



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



UNIVERSITE AMAR THELIDJI- LAGHOUAT

FACULTÉ : GÉNIE CIVIL ET ARCHITECTURE  
DÉPARTEMENT : GÉNIE CIVIL

\*\*\*\*\*

## MÉMOIRE DE MASTER

DOMAINE : SCIENCES ET TECHNOLOGIE

FILIERE : TRAVAUX PUBLICS  
OPTION : VOIES ET OUVRAGES D'ART



Présenté par :

**BENDERA ADBELHAMID & GABANI AHMED**

) Jury de soutenance :

| <u>Nom et Prénom</u>            | <u>Grade</u> | <u>Qualité</u> |
|---------------------------------|--------------|----------------|
| o M <sup>me</sup> M.MERGHOUB    | MAA          | Présidente     |
| o M <sup>r</sup> K.DEHINA       | MCB          | Examineur      |
| o M <sup>me</sup> F.BOULAGHMEN  | MAA          | Promotrice     |
| o M <sup>me</sup> .OM.BELMECHRI | MAA          | Co-Promotrice  |

- Promotion : Juin – 2021 -

## RÉSUMÉ

L'étude de tout projet d'aménagement est très importante, d'où une attention spéciale devrait être donnée. L'objectif de cette étude est L'aménagement de la cité 369 logements LPP en cours de réalisation commune de LAGHOUAT qui permettra de faciliter le déroulement. L'étude proprement dite a traité quatre parties à savoir, Etude bibliographique, Présentation de la zone d'étude, Etude technique des voiries et réseaux divers et enfin la partie Proposition d'urbanisme paysager des 369 logements publics promotionnels.

Un logiciel de l'étude technique des voiries et réseaux divers « COVADIS 10.1 » a été mise au point et validé pour le calcul et le dimensionnement des d'assainissement et voiries.

**Mots clés :** voiries, assainissement, éclairage public, urbanisme paysager.

### الخلاصة

تعتبر دراسة أي مشروع تنموي مهمة للغاية ، ومن ثم ينبغي إيلاء اهتمام خاص بها الهدف من هذه الدراسة هو التهيئة الخارجية للمدينة 369 بـ بصيغة السكن الترقوي العمومي ببلدية الاغواط . وتناولت الدراسة نفسها أربعة أجزاء هي: الدراسة الببليوغرافية ، وعرض منطقة الدراسة ، الدراسة الفنية للطرق ، وأخيراً التخطيط العمراني للمناظر الطبيعية للمدينة 369 .

لدراسة الفنية للطرق والشبكات المختلفة هو "COVADIS 10.1" به تحديد مقاييس الصرف الصحي والطرق.

**الكلمات المفتاحية :** التخطيط العمراني للمناظر الطبيعية ، الانارة العمومية ، الشبكات ، الصرف الصحي ، الطرق .

## *Dédicaces*

*À mes deux êtres les plus chers que le Bon Dieu m'a donné  
dans cette vie, mes parents ;*

*À mon femme, par son aide et son courage.*

*À mes enfants Meriam, Afaf et Ines ;*

*À mes frères et mes sœurs, à qui ma réussite est très  
importante pour eux ;*

*À tous les membres de ma famille, petits et grands ;*

*À mes amis(es), mes collègues de section, mes enseignants ;  
et surtout à M<sup>me</sup> BOULAGHMEN.F et M<sup>me</sup> BELMECHERIO.*

*À tous ceux que je connais et qui m'ont fait l'honneur de  
leurs conseils Indéniables.*

*Je vous dédie ce mémoire.*

*GABANI Ahmed*

## *Dédicaces*

*À mes deux êtres les plus chers que le Bon Dieu m'a donné  
dans cette vie, mes parents ;*

*À mon femme, par son aide et son courage.*

*À mes frères et mes sœurs, à qui ma réussite est très  
importante pour eux ;*

*À tous les membres de ma famille, petits et grands ;*

*À mes amis(es), mes collègues de section, mes enseignants ;  
et surtout à M<sup>me</sup> BOULLAGHMEN.F et M<sup>me</sup> BELMECHERI.O.*

*À tous ceux que je connais et qui m'ont fait l'honneur de  
leurs conseils Indéniables.*

*Que je vous dédie ce mémoire.*

*BENDERA ABDELHAMID*

---

## *Remerciement*

*Je voudrais tout d'abord remercier « ALLAH » Le tout-puissant et Miséricordieux, qui m'a aidé et m'a donné la patience et la volonté pour accomplir à bien ce modeste travail.*

*Nous tenons à remercier chaleureusement Mme BOULLAGHMEN Farida, qui nous a permis de bénéficier de son encadrement, à travers lequel elle nous a apporté une aide et des conseils précieux et a contribué à la réussite de cette note.*

*Nos grands remerciements au enseignants du département de Génie-Civil, en particulier à M. ZIREGUE Ahmed, qui ne nous a jamais refusé aucune aide et a donné toute son aide précieuse.*

*Nous tenons aussi à remercier les membres du jury qui nous font honneur de juger notre travail.*

*Enfin, nous tenons à remercier tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire.*

*Merci à tous et à toutes.*

# TABLE DES MATIERES

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| INTRODUCTION GÉNÉRALE .....                                                         | 13 |
| Chapitre I : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE .....                                            |    |
| I.1 Introduction.....                                                               | 15 |
| I.2 Urbanisme.....                                                                  | 15 |
| I.2.1 Définition.....                                                               | 15 |
| I.2.2 Urbanisation. ....                                                            | 15 |
| I.2.3 Plans d'Urbanisme .....                                                       | 16 |
| I.2.4 Différents types de plans d'urbanisme .....                                   | 16 |
| I.2.4.1 Plan d'Urbanisme Directeur (PUDi) .....                                     | 16 |
| I.2.4.2 Plan d'Urbanisme de Détails(PUDé) .....                                     | 17 |
| I.2.4.3 Plan Local d'Urbanismes(PLU) .....                                          | 17 |
| I.2.4.4 Plan d'Occupation du Sol (POS) .....                                        | 17 |
| I.2.4.5 Schémas d'Urbanisme .....                                                   | 17 |
| I.2.4.6 Schéma D'Aménagement et d'Urbanisme .....                                   | 18 |
| I.3 AMENAGEMENT.....                                                                | 18 |
| I.3.1 Définition. ....                                                              | 18 |
| I.3.2 Conditions techniques de l'aménagement.....                                   | 19 |
| I.3.3 Moyens de l'aménagement .....                                                 | 19 |
| I.4- VOIE ET RESEAUX DIVERS (VRD) .....                                             | 20 |
| I.4.1 Définition .....                                                              | 20 |
| I.4.2 Présentation des différents réseaux .....                                     | 20 |
| I.5- TOPOGRAPHIE. ....                                                              | 21 |
| I.5.1 Définition .....                                                              | 21 |
| I.5.2 Définition d'un levé topographique.....                                       | 21 |
| I.6- LA VOIRIE .....                                                                | 21 |
| I.6.1 Définition .....                                                              | 21 |
| I.6.2 Classifications des voies : .....                                             | 22 |
| I.6.3 Tracé en Plan : .....                                                         | 22 |
| I.6.3.1 Les éléments de tracé en plan : .....                                       | 24 |
| I.6.3.2 Sur largeur: .....                                                          | 25 |
| I.6.3 I.6.4 Devers : .....                                                          | 25 |
| I.6.5 Profil en Long: .....                                                         | 25 |
| I.6.5.1 Définition: .....                                                           | 26 |
| I.6.5 .2 Règles à respecter dans le tracé du profil en long .....                   | 26 |
| I.6.5 .3 Coordination du tracé en plan et profil en long: .....                     | 27 |
| I.6.5 .4 Déclivités.....                                                            | 27 |
| I.6.5.5 Raccordements en profil en long .....                                       | 27 |
| I.6.5.6 Raccordements convexes (angle saillant).....                                | 27 |
| I.6.5.7 Condition de confort.....                                                   | 28 |
| I.6.5.8 Condition de visibilité.....                                                | 28 |
| I.6.5.9 Raccordements concaves (angle rentrant) .....                               | 29 |
| I.6.5 I.6.7 Profil en Travers .....                                                 | 29 |
| I.6.7.1 Définition: .....                                                           | 29 |
| I.6.7.2 Les éléments du profil en travers: .....                                    | 30 |
| I.6.7.3 Classification du profil en travers: .....                                  | 31 |
| I.6.7.4 Structure de la chaussée : .....                                            | 31 |
| I.6.7.5 Corps de chaussée : .....                                                   | 32 |
| I.6.7.6 Dimensionnement du corps de chaussée : .....                                | 33 |
| I.7- L'ASSAINISSEMENT .....                                                         | 33 |
| I.7 .1 Définition: .....                                                            | 33 |
| I.7.2 Réseaux d'assainissement : .....                                              | 33 |
| I.7.3 Différents systèmes d'assainissement : .....                                  | 34 |
| I.7.4 Choix du système: .....                                                       | 34 |
| I.7.5 Critères du Choix du matériau pour les canalisations d'assainissement : ..... | 34 |
| I.7.6 Accessoire d'un réseau d'assainissement: .....                                | 35 |
| I.7.7 Tracé en plan : .....                                                         | 36 |

|                                                                         |           |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------|
| I.7.8 Profil en long :                                                  | 36        |
| I.7.9 Evaluation des débits à évacuer :                                 | 36        |
| I.7.10 Eaux usées :                                                     | 37        |
| I.7.11 Evaluation des débits de ruissellements :                        | 37        |
| I.7.12 Méthode rationnelle :                                            | 37        |
| I.7.13 Méthode superficielle : « Modèle de A. CAQUOT »:                 | 38        |
| <b>I.8- L'ECLAIRAGE PUBLIC</b>                                          | <b>41</b> |
| I.8.1 Généralités:                                                      | 41        |
| I.8.2 Notion photométrique :                                            | 42        |
| I.8.3 Conduit d'un projet d'éclairage public :                          | 43        |
| I.8.3.1 La largeur de la chaussée :                                     | 43        |
| I.8.3.2 Hauteur du feu :                                                | 44        |
| I.8.3.3 Choix de la lampe:                                              | 44        |
| I.8.3.4 Facteur d'utilisation :                                         | 45        |
| I.8.3.5 Facteur de vieillissement :                                     | 45        |
| I.8.3.6 Espacement entre les foyers :                                   | 46        |
| I.8.3.7 Eclairement moyen obtenus :                                     | 47        |
| I.8.3.8 Luminance moyenne:                                              | 47        |
| I.8.4 Type d'implantation :                                             | 48        |
| I.8.4.1 Implantation unilatérale :                                      | 48        |
| I.8.4.2 Implantation bilatérale vis à vis :                             | 48        |
| I.8.4.3 Implantation bilatérale en quinconce :                          | 49        |
| I.8.4.4 Implantation axiale :                                           | 49        |
| <b>I.9- LOGEMENTS COLLECTIFS</b>                                        | <b>49</b> |
| I.9.1 Définition:                                                       | 49        |
| I.9.2 Habitat collectif:                                                | 50        |
| <b>I.10- L'ESPACE VERT</b>                                              | <b>50</b> |
| I.10.1 Définition ...                                                   | 50        |
| I.10.2 Les fonctions des espaces verts.....                             | 51        |
| I.10.3 Les composants végétatifs de l'espace vert. .                    | 52        |
| <b>I.11- AIRE DE JEUX :</b>                                             | <b>52</b> |
| <b>I.12- CONCLUSION.</b>                                                | <b>52</b> |
| <br><b>Chapitre II : PRESENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE</b>                |           |
| II.1 Introduction .....                                                 | 54        |
| II.2- Presentation de la Ville de Laghouat: .....                       | 55        |
| II.2.1 Aspect Administratif .....                                       | 56        |
| II.2.2 Potentialité de la Wilaya : .....                                | 57        |
| II.2.3 L'accessibilité à la Wilaya : .....                              | 57        |
| II.2.4 Structure de la Population. ....                                 | 57        |
| II.2.5 Le relief. ....                                                  | 57        |
| II.2.6 La température : .....                                           | 58        |
| II.2.7 Ensoleillement. ....                                             | 58        |
| II.2.8 Les vents. ....                                                  | 58        |
| II.2.9 La Précipitation. ....                                           | 59        |
| II.2.10 L'humidité. ....                                                | 60        |
| II.2.11 Situation du projet.....                                        | 60        |
| II.2.11.1 Façade de logement en cours de réalisation.....               | 61        |
| II.3- CONCLUSION .....                                                  | 61        |
| <br><b>Chapitre III : ÉTUDE TECHNIQUE DES VOIRIES ET RÉSEAUX DIVERS</b> |           |
| III.1 Introduction.....                                                 | 63        |
| III.2- LA VOIRIE : .....                                                | 63        |
| III.2.1 Tracé en Plan: .....                                            | 63        |
| III.2.2 Profil en Long: .....                                           | 66        |
| III.2.3 Profil en Travers: .....                                        | 67        |
| III.2.4 Dimensionnement du corps de chaussée: .....                     | 68        |
| III.2.5 Procédures et mise en œuvre sous Covadis version 10.1: .....    | 69        |
| III.2.6 Tabulation de l'axe : .....                                     | 71        |

|                                                                                           |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| III.2.7 Création et dessin du profil en long terrain naturel et de la courbe Projet:..... | 72  |
| III.2.8 Création et gestion des profils en travers types :.....                           | 73  |
| III.2.9 Listings des calculs et devis estimatifs :.....                                   | 75  |
| III.3- ASSAINISSEMENT:.....                                                               | 76  |
| III.3.1 Tracé en Plan:.....                                                               | 76  |
| III.3.2 Profil en Long:.....                                                              | 76  |
| III.3.3 Caractéristiques du réseau projeté :.....                                         | 77  |
| III.3.3.1 Eaux usées:.....                                                                | 77  |
| III.3.3.2 Evaluation des débits de ruissellements :.....                                  | 77  |
| III.3.4 Procédures et mise en œuvre sous Covadis version 10.1 :.....                      | 77  |
| III.3.4.1 Configuration de la bibliothèque:.....                                          | 78  |
| III.3.4.2 Contraintes:.....                                                               | 79  |
| III.3.4.3 Regard :.....                                                                   | 79  |
| III.3.4.4 Choix de la méthode de calcul des réseaux (EP):.....                            | 79  |
| III.3.4.5 Choix du réseau :.....                                                          | 80  |
| III.3.4.6 Traçage et édition des tançons et des canalisations du réseau (EP):.....        | 80  |
| III.3.4.7 Tracé en plan EP :.....                                                         | 81  |
| III.3.4.8 Découpage en bassins versants :.....                                            | 82  |
| III.4- ECLAIRAGE PUBLIC :.....                                                            | 83  |
| III.4.1 Applications au projet :.....                                                     | 83  |
| III.4.2 Procédures et mise en œuvre sous covadis version 10.1 :.....                      | 84  |
| III.4.2.1 Paramétrage général et bibliothèques :.....                                     | 85  |
| III.4.2.2 Choix du réseau :.....                                                          | 85  |
| III.4.2.3 Choix du type des câbles souterrains:.....                                      | 86  |
| III.4.2.4 Choix du type des poteaux à implantés :.....                                    | 86  |
| III.4.2.5 Tracé en plan du réseau :.....                                                  | 86  |
| III.4.2.6 Insertions et suppression des poteaux:.....                                     | 87  |
| III.4.2.7 Habillages :.....                                                               | 88  |
| III.5- CONCLUSION:.....                                                                   | 88  |
| <b>Chapitre IV : PROPOSITION D'URBANISME PAYSAGER DES 369 LOGEMENTS L.P.P</b>             |     |
| IV.1. INTRODUCTION.....                                                                   | 90  |
| IV.2. HISTORIQUE SUR L'ÉCOLOGIE URBAINE :.....                                            | 90  |
| IV.3. ÉTAT DES LIEUX :.....                                                               | 92  |
| IV.3.1 Observations :.....                                                                | 92  |
| IV.3.2 Problématiques :.....                                                              | 94  |
| IV.4. LA VÉGÉTATION UNE RÉPONSE A UNE DEMANDE SOCIALE:.....                               | 95  |
| IV.5 -PROPOSITION DE NOUVEAUX ESPACES VERTS:.....                                         | 96  |
| IV.6- CONCLUSION :.....                                                                   | 98  |
| CONCLUSION GÉNÉRALE:.....                                                                 | 100 |

## TABLEAUX ET FIGURES

### I- LISTE DES TABLEAUX

|                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tableau 1.1</b> : valeur de sur largeur par rapport au rayon.....                                   | 24 |
| <b>Tableau 1.2</b> : Espacement entre réseaux.....                                                     | 31 |
| <b>Tableau 1.3</b> : Coefficient d'équivalence et l'épaisseur minimale des matériaux.....              | 33 |
| <b>Tableau 1.4</b> : Les différents types des sources lumineuses et leur utilisation.....              | 44 |
| <b>Tableau 1.5</b> : Les valeurs de luminaire.....                                                     | 45 |
| <b>Tableau 1.6</b> : Les lampes.....                                                                   | 46 |
| <b>Tableau 1.7</b> : Les valeurs de K en fonction de types de lampe et selon de type de luminaire..... | 46 |
| <b>Tableau 1.8</b> : Les valeurs des luminaires en fonction de la surface éclairé.....                 | 47 |
| <b>Tableau 3.1</b> : Paramètres géométriques de trace en plan.....                                     | 64 |
| <b>Tableau 3.2</b> : Paramètres géométriques de profil en long.....                                    | 66 |
| <b>Tableau 3.3</b> : Calcul de l'éclairage pour les voies de 7m et 10m.....                            | 82 |

## II- LISTE DES FIGURES

|                                                                                                   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figure 1.1</b> : Profil en travers type d'une route.....                                       | 29 |
| <b>Figure 1.2</b> : Profil en travers courant.....                                                | 30 |
| <b>Figure 1.3</b> : Profil en travers type multi réseau.....                                      | 31 |
| <b>Figure 1.4</b> : Largeur coté trottoir et chaussée.....                                        | 43 |
| <b>Figure 1.5</b> : VM2:125w ballon fluorescent.....                                              | 44 |
| <b>Figure 1.6</b> : VM2:250w ballon fluorescent.....                                              | 44 |
| <b>Figure 1.7</b> : Coté chaussée et coté trottoir.....                                           | 45 |
| <b>Figure 1.8</b> : Implantation unilatérale.....                                                 | 48 |
| <b>Figure 1.9</b> : Implantation bilatérale vis-à-vis.....                                        | 48 |
| <b>Figure 1.10</b> : Implantation bilatérale en quinconce.....                                    | 48 |
| <b>Figure 1.11</b> : Implantation axiale.....                                                     | 48 |
| <b>Figure 2.1</b> : Situation de la ville de Laghouat.....                                        | 55 |
| <b>Figure 2.2</b> : Les communes de la Wilaya de Laghouat.....                                    | 55 |
| <b>Figure 2.3</b> : Températures moyenne en période 2010-2019 de la ville de Laghouat.....        | 57 |
| <b>Figure 2.4</b> : La vitesse du vent moyenne en période 2010-2019 de la ville de Laghouat.....  | 58 |
| <b>Figure 2.5</b> : Précipitation moyenne en période 2010-2019 de la ville de Laghouat.....       | 59 |
| <b>Figure 2.6</b> : Humidité moyenne en période 2010-2019 de la ville de Laghouat.....            | 59 |
| <b>Figure 2.7</b> Vue satellitaire sur la situation géographie du projet.....                     | 60 |
| <b>Figure 2.8</b> : Plan de masse du projet.....                                                  | 60 |
| <b>Figure 2.9</b> : Réalisation des travaux de finition de façade.....                            | 61 |
| <b>Figure 3.1</b> : Extrait de trace en plan.....                                                 | 65 |
| <b>Figure 3.2</b> : Extrait de profil en long.....                                                | 66 |
| <b>Figure 3.3</b> : Extrait des profils en travers courant.....                                   | 67 |
| <b>Figure 3.4</b> : Barre d'outils des projets routiers sous Covadis 10.1.....                    | 68 |
| <b>Figure 3.5</b> : Construction géométrique de l'axe.....                                        | 69 |
| <b>Figure 3.6</b> : Gestion des projets.....                                                      | 69 |
| <b>Figure 3.7</b> : Propriétés du projet.....                                                     | 70 |
| <b>Figure 3.8</b> : Tabulation de l'axe.....                                                      | 70 |
| <b>Figure 3.9</b> : Création et dessin du profil en long terrain naturel et du courbe projet..... | 71 |
| <b>Figure 3.10</b> : Extrait de profil en long (Rue k).....                                       | 72 |
| <b>Figure 3.11</b> : Création des profils en travers types.....                                   | 72 |
| <b>Figure 3.12</b> : Génération de profil en travers types.....                                   | 73 |
| <b>Figure 3.13</b> : Le nouveau modèle numérique projet qui représente la RUE K.....              | 74 |
| <b>Figure 3.14</b> : Listings des calculs et devis estimatifs.....                                | 74 |
| <b>Figure 3.15</b> : Extrait de trace en plan du réseau d'assainissement.....                     | 75 |
| <b>Figure 3.16</b> : Extrait de profil en long du réseau d'assainissement.....                    | 76 |
| <b>Figure 3.17</b> : Barre d'outils de calcul de réseaux.....                                     | 76 |
| <b>Figure 3.18</b> : Insertion des paramètres de Montana dans la bibliothèque.....                | 77 |
| <b>Figure 3.19</b> : Paramétrage des contraintes.....                                             | 78 |
| <b>Figure 3.20</b> : Caractéristique d'un regard.....                                             | 78 |
| <b>Figure 3.21</b> : Paramétrage général de calcul des débits EP.....                             | 78 |
| <b>Figure 3.22</b> : Choix du réseau.....                                                         | 79 |
| <b>Figure 3.23</b> : Créations et éditions des canalisations.....                                 | 79 |
| <b>Figure 3.24</b> : Paramétrage de chaque nœud et tronçon de la canalisation EP.....             | 80 |
| <b>Figure 3.25</b> : Extrait de tracé en plan assainissement eaux pluviales.....                  | 80 |
| <b>Figure 3.26</b> : Pointage des délimitations du bassin versant.....                            | 81 |
| <b>Figure 3.27</b> : Extrait de découpage en bassins versants.....                                | 81 |
| <b>Figure 3.28</b> : Extrait de Branchement particulier.....                                      | 82 |
| <b>Figure 3.29</b> : Barre d'outils des réseaux divers sous Covadis 10.1.....                     | 83 |
| <b>Figure 3.30</b> : Paramétrage général.....                                                     | 84 |
| <b>Figure 3.31</b> : Bibliothèques.....                                                           | 84 |

|                                                                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figure 3.32 :</b> Choix du réseau.....                                                                                | 84 |
| <b>Figure 3.33 :</b> Ajouter ou supprimer des réseaux.....                                                               | 84 |
| <b>Figure 3.34 :</b> candélabre crosse + massif.....                                                                     | 85 |
| <b>Figure 3.35 :</b> Créations et éditions des câbles.....                                                               | 85 |
| <b>Figure 3.36 :</b> Créations et éditions des câbles.....                                                               | 86 |
| <b>Figure 3.37 :</b> Insertion automatique des poteaux.....                                                              | 87 |
| <b>Figure 3.38 :</b> Habillages du réseau d'éclairage.....                                                               | 87 |
| <b>Figure 3.39 :</b> Extrait des Habillages du réseau d'éclairage.....                                                   | 88 |
| <b>Figure 4.1 :</b> Orientation de l'extension de la nouvelle ville vers El-Kheneg.....                                  | 91 |
| <b>Figure 4.2 (a) :</b> Vue globale sur les jardins botaniques (b) Allée principal de la nouvelle ville de Laghouat..... | 92 |
| <b>Figure 4.3 (a) :</b> Types d'alignements et espaces vert en milieu urbain. (b) Square : Jenane-El-baylek.....         | 93 |
| <b>Figure 4.4 :</b> Création de micro climat urbain à l'intérieur des constructions individuelle.....                    | 93 |
| <b>Figure 4.5(a) :</b> Espaces verts existants.....                                                                      | 94 |
| <b>Figure 4.5(b) :</b> Espaces verts existants.....                                                                      | 95 |
| <b>Figure 4.5(c) :</b> Espaces verts existants.....                                                                      | 95 |
| <b>Figure 4.6 :</b> L'emplacement de l'arbre ne pas respecter la distance des piétons.....                               | 96 |
| <b>Figure 4.7 :</b> Emplacement satellitaire de la zone proposée.....                                                    | 96 |
| <b>Figure 4.8 :</b> Indication sur Auto-Cad de l'emplacement proposé.....                                                | 97 |
| <b>Figure 4.9 :</b> Vue en 3D sur l'aménagement urbain jardin et air de jeux de la zone proposé.....                     | 98 |

## LISTE DES ABRÉVIATIONS

|                        |                                                   |
|------------------------|---------------------------------------------------|
| <b>PUDi</b>            | : Plan d'Urbanisme Directeur                      |
| <b>PUDé</b>            | : Plan d'Urbanisme de Détails                     |
| <b>PLU</b>             | : Plan Local d'Urbanismes                         |
| <b>SDAU</b>            | : Schéma Directeur à l'Aménagement et d'Urbanisme |
| <b>POS</b>             | : Plan d'Occupation du Sol                        |
| <b>C.O.S</b>           | : Coefficient d'Occupation du Sol                 |
| <b>V.R.D</b>           | : Voirie et Réseaux Divers                        |
| <b>ENPI</b>            | : Entreprise Nationale De Promotion Immobilière   |
| <b>LPP</b>             | : Logements Promotionnels Publics                 |
| <b>L<sub>min</sub></b> | : Longueur minimal (m)                            |
| <b>L<sub>max</sub></b> | : Longueur maximum (m)                            |
| <b>V<sub>R</sub></b>   | : vitesse de référence (km/h)                     |
| <b>R<sub>hma</sub></b> | : Rayon horizontal minimal absolu (m)             |
| <b>R<sub>hmn</sub></b> | : Rayon horizontal minimal normal (m)             |
| <b>R<sub>hd</sub></b>  | : Rayon horizontal au dévers minimal (m)          |
| <b>R<sub>hnd</sub></b> | : Rayon horizontal minimal non déversé (m)        |
| <b>d<sub>min</sub></b> | : Dévers minimal (%)                              |
| <b>d<sub>max</sub></b> | : Dévers maximal (%)                              |
| <b>f'</b>              | : Coefficient de frottement                       |
| <b>I<sub>min</sub></b> | : Déclivité minimum (%)                           |
| <b>PL</b>              | : Poids lourd                                     |
| <b>I<sub>max</sub></b> | : Déclivité maximum (%)                           |
| <b>R<sub>v</sub></b>   | : Rayon vertical (m)                              |
| <b>EP</b>              | : Eaux Pluviales                                  |
| <b>EU</b>              | : Eaux Usées                                      |
| <b>PVC</b>             | : Poly Vinyle Chloride                            |
| <b>Q<sub>EU</sub></b>  | : Débit Eaux Usées (m <sup>3</sup> /s)            |
| <b>Q<sub>EP</sub></b>  | : Débit Eaux Pluviales (m <sup>3</sup> /s)        |
| <b>Q<sub>m</sub></b>   | : Débit moyen (m <sup>3</sup> /s)                 |
| <b>BV</b>              | : Bassin Versant                                  |
| <b>C.I.E</b>           | : Commission Internationales d'Eclairage          |

---

## INTRODUCTION GÉNÉRALE

La ville de Laghouat d'aujourd'hui devient de plus en plus grande et densément peuplée. Considérant que la ville est l'espace préféré de la majorité des gens en raison de ses fonctions multiples et pratique pour la vie urbaine.

Jusqu'à une époque récente, les modifications qui s'effectuaient sur les espaces collectifs étaient à partir des critères purement architecturaux et de confort. Ceci à que la consommation désorganisée de l'espace public est très offensante et le coût de l'habitat très élevé. La croissance rapide de la démographie se traduit par le fait que le regroupement des habitants se fait dans des espaces très limités.

Dans le premier chapitre, l'étude bibliographique sur le développement urbain de l'infrastructure des complexes résidentiels est présentée afin de mettre en avant les notions de base nécessaire à ce travail.

Dans le second chapitre et avant d'entamer la procédure de calcul de la zone urbaine, le site est présenté afin de connaître les caractéristiques physiques du lieu et les facteurs qui influent sur la réalisation du projet.

Dans le chapitre trois, nous avons abordé l'étude technique des voiries et réseaux devers à travers lesquels nous appliquons et respectons les normes techniques les plus reconnues qu'on ne peut négliger en évitant les contraintes rencontrées sur le terrain avec prise en considération, du confort, de la sécurité des usagers ainsi que l'aspect économique environnemental.

Dans le chapitre quatre, nous avons abordé la description de l'espace vert existant avec mise en lumière de la complexité et la rigueur de l'environnement bâti pour faire face aux contraintes sonores du trafic avoisinant, la poussière mais aussi au bienfaits multiples d'apport de fraîcheur, satisfaction visuelle stimulation intellectuelle. qui favorisent l'échange et le développement des relations sociales.

C'est dans ce contexte que nous avons essayé de comprendre le maximum des méthodes et des concepts utilisés par le logiciel COVADIS dans le domaine de V.R.D (Voies et Réseaux Divers), afin d'assurer une démarche et une méthodologie pour bien mener ce genre d'étude en prenant comme application l'étude de L'aménagement de la cité 369 logement LPP en cours de réalisation commune de LAGHOUAT.



# Chapitre I

---

## ÉTUDE BIBLIOGRAPHIQUE

## **I.1- INTRODUCTION**

La croissance rapide de la démographie, et la révolution industrielle apparue à la fin du 19<sup>ème</sup> siècle ont traduit le fait que les habitants se regroupent dans des espaces très limités. Par conséquent, des solutions doivent être trouvées avec une étude de faisabilité complète et de conceptions techniques qui ont pris le devant dans les chantiers ainsi que les voiries et réseaux divers.

## **I.2- L'URBANISME**

### **I.2.1 Définition**

L'Urbanisme c'est l'art de construire, de transformer, d'aménager les villes au mieux suivant les règles de l'esthétique et de l'hygiène. Il y a deux types d'Urbanisme :

- L'Urbanisme curatif consiste à réparer ce qui a été détruit toujours selon les règles de l'esthétique en vue de la prévention et de l'aménagement de la salubrité
- L'Urbanisme préventif concerne
- 
- les constructions nouvelles. Théoriquement, il doit également résoudre les problèmes de l'esthétique, de la circulation et de l'espace régénérateur, prévoir les problèmes socio-économiques.

