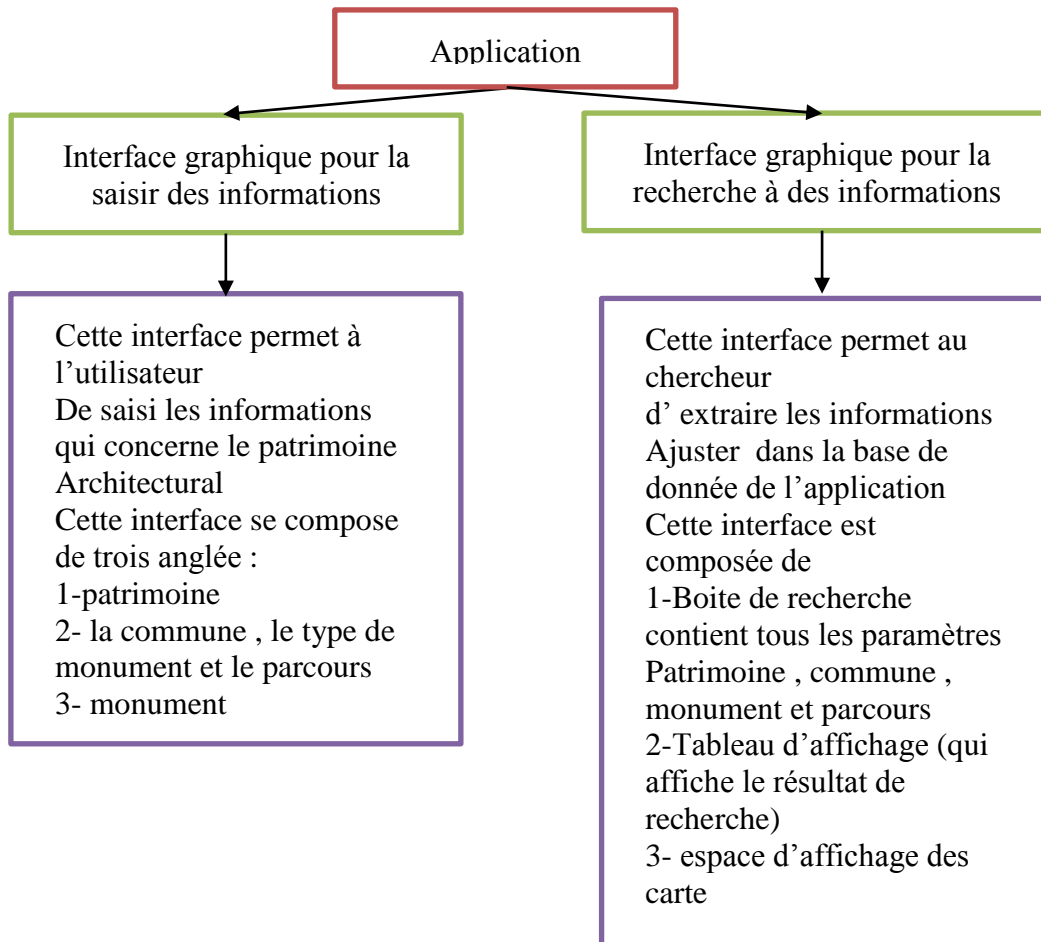
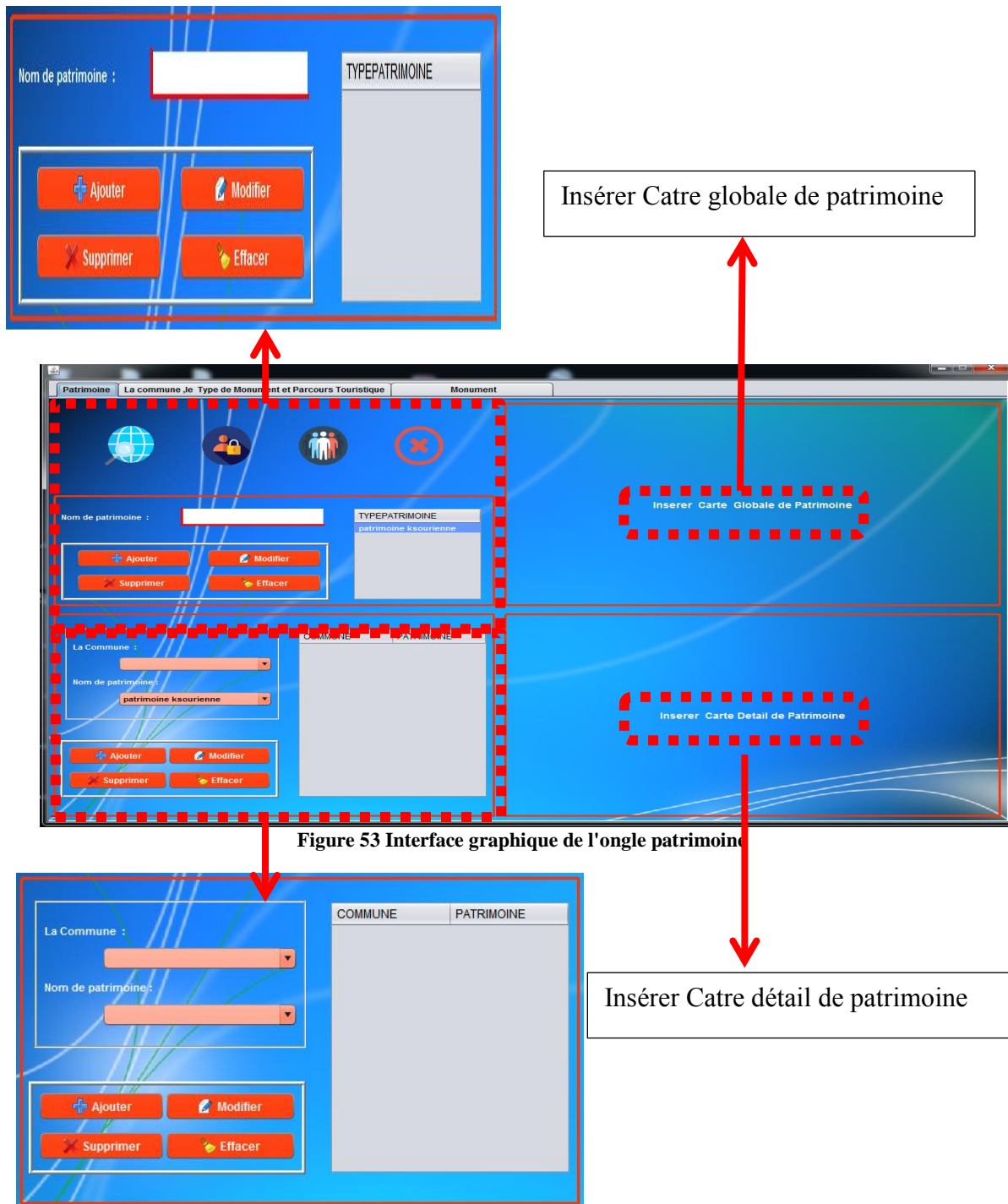


Figure 52 scméma qui explique la composition formelle de l'application

## 16.1. Interface graphique pour saisir des informations

### L'onglet patrimoine



L'onglée PATRIMOINE contient de paramètre

Nom de patrimoine : dans cette étape l'utilisateur va saisir le Nom de type de patrimoine

Et il ajoute les carte concerné de ce type de patrimoine par exemple :

Nom de patrimoine : patrimoine ksourienne

Et leur carte géographique

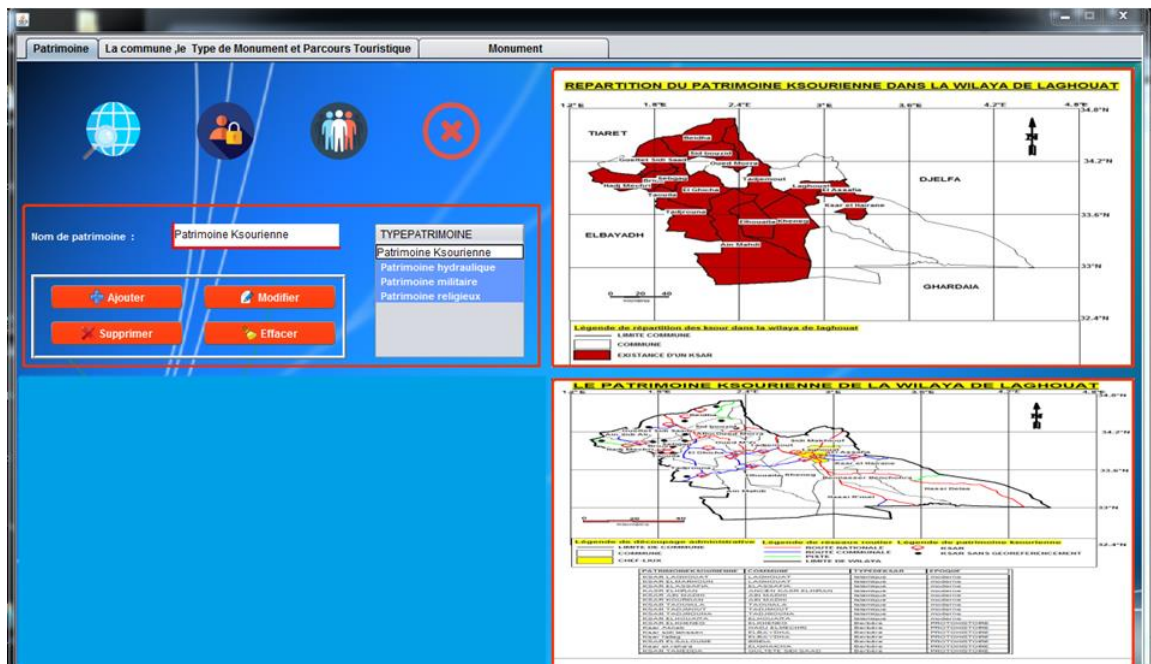


Figure 54 les paramètres de l'onglet patrimoine

Pour la deuxième étape il faut d'abord ajouter les noms des communes et leurs cartes

Cette étape présente la jonction entre une commune et un type de patrimoine

L'opération précédente nous aidera de spécifier chaque type de patrimoine par une seule commune

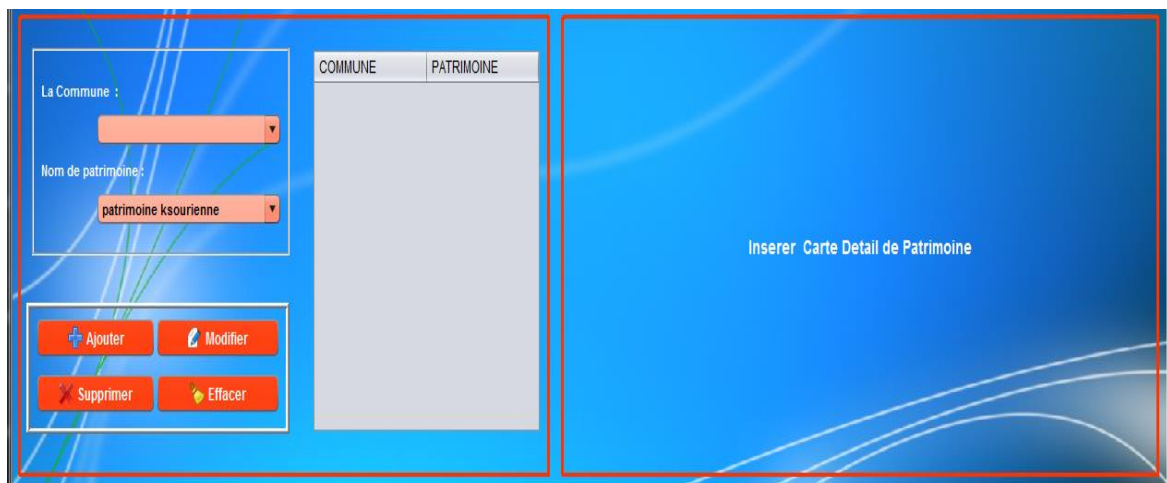


Figure 55 interface pour ajouter la commune et leur carte et type de patrimoine

## 16.2. L'onglet -La commune, Le type de monument et Le parcours-

Cette interface composée de trois paramètres sont :

1-Information de la commune

2-Type de monument

3- Le parcours

**l'information de la commun** : on ajoute le nom de commune ets à carte de patrimoine Architectural

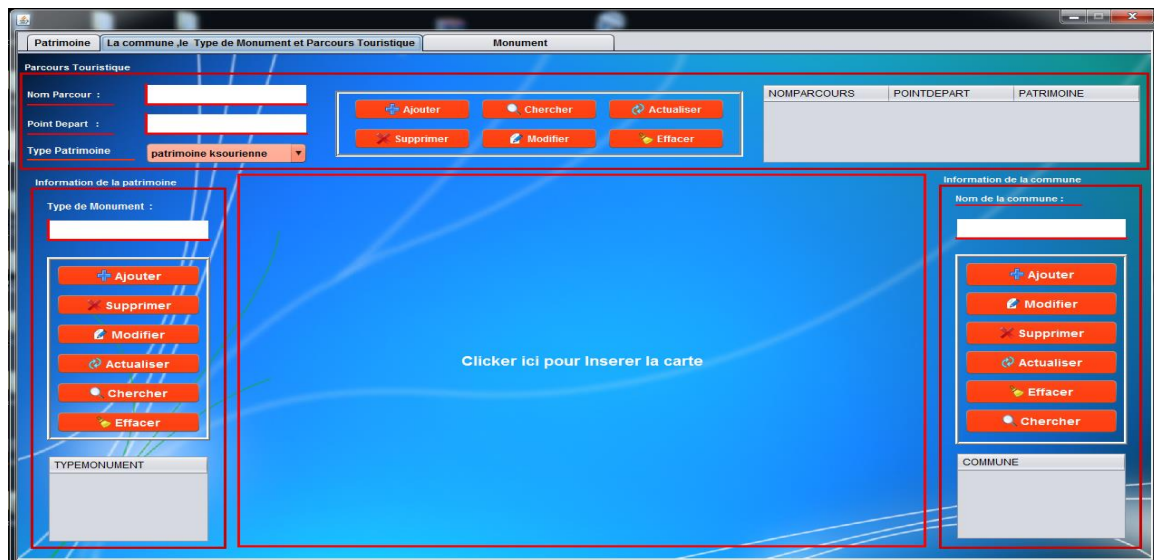


Figure 56 interface de la commune/parcours /type de patrimoine

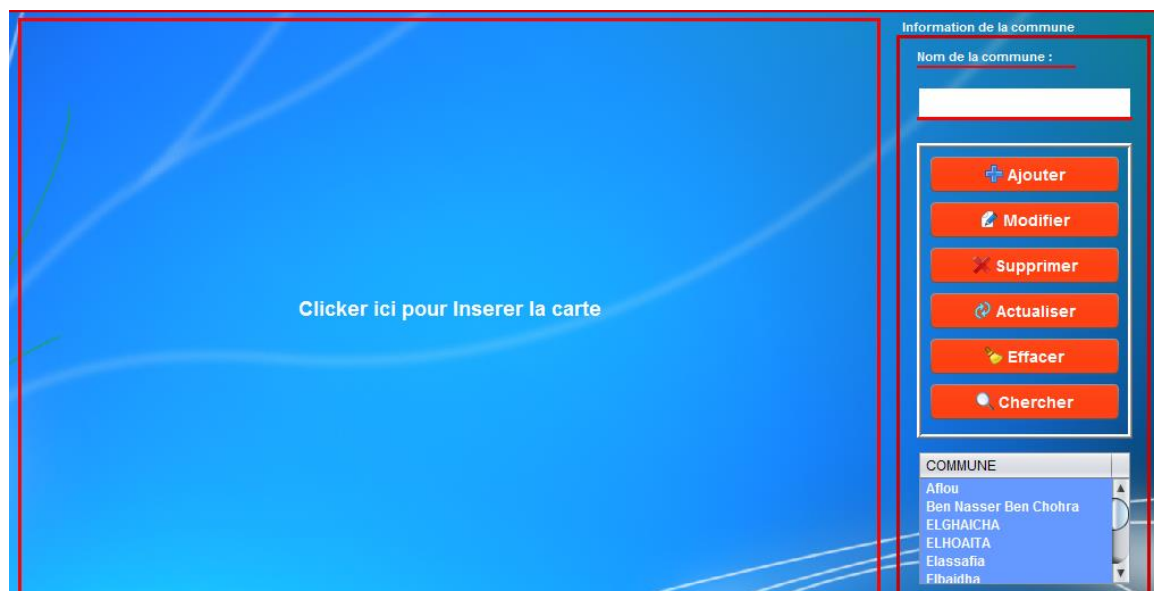


Figure 57 interface de information de la comunne

Type de monument: dans cette étape on ajoute le nom de monument et la carte de répartition ce monument au niveau de la wilaya

