



Faculté de Technologie  
Département d'Hydraulique

## MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Présenté par :

**M. KHERIB Atmane**

**Mlle. GOUFFI Samira**

En vue de l'obtention du diplôme de **MASTER en Hydraulique**

Option : **Hydraulique Urbaine**

### INTITULE :

# **ETUDE DE PROTECTION DU BARRAGE D'IGHIL EMDA PAR LA REALISATION DES SYSTEMES D'ASSAINISSEMENT ET LE RACCORDEMENT VERS LES FUTURES STEP DE LA PARTIE OUEST DE LA COMMUNE DRAA EL KAID (W) BEJAIA.**

Soutenu le **04/ 10 /2020** devant le jury composé de :

- Président : **M. ALLOUCHE A**
- Promoteur : **M. YAKOUBI M**
- Examineur : **M. CHENAFI A**

# Remerciements

*À l'issue de ce modeste projet de fin d'étude, nous tenons à exprimer nos profond remerciements et gratitude à tous ceux qui nous ont aidés à l'accomplissement et à la réalisation de ce présent projet.*

*Nos vifs remerciements et grand respect à notre promoteur **M. YAKOUBI M**, qui a accepté de diriger notre travail avec une grande générosité.*

*On tient à remercier chaleureusement aussi :*

- ❖ Nos **familles**, qui sont une source d'énergie inépuisable et qui nous ont soutenus par toutes leurs forces pour réussir notre vie.*
- ❖ **M. OUALI K** le subdivisionnaire de la subdivision de Kherrata, pour son aide et d'avoir mis à notre disposition tous les documents et données nécessaires pour effectuer notre travail ;*
- ❖ **M. SAOU H**, pour son aide ;*
- ❖ **M. Tidjet G**, pour son aide ;*
- ❖ Les membres de jury d'avoir accepté d'évaluer notre travail ;*
- ❖ L'ensemble des **enseignants** du Département D'Hydraulique qui ont contribué à la réussite de notre formation ;*
- ❖ Nos **amis** avec qui on partage les mêmes valeurs et ambitions.*

**MERCI**

## *Dédicaces*

*Je dédie ce modeste travail :*

*À mes très chers parents ;*

*À mes frères : Samir et Mohamed*

*À ma chère sœur : Samia pour son appui et son  
encouragement*

*À tous ceux qui me sont chers et qui m'aiment : mes  
amis pour leurs soutiens moraux*

*À mon binôme avec qui j'ai partagé ce travail KHERIB  
Atmane et toute sa famille*

*Et à toutes les personnes qui m'ont aidé de près ou de  
loin à réaliser ce travail.*

*GOUFFI Samira*

## *Dédicaces*

*À mes très chers parents, source de vie, d'amour,  
d'affection, d'espoir et de motivation.*

*À mes chères sœurs Tata, Sonia et ces enfants, source  
de joie et de Bonheur.*

*À mes chers frères Nabil, Mohamed et sa femme  
Kenza et leur petite princesse Mayline pour leurs soutiens.*

*À mes chères tantes Soraya et Kahina pour leurs  
encouragements.*

*À toute ma famille,*

*À tous mes amis, et mes camarades, tout  
particulièrement Ghiles,*

*À mon cousin Menad.*

*À mon amie binôme avec qui j'ai partagé ce travail  
Mira.*

*À vous chers lecteurs.*

*KHERIB Atmane*

## Sommaire

<b>Introduction générale.....</b>	<b>1</b>
-----------------------------------	----------

### **Chapitre I : Présentation de site**

I.1. Introduction .....	3
I.2. Situation géographique.....	3
I.3. Situation climatologique .....	4
I.3.1. Température.....	4
I.3.2. Pluviométrie .....	5
I.3.3. Le vent.....	6
I.3.4. L'évapotranspiration .....	6
I.4. Situation topographique et géologique.....	7
I.5. Situation hydrographique .....	7
I.5.1. Le Réseau hydrographique.....	7
I.5.2. Aperçu sur le barrage Ighil Emda.....	8
I.5.2.1. Les caractéristiques de barrage d'Ighil Emda .....	9
I.5.2.2. La qualité des eaux de barrage d'Ighil Emda.....	10
I.6. Situation hydraulique .....	10
I.7. Situation démographique.....	10
I.7.1. Etude démographique.....	11
I.8. Les caractéristiques du système d'assainissement existant.....	13
I.8.1. Descriptions de réseau d'assainissement existant .....	13
I.8.2. Etat de raccordement au réseau d'assainissement.....	15
I.8.3. Les caractéristiques des milieux récepteurs .....	16
I.9. Conclusion.....	17