L'urbanisme est donc une science et technique de l'Aménagement des agglomérations c'est-à-dire celle qui étudie la composante de la ville (plan proprement dit), lieu en fonction des activités des habitants et des éléments naturels et/ ou des éléments artificiels existants ou à prévoir.

Les mouvements des habitants, l'accroissement du nombre d'habitants ainsi que les soucis d'améliorer les conditions de vie et de travail des citoyens sont parmi les préoccupations de l'urbanisme. **(EGOUZO, Y.-Urbanisme. E. Dalloz Sirey, Paris, 1995, 1308 p)**

### **I .2.2 Urbanisation**

L'urbanisation est une action relative à une zone d'extension urbaine délimitée, dans le plan d'Aménagement d'une agglomération, comme étant destinée à recevoir de nouveaux quartiers ou groupes d'habitations.

---

Elle est un phénomène qui a accompagné la croissance de toutes les civilisations, à chaque époque de l'histoire, et dans tous les pays du monde.

La majorité de la population habitait à la campagne : la population était rurale même s'il existait à cette époque des grandes villes. Aujourd'hui, la population urbaine continue de s'accroître à un rythme très rapide, et les villes ne cessent de s'élargir.

L'urbanisation, surtout quand elle est rapide, a des conséquences très importantes sur la physionomie et l'architecture des villes. **(EGOUZO, Y.-Urbanisme. E. Dalloz Sirey, Paris, 1995, 1308 p)**

### **I.2.3 Plans d'Urbanisme**

Ce sont des documents de planification qui établissent les lignes directrices de l'organisation spatiale et physique d'une municipalité tout en présentant une vision d'ensemble de l'aménagement de son territoire. Au départ, le plan d'urbanisme devra se référer à des problématiques bien déterminées, permettant de produire un diagnostic sur l'état de la communauté.

Cela facilite l'adoption d'une vision stratégique de développement : sur le plan culturel et économique, environnemental et social.

Les plans d'urbanisme sont très utiles pour les villes embryonnaires, pour les futures grandes villes et même les métropoles. **(EGOUZO, Y.-Urbanisme. E. Dalloz Sirey, Paris, 1995, 1308 p)**

### **I.2.4 Différents types de plans d'urbanisme**

#### **I.2.4.1 Plan d'Urbanisme Directeur (PUDi)**

Le PUDi est un plan représenté à l'échelle 1/5000 ou 1/2000 sur lequel figure les principales voies de communication et les différentes zones d'activités définies par le zonage résultant d'une série d'études monographiques.

Il est caractérisé par le tracé des principales voies à grande circulation (voies à conserver ou à modifier ou à créer avec leur largeur et leurs caractéristiques), les emplacements réservés pour les principaux services publics (Voiries, Eau, Assainissement, Gaz, Electricité, Téléphone, Transports, Ordures ménagères) et l'indication des espaces libres et boisés (Sites, Monuments, abords des Cours d'eau etc.)

#### **I.2.4.2 Plan d'Urbanisme de Détails(PUDé)**

Le PUDé est un plan représente à l'échelle 1/5000 sur lequel figure toutes les voiries urbaines, les parkings, les constructions à projeter sur les différentes zones d'activités et les zones vertes.

#### **I.2.4.3 Plan Local d'Urbanismes(PLU)**

Le plan local d'urbanisme est le principal document de planification de l'urbanisme au niveau communal. Le PLU établit ainsi les principales règles applicables à l'utilisation du sol sur un territoire déterminé. Il est élaboré par la commune. Après son élaboration, le PLU peut éventuellement être révisé ou modifié. Suite à une loi de décembre 2000, le PLU a succédé à l'ancien Schéma Directeur à l'Aménagement et d'Urbanisme(SDAU).

#### **I.2.4.4 Plan d'Occupation du Sol (POS)**

Le Plan d'occupation des sols, ou P.O.S., est un instrument réglementaire de gestion urbaine et communale. Il revêt un caractère obligatoire pour la commune qui l'initie dans le but de fixer des règles spécifiques pour l'urbanisation de parties ou de la totalité de son territoire et la composition de leur cadre bâti.

Le Coefficient d'Occupation du Sol (C.O.S.) introduit un rapport entre la surface totale des planchers, considérée hors œuvre nette, et la surface foncière.

Dans le calcul du C.O.S. sont exclues toutes les surfaces non habitables ou découvertes d'une construction. Le C.O.S. constitue le meilleur indicateur de la densité car il met en rapport les surfaces prévues par les différents programmes architecturaux et la surface foncière et, par conséquent, les capacités d'accueil pour les différentes zones d'une ville,  $COS = \frac{\text{Surface totale des Plancher (m}^2\text{)}}{\text{Surface du territoire (m}^2\text{)}}$  Chiffre donné par l'Administration pour tout construction vivant dans une commune donnée.

#### **I.2.5 Schémas d'Urbanisme**

Le schéma d'urbanisme est le document qui donne les lignes directrices sur toutou partie du territoire en matière d'aménagement du territoire, facultatif et défini volontairement par les Communes.

### **I.2.6 Schéma D'Aménagement et d'Urbanisme**

Le schéma directeur d'aménagement et d'urbanisme (S.D.A.U.) est un schéma directeur au sens classique du terme. Il est, à la fois : un guide de gestion et de prévision, pour les décideurs locaux (commune), un programme d'équipements et d'infrastructures, pour la ville et un zonage du territoire communal.

Les SDAU étaient des plans simplifiés relatifs au développement et extension des agglomérations). (André Houssein : **LE PLAN DIRECTEUR D'AMENAGEMENT URBAIN ET LE PLAN D'OCCUPATION DU SOL** Edition 1985,196p)

## **I.3- AMENAGEMENT**

### **I.3.1 Définition**

C'est une organisation de l'ensemble de l'espace et des ressources. Il est aussi une discipline scientifique et de recherche d'action qui étudie et propose les transformations d'un ordre ancien à un ordre nouveau, des dispositions des ressources et des investissements au sein d'une structure, d'une espace, ou sur l'étendue d'un territoire, afin de promouvoir un développement.

Dans une première acception très ponctuelle, il s'agit d'un équipement collectif permanent destiné à un usage public : établissement éducatif, culturel, sportif ou sanitaire, équipement routier, aérien ou fluvial.

L'aménagement, qui est dans ce cas un équipement unique, mais d'une certaine ampleur, peut être construit ou bien s'inscrire dans une opération de modification, d'agrandissement, de changement de destination d'un équipement existant (exemple: ancienne usine réhabilitée en musée).

L'aménagement peut répondre à une deuxième acception plus large.

Il s'agit alors d'un ensemble de modifications foncières et/ou de constructions qui visent à adapter un morceau du territoire local à une nouvelle fonction.

On peut citer dans ce cas un quartier résidentiel, une zone d'activité, un parc de loisirs, ou un parc naturel ... dans tous les cas, l'aménagement opère une mutation dans l'utilisation du sol, et cela induit une évolution des valeurs foncières en même temps qu'une transformation des modes de production et d'occupation de l'espace. (EL KEBIR

### I.3.2 Conditions techniques de l'aménagement

Pendant la réalisation de toutes les étapes techniques du projet, il faut respecter la précision prise pendant la réalisation du projet d'aménagement.

La précision dépend de la superficie de la zone d'étude :

- Si la superficie est grande, l'échelle du plan doit diminuer pour avoir une vue d'ensemble de tous les détails existants sur terrain.
- Par contre, pour les superficies relativement petites, on peut agrandir l'échelle pour bien distinguer les détails sur terrain. **(Elaboration détails cas d'un quartier dans le fokontany Ambohijafy, commune rurale de Fenoarivo. RAVELOJAONA lovandrainy jeanson, mémoire de fin d'étude d'obtention de diplôme d'ingénieur Géomètre-Topographe, année 2013).**

### I.3.3 Moyens de l'aménagement

En général, il existe quelques moyens de l'aménagement :

- Le contrôle de la propriété : expropriation et préemption
- La réglementation de la construction et des usages du sol Des règlements généraux de construction prenant en considération les spécificités de chaque région, seront édictées par décret sur proposition du Ministre chargé de l'Urbanisme.

Ces règlements prennent en considération les besoins engendrés par la situation particulière des handicapés chaque fois qu'il s'agit de constructions ouvertes au public.

- Les politiques sectorielles : logement activités et correction des inégalités territoriales
- L'urbanisme opérationnel : l'urbanisme opérationnel qui désigne l'ensemble des actions dont l'objet est la conception et la réalisation d'opérations de constructions, d'opérations d'équipements des fins urbanistiques menées ou contrôlées par les pouvoirs publics.

C'est l'expression la plus forte de l'interventionnisme public dans le domaine urbain. **(Elaboration détails cas d'un quartier dans le fokontany Ambohijafy, commune rurale de Fenoarivo. RAVELOJAONA lovandrainy jeanson, mémoire de fin d'étude d'obtention de diplôme d'ingénieur Géomètre-Topographe, année 2013).**

## **I.4- VOIE ET RESEAUX DIVERS (VRD)**

### **I.4.1 Définition**

Le sigle V.R.D est né après la deuxième guerre mondiale pour désigner les opérations de reconstruction et de mise en viabilité des villes sinistrées. Puis, par suite de l'accroissement démographique de plus en plus important, ce terme a été étendu à tous les travaux de mise en fiabilité : lotissement, zone urbaine d'habitation nouvelle, zone d'activité, etc.

Le V.R.D est considéré comme l'ensemble des travaux qui ont pour objet de mettre le terrain en état de recevoir la construction et la raccorder aux réseaux de distribution collectifs de fluides et à la voirie publique. Cela concerne essentiellement les aménagements d'eau, les évacuations d'eaux usées, les voiries de desserte, de gaz, d'électricité...

L'équipement de viabilité urbaine est dénommé aussi plus couramment V.R.D, abréviation du terme Voirie et Réseaux Divers.

### **I.4.2 Présentation des différents réseaux**

**a) VRD et assainissement :** Les VRD interviennent dans l'assainissement pour l'étude des ouvrages ainsi que l'implantation du réseau d'assainissement afin de collecter et de transporter et éventuellement traiter puis la restituer en milieu naturel et dans un état satisfaisant, des eaux pluviales ou de ruissellement et les eaux usées ou domestiques (eaux ménagères, eaux-vannes, eaux industrielles).

**b) VRD et énergie :** (Gaz et Électricité) : L'énergie est un élément très utile, la vie moderne y est très attachée l'absence de cet élément peut paralyser toute une agglomération même un territoire entre qui pourra avoir conséquence indésirable sur l'économie inestimable.

Aussi les VRD prennent en charge la conception et la réalisation de tels réseaux afin de répondre aux besoins de la population.

## **I.5- TOPOGRAPHIE**

### **I.5.1 Définition**

La topographie est une science dont les techniques permettent de représenter une région de la surface de la terre sur un plan avec tous les détails qui se trouvent sur cette région qu'ils soient : naturels comme les rivières, les oueds, les lacs, les montagnes et les forêts, ou alors artificiels : habitation, routes, voies ferrées, barrage et constructions industrielles.

La topographie est utile dans plusieurs domaines particulièrement dans les travaux de génie civil, travaux publics, génie militaire et hydraulique.

C'est à partir de cette représentation que sont faite l'étude des routes, des voies ferrées, des canalisations et des travaux industriels .et par l'intermédiaire de cette représentation, on peut exploiter et développer les ressources naturelles dans la région.

L'élaboration d'un plan topographique d'un projet passe inévitablement par les travaux de terrain et les travaux de bureau.

### **I.5.2 Définition d'un levé topographique**

Le levé topographique est la représentation de tous les détails existant sur le terrain, comme par exemple : talus, oueds, maisons, regards, avaloirs, routes, poteaux d'électricité, murs, clôtures...sans oublier de prendre les points de terrain naturel (quand il s'agit d'un terrain nu).

## **I.6- LA VOIRIE**

### **I.6.1 Définition**

La voirie est un réseau constitué d'un espace collectif qui est appelé à couvrir la circulation des différents usagers (piétons, véhicules) avec une certaine fluidité.

La voirie est l'équipement principal à l'intérieur d'une ville, elle permet la liaison à l'intérieur et avec l'extérieur de celui-là, cette dernière est soumise aux règles générales de circulation qui s'impose sur l'ensemble du réseau routier.

Dans un cas général la voirie tient compte de multiples suggestions.

- Encourager le trafic.
- Favoriser le passage des réseaux divers
- La protection des habitants contre les nuisances de la circulation interne.

### I.6.2 Classifications des voies :

Dans la plupart des pays les circulaires ministérielles régissent les classifications des voies selon trois critères :

- Critère fonctionnel.
- Critère technique.
- Critère administratif et juridique.

En ALGERIE on distingue la classification suivante :

- Réseau routier inter-urbain.
- Réseau routier sub-urbain.
- Réseau routier urbain.

pour notre projet utilisée : Réseau routier urbain .

### I.6.3 Tracé en Plan :

Le tracé en situation ou en plan ou encore tracé horizontal représente une reproduction à échelle réduite d'une projection verticale de l'axe de la chaussée sur un plan horizontal, ce dernier est en général une carte topographique ou un plan de situation ou le relief du terrain qui est représenté par les courbes de niveau.

#### I.6.3.1 Les éléments de tracé en plan :

##### a. Les alignements :

- **Pour notre projet et vu que la vitesse est faible (30 km/h), donc :**
  - o **Longueur minimale** : Celle qui correspond à un chemin parcouru durant un temps d'adaptation :  $L_{min} = T.VR$

$$\begin{array}{l} T = 3 \text{ sec} \\ T = 5 \text{ sec} \end{array} \left[ \begin{array}{l} \text{vitesse faible} \\ \text{vitesse forte} \end{array} \right.$$

- o **Longueur maximale** : Parcourue durant une minute :  $L_{max} = 60.VR$ .

##### b. Arcs de cercle :

Les courbes sont limitées par l'intervention des trois éléments:

- Stabilité des véhicules en courbe.
- Visibilité en courbe.
- Inscription des véhicules longs dans les courbes de rayon faible.

o **Stabilité des véhicules en courbe :**

Le véhicule subit en courbe une instabilité sous l'effet de la force centrifuge

$$F = \frac{M V^2}{2R}$$

Afin de réduire cet effet, on est obligé d'incliner la chaussée transversalement vers l'intérieur de la courbe (éviter le phénomène de dérapage) d'une pente dite dévers exprimée par sa tangente.

o **Rayon horizontal minimal absolu Rhma= (V<sub>r</sub>; d<sub>max</sub>)**

C'est le rayon pour lequel la stabilité du véhicule est assurée ; et il ne faudrait jamais descendre au-dessous de cette valeur.

Il est défini par la relation suivante :

$$Rh \text{ min} = \frac{V_r^2}{127 (f_t + d_{\max})} \quad f_t : \text{Coefficient de frottement transversal.}$$

o **Rayon horizontal minimal normal Rhmn = (V<sub>r</sub> + 20; d<sub>max</sub>)**

Le rayon minimal normal Rhmn à la vitesse de référence (ou vitesse de base), par définition le rayon minimal absolu relative à la vitesse de référence immédiatement supérieur  $v_r + 20 \text{ km/h}$

$$Rhn = \frac{(V_r + 20)^2}{127 (f_t + d_{\max})}$$

o **Rayon horizontal au dévers minimal (d<sub>min</sub> Rhd):**

C'est le rayon au dévers minimal, au-delà duquel les chaussées sont déversées vers l'intérieur du virage, et tel que l'accélération centrifuge résiduelle à la vitesse serait soit V<sub>r</sub> équivalent à celle subie par le véhicule circulant à la même vitesse en alignement droit. dévers : - d<sub>min</sub> .

$$Rhd = \frac{V_r^2}{127 \times 2 \times d_{\min}}$$

o **Rayon horizontal minimal non déversé ( $-d_{\min}$ ) Rhnd :**

Si le rayon est très grand, la route conserve son profil en toit et le devers est négatif pour l'un des sens de circulation ; le rayon min qui permet cette disposition est le rayon min non déversé (Rhnd ).

$$Rhnd = \frac{V_r^2}{127 \times 0.035} \quad \text{Catégorie 1-2} \quad Rhnd = \frac{V_r^2}{127 (f_t - 0.03)} \quad \text{catégorie 3-4-5}$$

Avec :  $f_t=0$  Catégorie 3  $f_t=0.075$  Catégorie 4-5

**I.6.3.2 Surlargeur :**

Le calcul de la sur largeur est nécessaire pour les véhicules longs afin de leur faire éviter qu'une partie de leur carrosserie n'empiète sur la vois adjacente.

On donne à la vois parcourue par ce véhicule une surlargeur par rapport à sa largeur normal en alignement pour plus de sécurité et pour éviter un accrochage entre véhicules venant en sens inverse.

Ce problème s'inscrit dans les virages à faibles rayons généralement inférieur à 200m

La surlargeur sera toujours reportée à l'intérieur de la courbe.

o **Calcul des surlargeurs :**

**Tableau 1.1** valeur de sur largeur par rapport au rayon

| Rayon (m)      | 30   | 40   | 45   | 60   | 80  |
|----------------|------|------|------|------|-----|
| SurLargeur (m) | 1.66 | 1.25 | 1.00 | 1.00 | 0.5 |

o **Courbe de raccordement CR :**

Il permet d'éviter la variation brusque de la courbe entre lors du passage d'un alignement à un cercle ou l'inverse .elle a comme propriété essentielle : la variation progressive de la courbure.

Elle apporte des avantages très intéressants :

- La stabilité transversale du véhicule ;
- Confort des passagers ;
- Transition de la forme de la chaussée;
- Tracé élégant, souple, fluide, optiquement et esthétiquement satisfaisant.

### o Types de courbe de raccordement :

Trois courbes mathématiques peuvent jouer le rôle de la courbe de raccordement :

#### 1▪ Parabole cubique :

Cette courbe est d'un emploi très limité, vu le maximum de sa courbure vite atteint ; ne convient qu'à des raccordements de très grands rayons ; utilisée dans les tracés de chemin de fer.

#### 2▪ La Lemniscate

Sa courbure est proportionnelle à la longueur de rayon vecteur mesuré à partir du point d'inflexion ; utilisée pour certains problèmes de tracés de routes « trèfle d'autoroute »

#### 3▪ Clothoïde :

Sa courbure est proportionnelle à l'abscisse curviligne (ou longueur de l'arc), mesuré à partir du point d'inflexion.

Variation de courbure contenue, dans le même sens, entre la courbure 0 et la courbure infinie.

### **I.6.4 Devers :**

Pour l'évacuation des eaux pluviales au droit des alignements et assure la stabilité dynamique des véhicules en courbe, la route nécessite un dévers qui est par définition la pente transversale de la chaussée.

### **I.6.5 Profil en Long :**

#### **I.6.5.1 Définition:**

Le profil en long est une coupe verticale passant par l'axe de la route, développé et représenté sur un plan à une échelle.

C'est en général une succession d'alignements droits (rampes et pentes) raccordés par des courbes circulaires.

Pour chaque point du profil en long on doit déterminer :

- L'altitude du terrain naturel.
- L'altitude du projet.
- La déclivité du projet. etc....

### **I.6.5.2 Règles à respecter dans le tracé du profil en long**

Respecter les valeurs des paramètres géométriques préconisées par le règlement en vigueur:

- Eviter les angles entrants en déblai, car il faut éviter la stagnation des eaux et assurer leur écoulement.
- Un profil en long en léger remblai est préférable à un profil en long en léger déblai, qui complique l'évacuation des eaux et isole la route du paysage.
- Pour assurer un bon écoulement des eaux. On placera les zones des devers nuls dans une pente du profil en long.
- Recherche un équilibre entre les volumes des remblais et les volumes des déblais.
- Eviter une hauteur excessive en remblai.
- Assurer une bonne coordination entre le tracé en plan et le profil en long, la combinaison des alignements et des courbes en profil en long doit obéir à des certaines règles notamment :
- Eviter les lignes brisées constituées par de nombreux segments de pentes voisines, les remplacer par un cercle unique, ou une combinaison des cercles et arcs à courbures progressives de très grand rayon.
- Adapter le profil en long aux grandes lignes du paysage.

### **I.6.5.3 Coordination du tracé en plan et profil en long**

Il est très nécessaire de veiller à la bonne coordination du tracé en plan et du profil en long en tenant compte également de l'implantation des points d'échange afin:

- D'avoir une vue satisfaisante de la route en sus des conditions de visibilité minimale.
- De prévoir de loin l'évolution du tracé.
- De distinguer clairement les dispositions des points singuliers (carrefours, échangeurs, etc.) pour éviter les défauts résultats d'une mauvaise coordination tracé en plan et profil en long, les règles suivantes sont à suivre:

- D'augmenter le ripage du raccordement introduisant une courbe en plan si le profil en long est convexe.
- D'amorcer la courbe en plan avant un point haut,
- lorsque le tracé en plan et le profil en long sont simultanément en courbe.
- De faire coïncider le plus possible les raccordements du tracé en plan et celle du profil en long (porter les rayons de raccordement vertical à 6 fois au moins le rayon en plan).

#### **I.6.5.4 Déclivités**

On appelle déclivité d'une route la tangente de l'angle qui fait le profil en long avec l'horizontale.

Elle prend le nom de pente pour les descentes et rampe pour les montés.

#### **I.6.5.5 Raccordements en profil en long:**

Les changements de déclivités constituent des points particuliers dans le profil en long.

Ce changement doit être adouci par l'aménagement de raccordement circulaire qui y doit satisfaire les conditions de visibilité et de confort. On distingue deux types de raccordements :

#### **I.6.5.6 Raccordements convexes (angle saillant)**

Les rayons minimums admissibles des raccordements paraboliques en angles saillants sont déterminés à partir de la connaissance de la position de l'œil humain et des obstacles d'une part, des distances d'arrêt et de visibilité d'autre part.

#### **I.6.5.7 Condition de confort**

Elle consiste à limiter l'accélération verticale à laquelle le véhicule sera soumis lorsque le profil en long comporte une forte courbure convexe.

Limitation de l'accélération verticale :

\*  $g/30$  pour cat. 3- 4- 5

$$V_r^2/R_v < g/30$$

Pour  $g=10m/s$

$$R_{v \min} = \begin{cases} 0.3 V_r^2 & \text{pour 1-2} \\ 0.23 V_r^2 & \text{pour 3-4-5} \end{cases}$$

Dans notre cas  $R_{v \min} = 0.23 V_r^2$

Avec :

$R_v$  : rayon vertical (m)

$V_r$  : vitesse référence (Km/h).

#### **I.6.5.8 Condition de visibilité**

Elle intervient seulement dans les raccordements des points hauts comme conditions supplémentaires à celle de confort.

Il faut que deux véhicules circulent en sens opposés puissent s'apercevoir à une distance double de la distance d'arrêt au minimum.

Le rayon de raccordement est donné par l'expression :

$$R_v = \frac{D_o^2}{2} (h_o + h_1 + 2\sqrt{h_o h_1}) \quad \text{Avec :}$$

$D_o$  : distance d'arrêt (m)

$h_o$  : hauteur de l'œil (m)

$h_1$  : hauteur de l'obstacle (m)

#### **I.6.5.9 Raccordements concaves (angle rentrant)**

Dans un raccordement concave, les conditions de visibilité du jour ne sont pas déterminantes. Lorsque la route n'est pas éclairée la visibilité de nuit doit par contre être prise en compte.

Cette condition s'exprime par la relation :

$$R_v' = \frac{d_1^2}{(1.5 + 0.035 d_1)}$$

Avec :

$R_v'$  : rayon minimum du cercle de raccordement.

$d_1$  : distance d'arrêt.

## I.6.7 Profil en Travers

### I.6.7.1 Définition

Le profil en travers est une coupe transversale menée selon un plan vertical perpendiculaire à l'axe de la route projetée. Un projet routier comporte le dessin d'un grand nombre de profils en travers, pour éviter de rapporter sur chacune de leurs dimensions, on établit tout d'abord un profil unique appelé profil en travers type contenant toutes les dimensions et tous les détails constructifs (largeurs des voies, chaussées et autres bandes, pentes des surfaces et talus, dimensions des couches de la superstructure, système d'évacuation des eaux, etc....).

### I.6.7.2 Les éléments du profil en travers

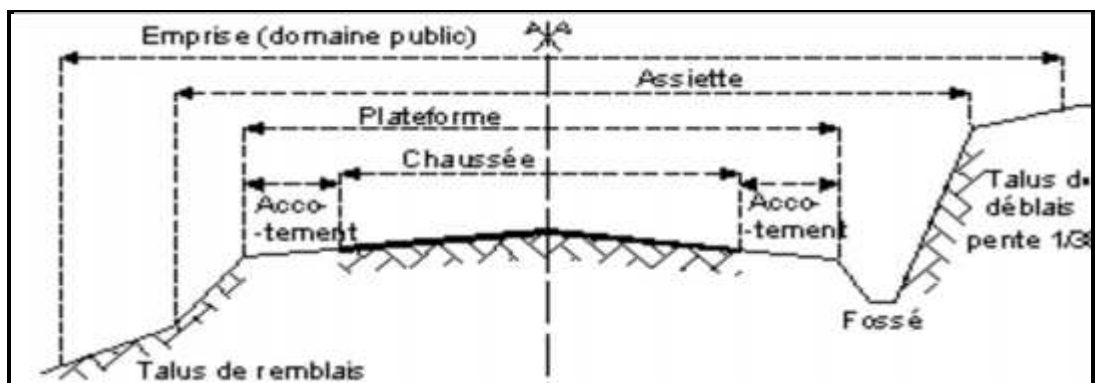


Figure 1.1 Profil en travers type d'une route

#### ❖ L'emprise :

C'est la partie du terrain affecté à la voie et à ses dépendances, c'est également l'ensemble formé par la chaussée et les trottoirs.

#### ❖ Chaussée :

C'est une couche de roulement des véhicules, et au sens géométrique c'est l'aire aménagée pour la circulation des véhicules.

#### ❖ Les trottoirs :

C'est l'espace aménagé pour la circulation piétonne; les trottoirs ont un dévers 2% afin de permettre le ruissellement de l'eau vers les caniveaux.

#### ❖ Les avaloirs :

Ce sont des ouvrages destinés à collecter en surface les eaux de ruissellement.

### ❖ Les carrefours :

C'est une zone de communication entre deux ou plusieurs voies permettant aux véhicules le passage de l'une à l'autre

### I.6.7.3 Classification du profil en travers

#### a) Le profil en travers type :

Le profil en travers type est une pièce de base dessinée dans les projets de nouvelles routes ou l'aménagement de routes existantes, il contient tous les éléments constructifs de la future route, dans toutes les situations (remblais, déblais).

L'application du profil en travers type sur le profil correspondant du terrain en respectant la côte du projet permet le calcul de l'avant-mètre des terrassements.

#### b) Le profil en travers courant :

Le profil en travers courant est une pièce de base dessinée dans les projets à une distance régulière (10, 15, 20,25m...).qui servent à calculer les cubatures.

Ces profils sont indispensables à toute étude de tracé, notamment pour le calcul des terrassements de la voirie, on peut classer les profils en travers en trois catégories.

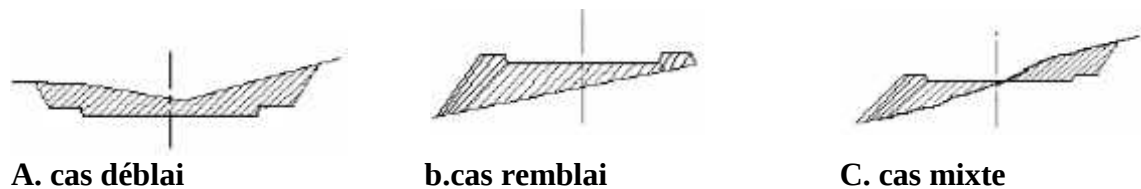
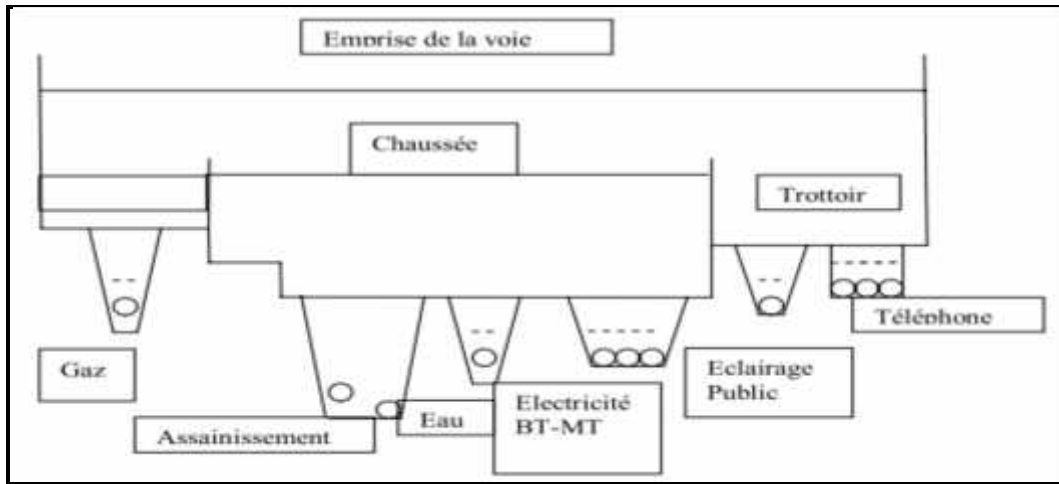


Figure 1.2 Profil en travers courant

Pour notre projet on a établi des profils en travers courants, suivant l'allure du terrain (tous les 20m environ). Et pour tracer ces profils, on a établi un profil en travers type qui indique les différentes couches de la chaussée et leur épaisseur.

#### c) Les profils en travers type multi réseaux :

C'est un profil en travers type déterminant les positions des différents réseaux sous terrains, les uns par rapport aux autres, et les normes pour leurs emplacement.



**Figure 1.3** Profil en travers type multi réseau

Les distances données dans le Tableau 1.2 sont données entre génératrices extérieures.

**Tableau 1.2** : Espacement entre réseaux

|                       | Eaux Pluviales,<br>Usées | Eau<br>Potable | Electricité            | Gaz   | Téléphone |
|-----------------------|--------------------------|----------------|------------------------|-------|-----------|
| Eaux Pluviales, Usées | -                        | -              | 20 cm                  | -     | 20 cm     |
| Eau Potable           | 20 cm                    | -              | 60 cm H.T<br>20 cm B.T | 50 cm | 20 cm     |
| Electricité           | 20 cm                    | 20 cm          | -                      | -     | 50 cm     |
| Gaz                   | 20 cm                    | 50 cm          | 50 cm                  | -     | -         |
| Téléphone             | 40 cm                    | 40 cm          | 30 cm                  | 50 cm | 50 cm     |

#### **I.6.7.4 Structure de la chaussée :**

La structure d'une chaussée est l'ensemble des matériaux mis en place successivement sur le support de manière à assister aux sollicitations du trafic sans déformation ni dégradation, pour cela on prend en considération des matériaux utilisés.