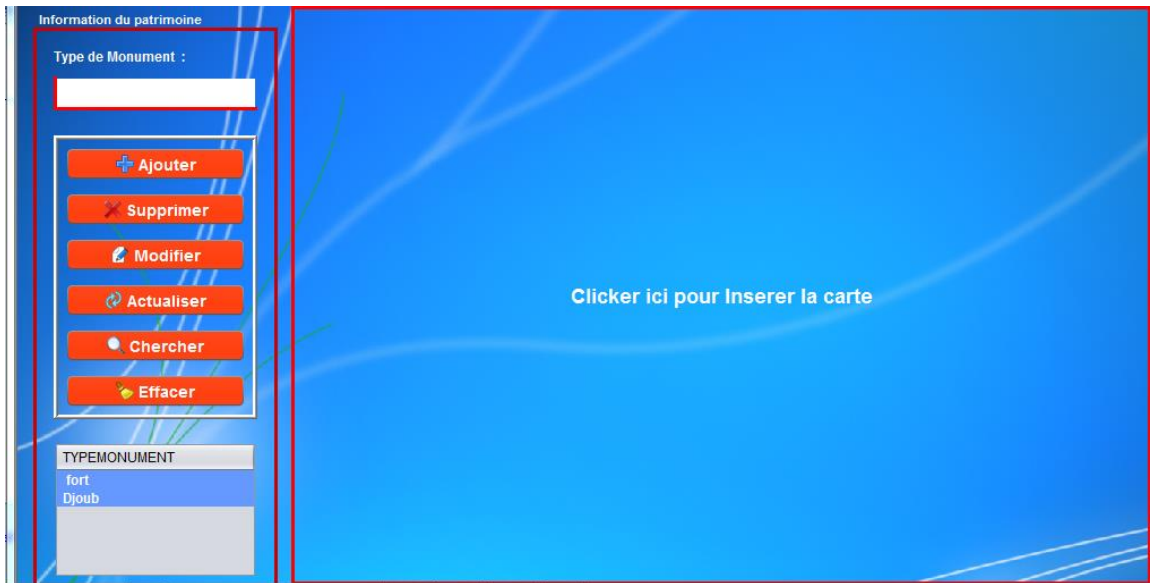


Figure 58 interface de type de patrimoine et leur carte

### 16.3. Le parcours

dans la case parcours on ajoute le nom de parcours et leur point de départ mais

Il faut spécifier le type de patrimoine concerné de ce parcours

Dans notre recherche nous avons fait le parcours touristique du patrimoine Ksourien

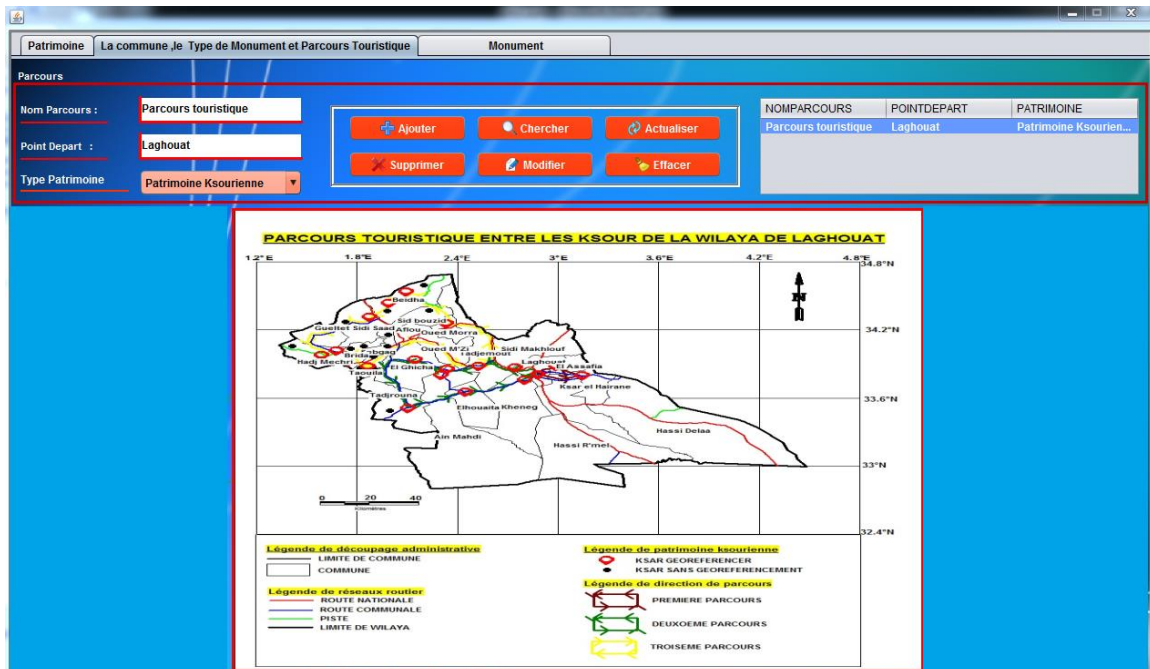


Figure 59 interface de parcours et leur carte

### 16.4. L'onglet monument

dans cette fenêtre on a une formulaire qui résulte l'étape de

diagnostique architecturale pour les monuments trouver dans chaque type de patrimoine

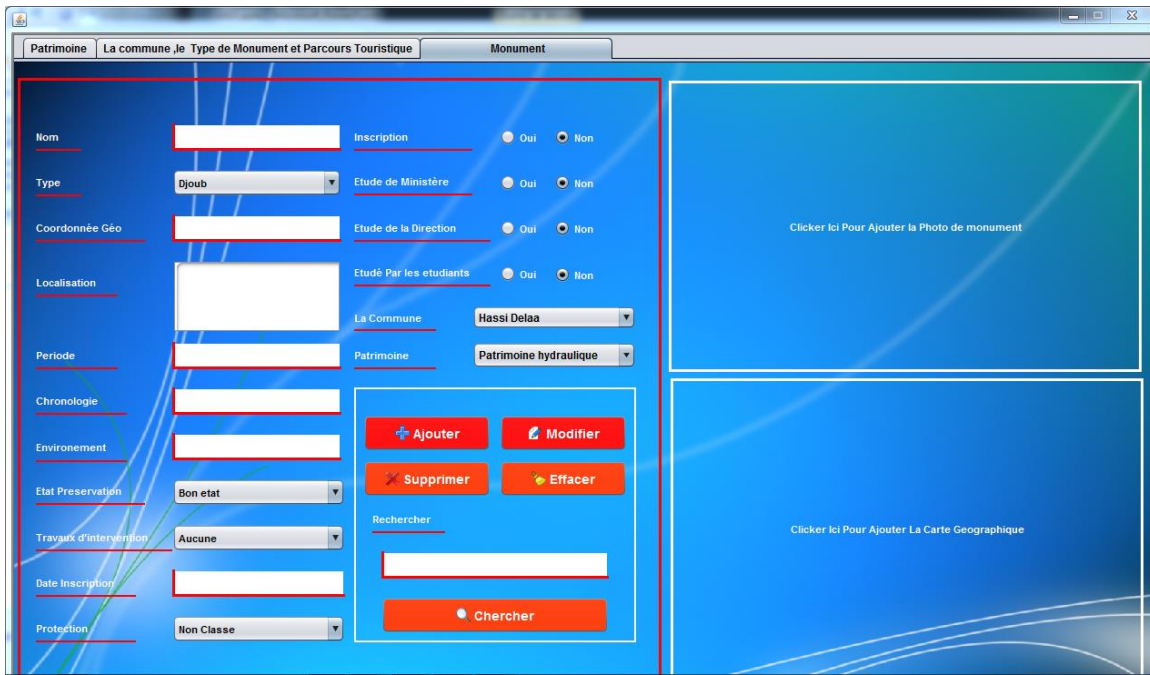


Figure 60 interface de information de monument

## 16.5. L' interface de recherche

La recherche dans cette fenêtre est basée sur six paramètres qui sont :

Patrimoine , Parcours , Commune , Patrimoine et Commune , type de monument , Monument

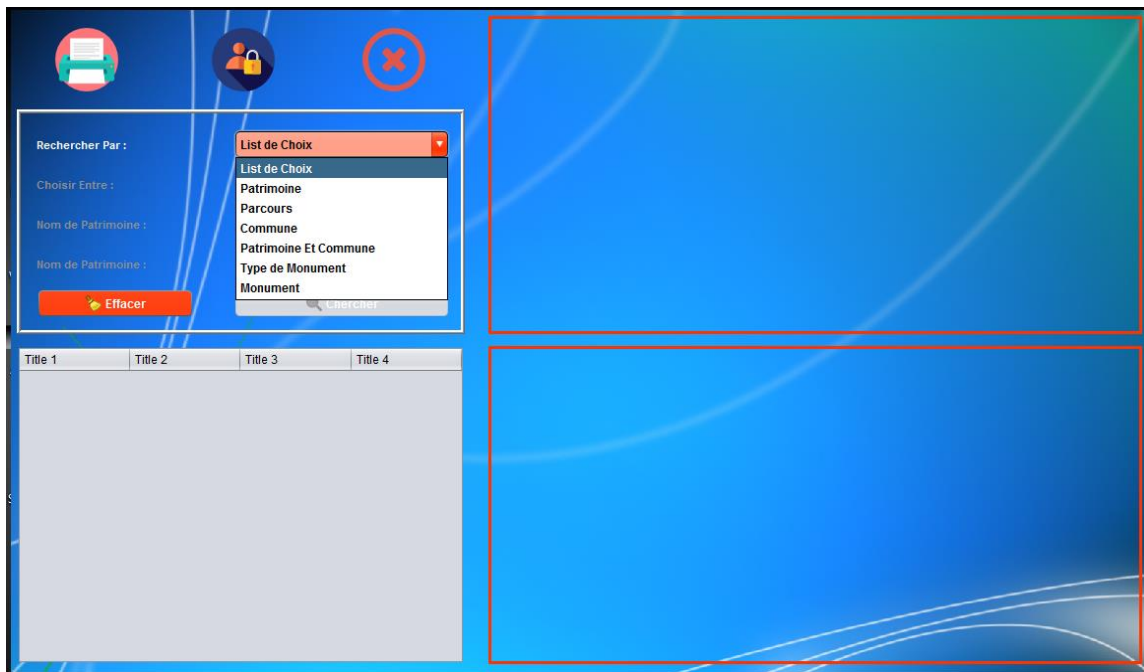


Figure 61 interface de recherche

quand nous allons choisir le paramètre patrimoine il s'affiche automatiquement

les types de patrimoine dans le tableau de recherche par exemple ,on choisi le type de

patrimoine religieux et on appuyant sur le bouton recherche ,il affiche le résultat suivant :

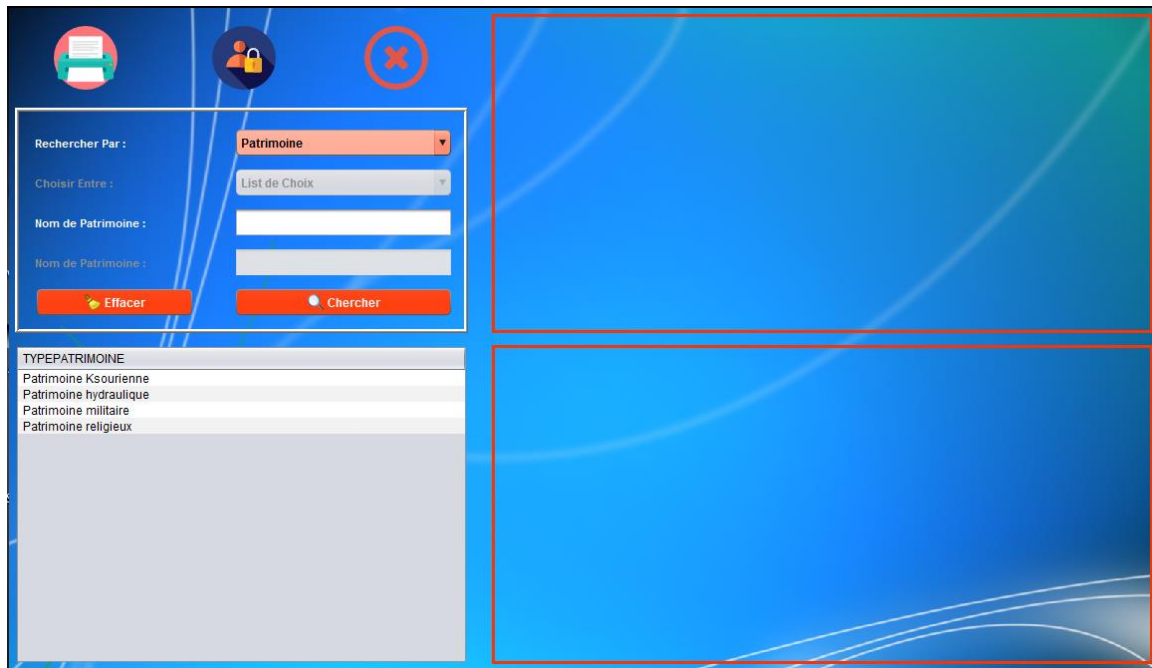


Figure 62 interface de patrimoine explique affiche automatiquement de type de patrimoine

1-Carte de répartition du patrimoine Religieux au niveau de la wilaya

2- Carte du patrimoine Religieux de La wilaya



## 16.7. Recherche par Patrimoine et Commune

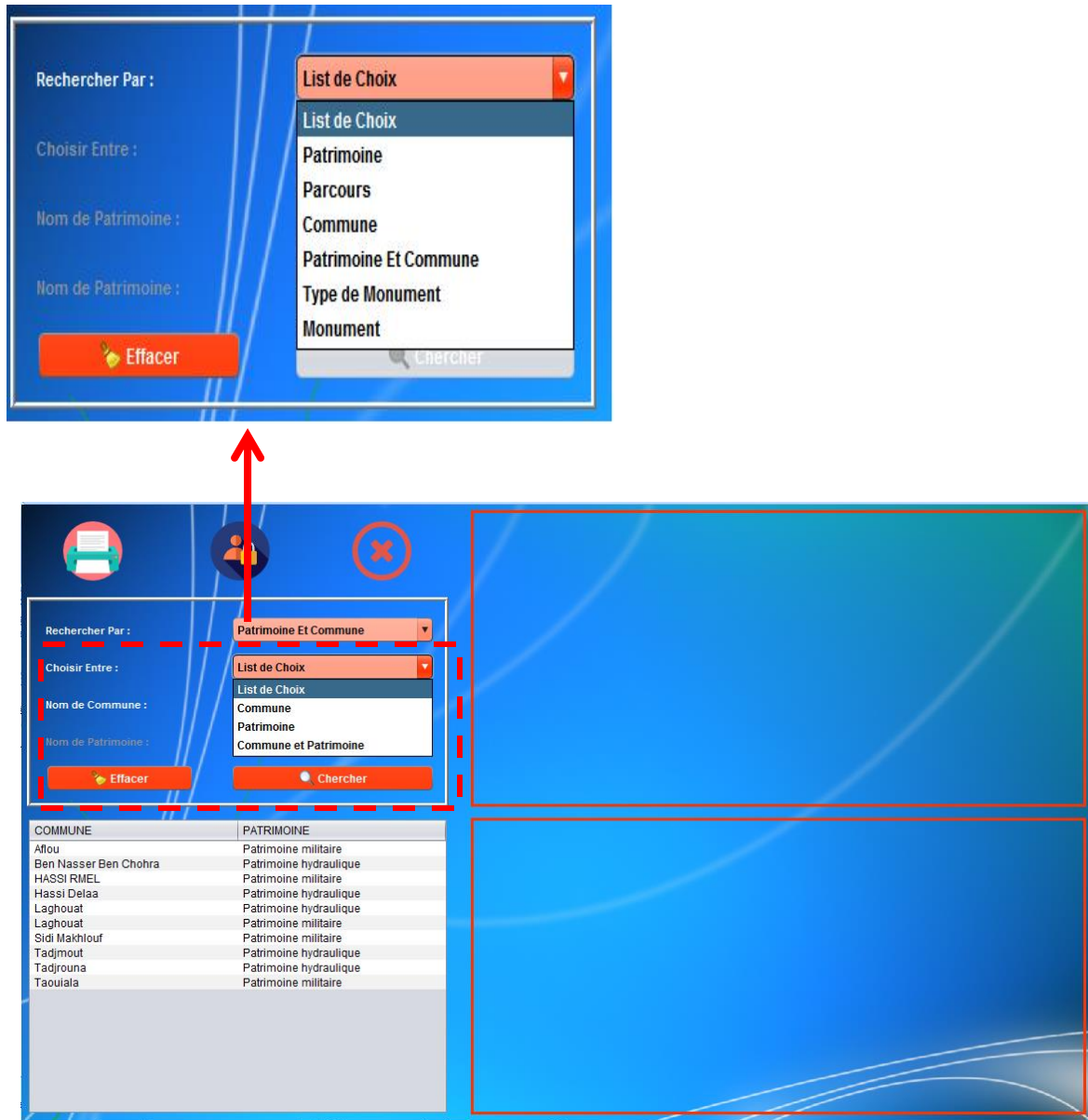


Figure 65 interface de patrimoine et commune

Ce type de recherche permet de faire la jonction entre trois paramètres dont lesquels Commune, Patrimoine, Commune et Patrimoine

## 16.8. Recherche par type de monument

Quand nous choisissons ce paramètre, il s'affiche automatiquement une liste de monuments. Dans le tableau de recherche, donc le choix d'un monument s'affichera une carte qui représente l'existence de ce type de monument au niveau de la wilaya.