### **Chapitre II : Généralités sur l'assainissement et les eaux usées**

II.1. Introduction .....	18
II.2. Définition de l'Assainissement .....	18

---

II.3.	Systèmes et schémas d'assainissement .....	19
II.3.1.	Assainissement collectif.....	19
II.3.2.	Assainissement autonome ou semi-collectif .....	19
II.3.3.	Les différents schémas d'assainissement .....	20
II.3.3.1.	Le schéma perpendiculaire au cours d'eau .....	20
II.3.3.2.	Le schéma par déplacement latéral ou à collecteur latéral.....	20
II.3.3.3.	Le schéma type collecteur transversal ou oblique .....	20
II.3.3.4.	Le schéma par zones étagées ou par intercepteur .....	20
II.3.3.5.	Le schéma type centre collecteur unique en éventails .....	20
II.3.3.6.	Le schéma type centre radial.....	21
II.4.	Définition des divers systèmes.....	21
II.4.1.	Le système unitaire .....	21
II.4.2.	Le système séparatif.....	21
II.4.3.	Le système mixte .....	22
II.4.4.	Le système pseudo-séparatif .....	22
II.4.5.	Le Système hybride ou composite .....	22
II.4.6.	Le Système gravitaire.....	22
II.4.7.	Le Système non gravitaire.....	22
II.5.	Les éléments constitutifs d'un réseau d'assainissement .....	23
II.5.1.	Ouvrages de transport ou canalisations.....	23
II.5.1.1.	Types de canalisations existante dans le domaine d'assainissement	23
a.	Conduites en béton non armé.....	23
b.	Conduites en béton armé .....	23
c.	Conduites en amiante – ciment.....	24
d.	Conduites en grés.....	24
e.	Conduites en chlorure de polyvinyle (P.V.C) non plastifié .....	24

---

II.5.2. Les ouvrages annexes.....	24
II.5.2.1. Les ouvrages normaux .....	24
a. Les branchements.....	24
b. Ouvrages d'accès au réseau (les regards).....	25
c. Bouche d'égout (avaloir) .....	25
d. Caniveaux .....	26
II.5.2.2. Les ouvrages spéciaux .....	26
a. Station de Relevage.....	26
b. Station Eputation .....	27
c. Réservoir de chasse.....	27
II.6. Caractéristiques des effluents entrant en station d'épuration.....	28
II.6.1. Définition des eaux usées.....	28
II.6.2. Origine des eaux usées .....	28
II.6.2.1. Les eaux domestiques .....	28
II.6.2.2. Les eaux industrielles.....	29
II.6.2.3. Les eaux pluviales.....	29
II.6.2.4. Les eaux agricoles .....	29
II.6.3. Les différents types de pollution.....	30
II.6.3.1. Pollution Organique .....	30
II.6.3.2. Pollution Microbiologique .....	30
II.6.3.3. Pollution Minérale.....	30
II.6.4. Caractéristiques de la pollution des eaux usées .....	30
II.6.4.1. Paramètre organoleptique .....	31
a. Couleur et odeur.....	31
II.6.4.2. Paramétré physico-chimique.....	31
a. Température .....	31
b. Conductivité.....	31

---

c. La turbidité.....	31
d. Les charges pondérales .....	32
e. Huiles et graisses.....	32
f. Potentiel hydrogène (PH) .....	33
g. Demande biochimique en oxygène (DBO).....	33
h. Demande chimique en oxygène (DCO).....	33
i. La biodégradabilité .....	33
II.6.4.3. Paramètres microbiologiques .....	34
II.7. Normes de rejets.....	34
II.8. Conclusion.....	35