#### **I.6.7.5 Corps de chaussée :**

Généralement le corps de la chaussée se compose de trois couches :

##### **➤ Couche de fondation :**

Elle permet la répartition des pressions sur le terrain naturel, son épaisseur varie de 15 à 30cm.

➤ **Couche de base :**

C'est la couche qui supporte directement l'action des charges. Elle a une épaisseur comprise entre 10cm et 20cm.

➤ **Couche de roulement :**

Epaisseur de 5 à 10cm, c'est la couche supérieure de la chaussée (couche de roulement) constituant la chape de protection supérieure de la couche de base par sa dureté et son imperméabilité.

#### **I.6.7.6 Dimensionnement du corps de chaussée :**

Les méthodes de dimensionnement du corps de la chaussée dépendent des données de base suivantes :

- Qualités mécaniques du sol de fondation.
- Sensibilité à l'eau du sol de fondation.
- Nature des véhicules circulant sur cette chaussée et leur trafic.

Il existe plusieurs méthodes pour dimensionner la chaussée, parmi cette méthode est la plus utilisée en Algérie:

##### **Méthode CBR.**

Elle consiste aux essais effectués à laboratoire sur des échantillons de terre ramenés du terrain d'étude qui donne l'indice C B R (I).

L'épaisseur de la chaussée est donnée en fonction de l'indice C B R et de la charge d'une roue par la formule suivante :

$$e = \frac{100 + 150 \sqrt{p}}{I + 5}$$

**e** : épaisseur en cm.

**p** : charge d'une roue généralement on prend 6.5 tonnes.

**I** : indice C B R.

**Tableau 1.3** Coefficient d'équivalence et l'épaisseur minimale des matériaux

| <u>Matériaux utilisés</u>           | <u>Coefficient d'équivalence</u> |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| Béton bitumineux ou enrobe dense    | 2.00                             |
| Grave bitume                        | 1.60 à 1.70                      |
| Grave ciment – grave laitier        | 1.50                             |
| Grave concasse ou gravier           | 1.00                             |
| Grave roulée – grave sableuse T.V.O | 0.75                             |
| Tuf                                 | 0.60                             |
| Sable                               | 0.50                             |

## **I.7- L'ASSAINISSEMENT**

### **I.7.1 Définition**

L'assainissement a pour objet d'assurer la collecte, l'évacuation des eaux pluviales et usées, avec le moyen le plus rapide et sans stagnation, ainsi que leur rejet vers des exutoires, sous des modes compatibles avec les exigences de la santé publique et de l'environnement.

L'assainissement est une technique qui consiste à évacuer par voie hydraulique le plus rapidement possible et sans stagnation des eaux usées provenant d'une agglomération ou d'un centre d'activités de façon à protéger l'environnement et vie humaine.

### **I.7.2 Réseaux d'assainissement**

Les eaux sont recueillies à l'intérieur des propriétés par un réseau de canalisations puis évacuées gravitaire ment vers un égout collecteur qui en assure le rejet dans un exutoire étudié à ne pas nuire à l'hygiène publique.

On distingue les différentes catégories d'eaux usées suivantes

- Les eaux de pluie recueillies par les toitures et les chaussées, caractérisées par des débits importants, mais intermittents.
- Les eaux-vannes (polluées) issues des WC. (débits faibles et réguliers)
- Les eaux ménagères provenant des cuisines, des salles de bains et des buanderies. (débits faibles et réguliers)

- Les eaux industrielles, utilisées dans un processus industriel et dont les débits sont connus avec précision.

Toutes ces eaux, qui véhiculent des matières organiques ou minérales en suspension ou dissoutes nécessitent un traitement préalable avant rejet dans la nature.

Le rôle d'un réseau d'assainissement est triple:

- Assurer la protection des biens matériels et humains contre les inondations.
- Permettre la protection de la santé publique et la préserver.
- Préserver l'environnement en l'occurrence le milieu naturel contre les rejets des eaux usées.

### **I.7.3 Différents systèmes d'assainissement :**

❖ **système unitaire** : l'évacuation des eaux (EU et EP) est assurée par un réseau unique

- Avantage :

- économique (coût plus bas)
- facilite de branchement et de mise en œuvre.

- Inconvénients :

- pollution relative du milieu récepteur
- perturbation du fonctionnement de la station d'épuration

❖ **système séparatif** : Il est composé de deux conduites distinctes, l'une collecte les eaux pluviales et l'autre les eaux usées.

- Avantage :

- La station d'épuration est simplement dimensionnée (faible)
- Fonctionnement efficace de la station d'épuration.

- Inconvénients :

- Mise en œuvre du système séparatif (coût élevé)
- Problème de raccordement
- Pollution des eaux des premières pluies subsistent dans le milieu d'habitation récepteur

❖ **système mixte** : C'est un réseau constitué selon les zones d'habitation, en partie système unitaire et en partie système séparatif.

❖ **système pseudo-membrane** : les eaux météoriques sont divisées en deux parties :

- L'une provenant uniquement des surfaces de voiries, et l'évacuation se fait directement dans la nature.
- L'autre provenant des toitures, cours et jardins qui déversent dans le réseau à l'aide des mêmes branchements que ceux des eaux usées.

avantages et inconvénients : Ce système est comparable avec le système séparatif mais sans problème de raccordement, et en terme de défauts le fonctionnement de la station d'épuration est perturbé.

#### **I.7.4 Choix du système :**

Le choix du système approprié doit répondre à certains critères, parmi lesquels nous pouvons citer :

- Type de système existant.
- Moyens d'investissement possible.
- Manière de traitement des eaux usées.

#### **I.7.5 Critères du Choix du matériau pour les canalisations d'assainissement :**

Pour le choix du matériau, on se trouve confronté aux questions suivantes concernant :

- La nature des effluents évacués dans le réseau.
- Le volume de ces effluents.
- La nature du sous-sol traversé.
- Les charges mécaniques exercées sur l'étendue de chaque section du réseau.

Les eaux industrielles et les eaux ménagères évacuées par les canalisations en béton renferment :

- De l'acide carbonique.
- De l'hydrogène sulfuré  $H_2S$ .
- Des composés acides divers des eaux industrielles.

---

Sous l'action de ces agents, le béton est corrodé et la canalisation se détériore. De ce fait, il faut choisir pour chaque réseau le matériau offrant le meilleur compromis entre la fiabilité et les coûts.

Pour les eaux usées, le matériau acceptable est le **PVC** car l'utilisation du polychlorure de vinyle est une solution idéale, dans la plupart des circonstances, pour répondre au problème de corrosion susceptibles d'affecter d'autres canalisations, la résistance chimique du PVC à un certain nombre de fluides en fonction de la température et de la concentration de ces fluides par le norme.

C'est pour ces raisons que notre choix est fait.

#### **I.7.6 Accessoires d'un réseau d'assainissement :**

On trouve les ouvrages suivants :

##### **Les Regards :**

Ils ont pour rôle le curage en cas de bouchage et permettent l'accès aux canalisations, ainsi que la ventilation des égouts.

Son emplacement se fait en tenant compte les conditions suivantes :

- A chaque jonction de canalisation (intersection),
- A chaque changement de direction,
- A chaque changement de pente,
- Tous les 35 à 50 mètres pour les alignements droits.

##### **Les Caniveaux :**

Destinés à recueillir les eaux de ruissellement de la chaussée et des trottoirs et les acheminer vers les avaloirs.

##### **Les Avaloirs :**

Ce sont des regards de dimension (60x60) cm, ils assurent l'acheminement des eaux récupérées des caniveaux vers les regards de visite. Un avaloir peut être sous chaussée ou sous trottoir.

### **I.7.7 Tracé en plan :**

Pour la mise en place du réseau d'assainissement d'une manière efficace et économique, certains critères doivent être respectés :

- La topographie joue un rôle important, le sens d'écoulement de réseau suit la pente du terrain,
- La prise en considération du réseau d'assainissement existant,
- Prévoir le nombre de regards nécessaires,
- Eviter les chevauchements et l'encombrement des conduites
- Assainir le plus rapidement possible en empruntant les plus courts cheminements
- Prévoir des pentes pour les collecteurs qui justifient :
  - La garantie d'auto curage (vitesse minimum)
  - La sécurité de l'ouvrage pendant les périodes d'orage (vitesse maximum)
- Eviter les ouvrages spéciaux (regard de chute, poste relèvement, poste de refoulement)
- Assurer l'enterrement des conduites à une profondeur minimale.

Pour faciliter les branchements des usagers et prendre en compte l'autre réseau, il serait préférable de placer le réseau à l'axe de la voirie.

### **I.7.8 Profil en long :**

Les profils en long du réseau d'assainissement doivent:

- Avoir une profondeur permettant d'éviter sous l'effet des charges roulantes tout risque d'écrasement des conduites.
- Avoir une pente comprise entre 0.3% et 0.5%.
- Prendre en compte l'intersection avec les autres réseaux (réseau d'AEP).

### **I.7.9 Evaluation des débits à évacuer :**

Les débits des eaux pluviales et eaux usées sont évacués par des méthodes diverses.

### **I.7.10 Eaux usées :**

Les quantités d'eau récupérées sont toujours inférieures à celles consommées.

On estime les eaux usées à 80% des eaux potables.

$$Q_{EU} = 0.8.Q_{EP}$$

Le débit moyen est donné par la formule :

$$Q_m = \frac{Q_{EU} \cdot N}{24.3600}$$

Avec N : Nombre de consommateurs (habitants).

Pour avoir le débit de pointe qui correspond à un maximum de consommateurs on doit déterminer un coefficient de pointe p donné par l'expression suivante :

$$p = a + \frac{b}{\sqrt{Q_m}}$$

Avec : a : la limite inférieure à ne pas descendre en dessous quand  $Q_m \rightarrow \infty = 1.5$

b : valeur de croissance  $Q_m \rightarrow 0 = 2.5$

$$\text{Si } p < 4 \Rightarrow Q_p = p.Q_m$$

$$\text{Si } p \geq 4 \Rightarrow Q_p = 4.Q_m$$

Mais cette quantité reste négligeable devant les eaux pluviales, de ce fait on ne tiendra compte pour le dimensionnement du réseau que les eaux pluviales.

### **I.7.11 Evaluation des débits de ruissellements :**

L'évaluation des débits à évacuer nécessite la connaissance des données pluviométrique de la région.

### **I.7.12 Méthode rationnelle :**

C'est une ancienne méthode appliquée pour des surfaces inférieures à 2 hectares.

Le débit est donné par :

$$Q = C . I . A$$

Avec :

C : coefficient de ruissellement.

I : intensité moyenne des pluies (mm/min).

A : superficie du bassin versant en hectares.

### **I.7.13 Méthode superficielle : « Modèle de A. CAQUOT » :**

La valeur de débit provenant d'un bassin versant urbanisé pour une période de retour T à

Partir du modèle d'A.CAQUOT :

$$Q_{\max} = K^{\frac{1}{U}} \times C^{\frac{1}{U}} \times I^{\frac{V}{U}} \times A^{\frac{W}{U}} \quad \text{Avec :}$$

Q : débit en m<sup>3</sup>/s

C : coefficient de ruissellement

I : pente du bassin versant en m/m

A : surface du bassin versant en hectare

Telle que K, U, W sont données par les formules suivantes :

$$K = \frac{a(T) \times b^{b(T)}}{6(b_2 + b_3)} \quad U = 1 + b_7 \times b(T)$$

$$V = -b_5 \times b(T) \quad W = 1 - b_1 + b_6 \times b(T)$$

Avec :

$$\beta_4 = 0.50, \quad b_1 = 0.05, \quad b_5 = 0.41, \quad b_2 + b_3 = 1.10, \quad b_6 = 0.507, \quad b_7 = 0.287.$$

À (T) et b (T) représentent les paramètres de «MONTANA» déterminés par la formule suivante :

$$i(t_c) = a(T) \times t_c^{b(T)} \quad \text{Avec :}$$

i(T) : intensité maximale de pluie en un temps tc en mm/min.

tc : temps de concentration (minute).

T : période de retour.

La formule de « CAQUOT » est conçue pour des bassins versants ayant un allongement standard

$$M = \frac{L}{\sqrt{S}} = 2$$

Avec :

L : le plus long cheminement hydraulique.

S : surface du bassin versant.

Si  $M \neq 2$ , on doit corriger le débit calculé  $Q_p$  :

$$Q_{\text{corrigé}} = Q_p \times m$$

Si  $M < 0.8 \Rightarrow$  le facteur correcteur :  $m = \left[ \frac{4S}{L^2} \right]^Z$

Si  $M \geq 0.8 \Rightarrow$  le facteur correcteur  $m = 6.25^Z$ .

$$\text{Avec : } Z = \frac{-0.41 \times b(T)}{1 + 0.287 \times b(T)}$$

Ce modèle est valable que pour :

Une surface totale inférieure ou égale à 200 Ha.

Une pente comprise entre 0.3 et 5 %.

Un coefficient de ruissellement compris entre 0.2 et 1 %.

#### **I.7.14 Dimensionnement des canalisations:**

- Les sections à donner aux ouvrages se calculent souvent par la formule de Manning & Strickler Abdejalil Gouzrou (2005) : "LES ABC DE L'HYDRAULIQUE", p.332.

##### **I.7.14.1. Formule de Manning & Strickler (1890):**

La formule sert au dimensionnement des collecteurs est :

$$Q = K * S * R_n * I^{1/2}$$

Avec:

**Q** : est le débit à transiter en m<sup>3</sup>/s.

**K**= 60 pour des conduites en béton d'un réseau unitaire ou les eaux pluviales d'un système séparatif. 70 pour des conduites en béton des eaux usées d'un réseau séparatif.

**K** = 100 pour canalisation en polyéthylène haute densité PEHD ou polychlorure de vinyle PVC.

**n** = 3/4 pour un réseau unitaire ou les eaux pluviales d'un système séparatif.

**n** = 2/3 pour les eaux usées.

**R**: est le rayon hydraulique en m

**I** : est la pente du collecteur en m/m

**S** : est la section mouillée en m<sup>2</sup>.

## **I.8- L'ECLAIRAGE PUBLIC**

### **I.8.1 Généralités**

L'éclairage public doit permettre aux piétons et aux automobilistes de circuler la nuit en toute sécurité et avec un maximum de confort, tout en faisant apparaître un aspect décoratif et créer une atmosphère agréable.

Il doit répondre à :

- Une bonne visibilité.
- Éviter de gêner les riverains par un éclairage trop intense et mal implanté.
- Respecter la conception, pour sauvegarder l'aspect esthétique des lieux.

### **I.8.2 Notion photométrique :**

#### **a- Flux lumineux <sup>(f)</sup> :**

On appelle flux lumineux, la quantité d'énergie rayonnée par seconde dans toutes les directions sous forme de radiations lumineuses. Son unité est le lumen

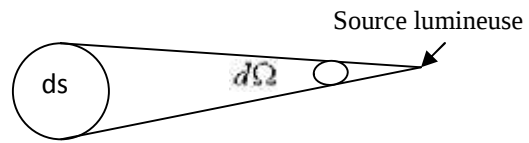
(*lm*) , et son symbole est **f** .

#### **b- Intensité lumineuse <sup>(I)</sup> :**

On appelle intensité lumineuse intensité émise dans une direction donnée. C'est le rapport du flux émis par une source formant un cône infiniment petit entourant la direction et la valeur de l'angle solide du cône.

Son unité est la candela (*cd*) , et son symbole est **I** .

$$I = \frac{d\phi}{d\Omega}$$



Avec :  $I$  : Intensité lumineuse en  $(cd)$ .

$d\phi$  : Flux lumineux en  $(lm)$ .

$d\Omega$  : Angle solide en  $(Str)$

**c- Eclairement  $(E)$  :**

Est la quantité d'énergie lumineuse reçue par unité de surface et unité de temps

L'unité est lumen par mètre carré ou  $(lux)$  1 lux = 1lumen/m<sup>2</sup>.

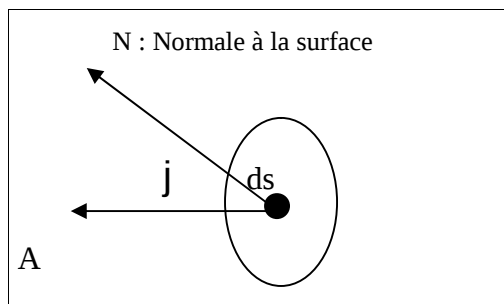
$$E = \frac{d\phi}{dS}$$

**d- Luminance  $(L)$  :**

Est la quantité d'énergie reçue par un élément de surface suivant une direction normale à la surface. L'unité est la candela par mètre carré ou le (nit).

$$L = \frac{dI}{dS \cdot \cos j}$$

La luminance dépend donc à la fois de l'éclairement et du pouvoir réflecteur de la surface.



$$I = \frac{d f}{d \Omega} \Rightarrow dI = \frac{d^2 f}{d \Omega}$$

$$\Rightarrow L = \frac{d^2 f}{d \Omega \cdot dS \cdot \cos j}$$

$$\Rightarrow L = \frac{dE}{d \Omega \cdot \cos j}$$

#### e- Efficacité lumineuse :

C'est le rapport du flux lumineux émis par une lampe par la puissance consommée.

Son unité est **lumen** par **watt** ( $lm / w$ ), et son symbole est **R**.

$$R = \frac{d f}{d S}$$

### I.8.3 Conduit d'un projet d'éclairage public :

#### I.8.3.1 La largeur de la chaussée :

Elle se subdivise en deux bandes délimitées par la ligne d'aplomb des foyers.

Avec : L1 : Largeur côté trottoir.

L2 : Largeur côté chaussée.

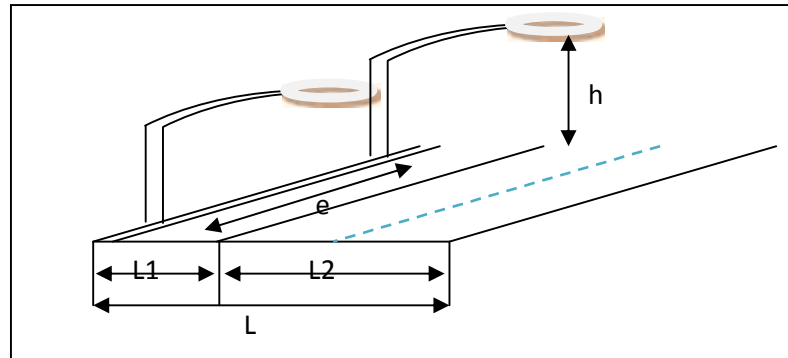


Figure 1.4 Largeur coté trottoir et chaussée.

#### I.8.3.2 Hauteur du feu :

La hauteur du feu est déterminée en fonction de la longueur de la chaussée à éclairer.

- Implantation unilatérale :  $h = L$  ;
- Implantation axiale :  $h = L / 2$  ;
- Implantation bilatérale :  $h = L / 2$  ;

Avec : L: Largeur de la chaussée.

### I.8.3.3 Choix de la lampe :

Pour le choix de la lampe on doit prendre en compte :

- L'économie : coût, durée de vie, efficacité lumineuse.
- La fiabilité : un bon éclairage des voies.
- L'esthétique : pour l'ambiance des espaces verts tel que les jardins et les grands boulevards.

Chaque type de lampe est caractérisé par sa puissance  $P$  (w) et son flux  $\phi$  (lm).

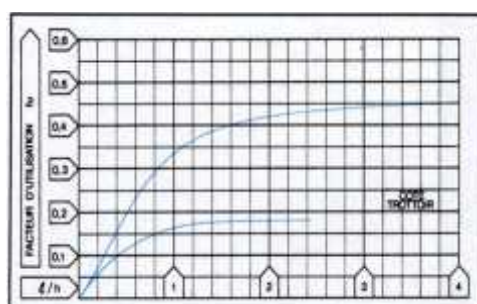
**Tableau 1.4** les différents types des sources lumineuses et leur utilisation.

| SOURCE LUMINEUSE              |                                         |           |                      |
|-------------------------------|-----------------------------------------|-----------|----------------------|
| Type de lampe                 | Emploi                                  | Puissance | Durée moyenne de vie |
| incandescence standard        | voies de desserte<br>lanternes de style | 15-1500w  | 1000h                |
| incandescence aux halogénures | Illuminations stades                    | 30-2000 w | 2000h                |
| Tubes halogénures             | Passage souterrain                      | 6-125w    | 4000h                |
| Ballon fluorescent            | Tout éclairage                          | 50-2000w  | 6000h                |
| Au sodium haut pression       | Grandes artères<br>Grand espace         | 250-1000w | 6000h                |

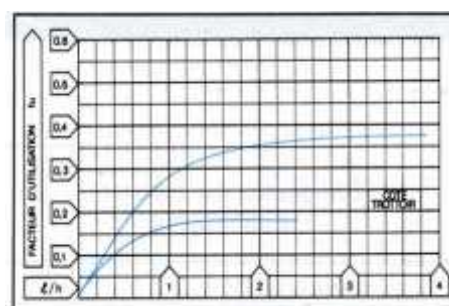
La lampe choisie dans notre projet est à ballon fluorescente parce qu'elle obéit aux conditions précédentes. Ce type de lampe est utilisé avec des luminaires à vasque semi défilés.

### I.8.3.4 Facteur d'utilisation :

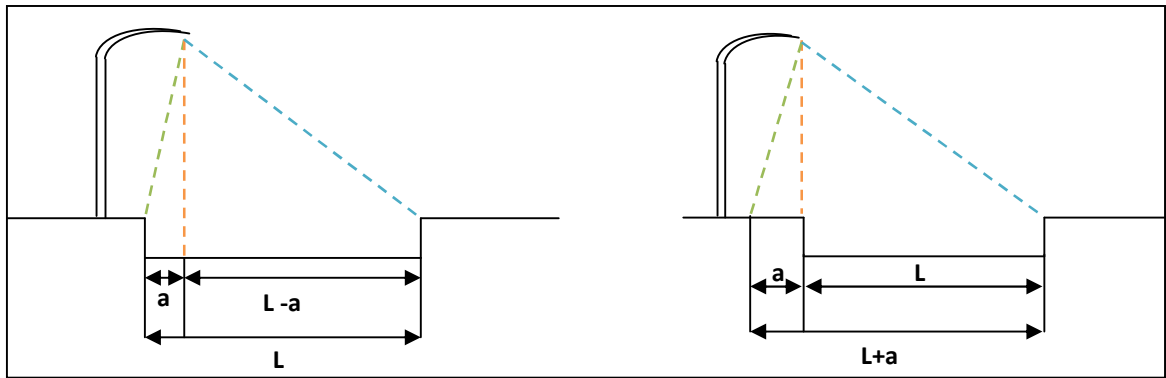
Obtenu à partir des courbes fournies par le constructeur pour le type de luminaire choisi



**Figure 1.5** VM2:125w ballon fluorescent.



**Figure 1.6** VM2:250w ballon fluorescent.



**Figure 1.7** Coté chaussée et coté trottoir.

Coté chaussée (facteur d'utilisation avant) :  $L1/h$  Voir figure 1.5 et 1.6 →  $F(u1)$ .

Coté trottoir (facteur d'utilisation arrière) :  $L2/h$  Voir figure 1.5 et 1.6 →  $F(u2)$ .

D'où le facteur d'utilisation :  $F(u) = F(u1) + F(u2)$ .

### I.8.3.5 Facteur de vieillissement :

- **De luminaire (VLu) :**

Le facteur de vieillissement du luminaire est en fonction de l'indice de protection et la pollution de l'atmosphère. Il définit uniquement du type de la lampe, sa valeur est donnée par le constructeur.

- **De la lampe (VL<sub>a</sub>) :**

Le facteur de vieillissement de la lampe dépend de la protection du luminaire ainsi que de la pollution de l'atmosphère.

D'où le facteur de vieillissement global est :  $V = VL_a + VL_u$

**Tableau 1.5** Les valeurs de luminaire.

| Classe                 | Luminaire Ouvert | Luminaire avec vasque | Luminaire avec vasque étanche |
|------------------------|------------------|-----------------------|-------------------------------|
| Atmosphère polluée     | 0.65             | 0.70                  | 0.85                          |
| Atmosphère non polluée | 0.90             | 0.95                  | 0.95                          |

**Tableau 1.6** Les lampes.

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Lampe a ballon fluorescent        | 0.90 |
| Lampe à vapeur de sodium H.P      | 0.90 |
| Lampe à vapeur de sodium 3. P     | 0.90 |
| Lampe tubulaire fluorescente      | 0.85 |
| Lampe aux halogénures Métalliques | 0.85 |

### **I.8.3.6 Espacement entre les foyers :**

Il est défini en fonction de la hauteur du feu, ainsi que la lampe choisie et du luminaire.

$$e = K \cdot h$$

Avec :

K : Coefficient de la lampe choisie.

e : espacement entre foyer (m).

h : La hauteur du feu (m).

**Tableau 1.7** les valeurs de K en fonction de types de lampe et selon le type de luminaire.

| Type de luminaire     | Type de lampe            | K   |
|-----------------------|--------------------------|-----|
| Luminaire défilé      | Lampe ampoule diffusante | 3   |
|                       | Lampe ampoule claire     | 3.5 |
| Luminaire semi défilé | Lampe ampoule diffusante | 3.5 |
|                       | Lampe ampoule claire     | 4   |

### **I.8.3.7 Eclairement moyen obtenu :**

Pour une implantation unilatérale, l'éclairement est donné par la formule suivante :

$$E = \frac{f \cdot f(U) \cdot V}{e \cdot l}$$

Pour une implantation bilatérale :

$$E = \frac{2 \cdot f \cdot f(U) \cdot V}{e \cdot l}$$

Avec :

$E$  : Eclairage moyen (*lux*).

$f$  : Flux émis (*lumen*).

$f(U)$  : Facteur d'utilisation totale.

$V$  : Facteur de vieillissement global.

$e$  : Espacement entre candélabres (m).

$l$  : Longueur de la chaussée (m).

#### **I.8.3.8 Luminance moyenne :**

Elle dépend du type du revêtement de la chaussée et du type du luminaire.

$$L = \frac{E}{R} \text{ (cd/m}^2\text{)}$$

Avec :

$E$  : Eclairage moyen.

$R$  : Facteur de luminance (voir tableau 1.8).

**Tableau 1.8** Les valeurs des luminaires en fonction de la surface éclairée.

| Type de chaussée  | Luminaire Défilé | Luminaire semi défilé |
|-------------------|------------------|-----------------------|
| Béton sale        | 12               | 8                     |
| Enrobés éclaircis | 14               | 10                    |
| Enrobés moyens    | 19               | 14                    |
| Enrobés sombres   | 24               | 18                    |
| Pavés             | 18               | 13                    |

#### **I.8.4 Type d'implantation :**

Selon la largeur de la chaussée on distingue 4 types d'implantation :

##### **I.8.4.1 Implantation unilatérale :**

Elle est utilisée pour les chaussées de moins de 10 m. la largeur de la chaussée est inférieure ou égale à la hauteur du candélabre.

$$L \leq H$$

Avec :

H : Hauteur de feu en (m)

L : Largeur de la chaussée en (m).

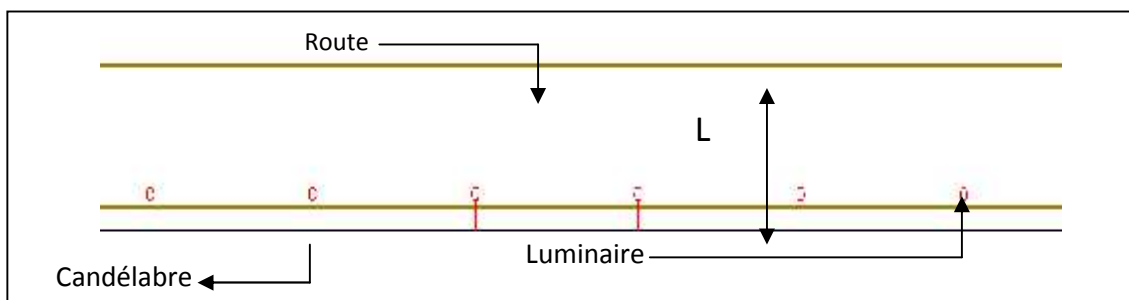


Figure 1.8 Implantation unilatérale.

#### I.8.4.2 Implantation bilatérale vis à vis :

Utilisée pour la chaussée de plus de 10 m de largeur, la largeur de la chaussée est inférieure ou égale au double de la hauteur du candélabre.

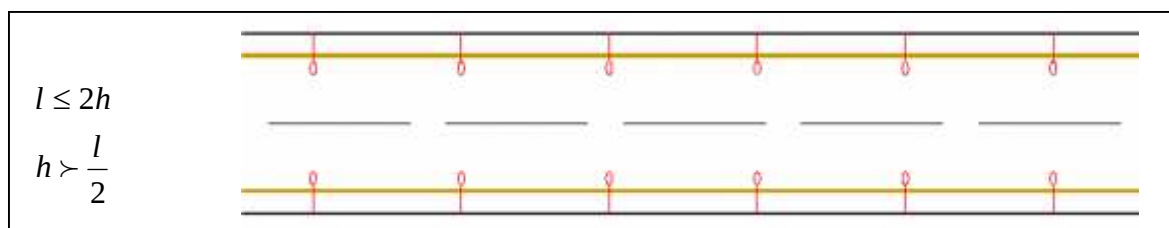


Figure 1.9 Implantation bilatérale vis à vis.

#### I.8.4.3 Implantation bilatérale en quinconce :

Utilisée pour les chaussées supérieures ou égales à 10 m, la largeur de la chaussée est inférieure ou égale à un fois et demi à la hauteur du candélabre.

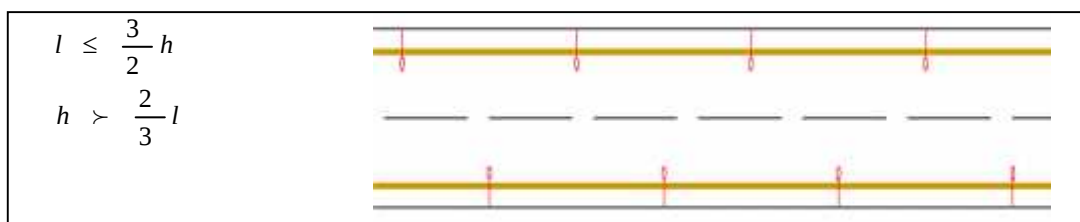


Figure 1.10 Implantation bilatérale en quinconce.