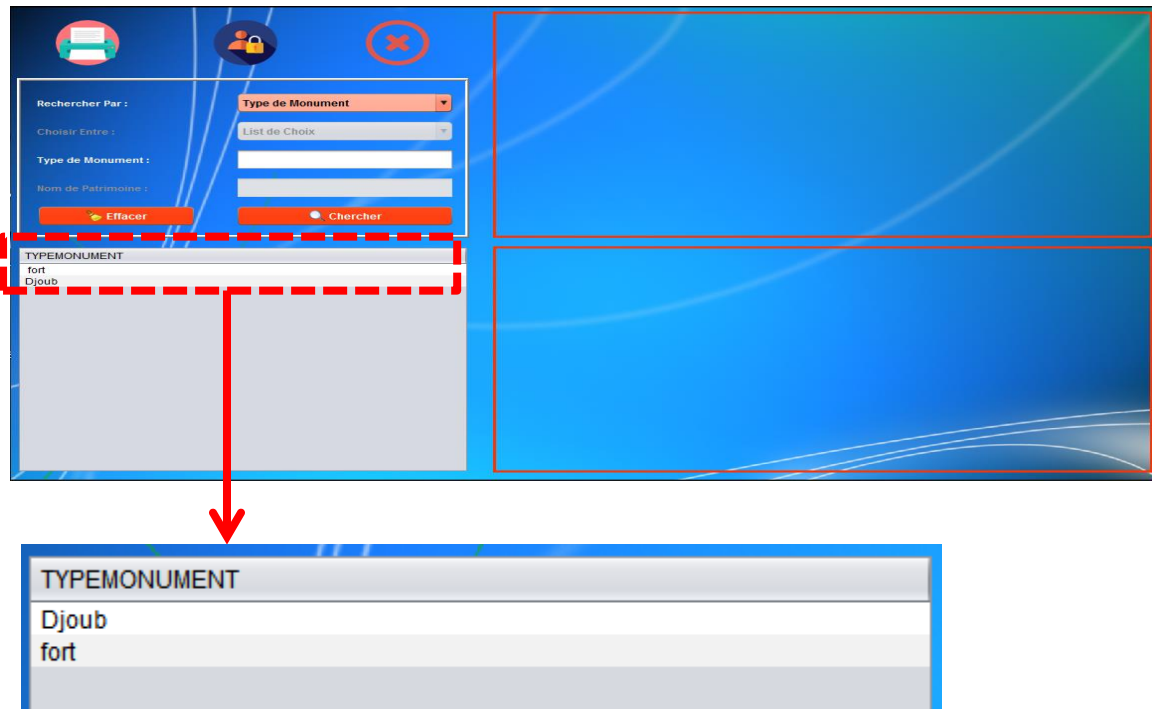


Figure 66 interface de type de monument

### 16.9. Recherche par monument

La recherche par monument permet de s'affiche le formulaire d'indentification d'un monument pour l'imprimer commune un rapport sur le monument

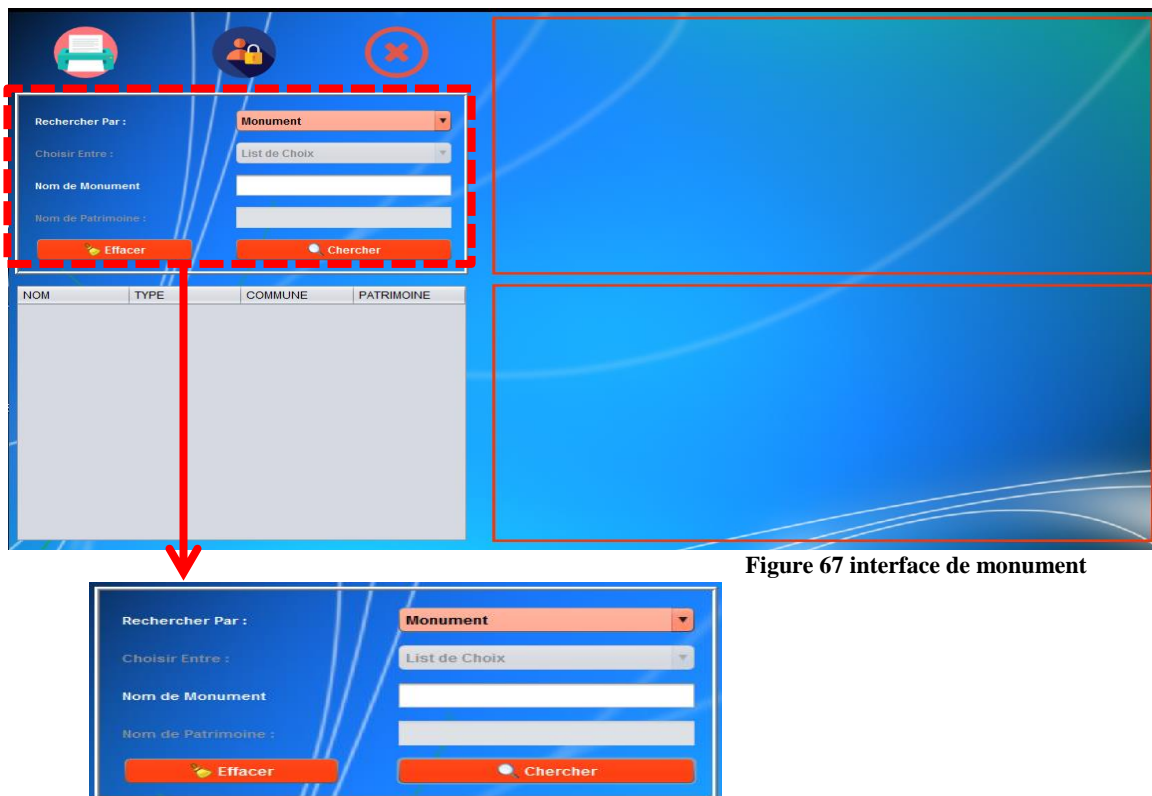


Figure 67 interface de monument

les opérations de recherche (**recherche par monument et commune , recherche par type de monument et la recherche par monument** ) nous allons les voir d'une manière plus détaillé dans les parties individuel .

## **Synthèse**

L'élaboration des cartes géographique nous a donné une idée sur la diversité patrimonial de la wilaya de Laghouat tel que la plus part des commune contient un ou plusieurs type de patrimoine 22 commune Parmi 24 commune dont le chef-lieu contient tous ces type du patrimoine (patrimoine Ksourien, patrimoine religieux , patrimoine militaire Patrimoine hydraulique et patrimoine industriel) sa qui donne plusieurs valeurs à la wilaya:

- Valeur architecturale
- Valeur historique
- Valeur sociologique
- Valeur touristique et économique



## **introduction**

suite à notre recherche sur l'inventaire du patrimoine architecturale nous avons remarqué qu'il y a une diversité des ouvrages hydrauliques dans la région de Laghouat .

Cela nous a conduit à découvrir de près ce genre de monuments et connaître le savoir-faire utilisé pour la gestion de l'eau et de souligner l'importance patrimoniale de ce type de monuments pour le protégé

## **17. PROBLEMATIQUE**

Cette étude traite du petit patrimoine non protégé et donc non répertorié par les services concernés et ne sont pas protégés des monuments historiques.

Il s'agit en général d'un patrimoine connu par les habitants, mais qui ne fait pas l'objet de protection particulière, étant considéré comme insuffisamment intéressant ou en bon état et comme ne nécessitant pas de surveillance

## **18. LES OBJECTIFS**

1. Mettre en valeur ce patrimoine méconnue
2. Connaître le savoir-faire appliqué dans ce genre de projet
3. L'étude du patrimoine hydraulique nous a ramené à mettre en relation les secteurs concernés du patrimoine Avec le secteur de l'hydraulique et autre secteur à pour augmenter et améliorer la recherche sur le patrimoine architectural

## 19. Définitions des concepts

### 19.1. Monument

Ouvrage d'architecture, de sculpture, ou inscription destinés à perpétuer la mémoire d'un homme ou d'un événement remarquable. ... Œuvre majestueuse, imposante, durable, dans un genre quelconque

### 19.2. Gestion de l'eau

La surveillance et l'entretien du périmètre immédiat de protection d'un captage d'eau destinée à la consommation humaine fait partie de la gestion de la ressource en eau.

### 19.3. Ouvrage hydraulique

Les ouvrages hydrauliques sont des ouvrages structuraux de mise en œuvre de la gestion des eaux pour l'utilisation de la ressource ou pour la protection contre les effets nuisibles de l'eau.

## 20. Étape N°1 phase tamisage

### le répartition géographique de patrimoine architectural de chaque commune

Notre recherche sur inventaire du patrimoine architecturale de wilaya de Laghouat Nous avons pu découvrir six anciens ouvrages hydraulique de type déférant

Le tableau ci-dessous représente les monument hydraulique dans

| Patrimoine hydraulique           | Commune               | Longitude         | Latitude          | periode  |
|----------------------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|----------|
| Pont OUED M'Zi                   | Laghouat              | 2.873495704589992 | 33.84098645169241 | Colonial |
| Réservoir d'eau bou trakfin 1    | Ben Nasser Ben Chohra | 2.952294976161732 | 33.57825239536268 | Colonial |
| Réservoir d'eau bou trakfin 2    | Ben Nasser Ben Chohra | 2.952066782863693 | 33.57826370342258 | Colonial |
| Réservoir d'eau talamzan         | Hassi Delaa           | 3.947685274894808 | 33.35772780332229 | Colonial |
| barrage inferoflux               | Tadjmout              | 2.475302414871412 | 33.90252357804906 | Colonial |
| Réservoir d'eau El-aouija        | Hassi Delaa           | 4.13619606847965  | 33.21659248861755 | Colonial |
| Réservoir d'eau Djouimaa         | Hassi Delaa           | 4.071704306879968 | 33.19864614130253 | Colonial |
| Puit Fdhaila                     | Tadjrouna             | 2.021439290718492 | 33.70243384317332 | Colonial |
| Barrage de milok                 | Laghouat              | 2.739046209276724 | 33.86639755262791 | Colonial |
| Réservoir d'eau nouaiga          | Hassi Delaa           | 3.955858386032404 | 33.08897033662934 | Colonial |
| Réservoir d'eau Oulad bou halaba | Hassi Delaa           | 3.912017437390321 | 33.20762845822006 | Colonial |

Tableau 25 patrimoine hydraulique de wilaya de Laghouat source:auteur

**20.1. Patrimoine hydrolique dans la comunne de ben nasser ben chohra**

Au niveau de la comunne de Ben nasser ben chohra il y'a un seul djoub: DJOUB BOUTERHFINE

La carte ci-dessous qu'il explique disposition de monument dans la comunne de Ben nasser ben chohra

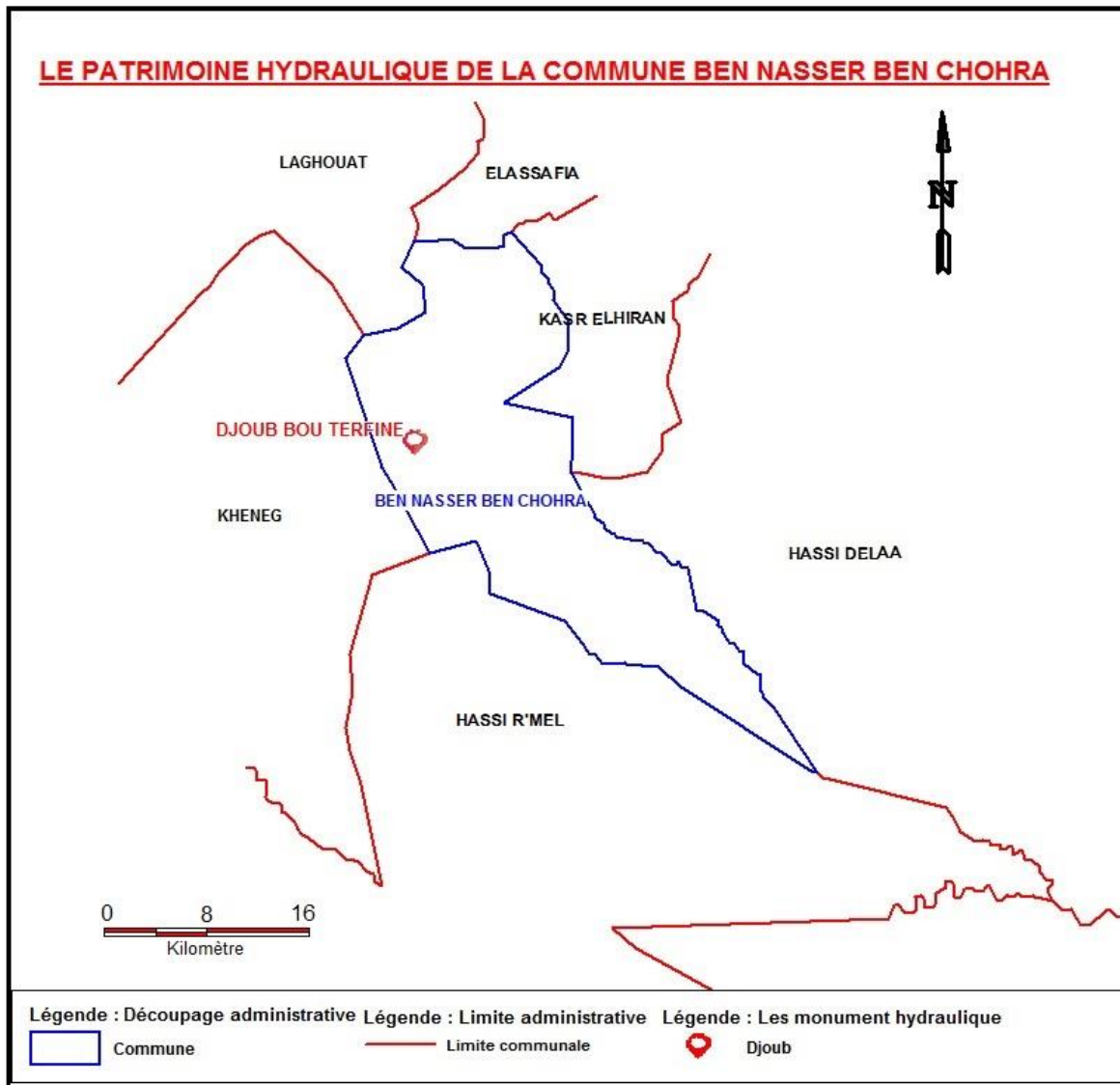


Figure 68 Patrimoine hydrolique dans la comunne de ben nasser ben chohra source:auteur

**20.2. Patrimoine hydrolique dans la comunne de hassi delaa**

Au niveau de la comunne de hassi delaa il y'a un cinq djoub , elle située dans le côté sud est : djoub talamzan / djoub oued bouhalab / djoub nouga /djoub djoumaa/ djoub elaouija

La carte ci-dessous qu'il explique disposition de monument dans la commune de hassi delaa