### **Chapitre III : Conception et Estimation des charges**

III. 1. Introduction .....	36
III. 2. Aménagement projeté à la zone ouest.....	36
III. 3. Conception et tracer en plan de réseau.....	37
III.3.1. Critères du tracé.....	37
III.3.2. Tracer en plan du réseau .....	37
III.3.3. Le profil en long .....	43
III.3.3.1. Calcule des longueurs inclinées des tronçons.....	43
III.3.3.2. Calcul des pentes des tronçons .....	43
III.4. Site d'implantation des STEP .....	45
III.5. Estimation des charges .....	46
III.5.1. Estimation des charges hydraulique .....	46
III.5.1.1. Calcul des débits des eaux usées domestique .....	46
III.5.1.2. Calcul des débits des eaux usées des équipements.....	47
III.5.1.3. Calcul du débit des eaux usées total .....	49
III.5.1.4. Calcul de débit de pointe .....	51
III.5.1.5. La capacité future des STEP.....	52



a. Débit moyen horaire et débit diurne .....	52
b. Equivalent habitant .....	53
III.5.2. Estimation des charges polluantes .....	54
III.5.2.1. La charge moyenne journalière en DBO <sub>5</sub> .....	54
III.5.2.2. La charge moyenne journalière en MES .....	55
III.5.2.3. La charge moyenne journalière en DCO .....	55
III.6. Qualité des eaux usées a traité.....	56
III.7. Conclusion.....	57

### **Chapitre IV : Dimensionnement de réseau de collecte**

IV.1. Introduction .....	58
IV.2. Détermination des caractéristiques dimensionnelles des collecteurs .....	58
IV.2.1. Choix des matériaux des conduites .....	58
IV.2.2. Calcul des diamètres .....	58
IV.2.3. Calcul des Caractéristiques à pleine section.....	60
IV.2.3.1. Débit à plein section .....	60
IV.2.3.2. Vitesse à plein section .....	60
IV.2.4. Calcul des rapports hydrauliques.....	61
IV.2.4.1. Rapport des débits .....	61
IV.2.4.2. Rapport de hauteur .....	61
IV.2.4.3. Rapport des vitesses .....	61
IV.2.5. Calcul de vitesse réel et hauteur de remplissage .....	61
IV.2.5.1. La vitesse réelle .....	61
IV.2.5.2. La hauteur de remplissage .....	61
IV.3. Vérification de la capacité d`auto curage .....	64
IV.3.1. Méthode de calcul.....	65
IV.3.2. L`analyse des résultats de vérification d`auto curage.....	69
IV.4. Dimensionnement d`un réservoir de chasse.....	69

IV.4.1. Calcul du nombre de réservoirs .....	69
IV.4.2. Calcul de la capacité des réservoirs .....	69
IV.4.3. Détermination du volume de chasse total.....	70
IV.4.4. Détermination du volume de chasse annuelle .....	70
IV.4.5. Exemple de calcul.....	70
IV.5. Les caractéristiques des regards .....	71
IV.6. Dimensionnement d'un regard de chute.....	72
IV.7. Conclusion.....	75

### **Chapitre V : Réalisation de projet et Estimation du coût**

V.1. Introduction .....	77
V.2. Travaux à effectuer.....	77
V.2.1. Aménagement provisoire de la piste du travail .....	78
V.2.2. Transport, manutention et stockage des produits.....	79
V.2.3. Mise en place des jalons des piquets (piquetage) .....	81
V.2.4. Exécution des tranchées et des fouilles pour les regards .....	81
V.2.4.1. Dimensions des tranchées .....	81
V.2.4.2. Dimension des fouilles pour regards .....	83
V.2.5. Aménagement du lit de pose.....	83
V.2.6. Mise en place des conduites, Assemblage des tuyaux et Mise en place des regards	84
V.2.6.1. Mise en place des conduites .....	84
V.2.6.2. Assemblage des éléments de tuyauterie .....	85
V.2.6.1. Cas particulier .....	85
V.2.6.3. Mise en place des regards .....	86
V.2.7. Liaison des canalisations avec les regards .....	87
V.2.8. Remblaiement et compactage .....	87
V.2.8.1. La zone d'enrobage.....	89