#### I.8.4.4 Implantation axiale :

Ce type d'implantation est envisagé dans le cas de route à terre plein central.

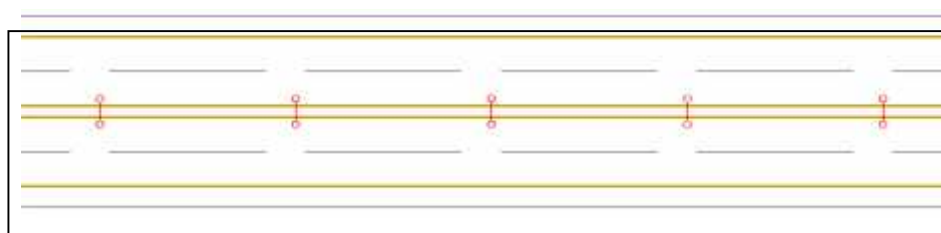


Figure 1.11 Implantation axiale.

---

## **I.9- LOGEMENTS COLLECTIFS :**

### **I.9.1 Définition**

Le logement collectif est un type d'habitat rassemblant plusieurs logements au sein d'un même édifice. Et lui aussi est un logement situé dans un bâtiment ou immeuble collectif dans lequel sont regroupées au moins deux habitations desservies par des parties communes, telles qu'un hall d'entrée, des escaliers, un ascenseur ou un sous-sol. Il s'oppose naturellement aux bâtiments individuels, c'est-à-dire les maisons, même si celles-ci font parties d'un lotissement. Ces derniers, même superposés à d'autres habitations, restent individuels dans la mesure où ils ne sont pas liés par des parties partagées entre les propriétaires

Sa taille et sa forme sont variables, elle peut être en forme de tour, de barre.

Ce type d'habitat a été créé en réponse à la crise du logement car grâce à son principe de mutualisation des espaces, des économies énergétiques, de moyen et d'argent peuvent être réalisées.

### **I.9.2 Habitat collectif**

On parle également d'« habitat collectif » lorsque ces habitations s'inscrivent dans une politique de logement et d'aménagement du territoire. Aujourd'hui, les immeubles collectifs sont pensés par les architectes comme des lieux de vie. Des espaces de mutualisation voient le jour au sein de ces bâtiments, avec des commerces de proximité et des espaces de partage tels que jardins ou salles communes.

Pour les programmes qui avaient vu le jour dans le but de faire face à la crise du logement, de vastes programmes de réhabilitation sont lancés sur ces logements collectifs anciens. Portant notamment sur l'amélioration de leur performance énergétique (travaux sur les toitures et les étanchéités).

## **I.10-L'ESPACE VERT :**

### **I.10.1 Définition**

Les espaces verts en milieu urbain se définissent en tant qu'espaces publics qui regroupent nature et verdure. Ils offrent aux habitants la possibilité de s'échapper de leur environnement souvent bétonné vers des refuges naturels tout en restant dans la cité. Les espaces verts sont nécessaires autant pour la cité que pour ses habitants.

Leurs effets positifs sont à considérer sur plusieurs niveaux et touchent plusieurs domaines, qui vont de la purification et l'aération de la cité jusqu'à la santé publique.

Leur aménagement doit reprendre à plusieurs critères ; forme, dimension, emplacement, etc. qui doivent être étudiés profondément, faute de quoi on aura affaire à des espaces vides et sans vie.

### **I.10.2 Les fonctions des espaces verts**

#### **1. Fonction relative à la santé publique**

##### **a) Régulateur bioclimatique :**

Le végétal permet une multitude d'effets bénéfiques à l'environnement bioclimatique du milieu urbain dont nous citons :

- ✓ L'humidification de l'air ambiant ;
- ✓ Epuration bactériologique ;
- ✓ Purification de l'atmosphère (CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>) ;
- ✓ Abaissement des températures de 1 à 4°C.

##### **b) Lutte contre les nuisances :**

L'espace vert, dans une certaine mesure, permet la résorption et la réduction de certaines nuisances et pollutions diverses, comme :

- ✓ La protection contre les rayons solaires ;
- ✓ La fixation des particules de poussière ;
- ✓ L'affaiblissement de la propagation du bruit en l'amortissant de 10 à 15 Db
- ✓ La diminution de la vitesse du vent et parfois déviation de sa trajectoire.

#### **2. Fonction relative au moral et au psychique**

Selon Muret (1987) « *la perception de l'espace vert n'est pas seulement dimensionnelle, elle est aussi colorée, tactile et olfactive, et les plantations offrent toute une gamme d'influences par leurs couleurs, leur formes et leur parfums* ». Les couleurs vertes et bleues font partie de la gamme des couleurs reposantes et calmantes. L'homme, souvent compromis à des conditions minimales de vie dans le milieu urbain, a besoin de se défouler, se promener, se détendre et se reposer. L'espace vert peut être à la fois ou séparément un lieu de socialisation et un lieu d'isolement.

Garett. Eckbo (1997) voit la fonction psychologique selon deux types d'utilisation, l'une passive : repos, promenade et l'autre active tels que le sport et les jeux.

### **3. Fonction liée à l'esthétique**

Loin d'être un privilège, cette fonction est une nécessité dans un milieu urbain. L'espace vert offre une satisfaction visuelle et crée une harmonie avec le cadre bâti. La verdure peut être unificatrice, complémentaire d'agrément, adoucissante et décoratrice.

L'espace vert valorise les constructions, le tissu urbain et l'image de la ville.

### **4. Fonction liée à l'activité économique**

L'espace vert, s'il est productif est considéré comme activité économique, et s'il est non productif il est considéré comme support à l'activité économique car il crée un dynamisme urbain.

### **5. Fonction éducative**

L'espace vert peut jouer le rôle d'éducateur pour les écoliers en leur incitant à poser des questions sur leur environnement vert. Ce rôle peut être complété par la création des jardins botaniques et par l'étiquetage des végétaux.

### **6. Fonction environnementale**

Cette fonction peut protéger et rehausser les ressources naturelles comme celles citées par Goodman. Cette fonction lutte aussi contre toutes nuisances en générale et l'homme en particulier. L'écologie a développée cette approche environnementale

## **I.10.3 Les composants végétatifs de l'espace vert**

Un espace vert renferme plusieurs éléments constitutifs dont la combinaison forme une grande harmonie.

### **1 Le gazon**

Revêtement de base des espaces verts mettant en valeur les autres végétaux, utilisé aussi pour les aires de loisirs, surfaces de jeux ou terrains de sport.

### **2 Les massifs floraux**

Groupement de fleurs plantées sur une surface de terre de forme régulière (ovoïde, ellipse, bande) et légèrement en saillie par rapport au gazon environnant, elles donnent des taches de couleurs variées. On utilise plusieurs catégories de fleurs :

- ✓Les rosiers: faciles à entretenir et à la floraison abondante;
- ✓Les fleurs annuelles: dont la plantation et l'entretien demandent du personnel;
- ✓Les plantes vivaces: supportent l'hiver's normaux et se plantent par groupes de 3 à 15 au m<sup>2</sup>;



### **I.11- AIRE DE JEUX :**

Est un espace aménagé à proximité des résidences familiales, de dimensions variables, comportant des terrains spécialisés en fonction de l'âge des enfants et de la nature des activités ainsi que des installations permettant la pratique de jeux variés.

### **I.12- CONCLUSION:**

Ayant regroupé toutes les données théoriques nous permettant de mener à bien ce projet, nous nous sommes penché sur l'aspect développement urbain moderne et durable ; que ce soit du point de vu topographique, réseaux divers et système d'assainissement, qui à son tour est divisé en plusieurs types, l'éclairage, les espaces verts et les aires de jeux pour une ambiance harmonieuse du bâti promotionnel public moderne.



# **Chapitre II**

---

## PRÉSENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE

## **II.1- INTRODUCTION :**

Après avoir présenté dans le premier chapitre l'étude bibliographique sur le développement urbain de l'infrastructure des complexes résidentiels, nous tenterons dans ce chapitre de présenter de la zone d'étude.

Avant d'entamer une procédure de calcul d'une zone urbaine, l'étude du site est nécessaire afin de connaître les caractéristiques physiques du lieu et les facteurs qui influencent la réalisation du projet

En effet, chaque site présente des spécificités, touchant en particulier :

- Les données naturelles du site ;
- Les données démographiques de la population ;
- Les données propres d'hydrologique.

La finalité de cette analyse est de faire ressortir les facteurs qui peuvent influencer de près ou de loin le bon déroulement de la réalisation du projet

## **II.2- PRÉSENTATION DE LA VILLE DE LAGHOUAT :**

La ville de Laghouat est située au piémont de l'Atlas saharien du côté nord, elle s'étend sur le plateau saharien du côtés sud.

Laghouat est dirigée entre 830 m d'altitude à l'Ouest et 760 m d'altitude au Nord séparée par une profonde échancrure. Elle a une latitude de  $33^{\circ}46'$  et une longitude de  $2^{\circ}56'$ .

La situation de la ville de Laghouat entre deux zones à climats distincts, la nature géomorphologique de la zone et le caractère semi désertique ont confié à la ville de Laghouat un climat rigoureux.

La wilaya fait partie des wilayas du Sud de l'Algérie, elle est limitée par les wilayas suivantes :

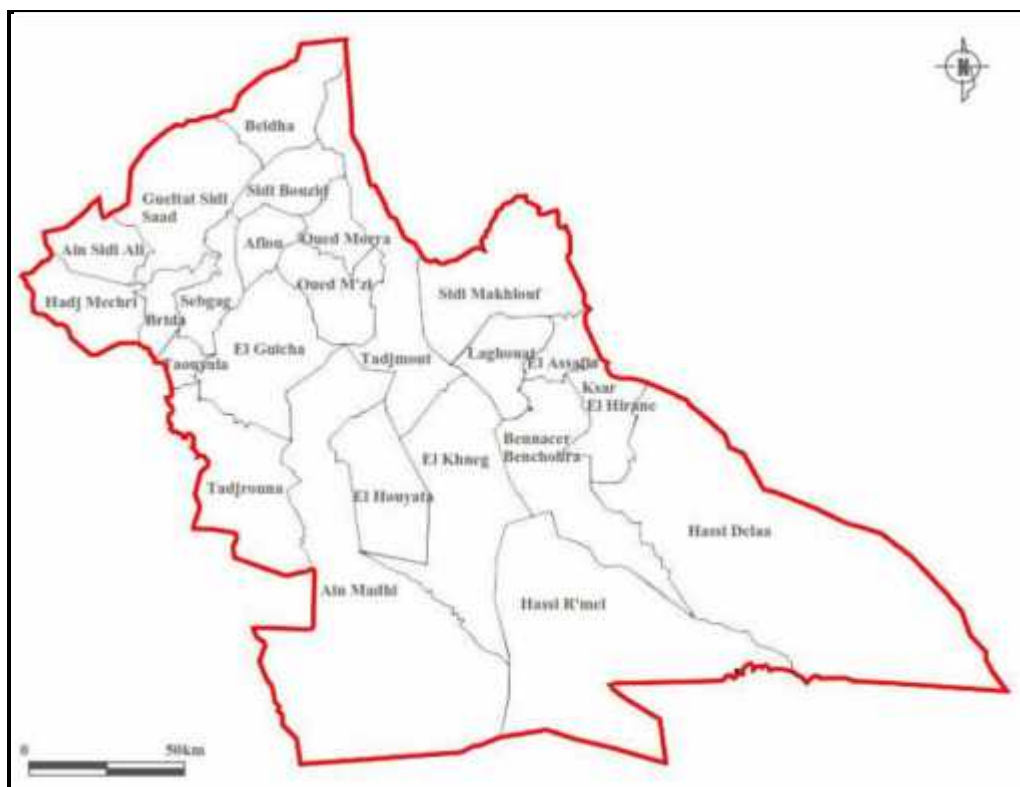
- Au Nord : Tiaret
- Au Sud : Ghardaïa
- À l'Est : Djelfa
- À l'Ouest : El-Bayadh



**Figure 2.1** Situation de la ville de Laghouat

### **II.2.1 Aspect Administratif :**

La wilaya de Laghouat est issue du découpage administratif de 1974 ainsi que celui de 1984. Sur le plan administratif, la Wilaya est composée de 10 Daïras et 24 communes.



**Figure 2.2** Les communes de la Wilaya de Laghouat

## **II.2.2 Potentialités de la Wilaya :**

Les points forts de la ville :

- Laghouat possède une topographie totalement plane.
- L'historique de la ville joue un rôle très important dans l'urbanisation de la future.
- Sa position à l'intersection des deux axes.
- Laghouat est très riche en sites touristiques.
- Renferme d'énormes ressources naturelles.

## **II.2.3 L'accessibilité à la Wilaya**

- Potentialité aérienne il y a un aéroport à 14 km de la ville de Laghouat, surface aérogare passagers : 1500 m<sup>2</sup>
- Potentialité terrestre
- La route nationale N°01
- La route nationale N°23
- Route ferroviaire en cours de réalisation.

## **II.2.4 Structure de la Population :**

La population totale de la wilaya est estimée à 517125 habitants (2017), soit une densité de 13 habitants par Km<sup>2</sup>.

La population ayant un âge inférieur à 15 ans représentant 34 % du total de la population, constitue dans les années à venir une importante ressource humaine, son climat est caractérisé par :

## **II.2.5 Le relief :**

La wilaya se distingue par deux zones distinctes :

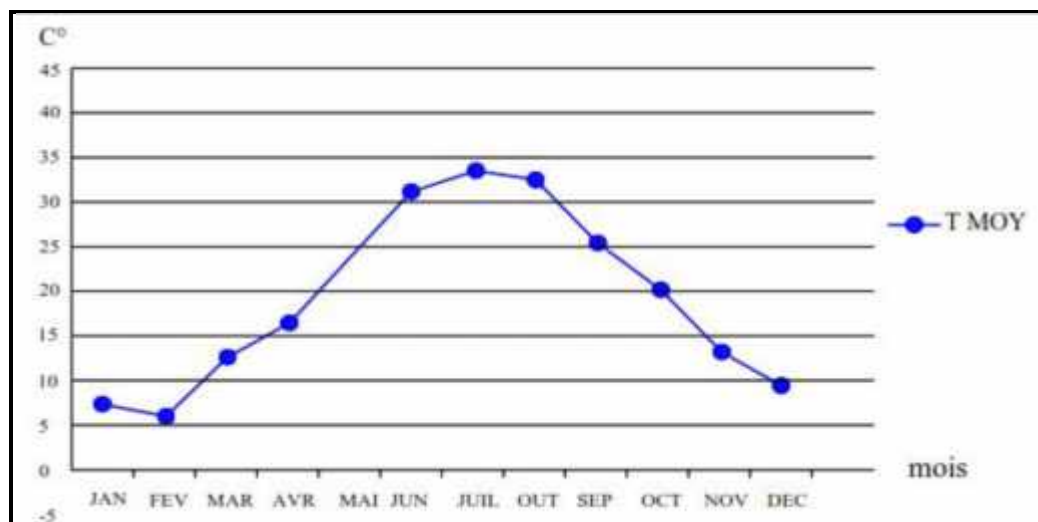
- La zone de l'Atlas saharien est caractérisée par des altitudes allant de 1 000 m à 1 700 m et des pentes de 12,5 à 25 %. Cette zone au Nord-Ouest de la wilaya (régions d'Aflou et Brida).
- Elle est constituée de vieux massifs forestiers d'une superficie de : 47 095 ha, de nappes alfatières couvrant une superficie de 315 125 ha ainsi que de pacages et parcours d'une superficie de 1 531 766 ha.

- 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.

### II.2.6 La température :

Selon la figure indiquée **Figure 2.3**, on peut distinguer que l'évolution des températures moyennes mensuelles est régulière, avec une température moyenne annuelle de 19,18°C.

Le mois de juillet est considéré le plus chaud, avec une température moyenne de 32,16 °C alors que en janvier la température la plus basse est de 6 °C considérée comme étant le mois plus froid.



**Figure 2.3** Températures moyennes durant la période 2010-2019 de la ville de Laghouat

### II.2.7 Ensoleillement :

L'ensoleillement est considérable dans la ville de LAGHOUAT. Potentiellement, pour une latitude de 33°46' le nombre d'heures d'ensoleillement dépasse les 14 heures par jour en été, et 09 heures en hiver. Ainsi que la trajectoire solaire qui est plus importante en été (21 Juin jour le plus long de l'année) qu'en hiver (21 décembre, jour le plus court de l'année) ceci permet de considérer également l'énergie incidente sur le sol qui à son tour n'est pas négligeable.

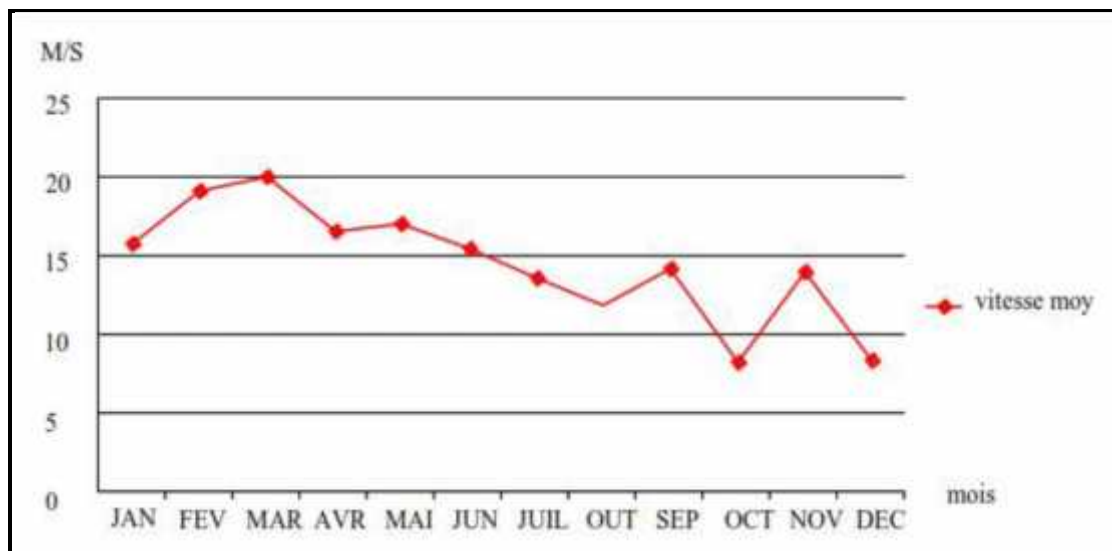
### II.2.8 Les vents :

- Les vents dominants sont ceux de l'Ouest et du Sud-Ouest.
- Le Sirocco (Chehili) est plus fréquent durant l'été.
- Le maximum de fréquence sur l'atlas saharien a lieu généralement en juin et en juillet.

Leur vitesse varie de 15 à 30 m/s et de direction Sud-Ouest.

Ces vents sont souvent violents et chargé de sable et de poussière et leur vitesse varie 15 à 30 m/s.

Le Sahraoui vient du Nord-Ouest Sud-est au printemps tandis que le Bahri de direction Est-Ouest se manifeste d'Aout à Octobre.

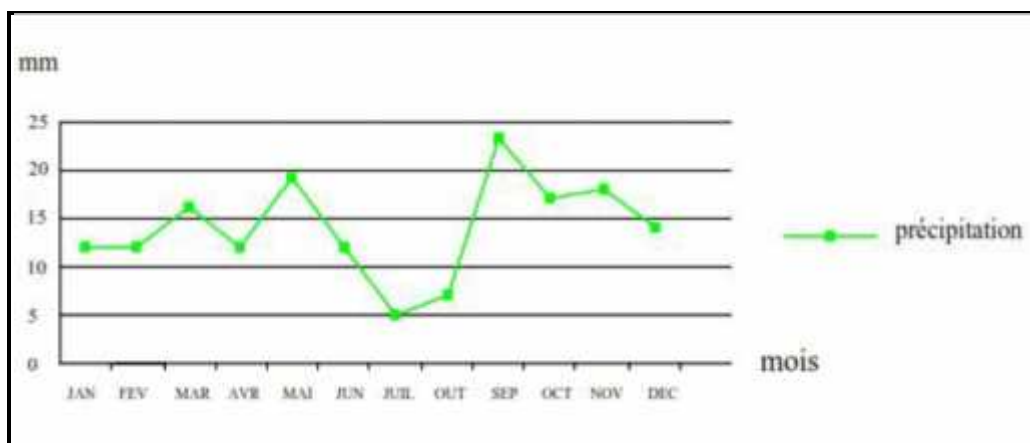


**Figure 2.4** La vitesse du vent moyenne en période 2010-2019 de la ville de Laghouat

### II.2.9 La Précipitation :

Selon le graphique au **Figure 2.5**, on remarque la rareté des précipitations annuelles.

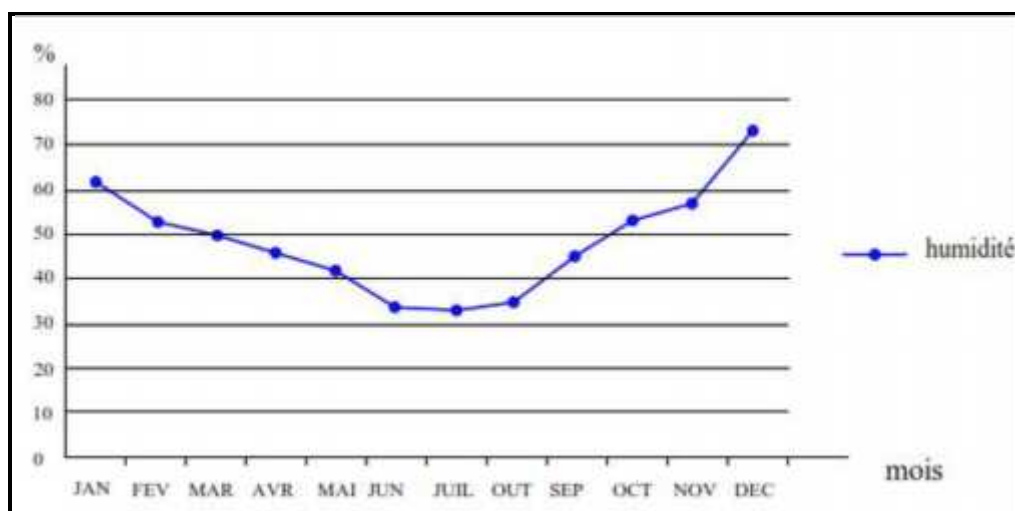
Le mois le plus arrosé est Septembre avec 23 mm et le mois le plus sec est juillet avec 5 mm.



**Figure 2.5** Précipitation moyenne en période 2010-2019 de la ville de Laghouat

### II.2.10 L'humidité :

On constate que le plus haut taux humidité est 73% pendant le mois de décembre, et le plus bas est 32% pendant de mois juillet.



**Figure 2.6** Humidité moyenne en période 2010-2019 de la ville de Laghouat

### II.2.11 Situation géographique du projet

La localisation du site de l'aménagement de la cité 369 logements LPP est situé dans la commune de Laghouat, il est limité :

- Au Nord : Université Amar Thelidji – Laghouat - (Pôle N°02)
- Au Sud : Terrain vide.
- A l'Ouest : Terrain réservée pour LPP.
- Et à l'Est : Groupement intervention rapide.

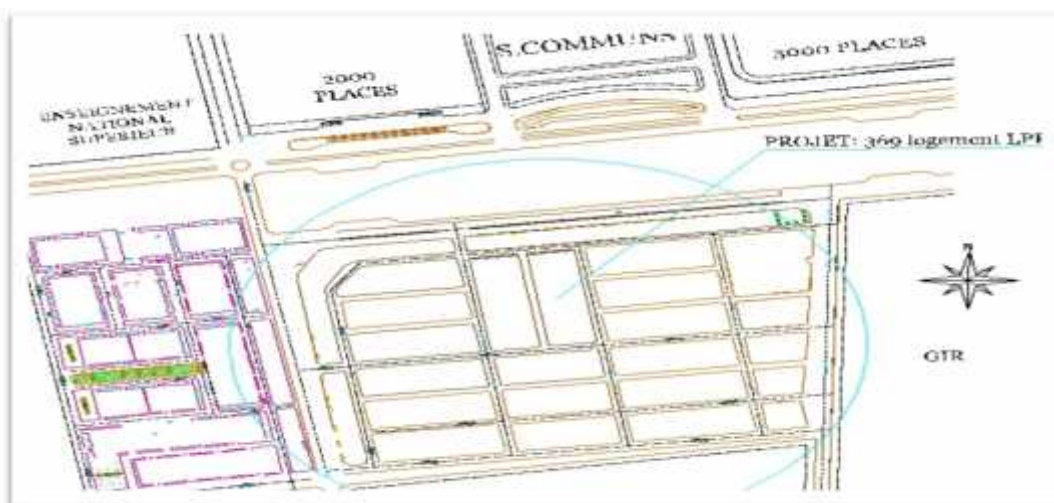


**Figure 2.7** Vue satellitaire sur la situation géographique du projet.

Ce site englobe une population future estimée à 2 583 personnes réparties sur un parc de logement de l'ordre 369 maisons individuelles occupant une superficie d'environ 18ha.

Il est caractérisé par :

- Une densité : 143,50 personne/hectare ;
- Un taux d'occupation par logement : 7 personne /logement ;
- Un taux d'occupation par pièce 1.75 personnes /pièce ;
- Un mode d'occupation spontané et illicite ;
- Présence des sols inconstructibles ;
- Directe de la topographie du site.



**Figure 2.8** Plan de masse du projet

### **II.2.11.1 Façade de logement en cours de réalisation**

A partir de cette figure, ce logement collectif se compose des différentes maisons certaines logement sont contiennent des F3 et des autres f4 et f5 avec R+1

Sur le plan d'architecture on trouve une cour et un Garage au niveau de la façade avec une entrée principale



**Figure 2.9** Réalisation des travaux de finition de façade

## **II.3- CONCLUSION :**

A la lumière du développement que connaît la communauté de Laghouat dans la réalisation des logements collectifs modernes, nous avons présenté la structure de la ville de Laghouat, ses facteurs naturels et ses conditions climatiques ainsi que le statut et l'emplacement du projet, qui est en cours de réalisation.



# **Chapitre III**

---

## **ÉTUDE TECHNIQUE DES VOIRIES ET RÉSEAUX DIVERS**

### III.1- INTRODUCTION :

Dans ce chapitre, nous aborderons l'étude technique des voiries et réseaux divers à travers lesquels nous appliquons et respectons les normes techniques les plus reconnues, qu'on ne peut pas négliger en évitant les contraintes rencontrées sur le terrain et on a pris en considération, le confort, la sécurité des usagers ainsi bien que l'économie et l'environnement.

Pour notre projet nous avons utilisé le logiciel COVADIS 10.1 qui nous a grandement facilité l'étude technique des voiries et réseaux divers, surtout que les travaux voiries et réseaux divers sont des projets qui mêlent dessin, conception, et calculs qui se révèlent souvent être ardues et répétitifs.