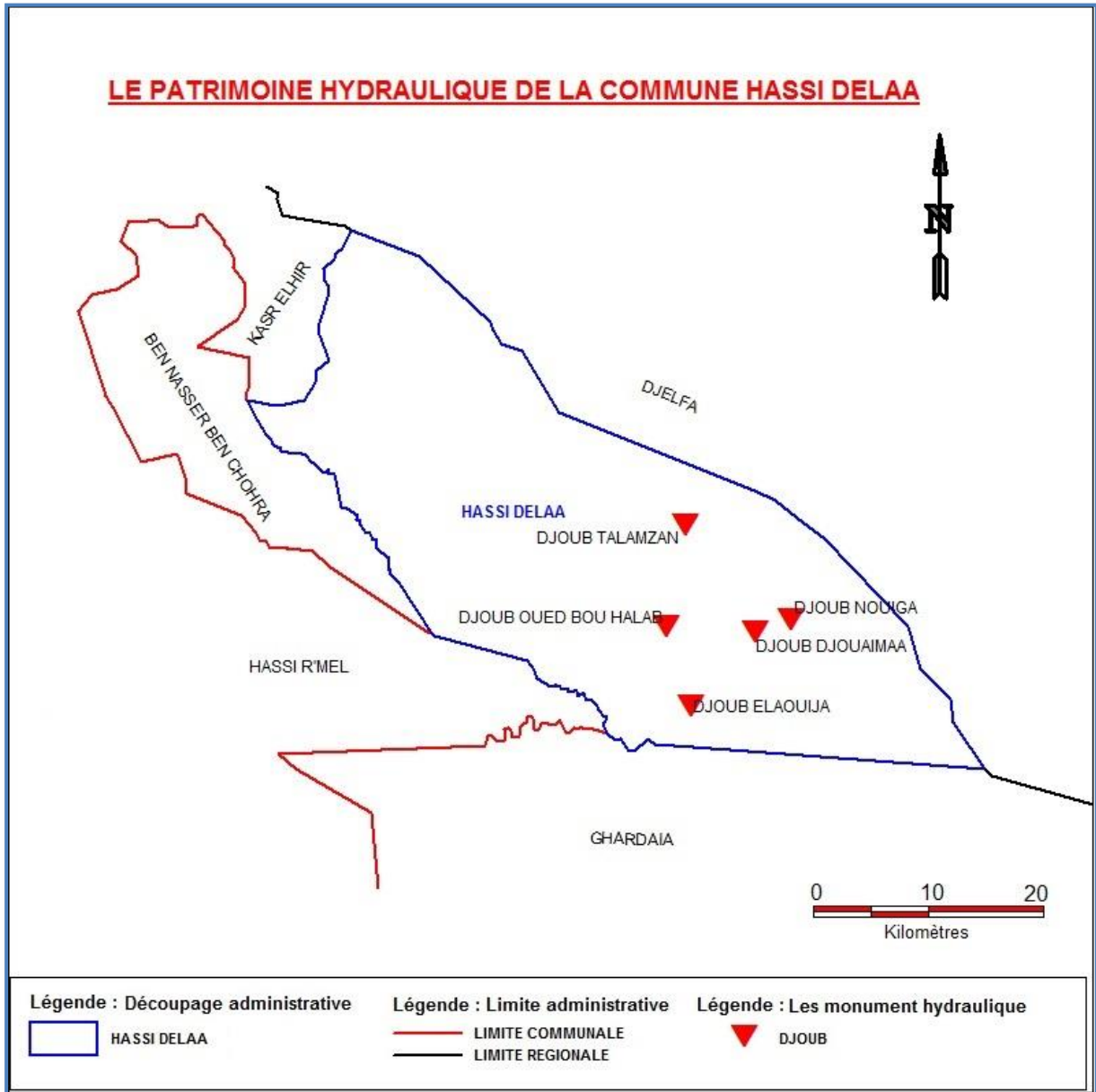


Figure 69 Patrimoine hydrolique dans la comunne de hassi delaa source:auteur

**20.3. Patrimoine hydrolique dans la commune de laghouat**

Au niveau de la comun de hassi delaa il y'a un deux monument hydraulique : barrage milok  
Pent oued m'zi

La carte ci-dessous qu'il explique disposition de monument dans la commune de laghouat



Figure 70 Patrimoine hydrolique dans la commune de laghouat source:auteur

**20.3.1. Fiche technique sur les monument hydraulique dans la commune de Laghouat**

*le barrage de Milok*

Date de construction : réalise en 1936

**Période :** coloniale

**Situation :** Djebel Milok en bordure de Oued Metlili à l'ouest de Laghouat

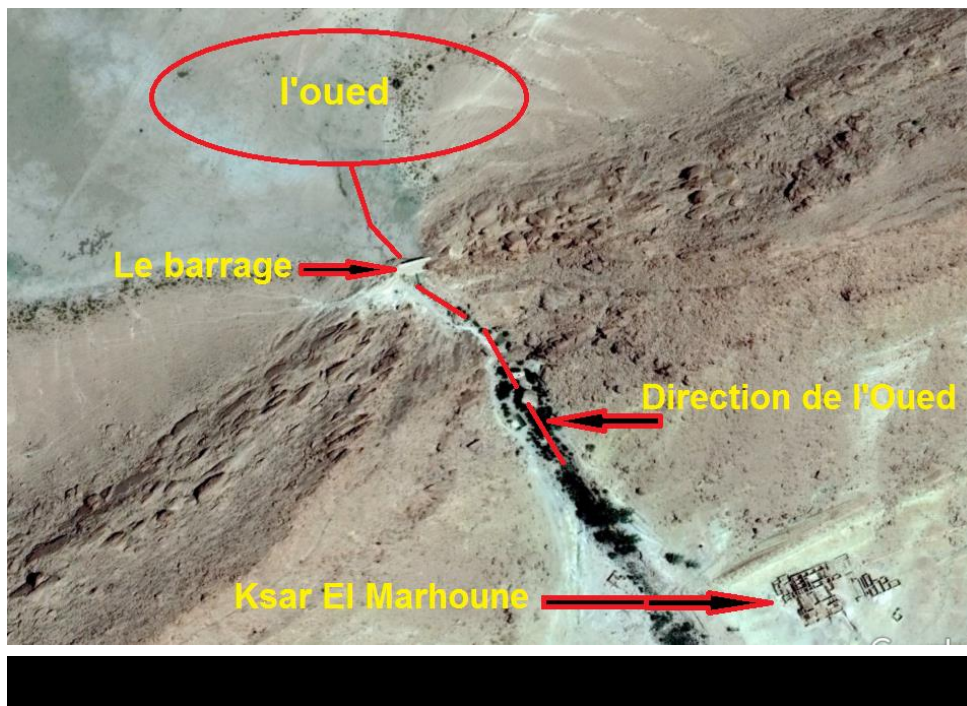
**Coordonnée géographique :** Latitude : 33°51'57.72"N / Longitude : 2°44'19.47"E

**Type de barrage :** Barrage-poids

**Matériaux de construction :** béton armée , maçonnerie moellons

**Rôle de barrage :** le barrage de Milok est un ouvrage écrêteur de crues ayant pour rôle de supprimer le dommage que causait périodiquement l'Oued dans le traversée et l'aval de la cluse.

Il réduit 5m<sup>3</sup>/s le débit maximum susceptible de s'écouler dans la gorge (28)



### *Pont Oued M'Zi*

**Date de construction :** en 1920

**Période :** coloniale

**Situation :** le pont enjambant le lit de oued M'Zi située dans le côté Nord-Est de Laghouat

**Coordonnée géographique :** Latitude : 33°50'27.99"N / Longitude : 2°52'23.60"E

**Type de pont :** Pont en poutre avec longueur de 224 m

**Matériaux de construction :** béton armée , acier

**Inauguration :** le 28 Mars 1928 par le Gouverneur général PIERRE BORDES

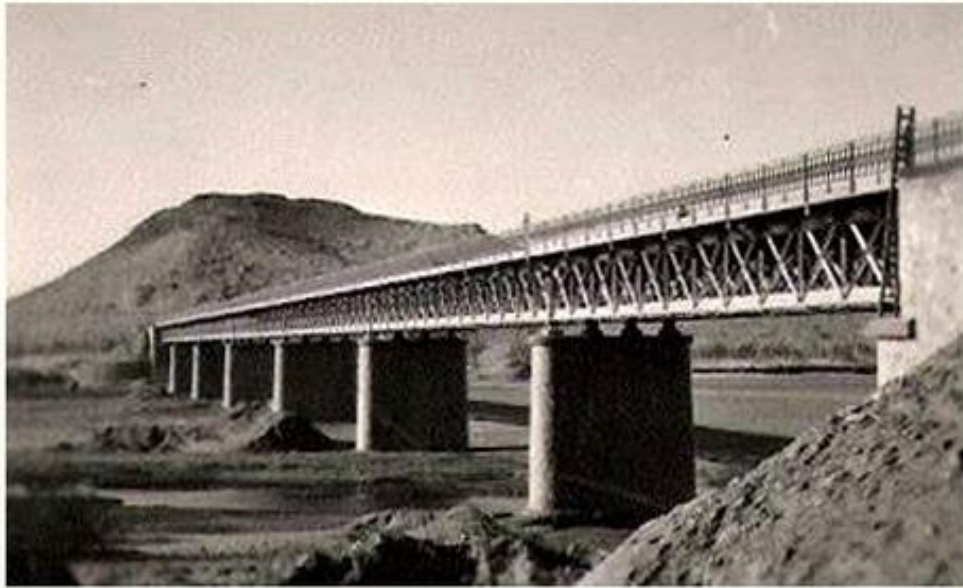


Figure 72 Figure : Pont de Oued M'Zi source : EXTRAIT DU LIVRE : LAGHOUAT VILLE BELLE REBELLE ET ETERNELL Par Hadj Mahmoud KAZI

### 20.3.2. Fiche technique sur les monument hydraulique dans la commune de hassi delaa

#### *Djoub Talemazane*

**Identification :** Djoub Talemazane

**coordonnée géographique :** Longitude :3.947685274894808 / Latitude : 33.3577278033222

**Localisation :** côté nord-ouest de la commun hassi dhelaa

**Période :** coloniale

**Chronologie :** 1905

**environnement immédiat :** Cratère de talemzane , tour de talemzane , vallée Zkrir

**protection :** Non classée

**état de préservation** : bon état

**travaux d'intervention** : Aucune travaux d'intervention



Figure 73 vue général de djeb Telemzan source:google earth

### 20.3.3. Fiche technique sur les monument hydraulique dans la commune de Ain madhi

#### *puit Fdhaila*

**Identification** : puit Fdhaila

**coordonnée géographique** : Longitude : 2.26931/ Latitude : 33.516

**Localisation** : 20km a Ain madhi

**Période** : coloniale

**environnement immédiat** : nord : oued / sud : petite montagne / est : montagne bsibss / ouest : la rue communale

**protection** : Non classée

**état de préservation** : bon état

**travaux d'intervention** : Aucune travaux d'intervention



#### 20.3.4. Fiche technique sur les monument hydraulique dans la commune de Tadjemout

##### *Barrage de Tadjemout*

**Date de construction :** entre 1947 et 1951

**Période :** coloniale

**Situation :** le barrage est située au nord de la commune de Tadjemout

**Coordonnée géographique :** Latitude : 33°54'8.32"N / Longitude : 2°28'27.75"E

**Type de pont :** barrage sous terrain /inféro-flux

**Matériaux de construction :** Béton armée , acier , pierre , tôle

**Rôle de barrage :** Cette infrastructure, qui s'étend sur une longueur de 250 mètres, offrira une capacité de stockage annuelle de 4,7 millions m<sup>3</sup>, avec un débit de 140 litres/seconde, ce qui permettra l'irrigation de 250 hectares de vergers et 600 ha de la ferme pilote « La SAR » de Tadjemout

Le repérage du barrage est fait à l'aide d'un mat de 9 m d'hauteur et ainsi ayant un rôle de voir la crue



Figure 75 le barrage de Tadjmout source:auteur

- Les cellules communicante (On compte 54 cellules) en B.A d'une profondeur de 7-9-11 mètres
- Les déversoirs

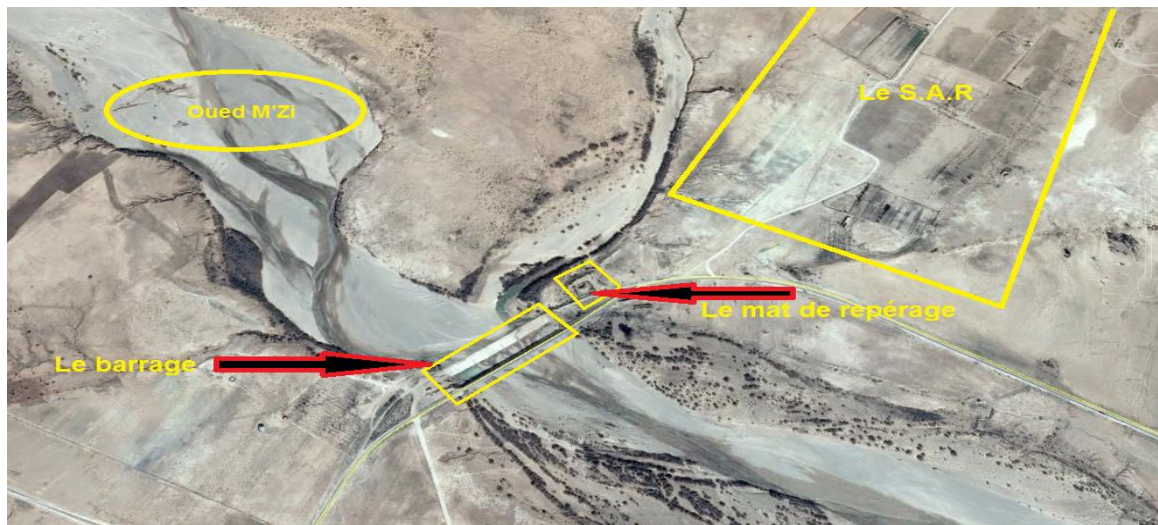


Figure 76 Situation géographique de Barrage de Tadjemout SOURCE : Google Earth

**21. Étape N°2 phase d'organisation globale****la répartition géographique des monuments de chaque famille architecturale au niveau de la wilaya**

La carte du patrimoine hydraulique contient 11 points intéressants, ils se varient entre barrage inferoflux à Tadmout, 2 djoubs à Ben Nasser ben Chohra et puits Fdhayla à Tadjrouna à la commune de Laghouat il y a un barrage de Milok et pont de Oued Mzi.

Dernièrement la commune de Hassi Dellàa contient 5 djoubs qui se distribuent dans plusieurs points de la commune.

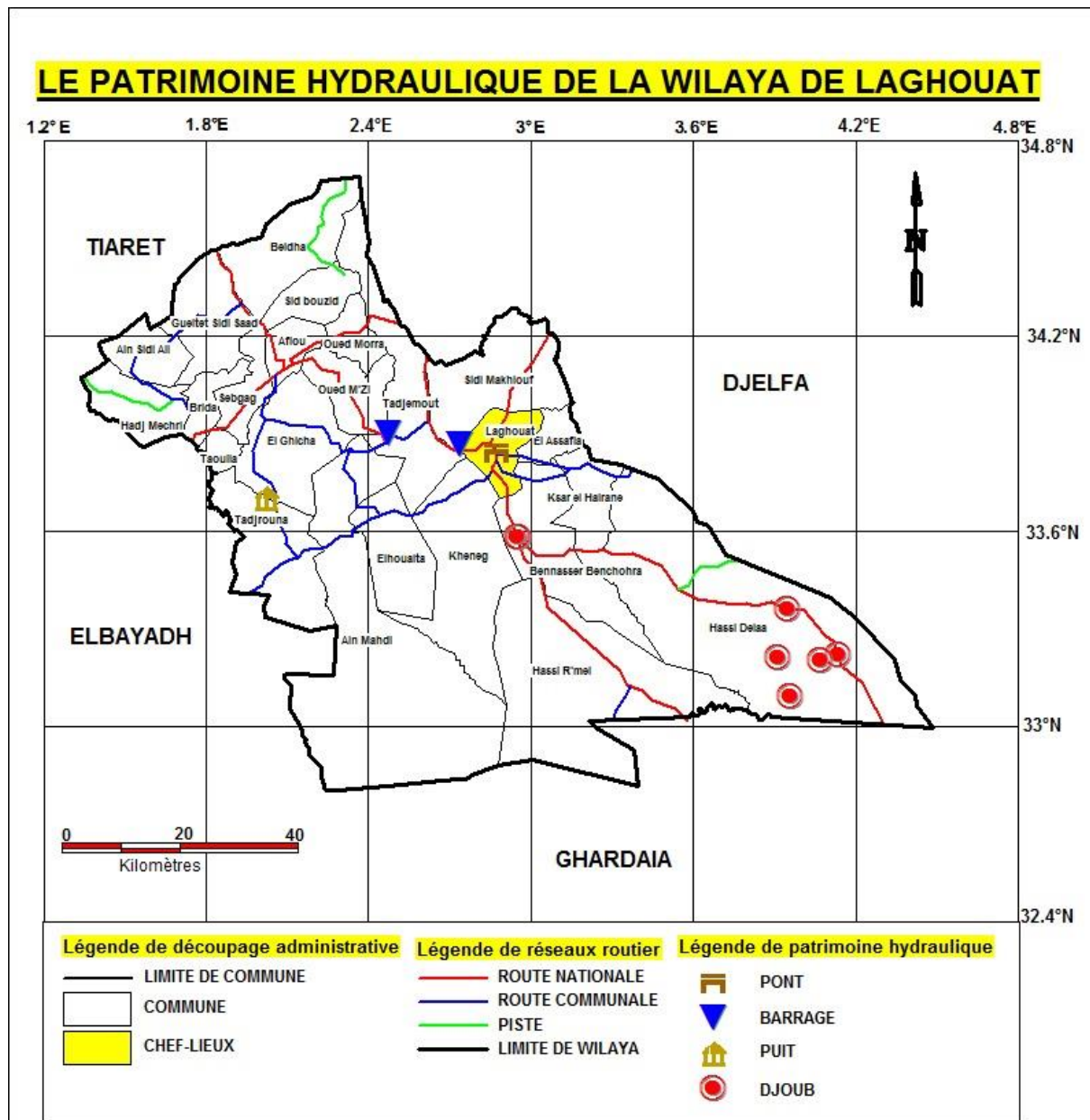


Figure 77 la répartition géographique des monuments hydraulique de wilaya de laghouat source: auteur