---

a. L'assise .....	89
b. Remblai de protection (latéral et initial).....	89
V.2.8.2. La zone de remblai proprement dit.....	90
a. Reconstitution des sols en terrain agricole.....	90
b. Remblai sous voirie, rétablissement provisoire des chaussées, trottoirs et accotements.....	90
V.2.9. Examens préalables à la réception .....	90
V.3. Quantifications de terrassement .....	91
V.3.1. Calcul des déblais .....	91
V.3.1. Le déblai foisonné.....	93
V.3.2. Calcul du volume du sable de la zone d'enrobage.....	93
V.3.3. Calcul du remblai.....	93
V.3.4. Calcul du volume des terres en excès .....	93
V.5. Conclusion.....	95
<b>Conclusion générale .....</b>	<b>97</b>
<b>Références bibliographique</b>	
<b>Annexes</b>	

## Liste des symboles et abréviations

- B** : Largeur de la fouille de conduite (m).
- C<sub>DBO</sub>** : Concentration de la demande biochimique en oxygène pendant 5 jours en (g/l).
- C<sub>DCO</sub>** : Concentration de la demande chimique en oxygène en (g/l).
- C<sub>eq</sub>** : Coefficient de majoration (%).
- Cl** : Le chlore.
- C<sub>MES</sub>** : Concentration des matières en suspension en (g/l).
- CNT** : Cote de terrain naturel (m).
- C<sub>p</sub>** : Coefficient de pointe
- C<sub>r</sub>** : Coefficient de rejet (%).
- C<sub>radier, e</sub>** : La cote à l'amont de la conduite (m).
- C<sub>radier, s</sub>** : La cote à l'aval de la conduite (m).
- D** : Diamètre théorique (calculée) de la conduite (m).
- DBO** : Demande biochimique en oxygène.
- DBO<sub>5</sub>** : Demande biochimique en oxygène pendant 5 jours.
- D<sub>b</sub>** : Volume déblai (m<sup>3</sup>).
- D<sub>bf</sub>** : Volume du déblai foisonne (m<sup>3</sup>).
- D<sub>br</sub>** : Volume du déblai de regard (m<sup>3</sup>).
- DCO** : Demande chimique en oxygène.
- D<sub>ext</sub>** : Diamètre extérieur (normalise) (m).
- D<sub>inc</sub>** : Distance inclinée du tronçon en (m)
- D<sub>int</sub>** : Diamètre intérieure de la conduite (m).
- D<sub>max</sub>** : Distance maximale (m).
- Dot** : Dotation en eau potable (l/j/hab).
- D<sub>p</sub>** : Distance partielle (m).
- E** : Epaisseur de la conduite (mm)
- E<sub>p</sub>** : Epaisseur d'une dalle (m).
- e** : La distance entre la paroi de tranchée et la conduite (m).
- F<sub>f</sub>** : Coefficient de foisonnement.
- g** : La pesanteur terrestre (m/s<sup>2</sup>).
- H** : Hauteur de remplissage de la conduite (m).
- H<sup>+</sup>** : Ion d'hydrogène.
- H<sub>0</sub>** : Hauteur de chute (m).