### III.2- LA VOIRIE :

- la vitesse de référence appliquée dans notre projet est (30 km/h)

#### III.2.1 Tracé en Plan :

##### O APPLICATION AU PROJET

##### a- Les alignements :

###### Longueur minimal :

$$L_{\min} = T.V_R$$

$$L_{\min} = 25 \text{ m}$$

###### Longueur maximum :

$$L_{\max} = 60.V_R$$

$$L_{\max} = 500 \text{ m}$$

##### b- Arcs de cercle :

###### Rayon horizontal minimal absolu Rhma = ( V<sub>r</sub>; d<sub>max</sub> )

$$Rh_{ma} = \frac{V_r^2}{127 ( f_t + d_{\max} )} \quad f_t=0.075$$

$$Rh_{ma} = 31 \text{ m}$$

**Rayon horizontal minimal normal Rhmn = ( V<sub>r</sub> + 20; d<sub>max</sub> )**

$$Rhmn = \frac{(V_r + 20)^2}{127(f_t + d_{max})}$$

$$Rhmn = 86 \text{ m}$$

**Rayon horizontal au dévers minimal (d<sub>min</sub> Rhd ):**

$$Rhd = \frac{V_r^2}{127 \times 2 \times d_{min}}$$

$$Rhd = 142 \text{ m}$$

**Rayon horizontal minimal non déversé (- d<sub>min</sub> ) Rhnd :**

$$Rhnd = \frac{V_r^2}{127(f_t - 0.03)} \quad \text{Avec : } f_t = 0.075$$

$$Rhnd = 158 \text{ m}$$

Les paramètres géométriques concernant le tracé en plan de ce projet sont par le tableau suivant:

**Tableau 3.1** Paramètres géométriques du trace en plan

| Eléments géométrique |                          |                                 | Symbole          | Unité | Valeurs |
|----------------------|--------------------------|---------------------------------|------------------|-------|---------|
| Vitesse de Référence |                          |                                 | V <sub>r</sub>   | Km/h  | 30      |
| TRACE<br>EN<br>PLAN  | Longueur minimale        |                                 | L <sub>min</sub> | m     | 25      |
|                      | Longueur maximale        |                                 | L <sub>max</sub> | m     | 500     |
|                      | Devers maximal           |                                 | d <sub>min</sub> | %     | -2.5    |
|                      | Devers maximal           |                                 | d <sub>max</sub> | %     | 7       |
|                      | RAYON EN<br>PLAN RH -RHm | Minimal absolu<br>(d =7%)       | RHm              | m     | 31      |
|                      |                          | Minimum normal<br>(d=5%)        | RHn              | m     | 86      |
|                      |                          | au Devers minimal<br>(d = 2.5%) | Rhd              | m     | 142     |
|                      |                          | Non déversé<br>(d = -2.5%)      | RHnd             | m     | 158     |
|                      | Sur largeur              |                                 | R                | m     | 1.66    |



**Figure 3.1** Extrait du trace en plan

### III.2.2 Profil en Long :

#### o APPLICATION AU PROJET:

##### a-Déclivités

Déclivité minimum ( $I_{min}$ ) :

$$I_{min} = 0.5\%$$

Déclivité maximum ( $I_{max}$ ):

$$I_{max} = 8\%$$

##### b-Raccordements convexes (angle saillant)

###### b-1 Condition de confort

$$R_{vmin} = 0.23 V_r^2$$

$$R_{vmin} = 210 \text{ m}$$

###### b-2 Condition de visibilité

$$R_{vn} = \frac{D_o^2}{2} (h_o + h_1 + 2\sqrt{h_o h_1})$$

$$R_{vn} = 600 \text{ m}$$

##### c- Raccordements concaves (angle rentrant)

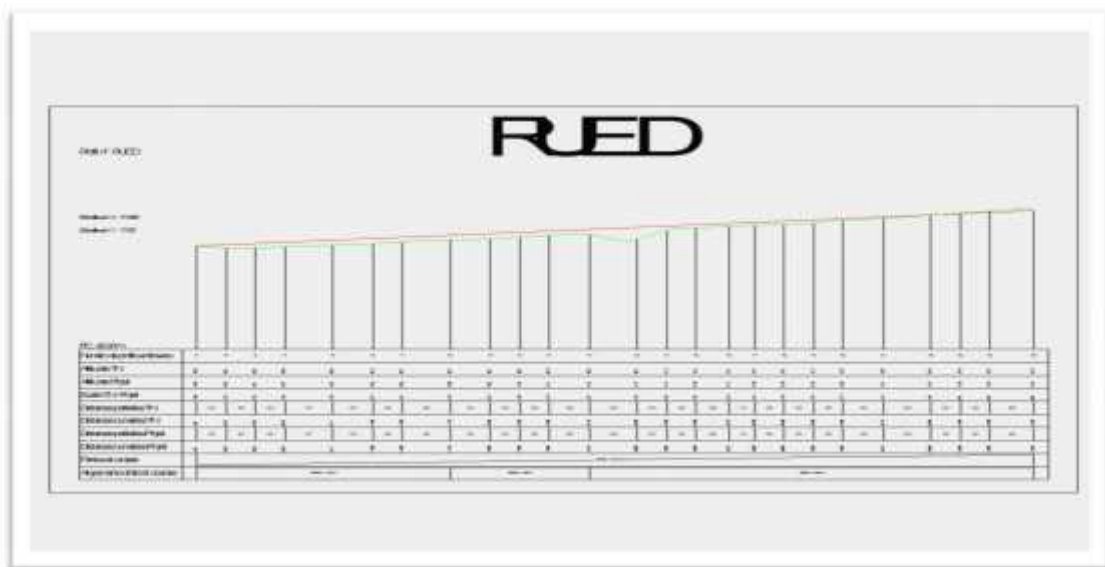
$$R_{vn} = \frac{d_1^2}{(1.5 + 0.035d_1)}$$

$$R_{vn} = 500 \text{ m}$$

Les paramètres géométriques concernant le profil en long de ce projet sont par le tableau suivant:

**Tableau 3.2** Paramètres Géométriques de Profil en Long

|                               |                                      |     |
|-------------------------------|--------------------------------------|-----|
| Vitesses de base              | (Km/h)                               | 30  |
| Rayon en angle saillant $R_v$ | Route bidirectionnelle : 2 voies     |     |
|                               | Rvm (minimal absolu) en m            | 210 |
|                               | Rvn (minimal normal) en m            | 600 |
| Rayon en angle rentrant $R_v$ | Route unidirectionnelle :(2x2 voies) |     |
|                               | Rvm (minimal absolu) en m            | 250 |
|                               | Rvn (minimal normal) en m            | 500 |
| Déclivité                     | Déclivité minimale $I_{\min}$ (%)    | 0.5 |
|                               | Déclivité maximale $I_{\max}$ (%)    | 8   |



**Figure 3.2** Extrait de Profil en Long

### III.2.3 Profil en Travers

#### o APPLICATION AU PROJET:

##### a- Le profil en travers courant:

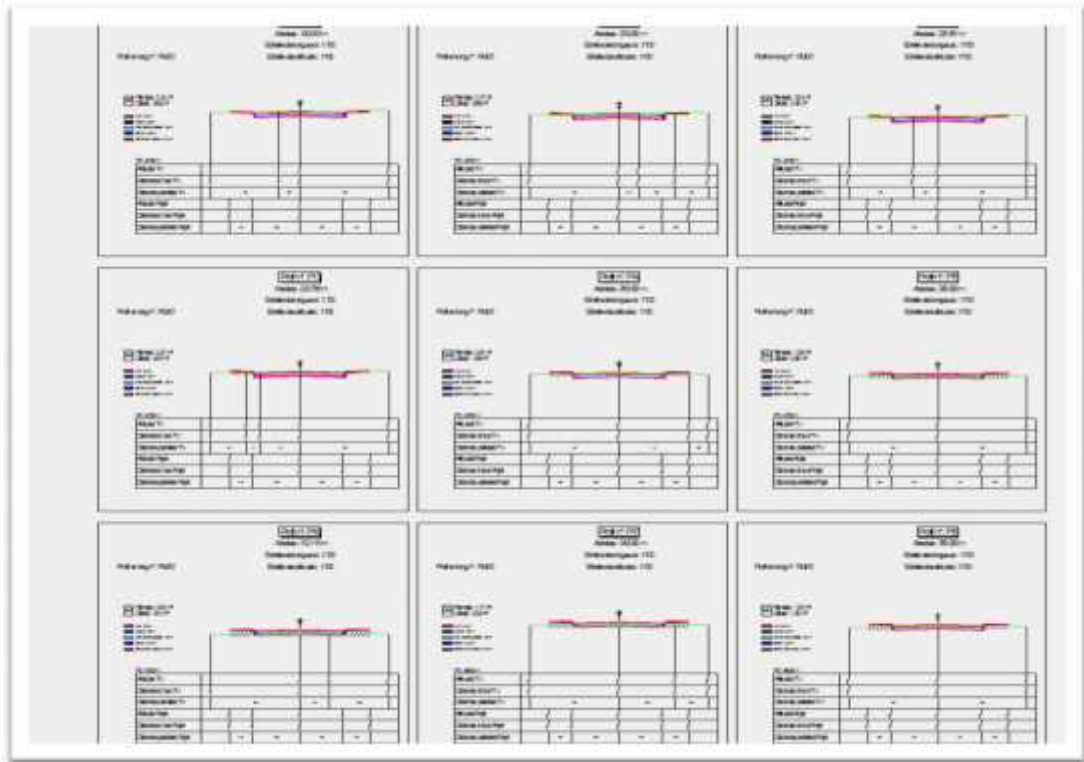


Figure 3.3 Extrait des Profils en Travers Courant

### III.2.4 Dimensionnement du corps de chaussée :

#### o APPLICATION AU PROJET :

##### Méthode C.B.R :

$$I_{CBR} = 12$$

$$e_{eq} = \frac{100}{12} + \left( \sqrt{6.5} \right)$$

$$e_{eq} = 29 \text{ cm}$$

Les matériaux exigés on a une épaisseur équivalente minimale pour l'utilisation qu'est de :

5 BB 10 (cm)

10 GC 10 (cm)

20 TUF 12 (cm)

Alors :  $E_{équ} = 32 \text{ cm}$

Donc l'épaisseur à considérer serait l'épaisseur équivalente minimale :

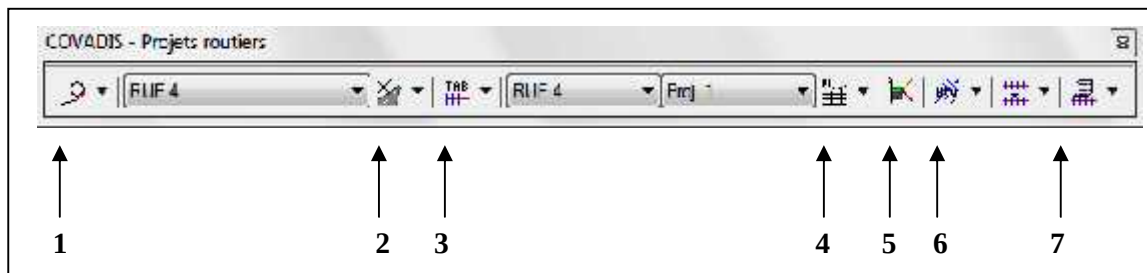
$$\text{Avec : } e = \sum a_i \times e_i = a_1 e_1 + a_2 e_2 + a_3 e_3$$

$e_1 \longrightarrow$  B.B                       $a_1=2 \longrightarrow$  5 cm  
 $e_2 \longrightarrow$  G.C                       $a_2=1 \longrightarrow$  10 cm  
 $e_3 \longrightarrow$  TUF                       $a_3=0,6 \longrightarrow$  20 cm

$$e_{eq} = 2 \times 5 + 1 \times 10 + 0,6 \times 20$$

|                         |            |                              |
|-------------------------|------------|------------------------------|
| 5 cm                    | <b>B.B</b> | 10 cm                        |
| 10 cm                   | <b>G.C</b> | 10 cm                        |
| 20 cm                   | <b>TUF</b> | 20 cm                        |
| <b>Epaisseur réelle</b> |            | <b>Epaisseur équivalente</b> |

### III.2.5 Procédures et mise en œuvre sous Covadis version 10.1 :



**Figure 3.4** Barre d'outils des projets routiers sous Covadis 10.1

- 1 : Construction de l'axe en plan.
- 2 : Gestion des projets.
- 3 : Tabulation de l'axe
- 4 : Création et Dessin du profil en long terrain naturel et de la courbe Projet
- 5 : Création et gestion des profils en travers types
- 6 : Calcule et Dessin du profil en travers projet
- 7 : Listings des calcules et devis estimatifs.

Pour notre projet routier nous avons utilisé la barre d'outils de Covadis 10.1 étape par étape comme le montre la figure **Figure 3.4**.

### a- Construction de l'axe en plan :

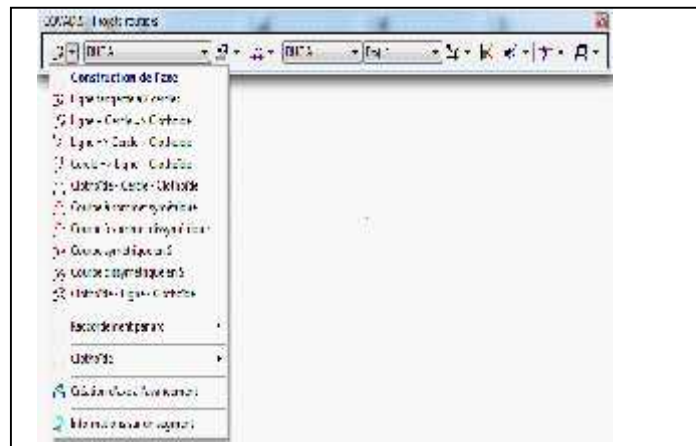


Figure 3.5 Construction géométrique de l'axe

Nous créons l'axe horizontal dans Covadis 10.1 en sélectionnant plusieurs lignes (alignement droit et courbe) déjà dessinées dans AutoCAD. Nom de l'essieu, par exemple : (RUE4).

### b- Gestion des projets :

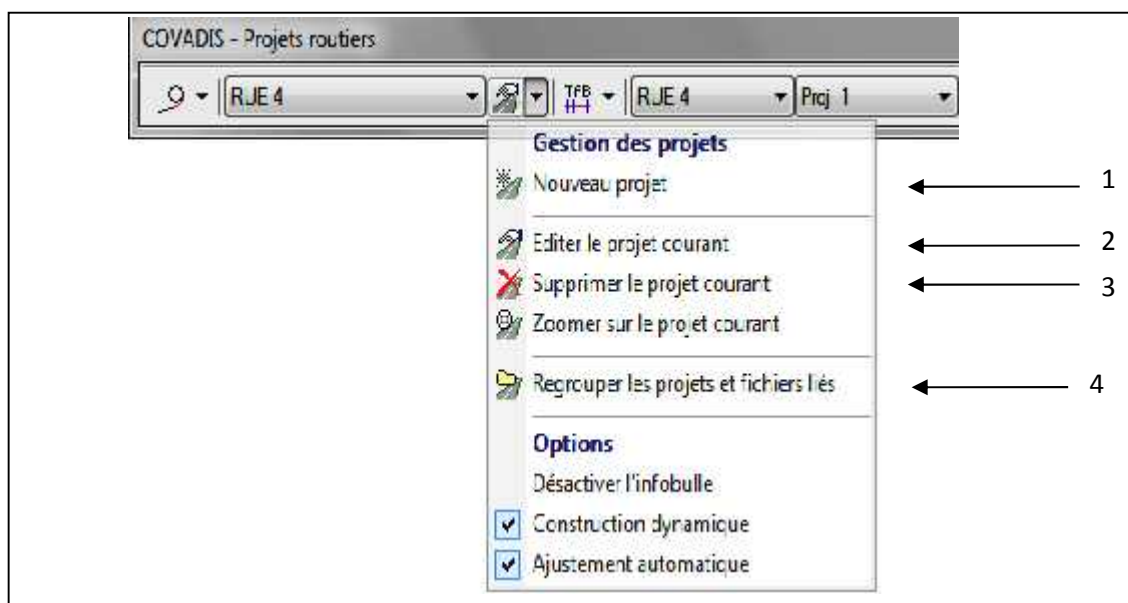


Figure 3.6 Gestion des projets.

- 1 : Création d'un nouveau projet.
- 2 : Modifier le projet courant.
- 3 : Supprimer le projet courant.
- 4 : Regroupement des projets liés.

### c- Création d'un nouveau projet :

Nous entrons dans la boîte de dialogue de propriétés suivante :

- Nom de projet(Rue).
- Le préfixe du calque.
- Calque MNT utilisé.
- Abscisse de départ de l'axe.

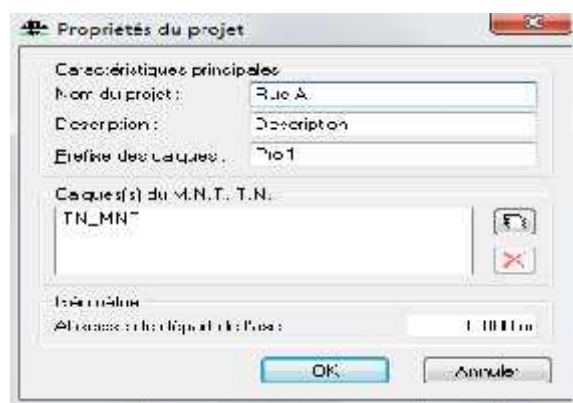


Figure 3.7 Propriétés du projet

#### d- Modifier le projet courant :

Elle permet de modifier le Nom de projet, le préfixe du calque, le calque du MNT utilisé ou l'Abscisse de départ de l'axe d'un projet courant qui existe déjà.

#### e- Supprimer le projet courant :

Cette boîte de dialogue vous permet de supprimer un projet courant qui existe déjà.

#### f- Regroupement des projets liés :

Elle permet de regrouper dans le même fichier des projets liés dans des fichiers déferents.

### III.2.6 Tabulation de l'axe :

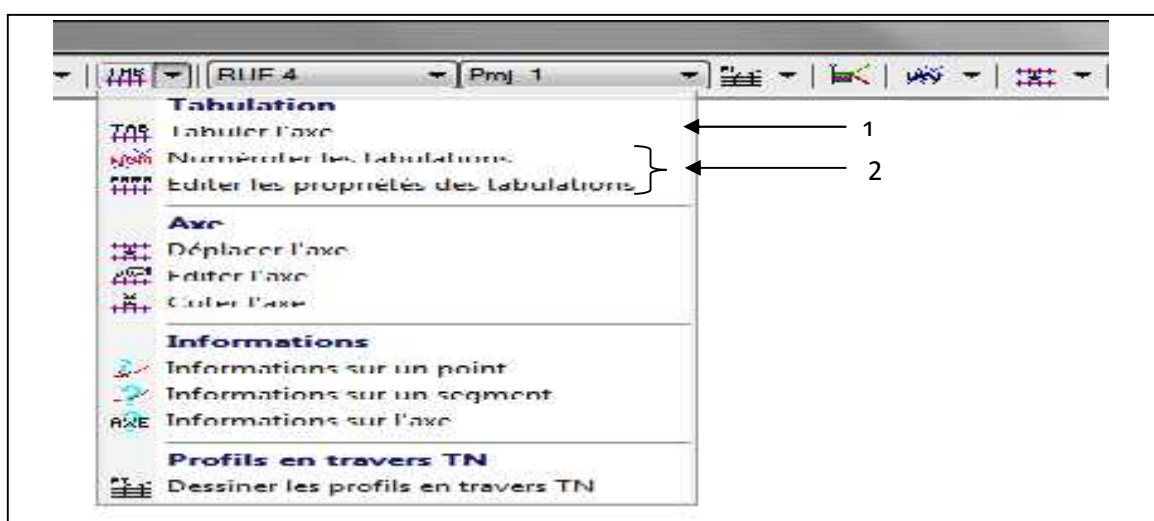


Figure 3.8 Tabulation de l'axe.

1 : Implantation des tabulations.

2 : Numérotation des tabulations et paramétrage des textes.

a) **Tabulation de l'axe :**

Nous entrons dans les propriétés suivantes :

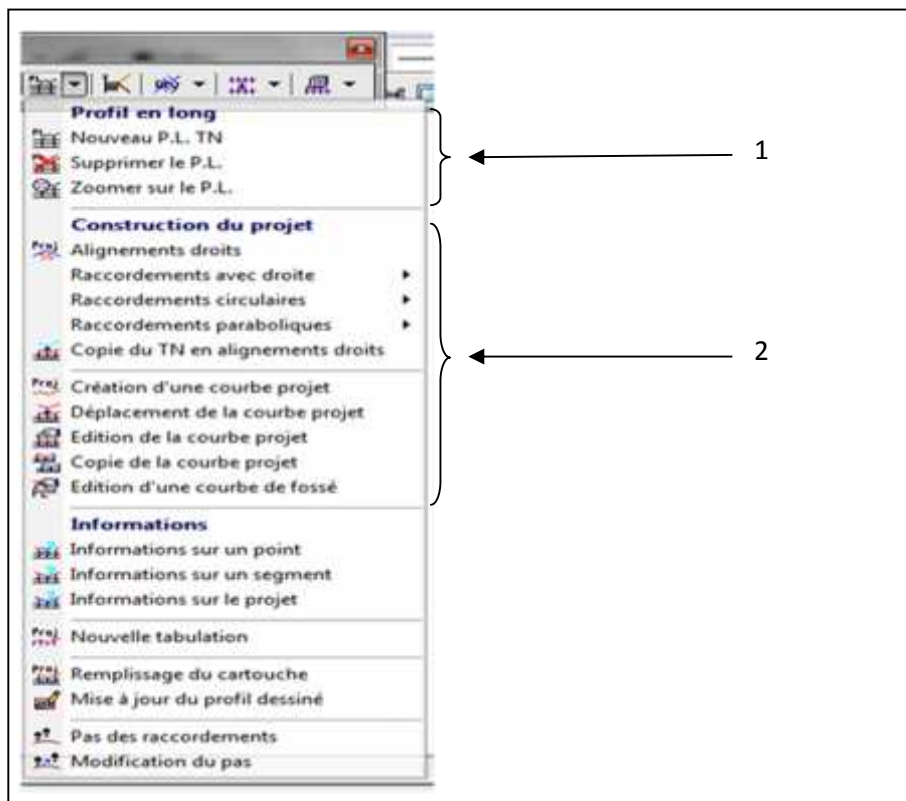
- Extrémités de l'axe,
- Sommets de l'axe,
- Intervalle entre tabulation,
- Spécification des points de passage,
- Création de calque de tabulation.

b) **Numérotation des tabulations et paramétrage des textes :**

Nous choisissons le préfixe de numérotation des tabulations et choisissons également la couleur, la hauteur et le décalage des lignes de tabulation.

### III.2.7 Création et dessin du profil en long terrain naturel et de la courbe

**Projet :**



**Figure 3.9** Création et Dessin du profil en long terrain naturel et de la courbe Projet.

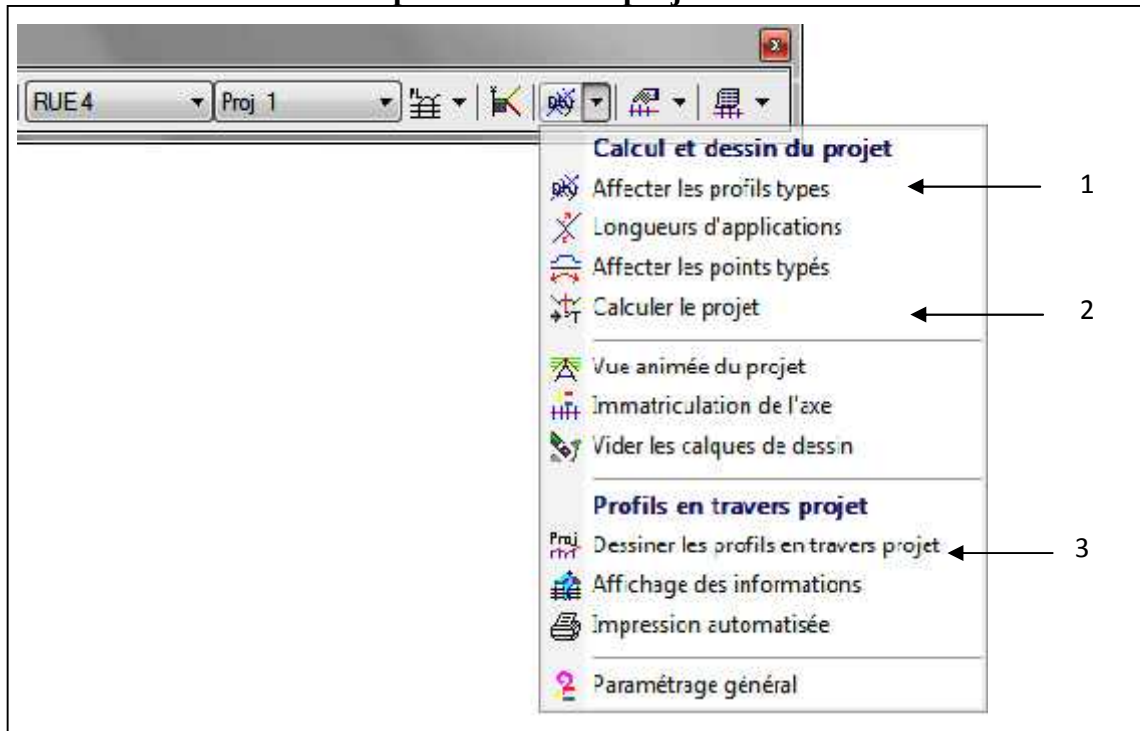
1 : Dessin du profil terrain naturel.

2 : Création d'un courbe projet (la ligne rouge).



Nous réalisons des profils en travers types soit en les dessinant simplement sous forme de polygone, soit en créant géométriquement tous les points qui les composent, grâce à un menu spécifique. Les lignes définissant les couches des structures utilisées pour calculer les cubes sont alors basées sur ces points d'identification.

**a- Calcule et Dessin du profil en travers projet :**



**Figure 3.12** Génération de profil en travers types.

**1 :** Affectations des profils types.

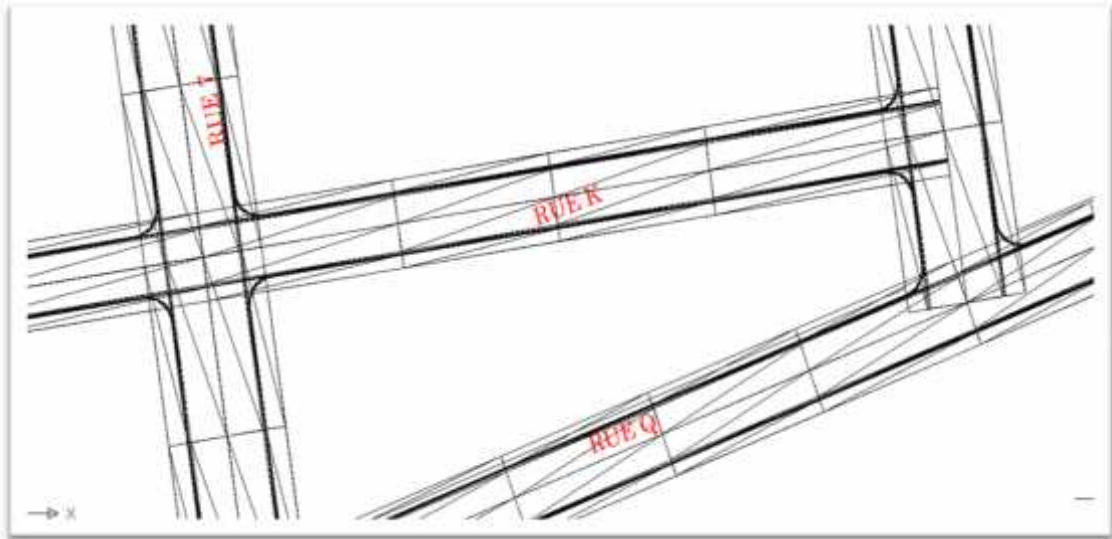
**2 :** Calcule de projet .

**3 :** Dessin des profils en travers projet.

Nous calculons et traçons les coupes du projet en 3 étapes :

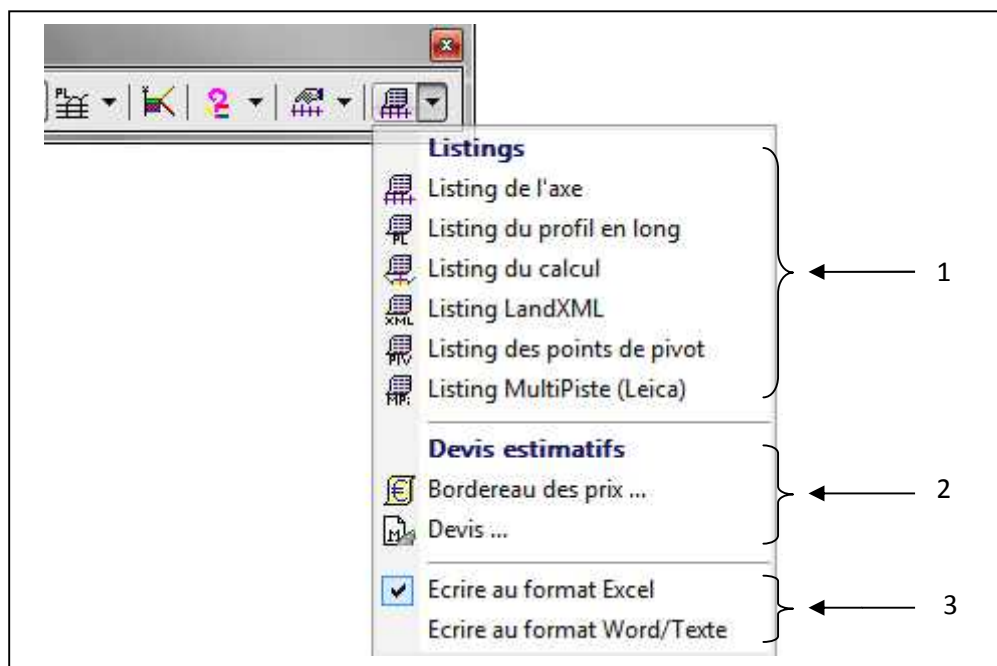
- Affectations des profils types : affectation nous permet d'associer un demi-profil type à chaque demi-profil en travers.
- Calcule de projet : calcule le projet après l'affectation, les cubatures sont calculables par la méthode linéaire ou par la méthode gulden selon le paramétrage, nous pouvons analyser la progression des calculs, profil par profil.

- Dessin des profils en travers projet : après les calculs effectués en dessin les profils en travers projets, se dessine un nouveau modèle numérique projet qui représentera la future voie.



**Figure 3.13** Le nouveau modèle numérique projet qui représente la RUE K.

### III.2.9 Listings des calculs et devis estimatifs :



**Figure 3.14** Listings des calculs et devis estimatifs.

**1 :** Listings des calculs : nous récupérer tous les calculs effectués sur le projet.

2 : Devis estimatifs : Nous effectuons des estimations quantitatives et une estimation des prix sur tout le projet.

3 : Format des listings : Les différents tableaux des calculs sont directement créés aux formats Word ou Excel.

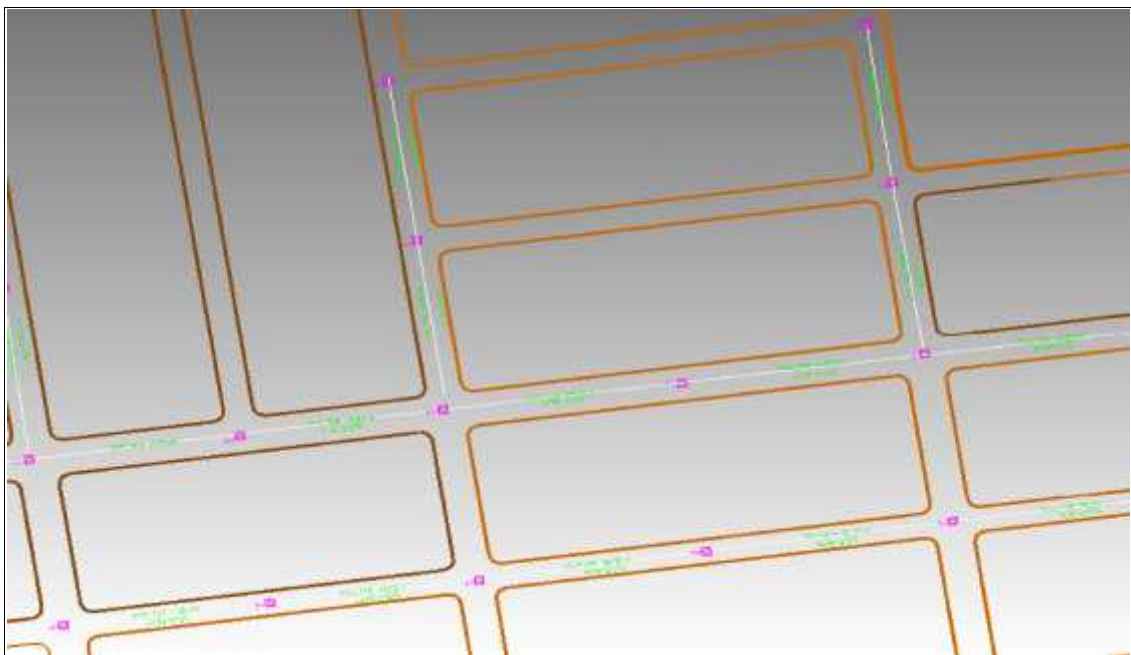
### **III.3- ASSAINISSEMENT**

Le système unitaire a été sélectionné pour ce projet

#### **III.3.1 Tracé en plan :**

##### **o APPLICATION AU PROJET**

Pour faciliter les branchements des usagers, il serait préférable de placer le réseau à l'axe de la voirie.