D'après la carte du patrimoine hydrolique, nous avons découvres qu'il y a 5 commune Contient du patrimoine militaire parmi 24 commune

Les commune qui ne contient du patrimoine militaire sont :

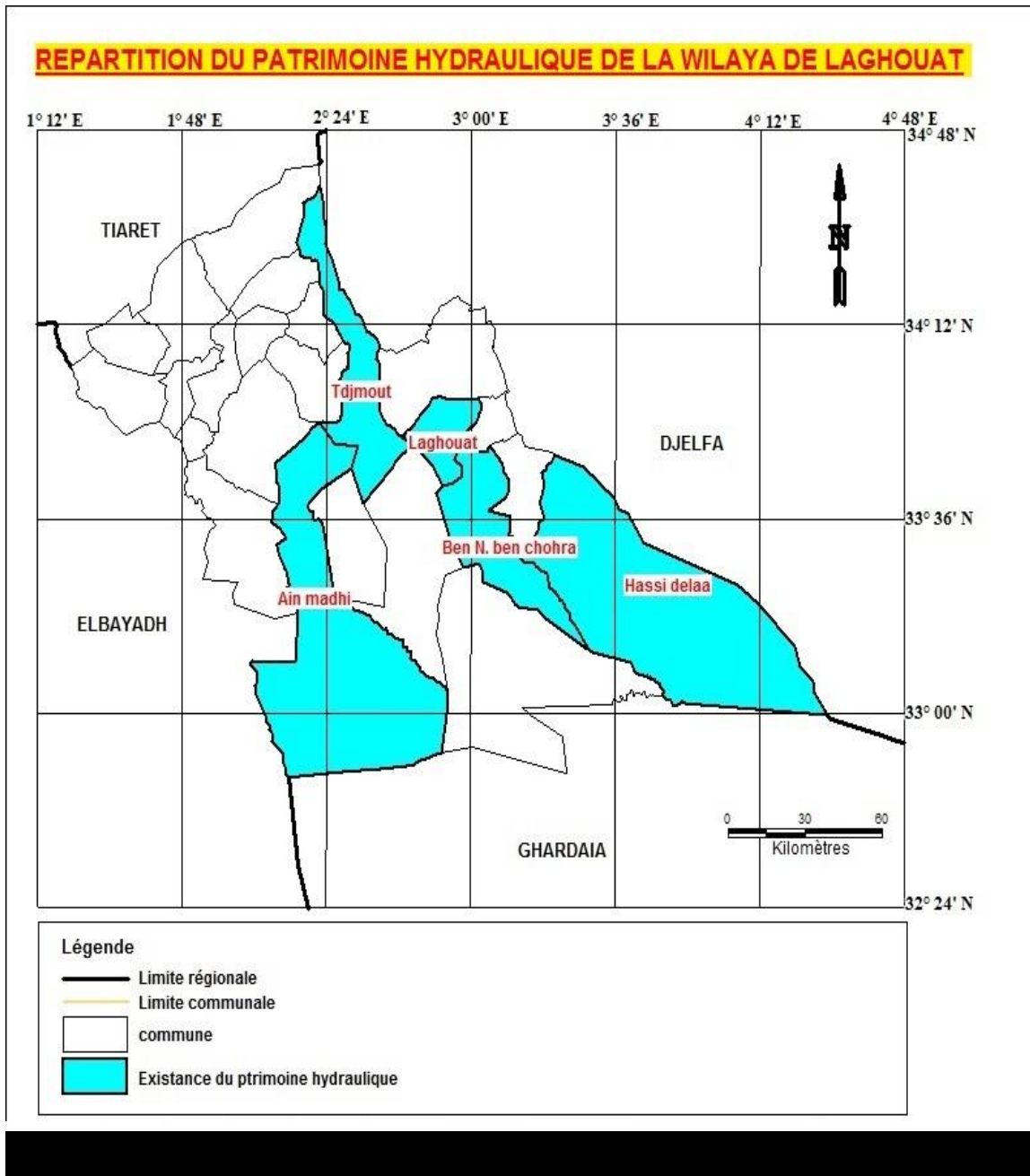
Au Chef de lieux ( Laghouat)

commune Aflou

commune Hassi delaa

commune Aïn madhi

commune Ben .N.ben chohra



## 22. Étape N°3 phase d'organisation d'étailé

### les monument en séries

D'après la carte nous avons remarqué qu'il y a sept anciens réservoirs au niveau de la wilaya de Laghouat dont cinq réservoirs situés à Hassi Delaa et les deux autres situés à Ben.N.Ben chohradans cette recherche nous allons faire une diagnostique pour le réservoir d'eau BOU TRAKFIN qui est situé à la commune Ben.N BenChohra

**REPARTITION DE MONUMENT DJOUB DANS LA WILAYA DE LAGHOUAT**

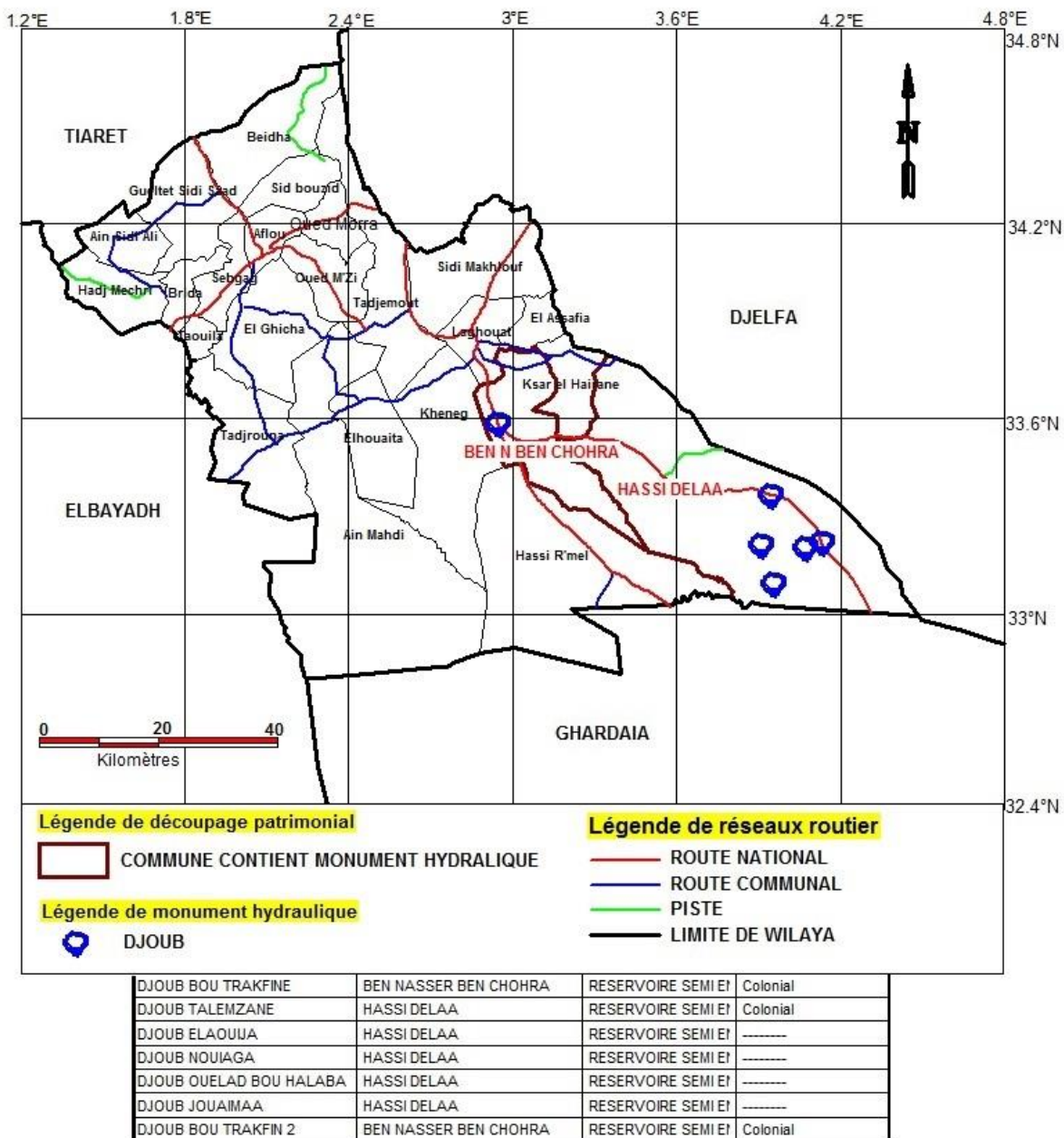


Figure 79 la repartition géographique les monument en séries (djoub) source:auteur

## 23. Djob boutrakfin (reservoir d'eau)

### 23.1. Situation

Le réservoir d'eau de Boutrakfin est ( djob) situé dans le côté sud de la commune Ben N.ben chohra À 30 km de chef-lieu Laghouat



Figure 80 situation de djob boutrakfin source:google earth

### 23.2. Aperçu historique

Le réservoir d'eau de Bou Trakfin est construit en 1936 par un architecte français C'est un réservoir semi enterré ils ramassent les eaux des pluies dans le désert Destinée aux population nomades .Cette eau est pour les hommes et le troupeaux de bêtes

### 23.3. Étude descriptive

Le DJOUB BOU TRAKFINE il s'agit d'un réservoir d'eau semi enterré ses dimension sont (Largeur : 8,30m ;Longueur : 24,15m ; profondeur depuis le sol : 4,10m . visible : 1,40m)

la capacité de stockage de ce réservoir est égale à 800m<sup>3</sup>

possédant une voûte en berceau percée latéralement par des puisards de forme rectangulaire de dimension 57cm par 37cm de largeur., la voûte est supporté latéralement par des contreforts en pierre de forme rectangulaire ,avec ce rôle structurel ces éléments possède un rôle fonctionnel qui permet de ramasser et gérer l'écoulement de l'eau pénètre par les puisards latérale

Dans la façade arrière il trouve une ouverture un peu plus grand que les puisards elle permet de dégager le surplus d'eau dans ce réservoir

l'extraction de l'eau se fait à travers un puits qui est emboité au réservoir

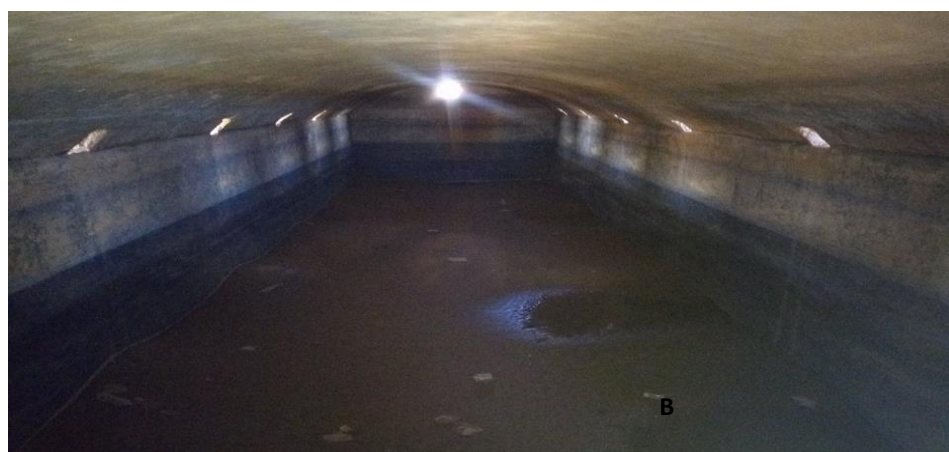
À l'est de ce réservoir il trouve un four a chaux dans lequel ils ont préparé la chaux  
Ce four a chaux il est en mauvaise état