- H<sub>0</sub>** : Epaisseur initiale (m).
- H<sub>1</sub>** : Epaisseur du lit de sable (m).
- H<sub>1</sub>** : Distance entre le point d'inflexion et la hauteur d'eau de la conduite amant. (m)
- H<sub>2</sub>** : Distance entre le point d'inflexion et la hauteur d'eau de la conduite aval. (m)
- H<sub>0,am</sub>** : La hauteur d'eau dans la conduite amant (m).
- H<sub>0,av</sub>** : La hauteur d'eau dans la conduite aval (m).
- H<sub>t</sub>** : La profondeur totale de tranchée (m)
- H<sub>r</sub>** : La profondeur de la tranchée dans le regard (m).
- I** : La pente de tronçon (m/m)
- i<sub>0,am</sub>** : Pente de la conduite amant de regard (m/m).
- i<sub>0,av</sub>** : Pente de la conduite aval de regard (m/m).
- K** : Coefficient de rugosité.
- K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>** : Bicarbonate de potassium.
- k** : Coefficient de biodégradabilité
- L** : Longueur de tronçon (m).
- L<sub>T</sub>** : Longueur totale des tronçons non auto curant (m).
- L<sub>t</sub>** : Longueur de la tranchée (m).
- L<sub>r</sub>** : Longueur de la tranchée de regard (m).
- l<sub>r</sub>** : Largeur de la tranchée de regard (m).
- N** : Azote.
- N<sup>°</sup>** : Nombre de réservoir de chasse.
- n** : Nombre d'année à l'horizon.
- n<sup>°</sup>** : Coefficient de Manning.
- P** : Précipitations mensuelle en (mm).
- P<sub>0</sub>** : La population actuelle (référence).
- P<sub>2</sub>O<sub>4</sub>** : Phosphate.
- PH** : Potentiel hydrogène.
- P<sub>m</sub>** : Périmètre mouillée (m).
- PN** : Pression nominale.
- P<sub>n</sub>** : La population future.
- Q** : Débit évacué (m<sup>3</sup>/s).
- Q<sub>ma</sub>** : Débit moyenne actuelle rejetée (m<sup>3</sup>/s).
- Q<sub>mac</sub>** : Débit moyen actuelle corrigée (m<sup>3</sup>/s).

- Q<sub>mf</sub>** : Débit moyenne future rejetée (m<sup>3</sup>/s).
- Q<sub>min</sub>** : Débit minimal des eaux usées (m<sup>3</sup>/s).
- Q<sub>moy,h</sub>** : Débit moyen horaire des eaux usées (m<sup>3</sup>/h).
- Q<sub>moy,j</sub>** : Débit moyen journalier rejetée (m<sup>3</sup>/s).
- Q<sub>P16</sub>** : Débit diurne eaux usées (m<sup>3</sup>/h).
- Q<sub>p</sub>** : Débit de pointe (m<sup>3</sup>/s).
- Q<sub>ps</sub>** : Débit a pleine section (m<sup>3</sup>/s).
- Q<sub>r, D</sub>** : Débit des eaux usées domestique rejetée (m<sup>3</sup>/s).
- Q<sub>r, eq</sub>** : Débit des eaux usées d`équipements rejetée (m<sup>3</sup>/s).
- R<sub>b</sub>** : Volume de remblai (m<sup>3</sup>).
- R<sub>H</sub>** : Rayon hydraulique (m).
- Prof** : Profondeur de regard (m).
- S<sub>m</sub>** : Section mouillée (m<sup>2</sup>).
- T** : Température moyenne mensuelle (°C).
- T<sub>ext</sub>** : Volume des terres en excès (m<sup>3</sup>).
- T<sub>Min</sub>** : Température minimale (°C).
- T<sub>Max</sub>** : Température maximale (°C).
- T<sub>Moy</sub>** : Température moyenne (°C).
- t** : Le temps de ½ chute (s).
- V** : Vitesse moyenne d`écoulement (m/s).
- V<sub>0, am</sub>** : Vitesse d`écoulement a la conduite amant (m/s).
- V<sub>0, av</sub>** : Vitesse d`écoulement a la conduite aval (m/s).
- V<sub>max</sub>** : Vitesse admissible (m/s).
- V<sub>N</sub>** : Volume nominale de réservoir de chasse (m<sup>3</sup>).
- V<sub>ps</sub>** : Vitesse a pleine section (m/s).
- V<sub>R</sub>** : Volume de réservoir de chasse (m<sup>3</sup>).
- V<sub>R annuel</sub>** : Volume annuel d`eau de tous les réservoirs (m<sup>3</sup>).
- V<sub>réel</sub>** : Vitesse réel (calculé) (m/s).
- V<sub>s</sub>** : Volume de sable (m<sup>3</sup>).
- V<sub>T</sub>** : Volume totale d`eau de tous les réservoirs de chasse (m<sup>3</sup>).
- X** : Coordonnée d`abscisse de point d`insertion de regard.
- X<sub>0</sub>** : Cordonnée d`abscisse de point d`inflexion.
- X<sub>2</sub>** : La largeur de jet (m).