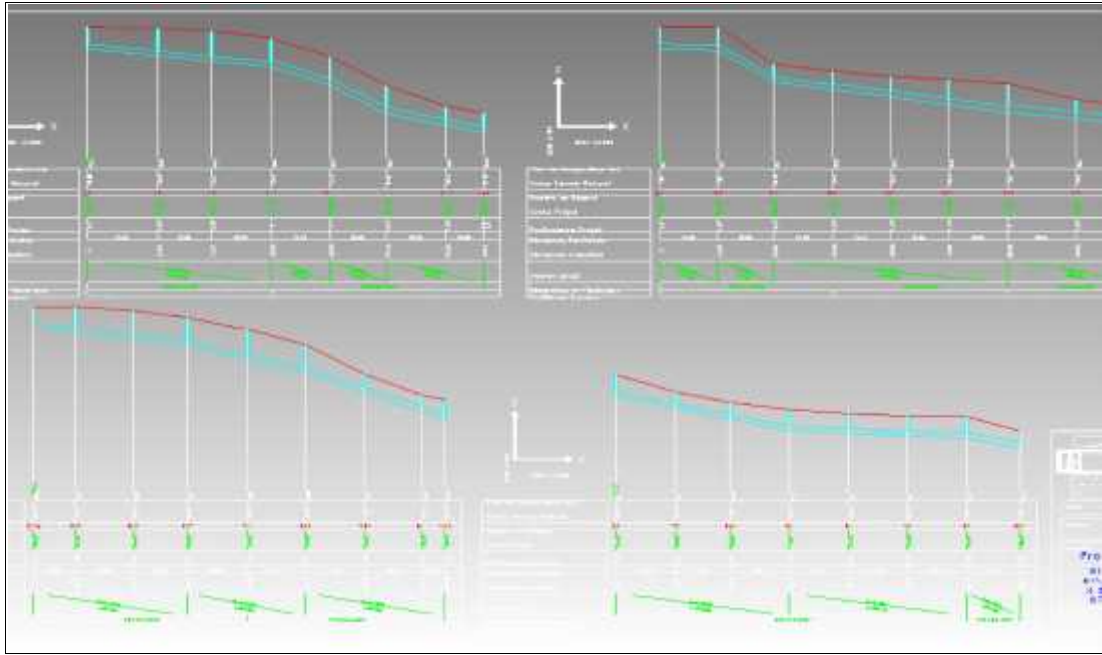
**Figure 3.15** Extrait de trace en plan du réseau d'assainissement

#### **III.3.2 Profil en long :**

##### **o APPLICATION AU PROJET**

Les profils en long du réseau d'assainissement doivent:

- Avoir une profondeur permettant d'éviter sous l'effet des charges roulantes tout risque d'écrasement des conduites, cette profondeur est de 1.50m au minimum dans notre projet.



**Figure 3.16** Extrait de profil en long du réseau d'assainissement

### III.3.3 Dimensionnement des canalisations:

#### III.3.3.1 Eaux usées et ruissellements :

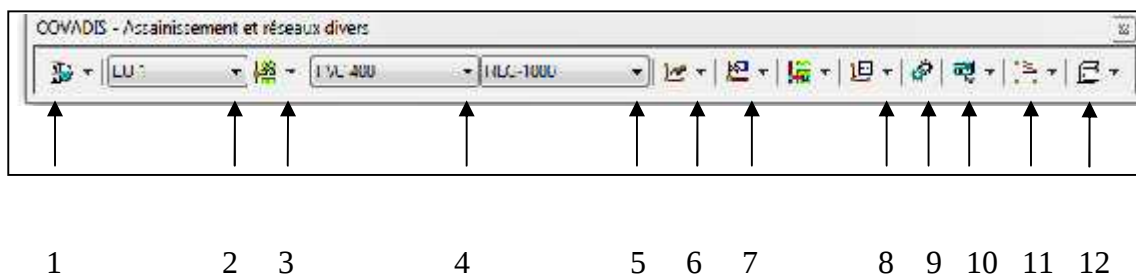
Les canalisations sont en PVC (polychlorure de vinyle)

- L'évacuation se fait par un rejet :
- Rejet : diamètre de :  $\varnothing 500$  profondeur du dernier regard : 2.40 m
- La longueur du réseau est de : 1412.61 m
- ❖ **Autocurage** : La condition d'autocurage est vérifiée, pour tout le réseau.

### III.3.4 Procédures et mise en œuvre sous Covadis version 10.1 :

Nous effectuons toutes les fonctions via des jetons accessibles par **Covadis VRD** →

**Réseaux d'assainissement** → **afficher la barre d'utils**



**Figure 3.17** Barre d'outils de calcul de réseaux d'assainissement

- 1 : Paramétrage général et bibliothèques.
- 2 : Choix du réseau.
- 3 : Création d'un nouveau réseau.
- 4 : Choix du type des canalisations.
- 5 : Choix du type des regards.
- 6 : Traçage et édition des tançons et des canalisations du réseau.
- 7 : Insertions et suppression des regards.
- 8 : Habillages.
- 9 : Expertise.
- 10 : Calcule et dimensionnement du projet.
- 11 : Dessin des profils des canalisations.
- 12 : Mètre du réseau et devis estimatifs.

### III.3.4.1 Configuration de la bibliothèque :

- Les coefficients de Montana,
- Les tuyaux leur (type, diamètre, référence,...),
- Caniveaux/fossés,
- Saisir les contraintes (hauteur de chute, pente min ; max, vitesse min ; max).

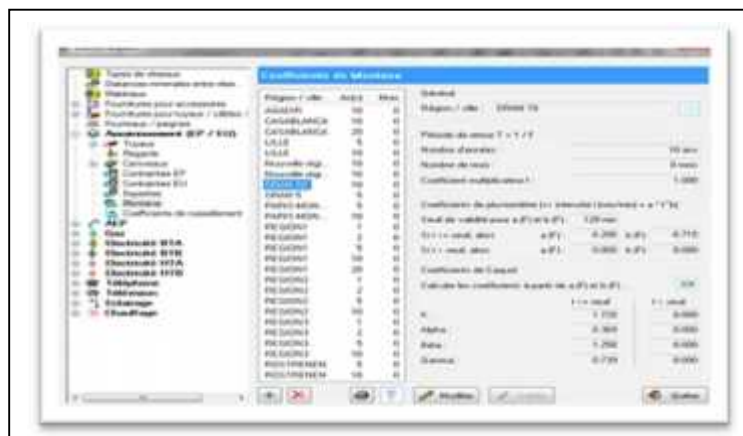


Figure 3.18 Insertion des paramètres de Montana dans la bibliothèque.

### III.3.4.2 Contraintes :

Servant au calcul de dimensionnement des réseaux d'eaux pluviales et usées .

Lors du calcul de dimensionnement les profondeurs et hauteur de chute ne sont testées qu'au niveau des nœuds des canalisations.



Figure 3.19 Paramétrage des contraintes

### III.3.4.3 Regard :

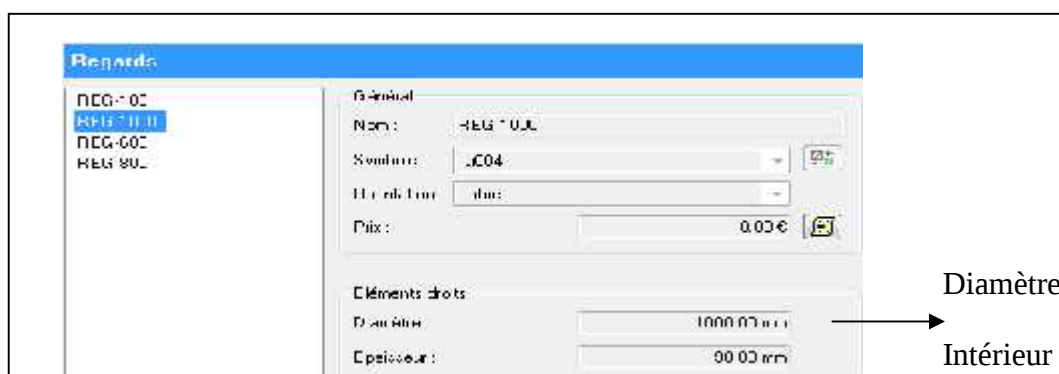


Figure 3.20 Caractéristique d'un regard.

### III.3.4.4 Choix de la méthode de calcul des réseaux (EP) :

Le logiciel nous permet d'utiliser deux méthodes pour le calcul de débit des bassins versants :

- 2 Méthode de Caquot.
- 2 Méthode rationnelle

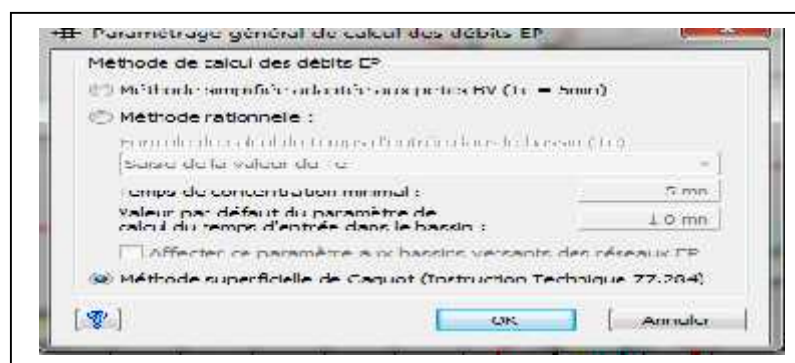


Figure 3.21 Paramétrage général de calcul des débits EP.

### III.3.4.5 Choix du réseau :

En choisira ici le type de réseau, eau pluviale (EP1).

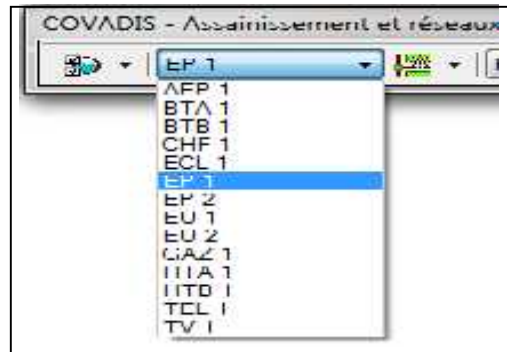


Figure 3.22 Choix du réseau.

### III.3.4.6 Traçage et édition des tançons et des canalisations du réseau (EP) :

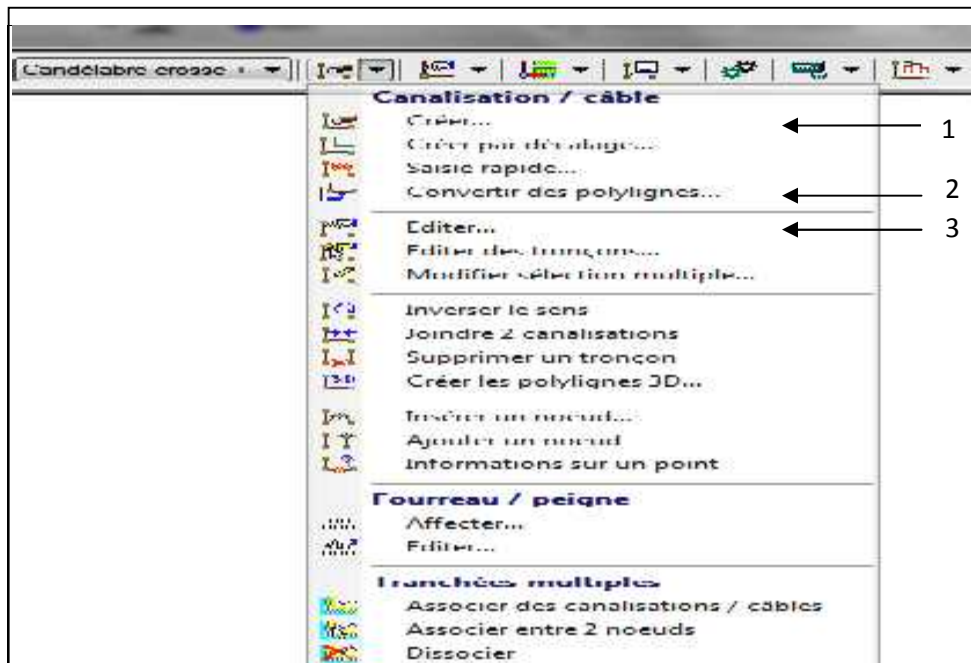


Figure 3.23 Créations et éditions des canalisations.

**1 : Créer :** Nous créons un réseau d'eau de pluie en cliquant sur les points marqués du réseau (le tuyau est constitué de deux ou plusieurs points appelés nœuds).

**2 : Convertir :** Si le tracer du réseau existe déjà sous forme de polygones sous Autocad, cette fonction permet de le convertir en réseau des eaux pluviales.

3 : Editer : Permet de faire des modifications (modifier la profondeur de canalisation, la pente...etc) sur la canalisation.

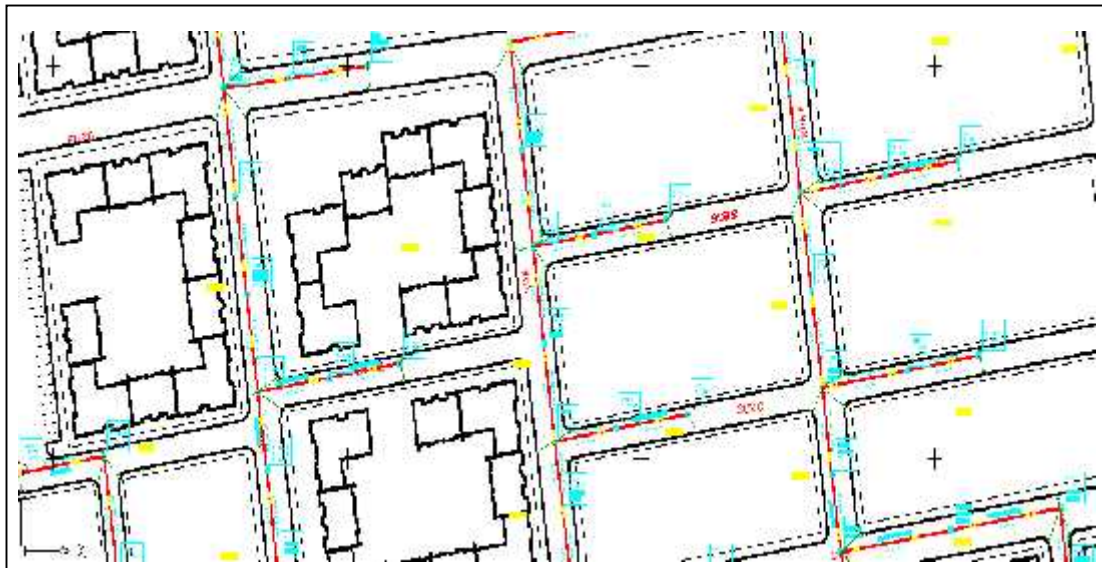


Figure 3.24 Paramétrage de chaque nœud et tronçon de la canalisation EP.

### III.3.4.7 Tracé en plan EP :

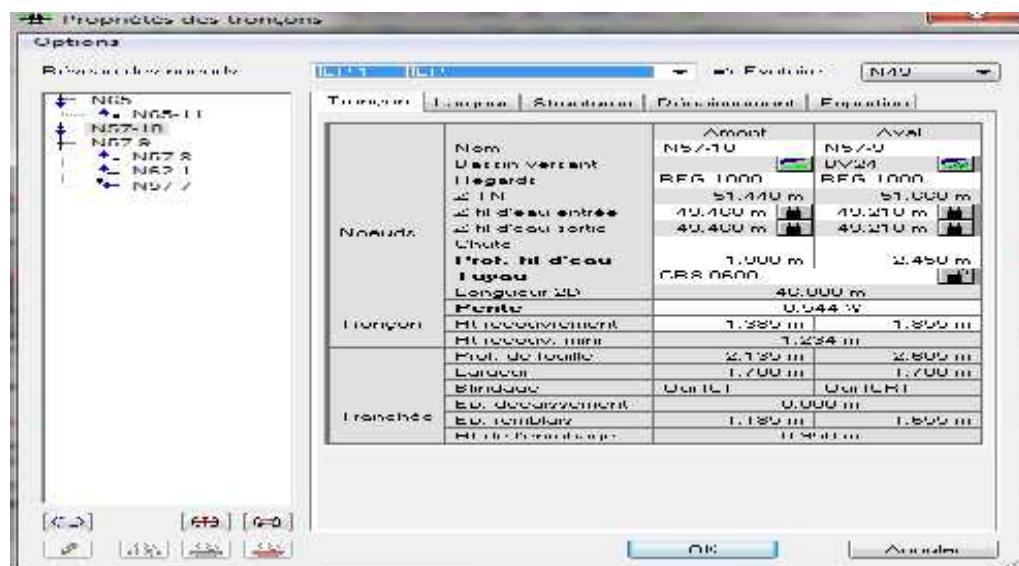


Figure 3.25 Extrait de tracé en plan assainissement eaux pluviales.

### III.3.4.8 Découpage en bassins versants :

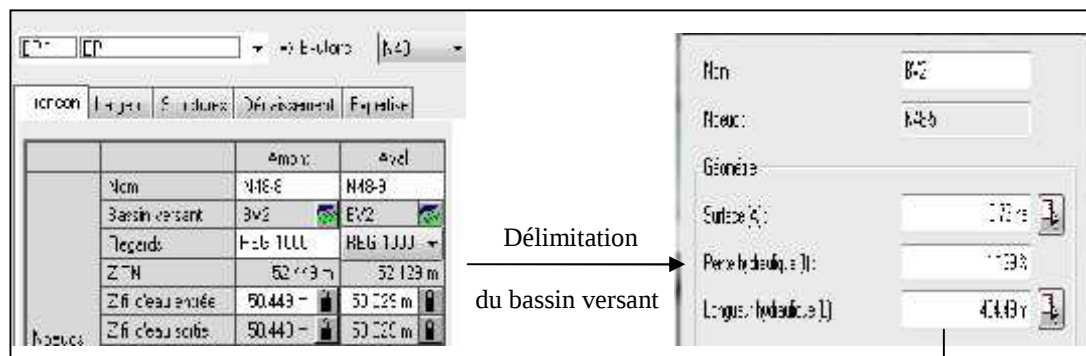


Figure 3.26 Pointage des délimitations du bassin versant.

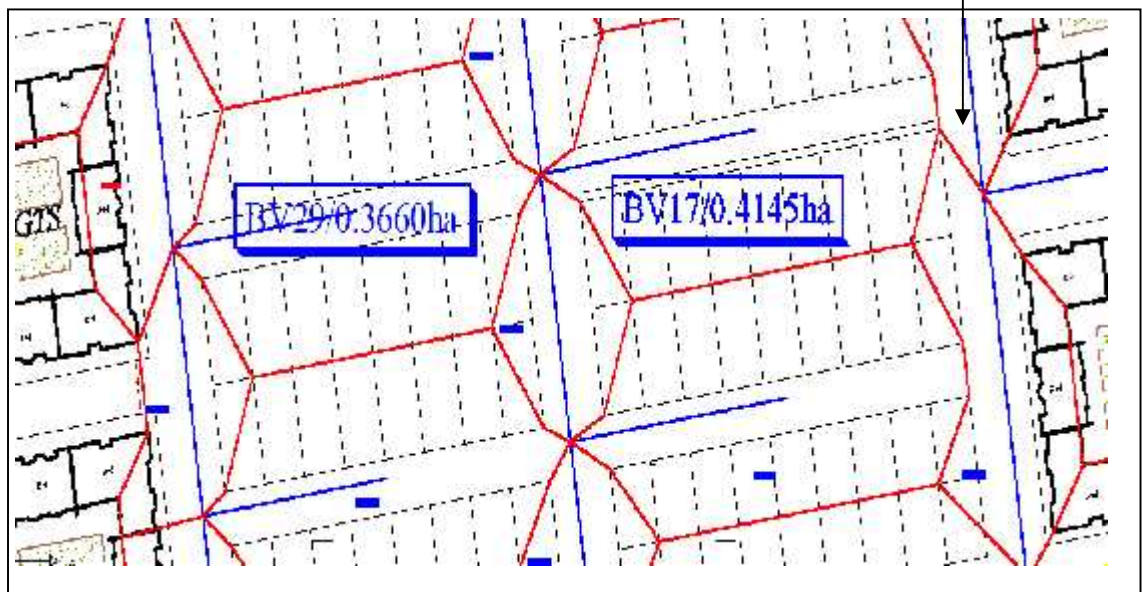


Figure 3.27 Extrait de découpage en bassins versants

Le calcul des surfaces des bassins versants à été fait par le logiciel.

Les détails des calculs des bassins versants élémentaires, groupement, dimensionnement et autocurage figure en annexe (partie assainissement)

#### 1 Insertions et suppression des regards :

On rentre la distance entre deux regards et l'opération se fait automatiquement.

#### 2 Branchement particulier :

Concernant les branchements particuliers, la conception se fait de la même manière que les canalisations à condition que les points de branchement soient matérialisés déjà sur le dessin.

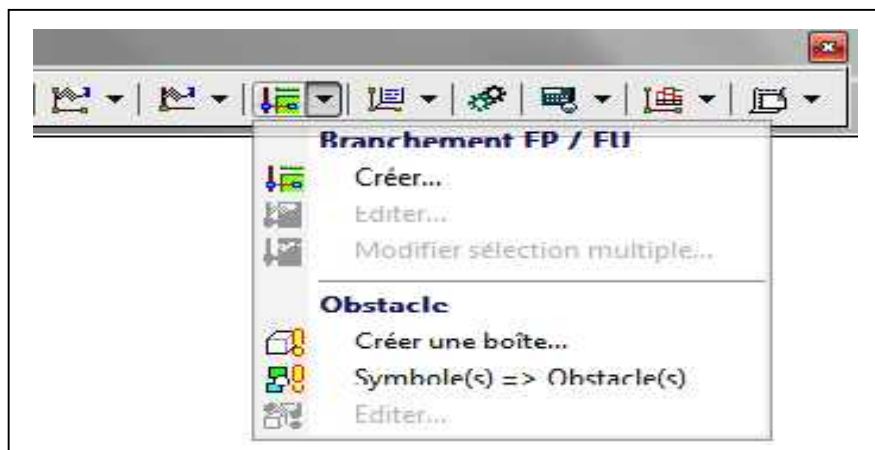


Figure 3.28 Extrait de Branchement particulier

### III.4- ECLAIRAGE PUBLIC

#### III.4.1 Applications au projet :

La luminance moyenne  $L$  est supérieur à  $0.5 \text{ cd/m}^2$  selon les normes de la Commission Internationales d'Eclairage (C.I.E) le choix de la lampe est bon.

#### Calcul de l'éclairage pour les voies de 7m et 10m :

Tableau 3.3 Calcul de l'éclairage pour les voies de 7m et 10m.

|                       |                                                                                          |                                                                                            |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Largeur des voies     | $L = 7.00\text{m}$                                                                       | $L = 10.00 \text{ m}$                                                                      |
| Largeur du trottoir   | $L = 1.50\text{m}$                                                                       | $L = 2.50 \text{ m}$                                                                       |
| Types d'implantation  | Implantation unilatérale                                                                 |                                                                                            |
| Hauteur du feu        | $h = L = 7.00\text{m}$                                                                   | $h = L = 10.00\text{m}$                                                                    |
| Choix de la lampe     | Ballon fluorescent $P = 125 \text{ w}$<br>$f = 6200 \text{ w}$                           | Ballon fluorescent $P = 250 \text{ w}$<br>$f = 12000 \text{ Lm}$                           |
| Facteur d'utilisation | Côté chaussé :<br>$\frac{L}{h} = \frac{7 - 1.3}{7} = 0.81$<br>$\Rightarrow F(U1) = 0.29$ | Côté chaussé :<br>$\frac{L}{h} = \frac{10 - 1.3}{10} = 0.87 \Rightarrow$<br>$F(U1) = 0.27$ |

|                                        |                                                                                                                   |                                                                                                                    |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                        | <p>Côté trottoir :</p> $\frac{L}{h} = \frac{1.3}{7} = 0.19 \Rightarrow F(U2) = 0.05$ <p>F (U)= 0.05+0.29=0.34</p> | <p>Côté trottoir :</p> $\frac{L}{h} = \frac{1.3}{10} = 0.13 \Rightarrow F(U2) = 0.03$ <p>F (U)= 0.27+0.03=0.30</p> |
| Facteur de vieillissement de la lampe  | Pour une lampe ballon fluorescent $Vla = 0.90$                                                                    |                                                                                                                    |
| Facteur de vieillissement du luminaire | Atmosphère non polluée $Vlu = 0.95$                                                                               |                                                                                                                    |
| Facteur de vieillissement global       | $V = Vla \cdot Vlu = 0.90 \cdot 0.95 = 0.855$                                                                     |                                                                                                                    |
| Espacement entre foyers                | $e = 3.5 \cdot 7 = 24.50 \text{ m}$                                                                               | $e = 3.5 \cdot 10 = 35 \text{ m}$                                                                                  |
| Eclairement                            | $E_1 = \frac{6200 \times 0.34 \times 0.855}{24.5 \times 7} = 10.51 \text{ lux}$                                   | $E_1 = \frac{12000 \times 0.30 \times 0.855}{35 \times 10} = 8.79 \text{ lux}$                                     |
| Luminance moyenne                      | $L = \frac{E}{R} = \frac{10.51}{14} = 0.75 \text{ cd/m}^2$                                                        | $L = \frac{E}{R} = \frac{8.79}{14} = 0.63 \text{ cd/m}^2$                                                          |

### III.4.2 Procédures et mise en œuvre sous covadis version 10.1 :

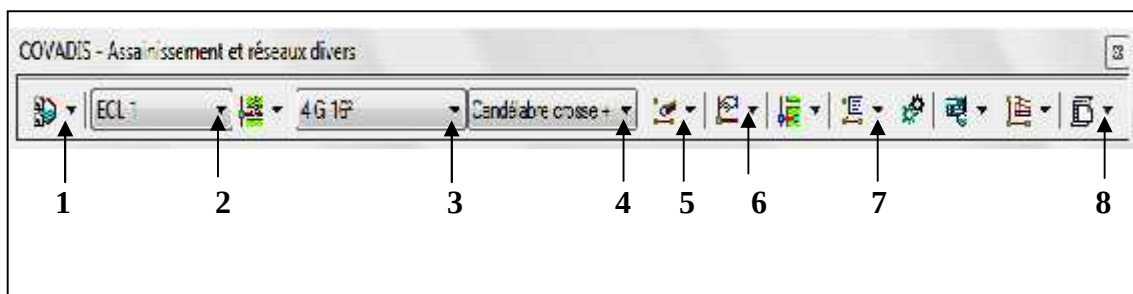


Figure 3.29 Barre d'outils des réseaux divers sous Covadis 10.1

- 1 : Paramétrage général et bibliothèques.
- 2 : Choix du réseau.
- 3 : Choix du type de câble.
- 4 : Choix du type des poteaux à implantés.
- 5 : Créations et éditions des câbles.
- 6 : Insertions et suppression des poteaux.
- 7 : Habillages.
- 8 : Métrés du réseau et devis quantitatif.

### III.4.2.1 Paramétrage général et bibliothèques :

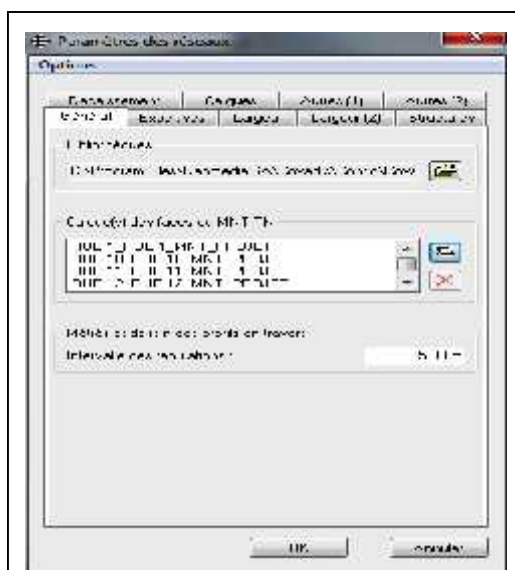


Figure 3.30 Paramétrage général.

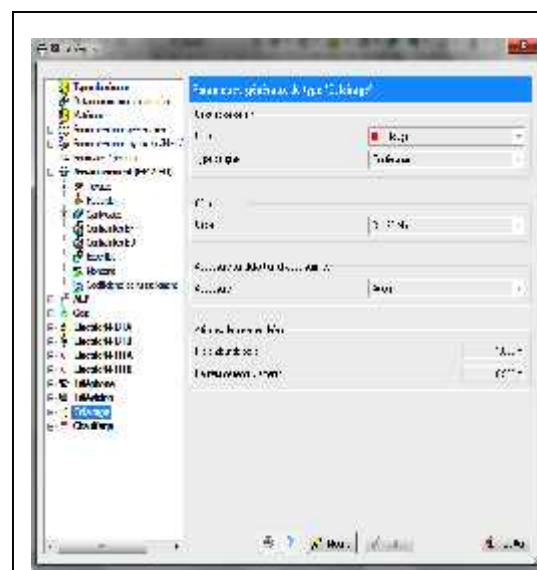


Figure 3.31 Bibliothèques.

Dans le paramétrage général en choisira les calques des MNT des rues projets, et dans la bibliothèque en peut faire plusieurs opérations concernant le réseau d'éclairage (ajouter ou modifier les câbles souterrains et les poteaux à implantés).

### III.4.2.2 Choix du réseau :



Figure 3.32 Choix du réseau.

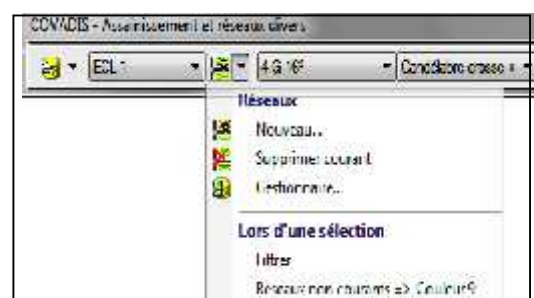


Figure 3.33 Ajouter ou supprimer des réseaux.

En choisira le type de réseau, dans notre cas on choisira ECL1 qui représente le réseau d'éclairage public projeté, on peut ajouter ou supprimer des réseaux selon notre besoin.

#### III.4.2.3 Choix du type des câbles souterrains :

En choisira ici le type de câble qui va représenter notre réseau d'éclairage, dans notre projet le câble 4 G 16<sup>2</sup> est la section du câble calculée par le Bureau d'étude.