**Figure 81** Vue perspective sur le Djoub source :auteur



**Figure 82** Vue sur le Four à chaux source:auteur



**Figure 83** Vue sur l'intérieur de Djoub source:auteur

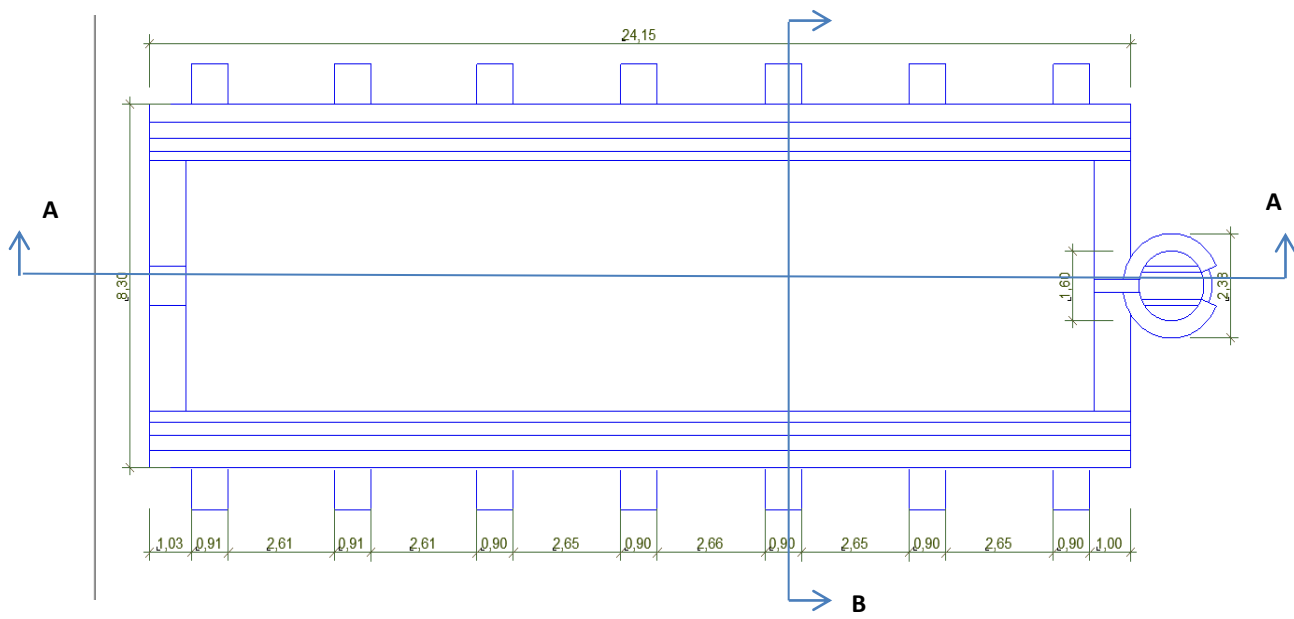


Figure 84 plan de djoub boutrikfin source:auteur

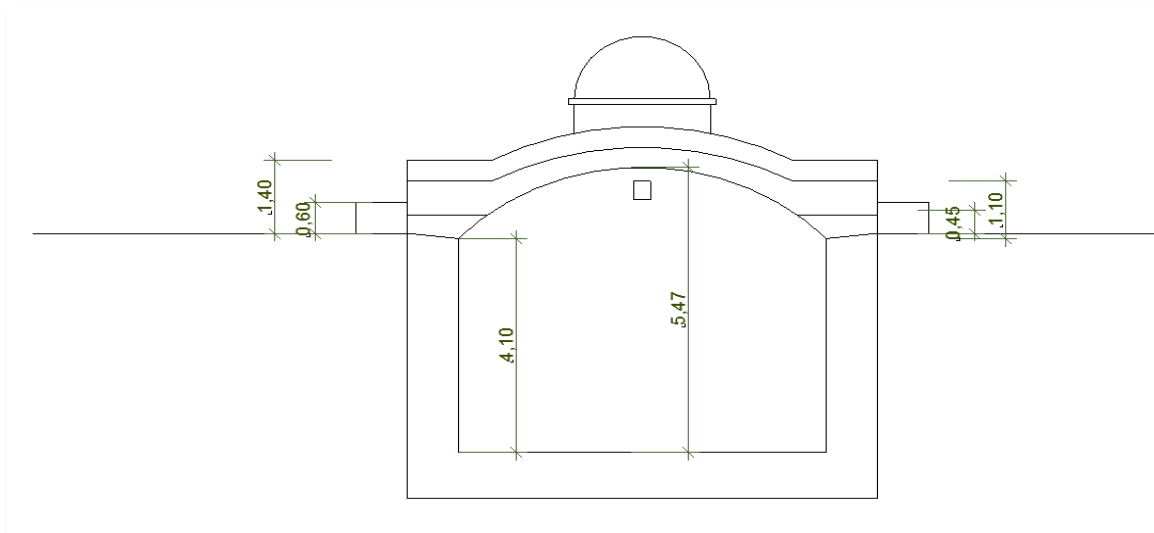


Figure 85 Coupe B-B

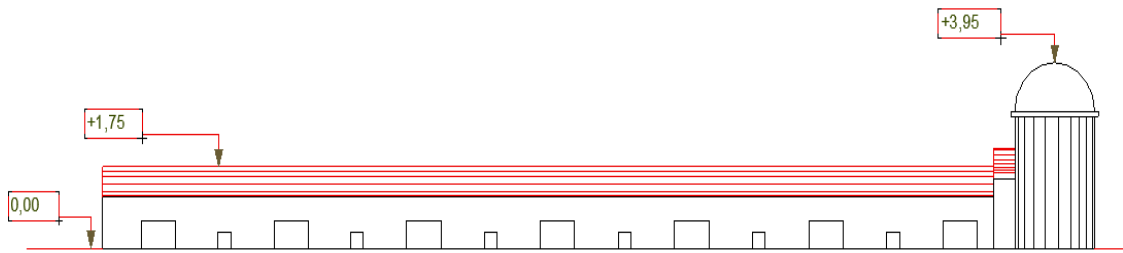
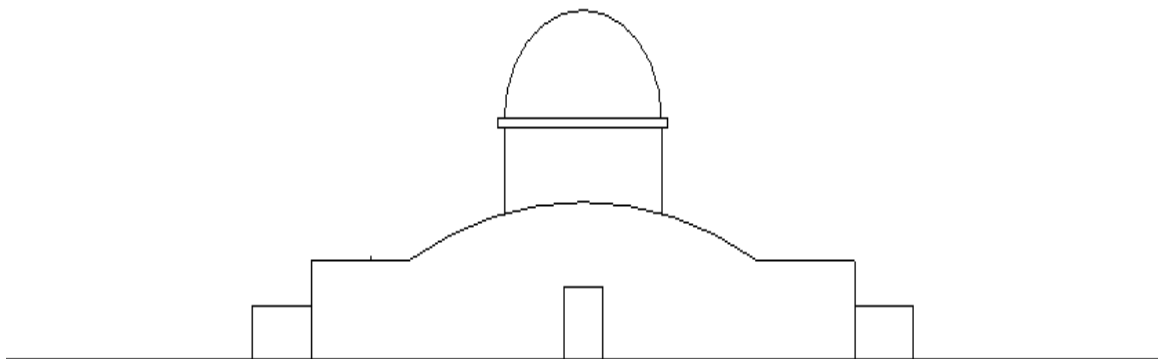
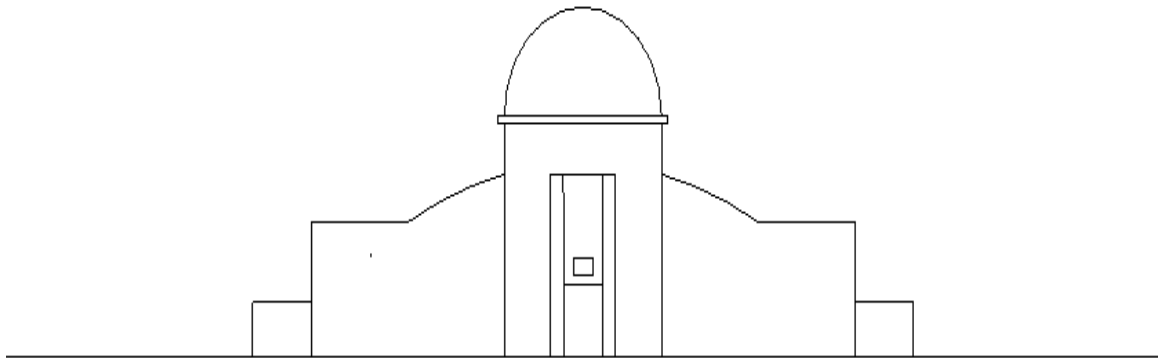


Figure 86 CoupeA-A



### 23.4. Matériaux de construction

Les matériaux de construction utilisés sont :

La pierre : pour la construction du sous sol et la voûte

La chaux : utilisée comme liant de construction et mortier d'enduisage

### 23.5. Diagnostique

| Façade            | Désignation | Pathologie              | Cause                               |
|-------------------|-------------|-------------------------|-------------------------------------|
| Façade principale | Mur         | Dégradation des enduits | Les vents<br>Absence du maintenance |
|                   | Puits       | Dégradation des enduits | Les vents<br>Absence du maintenance |



Figure 88 Façade principale source auteur

| Façade                 | Désignation      | Pathologie            | Cause   |
|------------------------|------------------|-----------------------|---|
| Façade latérale droite | Puisard latérale | Bouchage des puisards | Les vents<br>Les eaux pluviales<br>Absence du maintenance |



Figure 89 Façade latérale droite source auteur

| Façade                 | Désignation      | Pathologie              | Cause   |
|------------------------|------------------|-------------------------|---|
| Façade latérale gauche | voute            | Dégradation des enduits | Les vents<br>Absence du maintenance                       |
|                        | Puits            | Dégradation des enduits | Les vents<br>Absence du maintenance                       |
|                        | Puisard latérale | Bouchage des puisards   | Les vents<br>Les eaux pluviales<br>Absence du maintenance |



Figure 90 Façade latérale gauche source auteur



Figure 92 Dégradation des enduit dans le coté gauche de puits



Figure 91 Dégradation des enduit de la voute

| Façade         | Désignation | Pathologie              | Cause   |
|----------------|-------------|-------------------------|---|
| Façade arrière | Mur         | Dégradation des enduits | Les vents<br>Absence du maintenance                       |
|                | puisard     | Bouchage des puisards   | Les vents<br>Les eaux pluviales<br>Absence du maintenance |



Figure 93 Façade arrière source auteur

### 23.6. État de lieux

La figure ce dessus détermine l'état de lieux de djoub boutrikfin

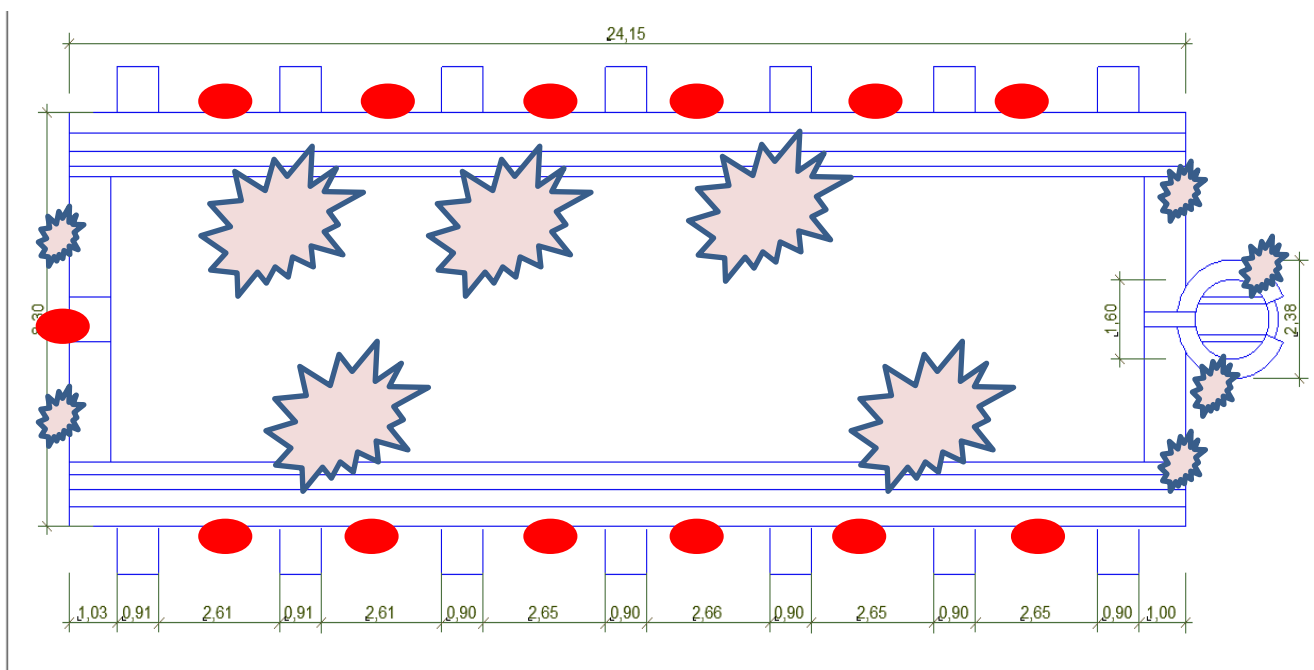


Figure 94 'etat de lieux de djoub boutrikfin dans plan fait par l'auteur

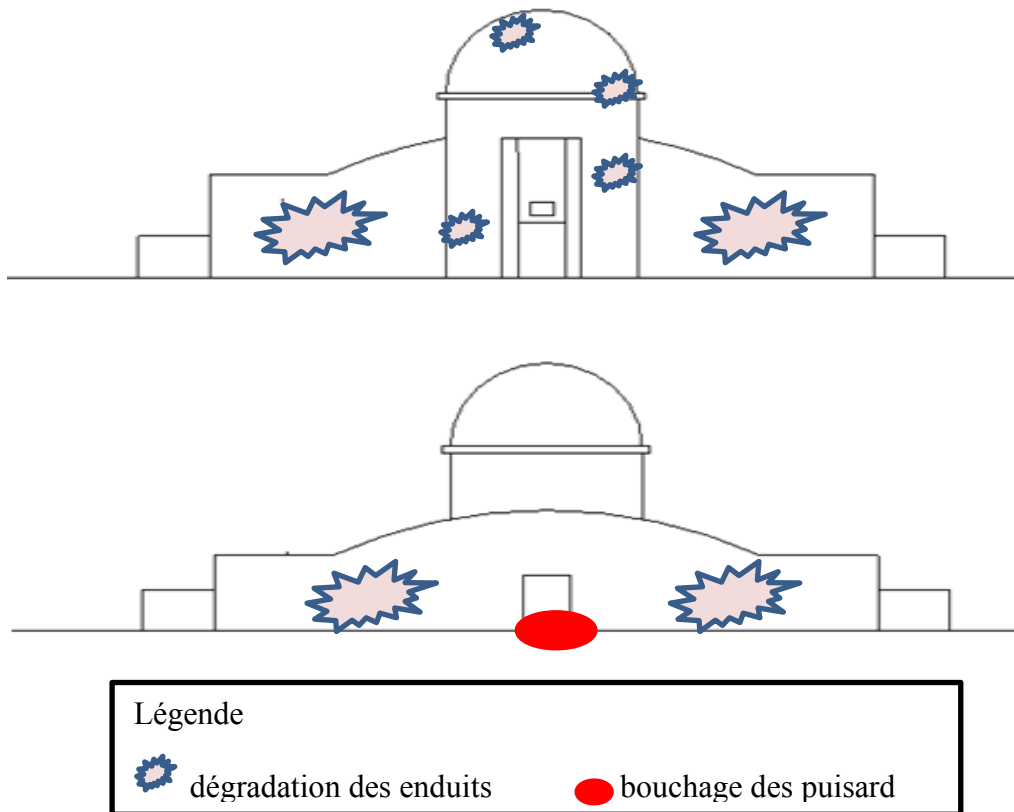


Figure 95 'etat de lieux de djoub boutrikfin dans façades fait par l'auteur

### Recommandation

- Faire des études universitaire a profondes sur ce type de patrimoine
- L'exploiter le savoir-faire utilise dans ce type de monument dans les projet concerné à la gestion de l'eau
- Inscire ces monuments hydraulique dans la liste supplémentaire des monument historique

## 24. Ajustement dans l'application

### 24.1. Etape de saisir les information

#### *Ajustement de type de patrimoine*

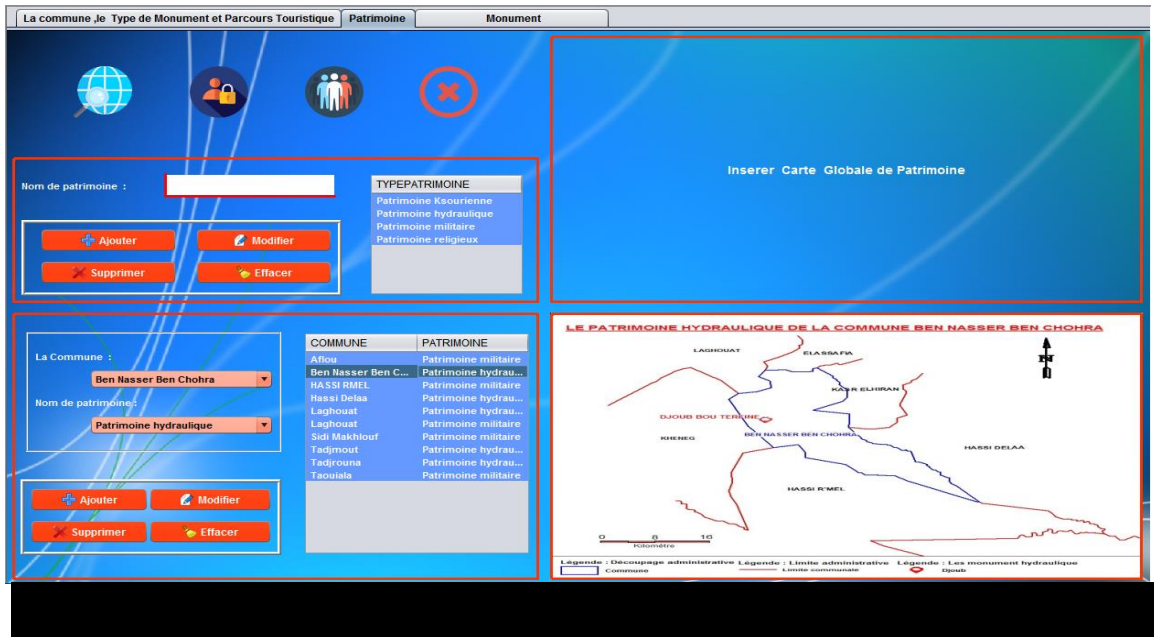
La figure ce dessus détermine ajustement les carte géographique de patrimoine hydraulique



Figure 96 interface de saisir type de patrimoine hydraulique source :auteur

#### *Ajustement les carte des communes qui contient du patrimoine militaire*

la figure ce dessus détermine ajustement carte de commun de laghouat (localisation de fort djoub)



*Ajustement la carte de type de monument*

La figure ce dessus détermine carte géographique de forts par rapport wilaya de Laghouat (les monument en séries )

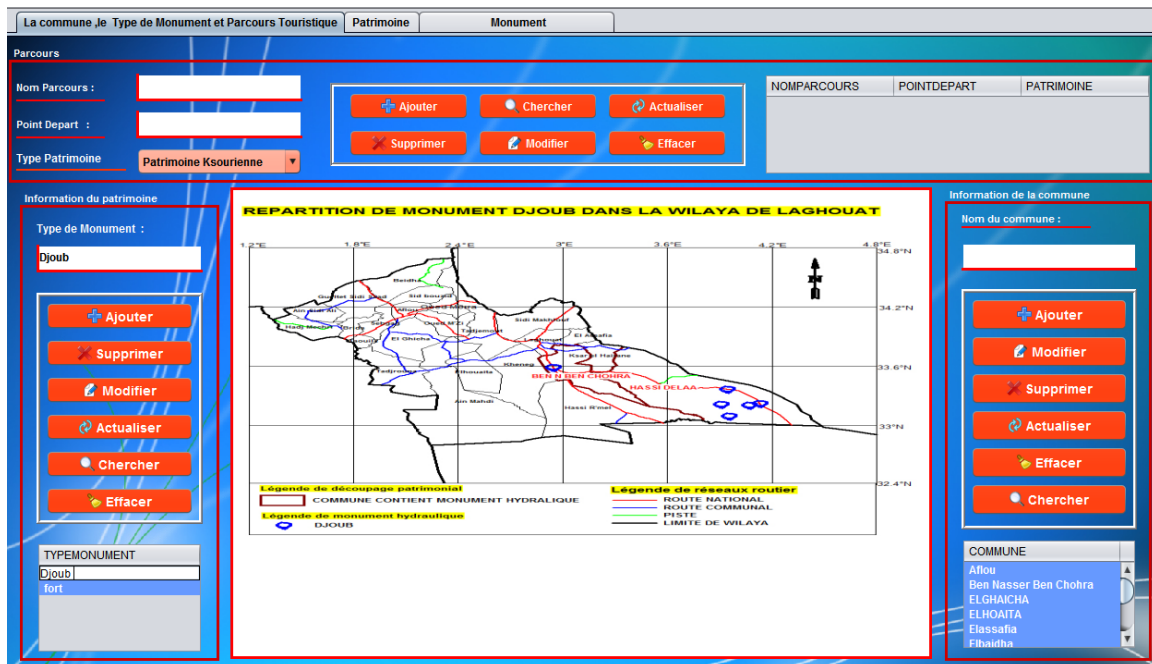


Figure 98 saisir la carte de type de monument de patrimoine hyraulique source:auteur