#### III.4.2.4 Choix du type des poteaux à implantés :

En choisira ici le type des poteaux qui représentera notre réseau d'éclairage dans notre projet on utilisera le poteau de type candélabre crosse + massif.

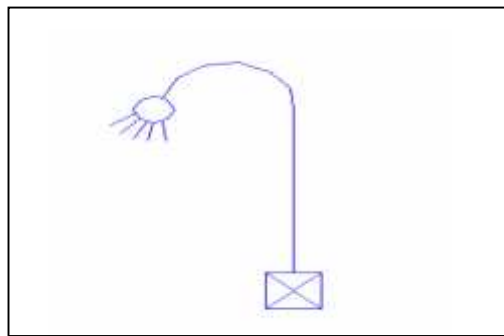


Figure 3.34 Candélabre crosse + massif.

**Remarque :** On peut tout de même créer notre propre symbole et l'intégrer dans la bibliothèque.

#### III.4.2.5 Tracé en plan du réseau :

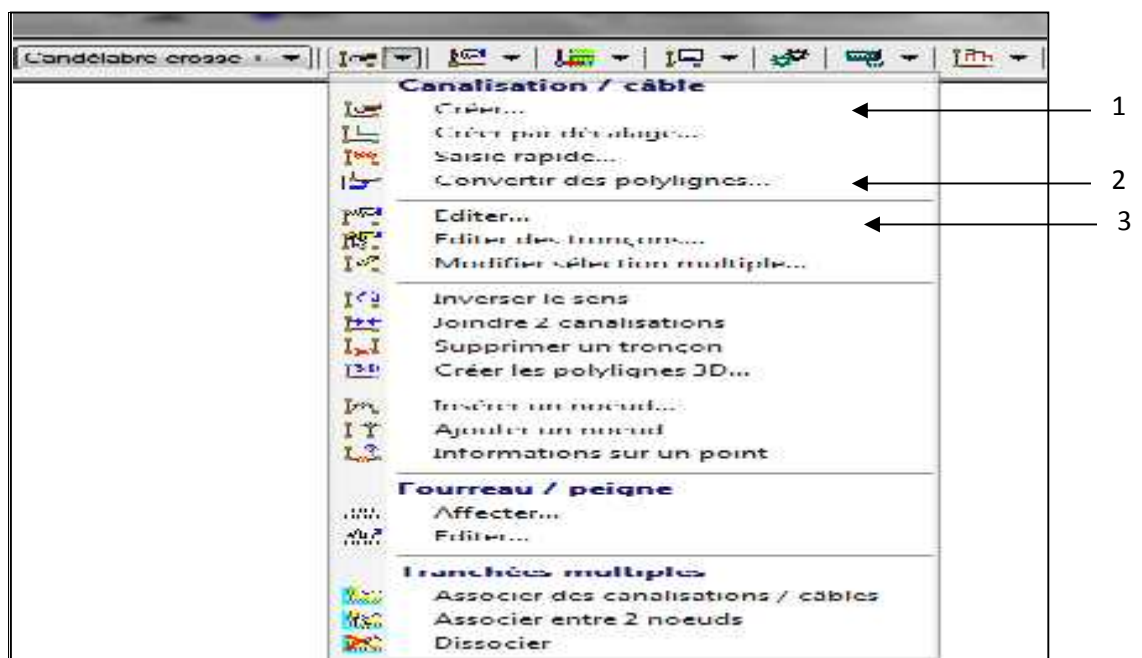


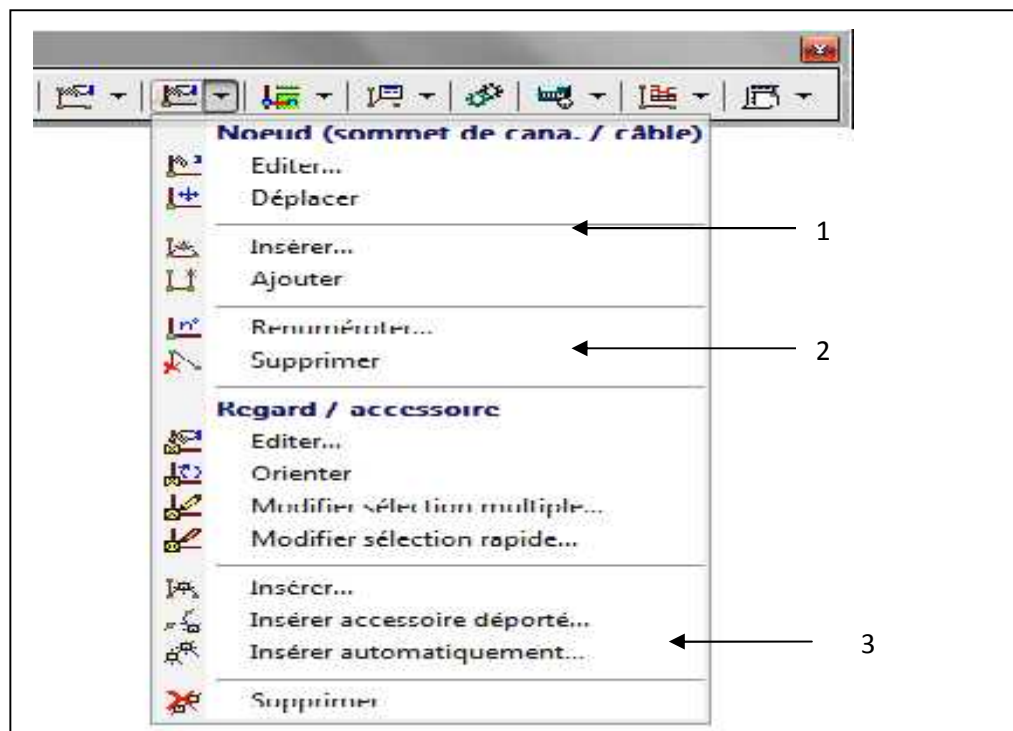
Figure 3.35 Créations et éditions des câbles.

**1 : Créer :** Cette fonction permet de créer le réseau d'éclairage en cliquant sur les points caractéristique du réseau (un câble est constitué par deux ou plusieurs points appelés nœuds).

**2 : Convertir :** Si le tracer du réseau existe déjà sous forme de polygones sous Autocad, cette fonction permet de le convertir en réseau d'éclairage.

**3 : Editer :** Permet de faire des modifications (modifier la profondeur de câble, type de poteau...etc) sur le câble d'éclairage.

#### III.4.2.6 Insertions et suppression des poteaux :



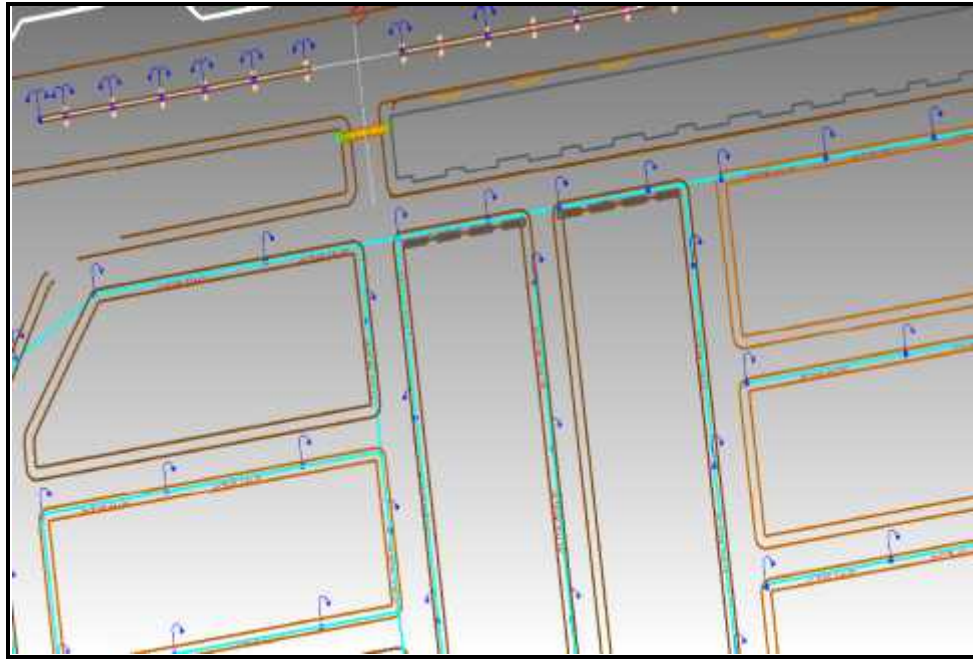
**Figure 3.36** Créations et éditions des câbles.

**1 : Insertion manuel des poteaux :** cette fonction permet d'insérer manuellement des poteaux, il suffit juste de cliquer sur le point d'insertion sur le réseau d'éclairage.

**2 : Supprimer un poteau :** Elle permet de supprimer un poteau mal positionné.

**3 : Insertion automatique des poteaux :** il suffit juste d'insérer la distance entre deux poteaux et l'opération se fait automatiquement.





**Figure 3.39** Extrait des Habillages du réseau d'éclairage

### **III.5- CONCLUSION :**

Nous tenons à signaler que dans cette étude nous avons respecté les normes routières ainsi que celle de la conception des réseaux divers qu'on ne peut pas négliger en évitant les contraintes rencontrées sur le terrain et on a pris en considération, le confort, la sécurité des usagers ainsi bien que l'économie et l'environnement.



# **Chapitre IV**

---

PROPOSITION D'URBANISME  
PAYSAGER DES 369 LOGEMENTS  
PUBLICS PROMOTIONNELS

## **IV.1. INTRODUCTION**

Face à la complexité et à la rigueur de l'environnement bâti, l'espace vert invite au repos et à la relaxation. Celui-ci offre des barrières contre le bruit et la poussière, mais constitue aussi une source de fraîcheur, une satisfaction visuelle et une stimulation intellectuelle. L'espace vert favorise l'échange et le développement des relations sociales. C'est un espace qui encourage la création d'environnements où se déroulent les fonctions nécessaires à la vie communautaire dans espace intellectuel tel que l'échange dans un environnement universitaire

Dans la région Sud-Est de la commune de Laghouat, une grande tendance d'extension urbaine se fait ressentir durant ces dix dernières années au long de l'université Amar Telidji. La cité 369 LPP s'y trouve juste en face et l'espace vert dans cette zone apparaît comme indispensable surtout dans cette région aride de la wilaya de Laghouat.

## **IV.2. HISTORIQUE SUR L'ÉCOLOGIE URBAINE**

Au cours du XXe siècle, les recherches en écologie urbaine se sont traduites par un questionnement sur la place de la nature dans le milieu urbain sous l'angle de sa sauvegarde son intégration de façon artificielle. Conjointement, architecte et praticiens de la ville ont accordé une place non négligeable à la nature au sein de leurs projets que ce soit des habitations individuelle ou collectives de façon à respecter un certain ration d'espaces verts/bâtis dans le cadre qui rentre dans l'équipement des zones à urbaniser ainsi que la taille, la nature , la localisation de ces projets.

Avec l'avènement du développement durable dans les dernières décennies du XXe siècle, une nouvelle impulsion a été donnée et présente la nature vue ici à travers le végétal, comme une possible réponse aux impacts négatifs de la ville : absorption de la pollution, lutte contre les dépenses énergétiques, réduction des inégalités sociale par l'accession à un environnement de qualité, outils de pacification. Une théorie basé sur la durabilité urbaine pour satisfaire aux exigences environnementales dont le confort, l'esthétique et l'ambiance ressentie.

Selon la Loi 07-06 du 25 Rabie Ethani 1428 correspondant ay 13 mai 2007 relative à la gestion, à la protection et au développement des espaces verts, elle promulgue que la gestion, la protection et le développement des espaces verts dans le cadre du développement durable ont pour objectifs notamment :

- ✓ L'amélioration du cadre de vie urbain ;
- ✓ L'entretien et l'amélioration de la qualité des espaces verts urbains existants ;
- ✓ De promouvoir la création d'espaces verts de toute nature ;
- ✓ De promouvoir l'extension des espaces verts par rapports aux espaces bâtis ;
- ✓ De faire l'introduction des espaces verts, dans tout projet de construction, une obligation prise en charge par les études urbanistique et architecturales publiques et privées.

### IV.3. ÉTAT DES LIEUX

Les aménagements de la nouvelle ville de la commune de Laghouat en direction de la commune d'El Kheneg Figure 4.1 mettent en lumière l'importance du projet d'extension pour des fins de relocalisation du tissu urbain existant. Nous observons en premier lieu la représentation d'un système structuré, réglementé et aménagé en face de diverses contraintes telle la forme, le voisinage, les significations données en différents espaces...etc. Nous considérons le cadre de déconcentration d'habitations et d'activités.

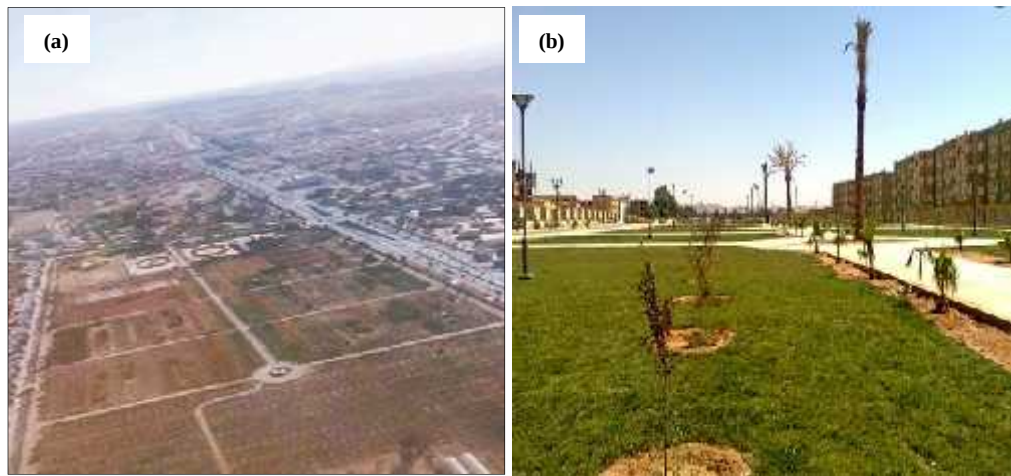


**Figure 4.1** Orientation de l'extension de la nouvelle ville vers El-Kheneg

#### IV.3.1 Observations

L'histoire de toute ville montre que chaque période produit des diapositives spatiales qui correspondent à son organisation spatiale, à sa division sociale, et aux conceptions des sociétés. L'histoire de la ville de Laghouat n'est pas une histoire de rupture mais plutôt une histoire de continuité. C'est pourquoi la connaissance de cette histoire nous permet de réduire les erreurs dans les études d'extension cette ville, car elle permet de nous fournir certaines explications telles que la manière dont le tissu urbain s'élargit avec la création des axes socio-économiques munis espaces verts.

Donc à chaque époque, la ville renouvelle son rapport à la nature. L'image de la ville moderne qui redouble d'investissements et de projets pour améliorer son cadre de vie. Pour cela, elles édifient ainsi des jardins botaniques, des parcs, des espaces de jeux



**Figure 4.2 (a)**Vue globale sur les jardins botaniques **(b)** Allée principale de la nouvelle ville de Laghouat

Avec l'augmentation de la croissance urbaine dans la ville de Laghouat, elle présente beaucoup d'inconvénients, surtout au niveau des espaces verts, qui sont insuffisants devant l'expansion urbaine. Et c'est pourquoi les politiques actuelles, avec le développement de l'écologie, doivent tenir compte de ce manque.

En revanche, la situation qui donne à la conception et la création d'espaces verts en Algérie, qui accorde une importance particulière à la position des espaces verts au niveau des aménagements en milieu urbain. Nous avons constaté une penché remarquable sur les terrains de football dans les anciens quartiers. Les pouvoirs publics considèrent que l'aménagement des espaces verts pour les jeunes adolescents joue un rôle très important dans l'absorption de la lassitude, de la violence même qu'elle permet d'atténuer l'aridité du micro climat urbain.

Cela explique l'importance de l'espace vert dans la vie urbaine, et l'absence de cet espace vert dans la ville se présente comme un phénomène qu'il faut éliminer en connaissant les causes réelles.



**Figure 4.3** (a)Types d'alignements et espaces vert en milieu urbain.(b)Square : Jenane-El-baylek

Ces espaces verts dans la ville de Laghouat, nous les trouvons sous différentes formes: les squares (Figure 4.3), les parcs, les arbres d'alignements, les plantations, les espaces verts, ainsi que les espaces privés dont nous profitons visuellement selon la figure 4.4



**Figure 4.4** création de micro climat urbain à l'intérieur des constructions individuelle

### IV.3.2 Problématiques :

Le développement rapide urbain de la ville de Laghouat peut engendrer une évolution de ses composantes comme l'espace verts qui à son tour, connaît une évolution importante à travers le temps. Cet évolution permanente nécessite de prendre en considération le changement de la composition urbaine qui doit être développé sans cesse avec l'expansion de la ville, Cela nous permet de nous poser les questions suivantes :

- ✓ Comment utiliser de nouvelles procédures pour éviter la négligence des espaces verts au niveau de la planification urbaine ?
- ✓ Quelle est l'importance de l'éclairage public pour l'exploitation des espaces verts ?
- ✓ Comment s'intègre-t-il dans notre projet ?

#### IV.4.LA VÉGÉTATION UNE RÉPONSE A UNE DEMANDE SOCIALE

Que ce soit des jardins botanique, collectif, ornemental, résidentiel ou particulier, ces nouveaux rapports entre ville et nature participent à l'ambiance urbaine qui peut être définie comme une analyse conjointe des sciences physiques objectives mesurables telles que morphologie, densité, micro climat urbain et des sciences sociales subjectifs qui varient selon les cultures et les traditions.

Dans notre cas :

- ✓ Des quelque arbre sur les trottoirs et entre les logements ;
- ✓ Des petites aires de jeu ;
- ✓ des terrains nus dits de gazon répartis entre les logements;

Comme le montrent les figures :



**Figure 4.5(a)** Espaces verts existants

Le choix du site désigné pour les arbres n'est pas approprié, et après avoir discuté de la question avec l'entreprise de réalisation, il a été constaté que le défaut réside dans l'étude



**Figure 4.5(b)** Espaces verts existants



**Figure 4.5(c)** Espaces verts existants

Arbres et arbustes plantés insuffisants et incohérence dans l'installation d'un mini-manège vis-à-vis des façades et du nombre des habitants



**Figure 4.6** L'emplacement de l'arbre ne pas respecter la distance des piétons

#### **IV.5 -PROPOSITION DE NOUVEAUX ESPACES VERTS**

Sur la base des espaces verts déjà inventoriés, nous avons proposé l'aménagement du seul espace qui reste à proximité des logements 369 LPP en un espace vert urbain prenant en considération :

- ✓L'espace disponible et approprié limitrophe aux logements;
- ✓La densité de la population ;
- ✓Le ratio surface espace vert par habitant ( $m^2/hab.$ ) ;
- ✓La disposition du bâti



**Figure 4.7** Emplacement satellitaire de la zone proposée

Au niveau de la cité 369 logement LPP, qui peut accueillir actuellement environ 2 583 habitants, seul 3629 m<sup>2</sup> de sa surface est aménagée en espaces vert, soit 2 %.

Nous, tentons d'exploiter La Façade de la cité afin de créer une barrière verte qui permettra d'isoler plus ou moins le quartier de la double voie de la zone universitaire avec une superficie estimée à environ 2,25 hectares.



**Figure 4.8** Indication sur Auto-Cad de l'emplacement proposé

- **Jardin public:** représenté sur la figure 4.9 est un terrain paysagé et planté, formé de plantes résistantes au climat aride, comprenant une fontaine d'eau, dans lequel ont été tracés des allées et des chemins destinés à la promenade ou à l'agrément du public. Le jardin public va occuper environ 1,5 hectare de la zone proposée.
- **Aire de jeux:** Les aires de jeux d'enfants destinés aux habitants des logements 369 LPP sont pratiquement à proximité et permettent un état de bien être dans une région nouvelle (en extension) que ce soit pour amuser les enfants que pour les parents. L'aire de jeux proposée occupe une superficie de 0,75 hectares, une zone composée de divers équipements conçus spécifiquement en fonction du terrain.



**Figure 4.9** Vue en 3D sur l'aménagement urbain jardin et air de jeux de la zone proposé

#### **IV.6- CONCLUSION :**

Dans une région aussi aride de l'Algérie, le citoyen a besoin de la nature dans son quartier plus que par le passé, surtout là où l'urbanisation a pris de l'ampleur et les nouvelles villes surgissent dans une zone non habitée au préalable.

Avec la forte croissance démographique de la commune de Laghouat, et l'arrivée du projet de l'expansion de l'université de Amar Telidji en plusieurs pôles, la zone urbaine a pris un nouvel élan ainsi que les occupants de cette zone stratégique reviennent à l'achat des logements par une catégorie d'habitants assez aisés (enseignants, Cadres d'état, commerçants...etc.) qui recherchent dans leurs habitations un mode de vie conviviale et agréable à un bien-être associé.

Il serait aussi intéressant par la suite d'investir dans la protection de ces espaces et les munir de nouvelle technologie tel que l'éclairage à base d'énergie renouvelable (panneaux solaires) et même la réalisation de clôture de sécurité afin d'intégrer l'espace propre au 369 logement LPP.

---

## CONCLUSION GÉNÉRALE

L'élaboration d'un projet Voies et Réseaux Divers n'est pas une chose aisée. Il se fait en plusieurs étapes et demande beaucoup de temps, d'expérience au quel l'étudiant en travaux publics est confronté. C'est pour une documentation plus ample qu'il doit s'orienter tout en faisant appel à des connaissances théoriques.

La réussite du projet de Voies et Réseaux Divers ne réside pas uniquement dans la maîtrise de l'outil informatique, mais en grande partie dans les connaissances des données de base bibliographique qui nous permet de mener à bien ce projet, nous nous sommes penché sur l'aspect développement urbain moderne et durable ; que ce soit du point de vu topographiques, réseaux divers et système d'assainissement, qui à son tour est divisé en plusieurs types, l'éclairage, les espaces verts et les aires de jeux pour une ambiance harmonieuse du bâtis promotionnel publics moderne.

A la lumière du développement que connaît la communauté de Laghouat dans la réalisation des logements collectifs modernes, nous avons présenté la structure de la ville de Laghouat, ses facteurs naturels et ses conditions climatiques ainsi que le statut et l'emplacement du projet, qui est en cours de réalisation.

Nous tenons préciser que dans cette étude nous avons respecté les normes routières ainsi que celle de la conception des réseaux divers qu'on ne peut pas négliger en évitant les contraintes rencontrées sur le terrain et on a pris en considération, le confort, la sécurité des usagers ainsi bien que l'économie et l'environnement.

Avec la forte croissance démographique de commue de Laghouat, et l'arrivé du projet de l'expansion de l'université de Amar Telidji en plusieurs pôles, la zone urbaine a pris un nouvel élan ainsi que les occupants de cette zone stratégique revient à l'achat des logements par une catégorie d'habitant assez aisés (enseignants, Cadre d'état, commerçants...etc.) qui recherche dans leurs habitations un mode de vie conviviale et agréable à un bien être associé.

Il serait aussi intéressant pas la suite d'investir dans la protection de ces espaces et les munir de nouvelle technologie tel que l'éclairage à base d'énergie renouvelable (panneaux solaires) et même la réalisation de clôture de sécurité afin d'intégrer l'espace propre au 369 logement LPP.

## Références Bibliographiques

- 1- "Guide pratique des VRD et aménagements extérieurs" Gérard KARSENTY
- 2- "VRD : Voirie - Réseaux divers - Terrassements - Espaces verts" Réne Bayon
- 3- "Pratique des VRD et aménagement urbain, voirie et réseau durable" R.Bourrier, B. Selmi.
- 4- "B40\_Normes techniques d'aménagements des routes" Ministère des travaux publics, 1977.
- 5- "La route et ses chaussées" Philippe Carillo
- 6- "Pratique des VRD et aménagement urbain" Régis Bourrier
- 7- "Conception d'un projet routier" Philippe Carillo
- 8- "Voirie et réseaux divers" Bureau Veritas
- 9- "Conception, réalisation, entretien de la voirie" Jean-Pierre Gyéjacquot
- 10- "Aménagement des espaces ludiques et aires de jeux" Antoine D'Argentré
- 11- "Éclairage des espaces publics" Roger Couillet
- 12- "Hydraulique Urbaine" André Dupont,
- 13- "Guide technique de l'assainissement" SATIN M
- 14- "Comprendre les paramètres de conception géométrique des routes" SETRA
- 15- "Catalogue de dimensionnement des chaussées neuves" Ministère des travaux publics (CTTP)
- 16- "Assainissement : eaux pluviales, eaux usées" Jean-Marie Le Coënt,
- 17- "Aménagement des espaces verts urbains et du paysage rural" LARCHER Jean-Luc, GELGON Thierry
- 18- "La sécurisation des infrastructures vitales" Bertrand Pauvert.
- 19- CHIKH Mohamed, "AotuCAD Land Development Desktop", Laboratoire de Géomatique, 2003
- 20- K.TOUNSI, "Cours de topographie ", Ecole nationale de travaux public (ENTP) ,2009.
- 21- Djamel Sebboua, "Etude des VRD des 800 logements à Zeramna Skikda", Institut de Formation Supérieure en Bâtiment (INFORBA), 1993, Mémoire d'ingénieur.
- 22- Bedjaoui, B. Achour, M.T. Bouziane, "Nouvelle approche pour le calcul du diamètre économique dans les conduites de refoulement", Courrier du Savoir, 2005, Thèse doctorat.
- 23- Safa Saïd, Ddilali Ahmed, " Etude des VRD de la zone industrielle à El Karma", Centre National des Techniques Spatiales CNTS, 2005, mémoire d'ingénieur.
- 24- "Cours de route ", Ecole national des travaux publics (ENTP) ,1997.
- 25- GOUZROU A, 1999. Les ABC de l'hydraulique Tome 2. Les réseaux d'assainissement.

## Annexe A: Profil en long

| Axe   | N° | Chaînage                                                 | Longueur | Dist. H | PR               | Z                |
|-------|----|----------------------------------------------------------|----------|---------|------------------|------------------|
| RUE A | 1  | DROITE Pente = 3.81                                      | 142.20   | 142,09  | 0                | 89,66            |
|       | 2  | PARABOLE R = 2000.00<br>Sommet : PR = 65.84 Z = 93.62    | 71.49    | 71,38   | 142,09           | 95,08            |
|       | 3  | DROITE Pente = 12.50                                     | 0.00     | 0       | 213,47           | 99,07            |
|       | 4  | DROITE Pente = 7.38                                      | 112.56   | 112,26  | 213,47<br>325,73 | 99,07<br>107,36  |
| RUE B | 1  | DROITE<br>Pente = 10.00                                  | 25.78    | 25,65   | 0                | 100,27           |
|       | 2  | PARABOLE R = -800.00<br>Sommet : PR = 105.65 Z = 106.84  | 32.50    | 32,39   | 25,65            | 102,84           |
|       | 3  | DROITE Pente = 5.95                                      | 20.39    | 20,35   | 58,04<br>78,39   | 105,42<br>106,63 |
| RUE C | 1  | DROITE Pente = 9.82                                      | 41.47    | 41,27   | 0                | 90,13            |
|       | 2  | PARABOLE R = -300.00<br>Sommet : PR = 70.73 Z = 95.63    | 13.17    | 13,13   | 41,27            | 94,19            |
|       | 3  | DROITE Pente = 5.44                                      | 13.69    | 13,67   | 54,4<br>68,07    | 95,19<br>95,93   |
| RUE D | 1  | DROITE Pente = -9.29                                     | 30.19    | 30,06   | 0                | 102,09           |
|       | 2  | PARABOLE R = 300.00<br>Sommet : PR = 57.92 Z = 98.00     | 15.05    | 15,01   | 30,06            | 99,3             |
|       | 3  | DROITE Pente = -4.28                                     | 22.90    | 22,88   | 45,07<br>67,95   | 98,28<br>97,3    |
| RUE E | 1  | DROITE Pente = 2.02                                      | 21.04    | 21,03   | 0                | 102,11           |
|       | 2  | PARABOLE R = 1000.00<br>Sommet : PR = 0.87 Z = 102.33    | 50.41    | 50,36   | 21,03            | 102,53           |
|       | 3  | DROITE Pente = 7.05                                      | 7.02     | 7       | 71,39<br>78,39   | 104,81<br>105,31 |
| RUE F | 1  | DROITE Pente = 4.22                                      | 152.45   | 152,31  | 0                | 91,85            |
|       | 2  | PARABOLE R = -3000.00<br>Sommet : PR = 278.87 Z = 100.95 | 27.55    | 27,54   | 152,31           | 98,28            |
|       | 3  | DROITE Pente = 3.30                                      | 49.08    | 49,05   |                  | 179,85<br>99,31  |

|       |   |                                                                         |        |        |                  |                  |
|-------|---|-------------------------------------------------------------------------|--------|--------|------------------|------------------|
| RUE G | 1 | DROITE Pente = 1.77                                                     | 30.84  | 30,84  | 0                | 99               |
|       | 2 | PARABOLE R = 300.00<br><a href="#">Sommet</a> : PR = 25.52 Z = 99.50    | 19.47  | 19,44  | 30,84            | 99,54            |
|       | 3 | DROITE Pente = 8.25                                                     | 27.85  | 27,76  | 50,28            | 100,52           |
|       | 4 | PARABOLE R = -500.00<br><a href="#">Sommet</a> : PR = 119.30 Z = 104.51 | 34.97  | 34,93  | 78,04            | 102,81           |
|       | 5 | DROITE Pente = 1.27                                                     | 53.89  | 53,89  | 112,97           | 104,47           |
|       | 6 | PARABOLE R = -2000.00                                                   | 42.36  | 42,36  | 166,86           | 105,16           |
|       | 7 | DROITE Pente = -0.85                                                    | 36.27  | 36,27  | 209,21<br>245,48 | 105,24<br>104,94 |
| RUE H | 1 | DROITE Pente = 3.00                                                     | 3.85   | 3,85   | 0                | 91,53            |
|       | 2 | PARABOLE R = -500.00<br><a href="#">Sommet</a> : PR = 18.85 Z = 91.87   | 30.00  | 30     | 3,85             | 91,64            |
|       | 3 | DROITE Pente = -3.00                                                    | 3.84   | 3,84   | 33,85<br>37,69   | 91,64<br>91,53   |
| RUE I | 1 | DROITE Pente = -2.48                                                    | 84.68  | 84,66  | 0                | 91,86            |
|       | 2 | PARABOLE R = 1000.00<br><a href="#">Sommet</a> : PR = 109.47 Z = 89.45  | 77.89  | 77,86  | 84,66            | 89,76            |
|       | 3 | DROITE Pente = 5.30                                                     | 21.25  | 21,22  | 162,52           | 90,85            |
|       | 4 | PARABOLE R = 500.00<br><a href="#">Sommet</a> : PR = 157.22 Z = 91.28   | 3.77   | 3,76   | 183,74           | 91,98            |
|       | 5 | DROITE Pente = 6.06                                                     | 47.12  | 47,04  | 187,5<br>234,54  | 92,19<br>95,04   |
| RUE J | 1 | DROITE Pente = -4.58                                                    | 43.55  | 43,51  | 0                | 95               |
|       | 2 | PARABOLE R = 1000.00<br><a href="#">Sommet</a> : PR = 89.32 Z = 91.96   | 107.91 | 107,86 | 43,51            | 93,01            |
|       | 3 | DROITE Pente = 6.20                                                     | 82.65  | 82,49  | 151,37<br>233,86 | 93,88<br>99      |
| RUE K | 1 | DROITE Pente = 7.77                                                     | 31.19  | 31,09  | 0                | 98,2             |
|       | 2 | PARABOLE R = -500.00<br><a href="#">Sommet</a> : PR = 69.93 Z = 102.12  | 50.17  | 50,13  | 31,09            | 100,62           |
|       | 3 | DROITE Pente = -2.26                                                    | 76.33  | 76,31  | 81,22<br>157,53  | 102<br>100,27    |