*Ajustement l'information de monument*

La figure ce dessus détermine ajustement les information de fort de boutrikfin et leur carte et plan de masse

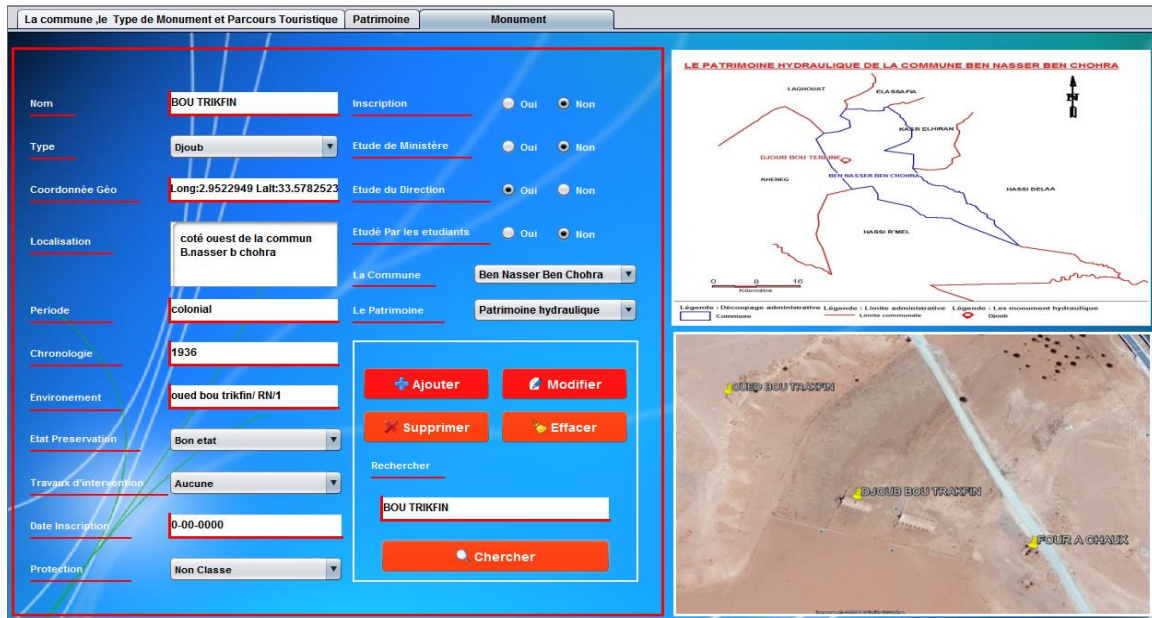


Figure 99 saisir les information de monument fort bouscarene source :auteur

24.2. Partie de recherche

*Recherche par type de patrimoine*

La figure ce dessus détermine recherche par type de patrimoine

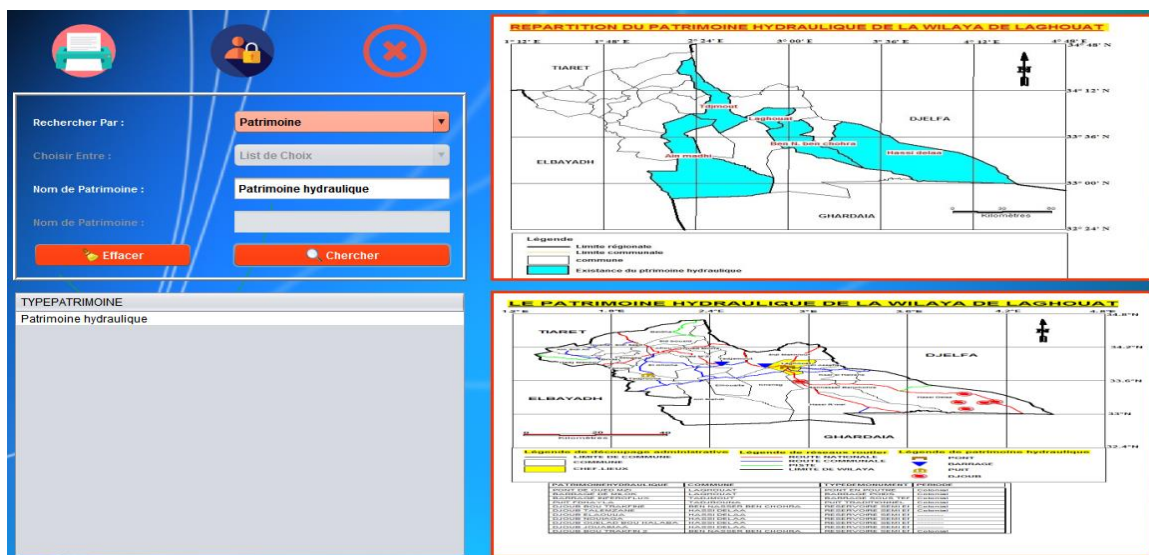


Figure 100recherche par patrimoine hydraulique source:auteur

Recherche par patrimoine et commune

La figure ce dessus détermine recherche par patrimoine et commune

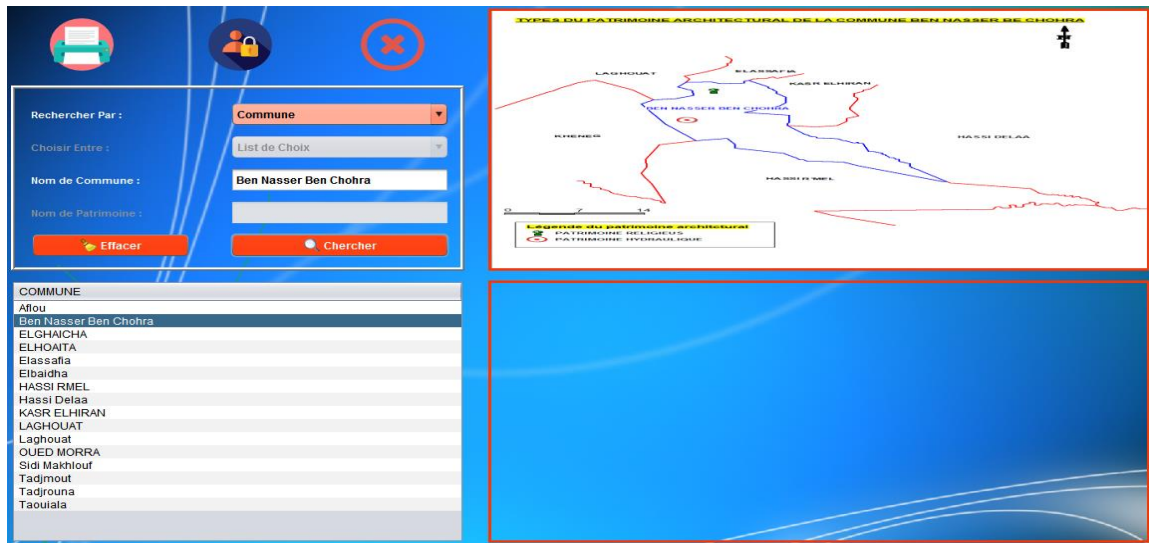


Figure 101 recherche par patrimoine et commun

Recherche par type de monument

La figure ce dessus détermine recherche par type de monument (djoub)

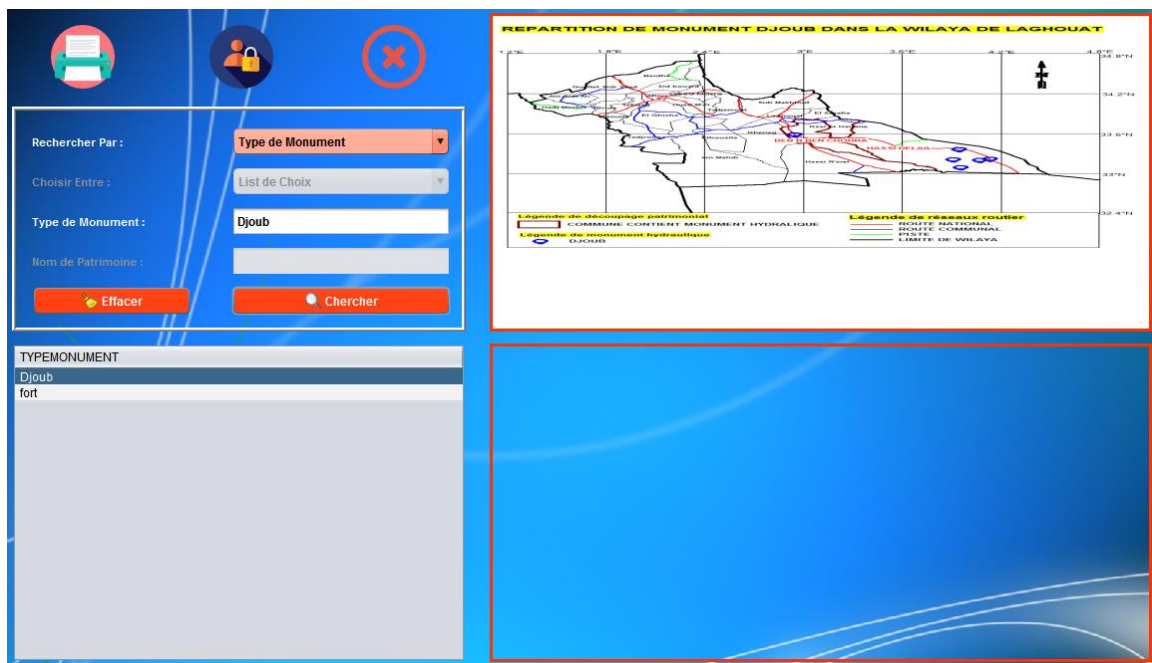


Figure 102 recherche par type de monument (fort) source:auteur

Recherche par monument

La figure ce dessus détermine recherche par monument qui donne tous les information nécessaire de djoub bou trikfin avec possibilité de l'impression a format A4

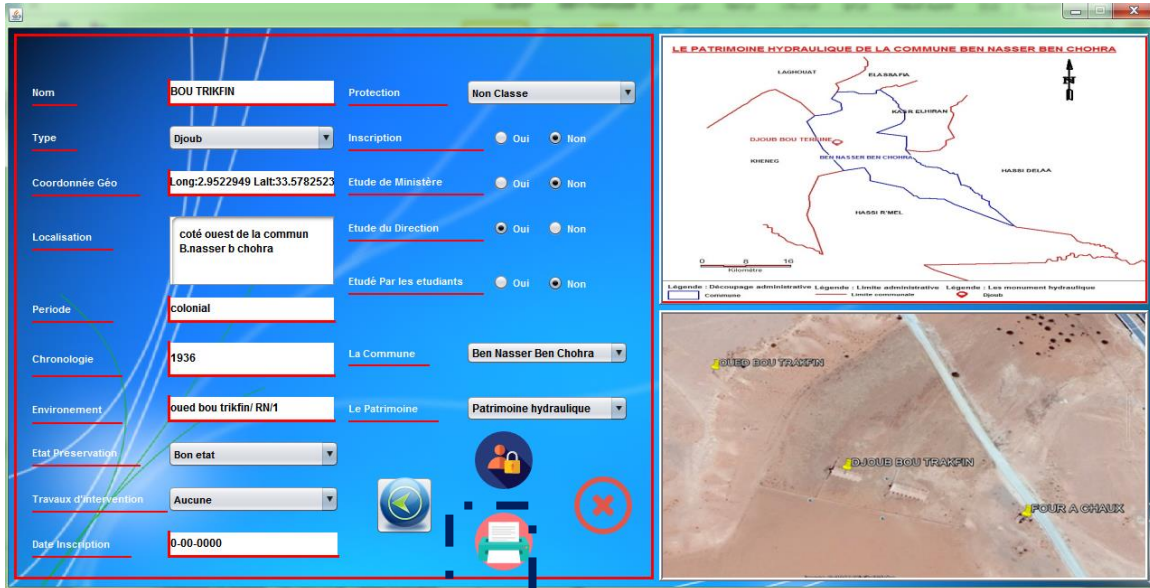


Figure 103 recherche par monument (djoub bou trikfin) source:auteur

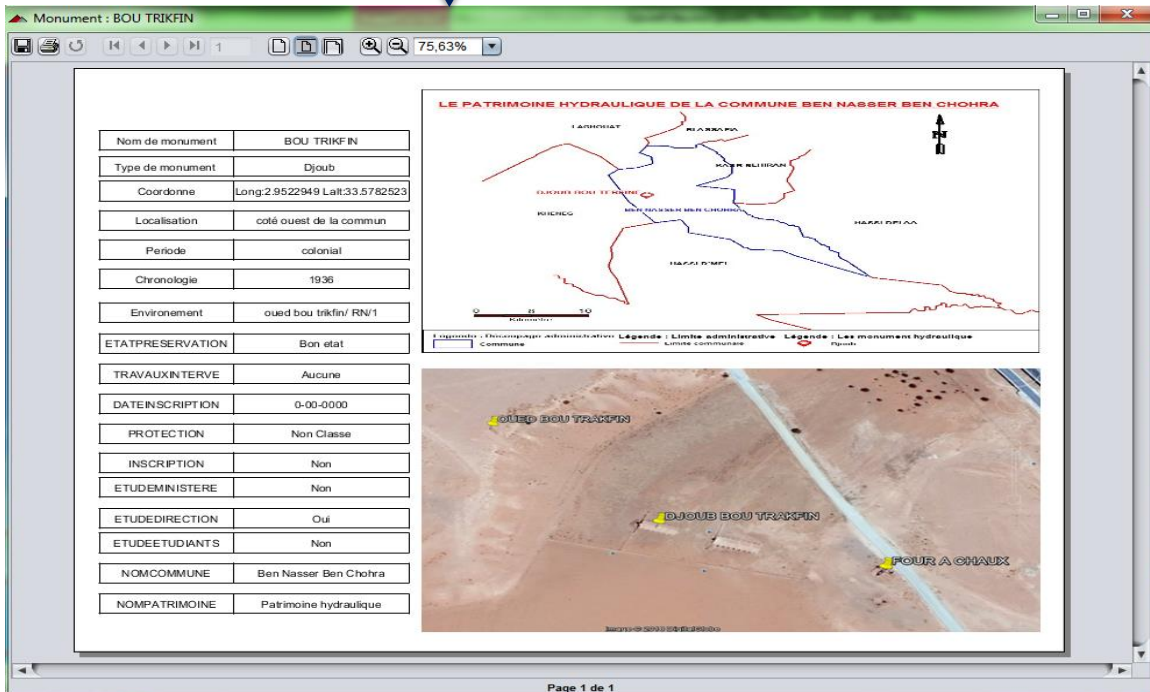


Figure 104 formula ire de recherche par monument source:auteur

## **Synthèse**

D'après l'étape de diagnostic de djoub boutrikfine (réservoir d'eau) ,on a découvert que ce dernier possède les point fort e point faible

### **point fort :**

une capacité de stockage d'eau important

la situation stratégique à proscrire de la route nationale

Les matériaux de construction utilisé est local et durable

### **point faible :**

sa fonction est limite l'imagination de faire des opération de reconversion

### CONCLUSION GENERAL

D'après l'étude de l'inventaire du patrimoine architecturale de la wilaya de Laghouat

Nous avons conclu que le patrimoine architecturale de la wilaya de Laghouat se compose de cinq type sont Patrimoine Ksourien ;Patrimoine religieux; Patrimoine industriel; Patrimoine militaire et Patrimoine hydraulique

le patrimoine architectural de la wilaya est répartie au niveau de 22 commune et chaque de ces commune contient un ou plusieurs type de patrimoine

la géo localisation du patrimoine bâti nous a aidé à donne une idée approfondie sur l'organisation spatial de ce patrimoine ainsi que l'élaboration d'un système d'information géographique ouvre une portail de recherche approfondis pour les future chercheurs

l'étude de recensement du patrimoine architecturale de la wilaya de Laghouat permettent d'élargir la connaissance patrimoniale de manière quantitative et spatiale cela qui conduit les future chercheurs d'améliorer notre recherche à travers de l'élaboration d'un inventaire normalisé concernant le patrimoine architecturale de la wilaya de Laghouat.

le stockage des information géographique dans une application aide a la sauvegarde du patrimoine. Ainsi que cette application avoir la possibilité de mettre a jour les future recherches une opération de sauvegarde continue.