## Annexe B : Cubatures des terrassements

| Axe   | N° Profil    | Pr     | L.A.   | Section<br>déblais | Section<br>remblais | Volume<br>déblais | Volume<br>remblais |
|-------|--------------|--------|--------|--------------------|---------------------|-------------------|--------------------|
| RUE A | 1            | 0,00   | 10,00  | 3,04               | 0,01                | 30,413            | 0,057              |
|       | 2            | 20,00  | 20,00  | 9,70               | 0,00                | 193,951           | 0,000              |
|       | 3            | 40,00  | 20,00  | 12,24              | 0,00                | 244,701           | 0,000              |
|       | 4            | 60,00  | 20,00  | 11,10              | 0,00                | 221,924           | 0,000              |
|       | 5            | 80,00  | 20,00  | 10,60              | 0,00                | 211,905           | 0,000              |
|       | 6            | 100,00 | 23,50  | 10,50              | 0,00                | 246,770           | 0,000              |
|       | 7            | 127,01 | 20,59  | 4,08               | 0,00                | 84,053            | 0,021              |
|       | 8            | 141,19 | 16,50  | 3,55               | 0,00                | 58,635            | 0,023              |
|       | 9            | 160,00 | 19,41  | 2,78               | 0,50                | 53,862            | 9,663              |
|       | 10           | 180,00 | 20,00  | 2,07               | 0,64                | 41,364            | 12,735             |
|       | 11           | 200,00 | 20,00  | 0,43               | 1,39                | 8,509             | 27,719             |
|       | 12           | 220,00 | 20,00  | 0,04               | 3,10                | 0,767             | 62,036             |
|       | 13           | 240,00 | 20,00  | 0,24               | 1,76                | 4,841             | 35,139             |
|       | 14           | 260,00 | 20,00  | 2,80               | 0,23                | 56,002            | 4,609              |
|       | 15           | 280,00 | 19,11  | 7,34               | 0,00                | 140,238           | 0,000              |
|       | 16           | 298,23 | 22,86  | 8,45               | 0,00                | 193,276           | 0,000              |
|       | 17           | 325,73 | 13,75  | 20,80              | 0,00                | 285,981           | 0,000              |
|       | TOTALISATION |        | 325,73 |                    |                     | 2077,191          | 152,004            |
| RUE B | 1            | 0,00   | 13,30  | 7,78               | 0,00                | 103,489           | 0,000              |
|       | 2            | 26,60  | 20,00  | 3,15               | 2,50                | 63,078            | 49,993             |
|       | 3            | 40,00  | 16,70  | 2,44               | 4,00                | 40,786            | 66,716             |
|       | 4            | 60,00  | 20,00  | 2,67               | 3,08                | 53,410            | 61,580             |
|       | 5            | 80,00  | 20,59  | 3,06               | 2,48                | 63,097            | 51,145             |
|       | TOTALISATION |        | 90,59  |                    |                     | 323,860           | 229,434            |

|       |              |        |       |        |          |         |         |
|-------|--------------|--------|-------|--------|----------|---------|---------|
| RUE C | 1            | 0,00   | 5,00  | 5,17   | 0,12     | 25,827  | 0,595   |
|       | 2            | 10,00  | 10,00 | 4,73   | 0,01     | 47,311  | 0,093   |
|       | 3            | 20,00  | 10,00 | 7,81   | 0,00     | 78,071  | 0,041   |
|       | 4            | 30,00  | 8,84  | 6,67   | 0,00     | 58,978  | 0,000   |
|       | 5            | 37,69  | 3,84  | 5,17   | 0,12     | 19,852  | 0,455   |
|       | TOTALISATION |        |       | 37,69  | 230,039  |         |         |
| RUE D | 1            | 0,00   | 10,00 | 5,82   | 0,00     | 58,172  | 0,000   |
|       | 2            | 20,00  | 20,00 | 23,16  | 0,00     | 463,291 | 0,000   |
|       | 3            | 40,00  | 20,00 | 33,15  | 0,00     | 663,075 | 0,000   |
|       | 4            | 60,00  | 14,72 | 33,33  | 0,00     | 490,681 | 0,000   |
|       | 5            | 69,44  | 10,00 | 17,95  | 0,00     | 179,518 | 0,000   |
|       | 6            | 80,00  | 15,28 | 22,53  | 0,00     | 344,199 | 0,005   |
|       | 7            | 100,00 | 20,00 | 10,60  | 0,52     | 211,963 | 10,450  |
|       | 8            | 120,00 | 23,75 | 1,62   | 2,39     | 38,498  | 56,784  |
|       | 9            | 147,49 | 14,25 | 2,34   | 0,00     | 33,400  | 0,000   |
|       | 10           | 148,51 | 6,25  | 4,32   | 0,00     | 27,021  | 0,000   |
|       | 11           | 160,00 | 14,56 | 10,11  | 0,04     | 147,201 | 0,598   |
|       | 12           | 177,63 | 12,81 | 10,61  | 0,00     | 135,881 | 0,016   |
|       | 13           | 185,62 | 11,32 | 13,11  | 0,00     | 148,403 | 0,000   |
|       | 14           | 200,27 | 17,19 | 15,98  | 0,00     | 274,684 | 0,000   |
|       | 15           | 220,00 | 17,13 | 14,57  | 0,00     | 249,614 | 0,000   |
|       | TOTALISATION |        |       | 227,27 | 3465,601 |         |         |
| RUE E | 1            | 20,00  | 22,91 | 17,90  | 0,00     | 410,004 | 0,000   |
|       | 2            | 45,81  | 23,18 | 16,81  | 0,00     | 389,645 | 0,000   |
|       | 3            | 66,35  | 14,19 | 6,78   | 0,01     | 96,240  | 0,182   |
|       | 4            | 74,19  | 16,82 | 2,61   | 0,97     | 43,929  | 16,398  |
|       | 5            | 100,00 | 22,90 | 0,00   | 4,56     | 0,000   | 104,518 |
|       | 6            | 120,00 | 22,71 | 0,00   | 12,98    | 0,000   | 294,753 |
|       | 7            | 145,43 | 20,00 | 0,00   | 9,90     | 0,000   | 198,048 |
|       | 8            | 160,00 | 18,03 | 0,00   | 4,61     | 0,000   | 83,164  |
|       | 9            | 181,49 | 20,00 | 1,78   | 0,00     | 35,562  | 0,078   |
|       | 10           | 200,00 | 19,25 | 5,35   | 0,00     | 102,956 | 0,000   |
|       | 11           | 220,00 | 16,93 | 4,20   | 0,00     | 71,165  | 0,000   |
|       | TOTALISATION |        |       | 216,93 | 1149,502 |         |         |

|       |              |        |        |       |      |          |          |
|-------|--------------|--------|--------|-------|------|----------|----------|
| RUE F | 1            | 20,00  | 17,31  | 36,88 | 0,00 | 638,361  | 0,000    |
|       | 2            | 34,62  | 11,14  | 32,31 | 0,00 | 359,959  | 0,000    |
|       | 3            | 42,28  | 16,68  | 34,51 | 0,00 | 575,519  | 0,000    |
|       | 4            | 67,97  | 12,85  | 31,98 | 0,00 | 410,822  | 0,000    |
|       | TOTALISATION |        | 57,97  |       |      | 1984,661 | 0,000    |
| RUE G | 1            | 20,00  | 20,00  | 12,38 | 0,31 | 247,561  | 6,262    |
|       | 2            | 40,00  | 10,27  | 4,30  | 1,68 | 44,177   | 17,299   |
|       | 3            | 40,54  | 10,00  | 4,08  | 1,76 | 40,812   | 17,597   |
|       | 4            | 60,00  | 16,82  | 2,79  | 3,34 | 46,895   | 56,215   |
|       | 5            | 74,18  | 7,97   | 2,19  | 0,00 | 17,430   | 0,000    |
|       | 6            | 75,94  | 2,91   | 2,39  | 0,00 | 6,954    | 0,000    |
|       | 7            | 80,00  | 15,84  | 7,57  | 0,96 | 119,854  | 15,242   |
|       | 8            | 107,62 | 20,00  | 10,22 | 1,57 | 204,493  | 31,486   |
|       | 9            | 120,00 | 16,19  | 8,79  | 3,09 | 142,231  | 49,984   |
|       | 10           | 140,00 | 17,49  | 10,03 | 4,39 | 175,505  | 76,751   |
|       | 11           | 154,99 | 8,76   | 3,17  | 0,00 | 27,818   | 0,000    |
| RUE H | 1            | 0,00   | 10,00  | 2,12  | 0,00 | 21,182   | 0,000    |
|       | 2            | 20,00  | 17,15  | 5,58  | 6,52 | 95,643   | 111,810  |
|       | 3            | 34,29  | 20,00  | 10,74 | 2,78 | 214,828  | 55,655   |
|       | 4            | 60,00  | 20,00  | 44,48 | 0,00 | 889,432  | 0,000    |
|       | 5            | 74,29  | 20,00  | 54,54 | 0,00 | 1090,860 | 0,000    |
|       | 6            | 100,00 | 16,04  | 26,86 | 0,00 | 430,793  | 0,001    |
|       | 7            | 106,36 | 3,18   | 9,95  | 0,00 | 31,630   | 0,000    |
|       | TOTALISATION |        | 106,36 |       |      | 2774,367 | 167,466  |
| RUE I | 1            | 15,32  | 15,95  | 12,49 | 0,00 | 199,194  | 199,194  |
|       | 2            | 31,89  | 12,34  | 14,52 | 0,00 | 179,122  | 378,317  |
|       | 3            | 40,00  | 14,05  | 22,80 | 0,00 | 320,376  | 698,693  |
|       | 4            | 60,00  | 16,23  | 27,01 | 0,00 | 438,381  | 1137,074 |
|       | 5            | 72,46  | 10,00  | 26,07 | 0,00 | 260,660  | 1397,734 |
|       | 6            | 80,00  | 13,03  | 25,80 | 0,00 | 336,127  | 1733,860 |
|       | 7            | 98,51  | 12,96  | 8,52  | 0,00 | 110,445  | 1844,306 |
|       | 8            | 105,92 | 10,74  | 9,29  | 0,00 | 99,821   | 1944,127 |
|       | 9            | 120,00 | 17,04  | 19,73 | 0,00 | 336,235  | 2280,362 |
|       | 10           | 140,00 | 15,90  | 20,48 | 0,00 | 325,484  | 2605,847 |
|       | 11           | 151,79 | 10,00  | 20,48 | 0,00 | 204,792  | 2810,639 |
|       | 12           | 160,00 | 14,10  | 24,23 | 0,00 | 341,779  | 3152,418 |

|  |              |        |        |                             |      |         |          |
|--|--------------|--------|--------|-----------------------------|------|---------|----------|
|  | 13           | 180,00 | 14,67  | 29,62                       | 0,00 | 434,683 | 3587,101 |
|  | 14           | 189,35 | 10,00  | 17,62                       | 0,00 | 176,194 | 3763,295 |
|  | 15           | 200,00 | 15,33  | 23,50                       | 0,00 | 360,179 | 4123,474 |
|  | 16           | 220,00 | 14,59  | 23,21                       | 0,00 | 338,550 | 4462,024 |
|  | 17           | 229,18 | 10,00  | 23,19                       | 0,00 | 231,914 | 4693,938 |
|  | 18           | 240,00 | 15,41  | 34,43                       | 0,00 | 530,667 | 5224,605 |
|  | 19           | 260,00 | 16,81  | 31,86                       | 0,00 | 535,638 | 5760,243 |
|  | 20           | 273,62 | 14,91  | 22,54                       | 0,00 | 336,090 | 6096,333 |
|  | 21           | 289,82 | 8,10   | 29,14                       | 0,00 | 236,044 | 6332,376 |
|  | TOTALISATION |        | 282,16 | 6332.376                    |      |         | 64225.96 |
|  | TOTAL GLOBAL |        |        | D=18337.597    R= 65541.041 |      |         |          |

# Annexe C: Assainissement

## CALCULE DES DEBITS DES EAUX USEES

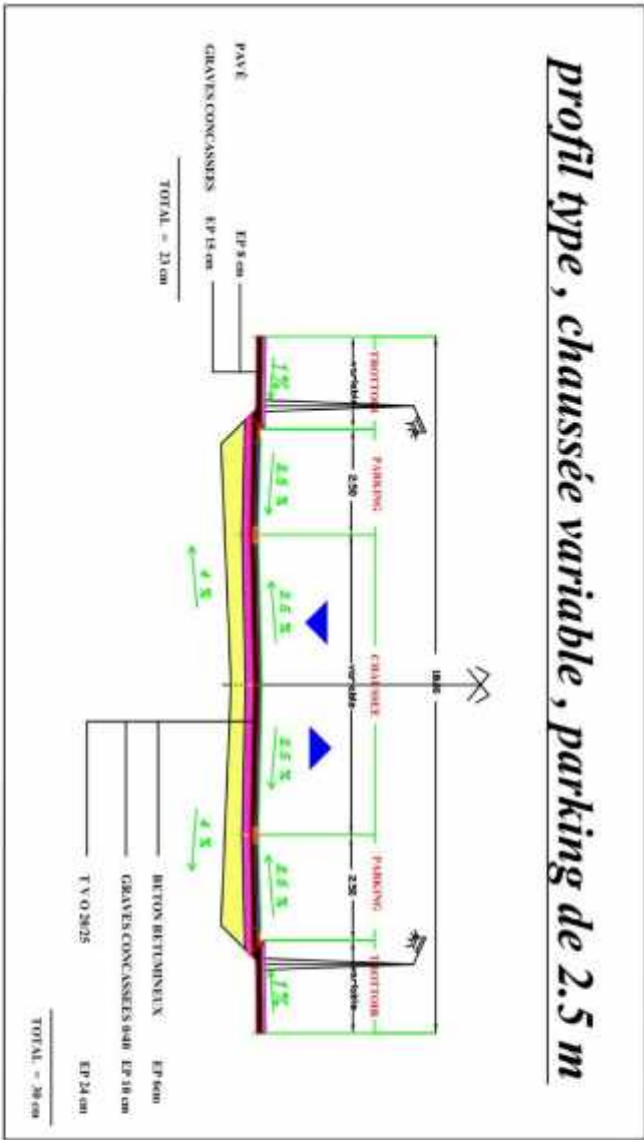
| Tronçon  | Pente (moy) | Qtotal (m3/s) | Dcal (mm) | Dnor (mm) | Dadb (mm) | Vps (m/s) | Qps  | Rq   | Rv   | Rh   | V (m/s) | H      | AUTOCURAGE |
|----------|-------------|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------|------|------|------|---------|--------|------------|
| R1-R6    | 0,017       | 0,026         | 193,792   | 200       | 315       | 1,20      | 0,09 | 0,27 | 0,85 | 0,21 | 1,02    | 67,70  | vérifie    |
| R7-R10   | 0,020       | 0,021         | 175,636   | 200       | 315       | 1,30      | 0,10 | 0,21 | 0,81 | 0,22 | 1,06    | 70,69  | vérifie    |
| R10-R14  | 0,020       | 0,048         | 238,317   | 315       | 400       | 1,52      | 0,19 | 0,25 | 0,84 | 0,30 | 1,28    | 121,42 | vérifie    |
| R15--R25 | 0,030       | 0,032         | 190,43    | 200       | 315       | 1,59      | 0,12 | 0,26 | 0,85 | 0,25 | 1,34    | 78,36  | vérifie    |
| R25-R28  | 0,030       | 0,064         | 245,622   | 315       | 400       | 1,87      | 0,23 | 0,27 | 0,85 | 0,33 | 1,59    | 132,74 | vérifie    |
| R29-R38  | 0,030       | 0,021         | 162,273   | 200       | 315       | 1,59      | 0,12 | 0,17 | 0,78 | 0,25 | 1,24    | 78,36  | vérifie    |
| R38-R41  | 0,030       | 0,054         | 230,725   | 315       | 400       | 1,87      | 0,23 | 0,23 | 0,83 | 0,33 | 1,54    | 132,74 | vérifie    |
| R42-R50  | 0,030       | 0,029         | 182,743   | 200       | 315       | 1,59      | 0,12 | 0,23 | 0,83 | 0,25 | 1,32    | 78,36  | vérifie    |
| R50-R53  | 0,030       | 0,069         | 253,188   | 315       | 400       | 1,87      | 0,23 | 0,30 | 0,87 | 0,33 | 1,61    | 132,74 | vérifie    |
| R6-Rex   | 0,030       | 0,327         | 453,059   | 500       | 500       | 2,17      | 0,42 | 0,77 | 1,10 | 0,45 | 2,38    | 227,07 | vérifie    |

## CALCUL DES DEBITS DE RUISSELLEMENT

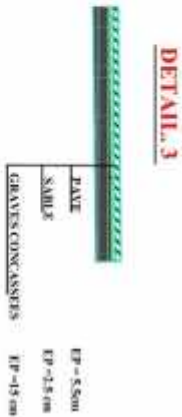
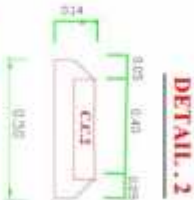
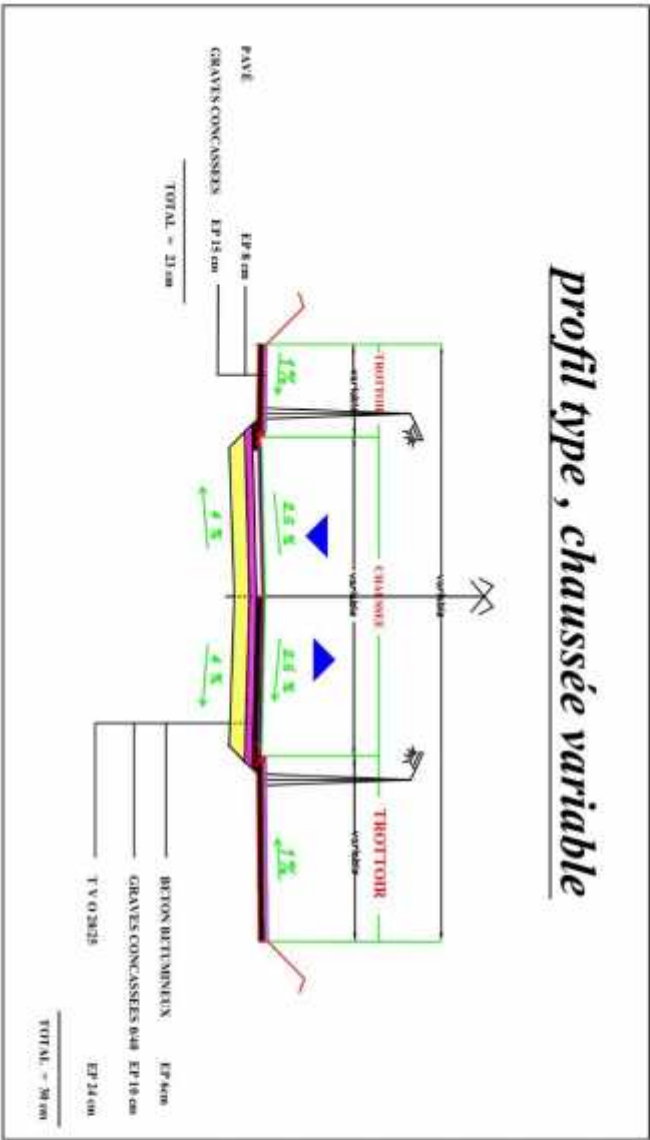
| Sous bassins | Tronçon | surface Drainé (m2) | surface Drainé (ha) | coef | I(l/s/ha) | débit (l/s) | débit (m3/s) |
|--------------|---------|---------------------|---------------------|------|-----------|-------------|--------------|
| SB01         | R1-R6   | 5223                | 0,522               | 0,7  | 70        | 25,593      | 0,026        |
| SB02         | R7-R10  | 4358                | 0,436               | 0,7  | 70        | 21,354      | 0,021        |
| SB03         | R10-R14 | 9834                | 0,983               | 0,7  | 70        | 48,187      | 0,048        |
| SB04         | R15-R25 | 6622                | 0,662               | 0,7  | 70        | 32,448      | 0,032        |
| SB05         | R25-R28 | 13054               | 1,305               | 0,7  | 70        | 63,965      | 0,064        |
| SB06         | R29-R38 | 4322                | 0,432               | 0,7  | 70        | 21,178      | 0,021        |
| SB07         | R38-R41 | 11048               | 1,105               | 0,7  | 70        | 54,135      | 0,054        |
| SB08         | R42-R50 | 5933                | 0,593               | 0,7  | 70        | 29,072      | 0,029        |
| SB09         | R50-R53 | 14154               | 1,415               | 0,7  | 70        | 69,355      | 0,069        |
| Σ SB         | R6-Rex  | 66800               | 6,680               | 0,7  | 70        | 327,320     | 0,327        |

Annexe D : Plans et schémas de calculs

*profil type , chaussée variable , parking de 2.5 m*

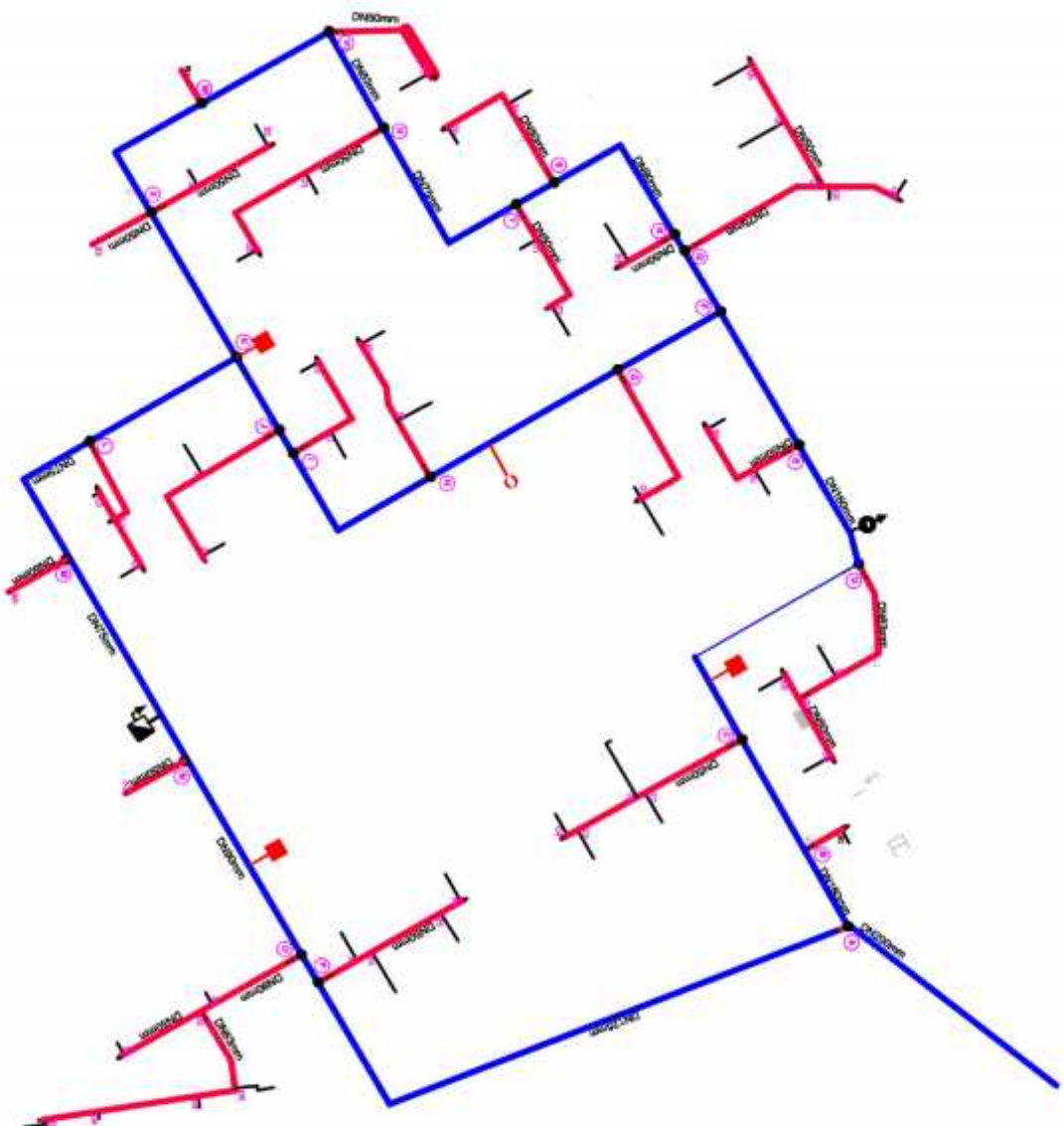


*profil type , chaussée variable*

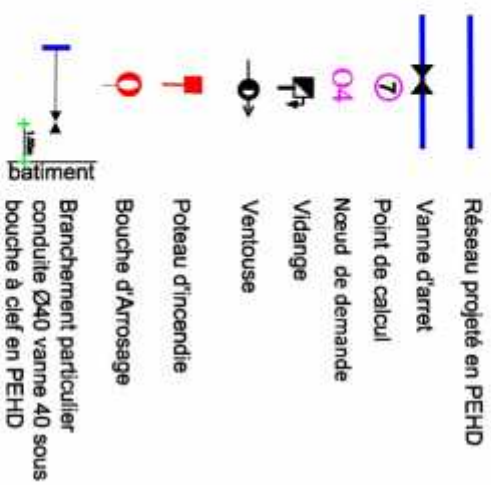








## LEGENDE



|                                                                     |  |
|---------------------------------------------------------------------|--|
| Ministère de l'Énergie, des Ressources et du Développement          |  |
| Institut National Supérieur en Formation Professionnelle d'Outremer |  |
| NORFO                                                               |  |
| PROGRAMME DE 1032 LOGEMENTS                                         |  |
| COMPLEXE DE DOUERA                                                  |  |
| Lieu de Ouvert d'Alger                                              |  |
| Schéma de calcul A.E.P                                              |  |
| Échelle : 1:1000                                                    |  |
| Date : 2023/05/01                                                   |  |
| Auteur : [Nom et Prénom]                                            |  |
| Approuvé : [Nom et Prénom]                                          |  |







## Références bibliographiques

- [1]. **CHIKH Mohamed**, "AotuCADLandDevelopmentDesktop", Laboratoire de Géomatique, 2003.
- [2]. **K. TOUNSI**, "Cours de topographie", Ecole nationale de travaux publics (ENTP), 2009.
- [3]. **Jamel .Neji**, "Le projet Routier", Centre de publication universitaire de Tunis, 2005.
- [4]. "B40\_Normes techniques d'aménagements des routes", Ministère des travaux publics, 1977.
- [5]. **Khechba.Fethi, Boualleg.Faycel**, " Etude de l'évitement de la ville de bir-el-ater avec carrefours à l'échelle 1/5000", 2005.
- [6]. **Alain Freret**, "Guide Pratique pour la Conception Géométrique des Routes et Autoroutes", Edition Eyrolles, 1981.
- [7]. "Cours de route", Ecole nationale des travaux publics (ENTP), 1997.
- [8]. **Djamel Sebboua**, "Etude des VRD des 800 logements à Zeramna Skikda", Institut de Formation Supérieure en Bâtiment (INFORBA), 1993, Mémoire d'ingénieur.
- [9]. **G. Guichard, M. Claudot**, " Méthodologie de conception d'un projet d'alimentation en eau potable ", Cabinet Bourgois –Groupe Merlin ,2007.
- [10]. **A. Bedjaoui, B. Achour, M.T. Bouziane**, "Nouvelle approche pour le calcul du diamètre économique dans les conduites de refoulement", Courrier du Savoir, 2005, Thèse de doctorat.
- [11]. **Mounir Bouslimi**, "Alimentation en eaux potable", ESIER, 2004, Notes de cours.
- [12]. **François G. Briere**, "Distribution et collecte des eaux", Edition revue et augmentée, 1997.
- [13]. **Pape Mamadou Diouf, Oumar Diouf**, " Conception et dimensionnement d'un réseau d'AEP et d'un système d'évacuation des eaux usées de la nouvelle ville de DIAMNADIO ", Université cheikh anta diop de dakar, 2005, Mémoire d'ingénieur.
- [14]. "Guide technique pour la réalisation des réseaux de distribution d'eau potable", Violia environnement, 2004.
- [15]. **André. Dupont**, "Hydraulique Urbaine", Edition Eyrolles, 1970.
- [16]. **Herb Schildt**, "C++: The complete Reference", McGraw-Hill Companies, 1998.
- [17]. **Safa Saïd, Ddilali Ahmed**, " Etude des VRD de la zone industrielle à El Karma", Centre National des Techniques Spatiales CNTS, 2005, mémoire d'ingénieur.

[18]. **Gérard KARSENTY**, "*Guide pratique des VRD et aménagements extérieurs*", Edition Eyrolles, 2005. [19].

"Réseaux électrique basse tension", EDF GDF service, 2009.

[20]. "*Comprendre les principaux paramètres de conception géométrique des routes*", service d'Études techniques des routes et autoroutes (Setra), 2006.