---

## BIBLIOGRAPHIE

---

- .1 LAROUSSE année d'édition 2006 .
- .2 UNESCO 30e session du comité du patrimoine mondial 2006 .
- 3 .ANDRE CHASTEL, revue urbanisme page147/148 .
- 4 .<http://www.gdcr.umontreal.ca/index.html> .
- .5 [linternaute http://www.linternaute.com](http://www.linternaute.com)
- .6 [actu-environnement https://www.actu-environnement.com/ae](https://www.actu-environnement.com/ae)
- 7 <http://www.commentcamarche.net/contents/655-merise-initiation-a-la-conception-de-systemes-d-information> .
- .8<http://www.larousse.fr> .
- .9[www.patrimoineculturellealgerier.dz](http://www.patrimoineculturellealgerier.dz) .
- .10 **Jean Davoigneau, Anne-Claire Viron-Rochet Bruno Malinverno .PRINCIPES, MÉTHODE ET CONDUITE DE L'INVENTAIRE GÉNÉRAL DU PATRIMOINE CULTUREL .** paris: page 85 ministère de la Culture et de la Communication /direction de l'architecture et du patrimoine2007. «/
- .11 <http://www.tlemcen-dz.com/ville> ./
- 12 .**farid rahel** .les systeme d'information géographique appliqués à l'architecture et à l'urbanisme sous le logiciel MapInfo .oran : université de sciences et de la technologie d'oran mohamed boudiaf2015./2014 «
- . .13<http://www.linternaute.com/dictionnaire/fr/definition/digitalisation>
- .14<http://www.guide-maroc.net/ville-3-ouarzazate-maroc.html> [.
- .15 [www.ouarzazte.com](http://www.ouarzazte.com) .
- .16 **Ouarzazate le CERKAS** .Inventaire des architectures de terre de laVallée du Draa . Marrakech : ,ministère de la Culture «mars 2006.
- .17 **Marc Souris** .-Les principes des systèmes d'information géographique -p23 .

---

## BIBLIOGRAPHIE

---

- 18 .**P. GRISET A. BELTRAN** .*Histoire d'un pionnier de l'informatique 40 ans de recherche à l'INRIA* .Paris : EDP Sciences, coll. Sciences & Histoire2007. †
- .19 **J. CHETELAT M. RIEDO** .*Présentation des outils informatiques destinés au développement des applications SIG* .Page 102 :EPFL (Ecole Polytechnique Fédérale De LAUSANE2001. †
- 20 .**F. SALGE J. DENEGRE** .*Les systèmes d'information géographique* .Paris1996.
- 21 .**Kanoun zakaria /Kazi aoul Sofiane** .*Application du système d'information géographique pour les réseaux GSM* .Tlemcen : Université Abou Bakr Belkaid 26 †–Mai 2015.
- .22 **Élisabeth HABERT** .*QU'EST CE QU'UN SYSTÈME D'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE* FRANCE : IRD Institut de recherche pour le développement2007. †
- 23 .**SARADOUNI FATIHA** .*Contribution à l'étude de la vulnérabilité des Retenues collinaires vis – vis – des aléas naturels, dans un système d'information géographique (SIG)* .( Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou †Magister (2013)
- .24 .<http://georezo.net/forum/viewtopic.php?id=53501>
- .25 <https://www.meubliz.com/definition/caravanserail>
- .26 <http://www.univ-st-etienne.fr/wikimastersig/doku.php/fonctions> .<http://www.univ-st-etienne.fr/>
- 27. monographie D.P.A.T 2010** .*Présentation de La Wilaya de Laghouat*.
- 28 *POTENTIALITES D'INVESTISSEMENT* \* wilaya de laghouat : \*Ministère de l'Industrie et de la Promotion des Investissements.2007 †
- 28 **J.THEVENIN / M.VERIT** .*LE BARRAGE DE L'OUED MILOK*.

TABLEAU DE LA BASE DE DONNEE GENERALE DU PATRIMOINE ARCHITECTURAL DE LA WILAYA DE LAGHOUAT

| Patrimoine architectural              | Situation Par commune | Localisation      |                   | Chronologie       | Protection  |                        |
|---------------------------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---|------------------------|
|                                       |                       | LONGITUDE         | LALITUDE          |                   | Inscrit   | Classé                 |
| Ksar Akneb                            | Hadj el-mechri        | 1.591632223013733 | 33.97131289840567 | La proto-histoire | Inscrit dans la liste d'inventaire supplémentaire Article N: 371/12 | Au cours de classement |
| Ksar tamedda                          | Geltet sidi saad      | 1.876059402561729 | 34.30637514036146 | La proto-histoire | Inscrit dans la liste d'inventaire supplémentaire Article N: 371/12 | Au cours de classement |
| Ksar sidi lahssen                     | El-Baidhaa            | 2.093129433024001 | 34.53078174786621 | La proto-histoire | Inscrit dans la liste d'inventaire supplémentaire Article N: 371/12 | Au cours de classement |
| Ksar l'allag                          | El-Baidhaa            | 1.98915588548606  | 34.43011603244349 | La proto-histoire | Inscrit dans la liste d'inventaire supplémentaire Article N: 371/12 | Au cours de classement |
| Ksar laktaf                           | Oued morra            | 2.358084598088155 | 34.20683052335619 | La proto-histoire | Inscrit dans la liste d'inventaire supplémentaire Article N: 371/12 | Au cours de classement |
| Ksar el-saloume                       | Brida                 | 1.680991249698997 | 34.00777825480145 | La proto-histoire | Inscrit dans la liste d'inventaire supplémentaire Article N: 371/12 | Au cours de classement |
| Ksar de Milok                         | Laghout               | 2.740283463024138 | 33.86322172843271 | La proto-histoire | Inscrit dans la liste d'inventaire supplémentaire Article N: 371/12 | Au cours de classement |
| Ksar Elkheng                          | Elkheng               | 2.803580579651693 | 33.75163393428919 | La proto-histoire | Inscrit dans la liste d'inventaire supplémentaire Article N: 371/12 | Au cours de classement |
| Ksar laghouat                         | Laghout               | 2.882268141758573 | 33.79839344580821 | Islamique         | Inscrit dans la liste d'inventaire supplémentaire Article N: 371/12 | Au cours de classement |
| Ksar tadjmout                         | Tadjmout              | 2.52523661780751  | 33.87546693739358 | Islamique         | Inscrit dans la liste d'inventaire supplémentaire Article N: 371/12 | Au cours de classement |
| Ksar el-assafla                       | El-assafla            | 2.990713041632782 | 33.82564419667887 | Islamique         | Inscrit dans la liste d'inventaire supplémentaire Article N: 371/12 | Au cours de classement |
| Ksar el-houaïta                       | El-houaïta            | 2.450414267948569 | 33.6465519942345  | Islamique         | Inscrit dans la liste d'inventaire supplémentaire Article N: 371/12 | Au cours de classement |
| Ksar taouliala                        | Taouliala             | 1.86532007223936  | 33.86819994714445 | Islamique         | Inscrit dans la liste d'inventaire supplémentaire Article N: 371/12 | Au cours de classement |
| Ksar tadjrouna                        | Tadjrouna             | 2.104183970122171 | 33.50174930890775 | Islamique         | Inscrit dans la liste d'inventaire supplémentaire Article N: 371/12 | Au cours de classement |
| Ksar ain madhi                        | Ain madhi             | 2.301265101600758 | 33.79408548050989 | Islamique         | Inscrit dans la liste d'inventaire supplémentaire Article N: 371/12 | Au cours de classement |
| Ksar el-hairan                        | Ksar el-hairan        | 3.146617430783467 | 33.79253125873942 | Islamique         | Au cours d'inscription  |                        |
| Ksar kourdan                          | Ain madhi             | 2.340609239355806 | 33.8498961990639  | Islamique         | Au cours d'inscription  |                        |
| Ksar el-marhoune                      | Laghout               | 2.742579123896536 | 33.86290273257581 | Islamique         | Au cours d'inscription  |                        |
| Ksar el-raha'a                        | El-ghaïcha            | 2.146275125860844 | 33.93289585314954 | Islamique         | Au cours d'inscription  |                        |
| Mosquée EL ATIK                       | Laghout               | 2.881869392356855 | 33.80461140698436 | Colonial          | Inscrit dans la liste d'inventaire supplémentaire Article N: 371/12 | Au cours de classement |
| mosquée Sidi Abdulkader               | Laghout               | 2.885090849895262 | 33.8077324293425  | Colonial          | Inscrit dans la liste d'inventaire supplémentaire Article N: 371/13 | Au cours de classement |
| mosquée taouti                        | Laghout               | 2.879331183735852 | 33.80540215893407 | Colonial          | Inscrit dans la liste d'inventaire supplémentaire Article N: 371/14 | Au cours de classement |
| mausolé sidi hakom                    | Laghout               | 2.892973673194413 | 33.8095875120771  | Islamique         | Inscrit dans la liste d'inventaire supplémentaire Article N: 371/15 | Au cours de classement |
| mausolé hadj aïssa                    | Laghout               | 2.878537588949606 | 33.80215975624594 | Islamique         | Inscrit dans la liste d'inventaire supplémentaire Article N: 371/16 | Au cours de classement |
| masjid al-atik laghouat               | Laghout               | 2.881257489086642 | 33.80446058847516 | Islamique         | Inscrit dans la liste d'inventaire supplémentaire Article N: 371/17 | Au cours de classement |
| Mosquée kalife                        | Laghout               | 2.883765450634598 | 33.80665311462666 | Colonial          | Inscrit dans la liste d'inventaire supplémentaire Article N: 371/18 | Au cours de classement |
| Mosquée EL-CHADHLIA                   | Laghout               | 2.883765450634598 | 33.80665311462666 | Colonial          | Inscrit dans la liste d'inventaire supplémentaire Article N: 371/19 | Au cours de classement |
| Mosquée EL-SENNA                      | Laghout               | 2.883765450634598 | 33.80665311462666 | Colonial          | Inscrit dans la liste d'inventaire supplémentaire Article N: 371/20 | Au cours de classement |
| Mosquée AHMED CHATTA                  | Laghout               | 2.878096986019885 | 33.80912458843037 | Colonial          | Au cours d'inscription  |                        |
| Madrasa AHMED CHATTA                  | Laghout               | 2.878215645227704 | 33.80528483185866 | Colonial          | Au cours d'inscription  |                        |
| mosquée atik aflou                    | Aflou                 | 2.098187322119771 | 34.11524117246292 | Colonial          | Au cours d'inscription  |                        |
| zaouia Ahmed tedjani                  | Ain madhi             | 2.301787426620194 | 33.79298949728144 | Islamique         |   | Calasemnt nationale    |
| mosquée atik tadjmout                 | Tadjmout              | 2.525238830608545 | 33.87548475145546 | Islamique         | Inscrit dans la liste d'inventaire supplémentaire Article N: 371/20 | Au cours de classement |
| mosquée Atik ghaïcha                  | El-ghaïcha            | 2.147002991648864 | 33.93269666443403 | Islamique         | Non   | Non                    |
| Mosquée el-houaïta                    | El-houaïta            | 2.450327479399078 | 33.64658872274431 | Islamique         | Inscrit dans la liste d'inventaire supplémentaire Article N: 371/20 | Au cours de classement |
| Mosquée EL ATIK Ben Nasser Ben Chohra | Ben Nasser Ben Chohra | 3.005901317807391 | 33.75775699997273 | Islamique         | Non   | Non                    |
| Mosquée ATIK Tadjrouna                | Tadjrouna             | 2.104183970136999 | 33.50174930921151 | Islamique         | Inscrit dans la liste d'inventaire supplémentaire Article N: 371/20 | Au cours de classement |
| Mosquée OULED TERKI                   | Taouliala             | 1.86532007226071  | 33.8681999470796  | Islamique         | Inscrit dans la liste d'inventaire supplémentaire Article N: 371/21 | Au cours de classement |
| Mosquée OULED SASI                    | Taouliala             | 1.865777095290025 | 33.86816913415243 | Islamique         | Inscrit dans la liste d'inventaire supplémentaire Article N: 371/22 | Au cours de classement |
| Mosquée ELATIK Ain madhi              | Ain madhi             | 2.301265101609071 | 33.79408548065792 | Islamique         | Inscrit dans la liste d'inventaire supplémentaire Article N: 371/23 | Au cours de classement |
| Mosquée ELHOUDA                       | Tadjmout              | 2.524936472897057 | 33.87478752808674 | Islamique         | Inscrit dans la liste d'inventaire supplémentaire Article N: 371/24 | Au cours de classement |
| Zaouia el-haïba                       | Laghout               | 2.658159196598691 | 33.83039933563831 | Islamique         | Non   | Non                    |
| L'église musée communal               | Laghout               | 2.883048051138271 | 33.80692126361159 | Colonial          | Inscrit dans la liste d'inventaire supplémentaire Article N: 371/24 | Au cours de classement |
| Mosquée atik ksar el-hairan           | Ksar el-hairan        | 3.144492685593117 | 33.79339227632396 | Islamique         | Au cours d'inscription  |                        |
| Mosquée atik el-assafla               | el-assafla            | 2.989463455298476 | 33.82531146093749 | Islamique         | Inscrit dans la liste d'inventaire supplémentaire Article N: 371/24 | Au cours de classement |
| Centrale électrique deisel            | Laghout               | 2.882270338150301 | 33.80408348758477 | Colonial          |   | Calasemnt nationale    |
| Pont OUED M'ZI                        | Laghout               | 2.873495704589992 | 33.84098645169241 | Colonial          | Non   | Non                    |
| Réservoir d'eau bou trakfin 1         | Ben Nasser Ben Chohra | 2.952294976161732 | 33.57825239536268 | Colonial          | Non   | Non                    |
| Réservoir d'eau bou trakfin 2         | Ben Nasser Ben Chohra | 2.952066782863693 | 33.57826370342258 | Colonial          | Non   | Non                    |
| Réservoir d'eau tamlzam               | Hassi Delaa           | 3.947685274894808 | 33.3572780332229  | Colonial          | Au cours d'inscription  |                        |
| barrage inferoflux                    | Tadjmout              | 2.475302414871412 | 33.90252357804906 | Colonial          | Non   | Non                    |
| Réservoir d'eau El-aouija             | Hassi Delaa           | 4.13619606847965  | 33.21659248861755 | Colonial          | Non   | Non                    |
| Réservoir d'eau Djouimaa              | Hassi Delaa           | 4.071704306879968 | 33.19864614130253 | Colonial          | Non   | Non                    |
| Puit Fdhaila                          | Tadjrouna             | 2.021439290718492 | 33.70243384317332 | Colonial          | Au cours d'inscription  |                        |
| Barrage de milok                      | Laghout               | 2.739046209276724 | 33.86639755262791 | Colonial          | Au cours d'inscription  |                        |
| Réservoir d'eau nouaiga               | Hassi Delaa           | 3.95858386032404  | 33.08897033662934 | Colonial          | Non   | Non                    |
| Réservoir d'eau Oulad bou halaba      | Hassi Delaa           | 3.912017437390321 | 33.20762845822006 | Colonial          | Non   | Non                    |
| fort boscarain                        | Laghout               | 2.880955685726858 | 33.80376922563881 | Colonial          |   | Calasemnt nationale    |
| fort morand                           | Laghout               | 2.885413767252076 | 33.8075970692298  | Colonial          | Non   | Non                    |
| caravansérail                         | sidi makhloof         | 3.021095427538378 | 34.12958672210986 | Colonial          | Non   | Non                    |
| caravansérail                         | Belil                 | 3.184446065773674 | 33.27986453682986 | Colonial          | Non   | Non                    |
| poste optique de Tezegrarin           | Laghout               | 2.887720243943974 | 33.80951961530467 | Colonial          | Non   | Non                    |
| tour de garde                         | taouliala             | 1.822364083776413 | 33.91083385545967 | Colonial          | Non   | Non                    |
| poste optique de Milok                | Laghout               | 2.874320140006748 | 33.96825375703968 | Colonial          | Non   | Non                    |
| fort d'aflou                          | Aflou                 | 2.101507235617883 | 34.11252775797677 | Colonial          | Au cours d'inscription  |                        |
| poste optique de Sidi Aukba           | Aflou                 | 2.033155905088449 | 34.12833687540397 | Colonial          | Non   | Non                    |
| Caserne marguerite                    | Laghout               | 2.875388545670508 | 33.80231457841342 | Colonial          | Non   | Non                    |
| caserne bisserie                      | Laghout               | 2.883173698137955 | 33.8052572529065  | Colonial          | Non   | Non                    |