**Y** : Coordonnée d'ordonnée de point d'insertion de regard.

**Y<sub>0</sub>** : Coordonnée d'ordonnée de point d'inflexion.

**τ** : Taux d'accroissement moyenne annuel en (%)

**∅** : Diamètre (m).

**<** : Inférieure.

**>** : Supérieure.

**≤** : Inférieure ou égale.

**≥** : Supérieure ou égale.

**%** : Pourcentage.

**ACL** : Agglomération de chef-lieu.

**AEP** : Alimentation en potable.

**ANRH** : Agence nationale des ressources hydraulique.

**APC** : Assemblée populaire communale.

**BA** : Béton arme.

**BV** : Bassin versant.

**C** : Caisson.

**CDG** : Coulissant double glissières.

**CERIB** : Centre d'études et de recherches de l'industrie du béton.

**CNV** : Condition non vérifié.

**Coll** : Collecteur.

**CSG** : Coulissant simple glissières.

**CR** : Caisson avec rehausse.

**CV** : Condition vérifié.

**C W-32** : Chemin wilaya 32.

**DA** : Dinar algérien.

**DRE** : Direction des ressources en eau.

**EH** : Equivalent habitant.

**MD** : Matières decantable.

**MES** : Matières en suspension.

**MMS** : Matières minérales en suspension.

**MVS** : Matières volatiles en suspension.

**Nbr** : Nombre d'habitant.

**PEHD** : Polyéthylène haute densité.

**PHD** : les plus hautes eaux.

**P.V.C** : Polychlorure de vinyle.

**R** : Regard.

**RN** : Retenue normale.

**RN75** : Route nationale 75.

**RN9** : Route nationale 9.

**PR** : Point de rejet.

**SDR** : standar dimation ration.

**STEP** : Station d`épuration.

**S** : Sans blindage.

**U** : Unité.

**W** : Wilaya.



## Liste des figures

<b>Figure I.1:</b> La situation géographique de la zone d'étude. ....	3
<b>Figure I.2:</b> Diagramme Ombro-Thermique. ....	5
<b>Figure I.3 :</b> Carte des évapotranspirations potentielles moyennes annuelles sur l'Algérie du Nord. (Source : ANRH).....	6
<b>Figure I.4:</b> Le bassin versant d'Ighil Emda. [5] .....	7
<b>Figure I.5:</b> Les oueds alimentant le barrage IGHIL EMDA. [5].....	8
<b>Figure I.6 :</b> Carte de type d'assainissement de chaque zone. [3] .....	14
<b>Figure I.7:</b> L'état des bassins de décantations et les installations autonome. ....	15
<b>Figure II.1:</b> Exemple type de réseau d'assainissement séparatifs gravitaire. [8].....	18
<b>Figure II.2:</b> Les différents types de schéma d'assainissement. [10] .....	21
<b>Figure III.1:</b> Schéma synoptique du tracer de collecteur 11 ver la STEP 1.....	38
<b>Figure III.2:</b> Schéma synoptique du tracer de collecteur 2-10 ver la STEP 2. ....	39
<b>Figure III.3:</b> Image satellitaire du tracer de collecteur de TAKILAT. ....	40
<b>Figure III.4:</b> Image satellitaire de tracer des collecteurs vers la STEP 2.....	41
<b>Figure III.5:</b> Schéma d'ossature de collecteurs 1 et 2.....	42
<b>Figure IV.1 :</b> Principe de conception d'un regard de chute. [16].....	72
<b>Figure IV.2:</b> regard avec dispositif de dissipation d'énergie. ....	75
<b>Figure V.1:</b> Schéma de principe de l'emprise des travaux. ....	77
<b>Figure V.2 :</b> Exemple 2 d'aménagement provisoire de la piste de travail .....	78
<b>Figure V.3:</b> Exemple 1 d'aménagement provisoire de la piste de travail. ....	78
<b>Figure V.4 :</b> Conditions de manutention des conduites. (Source : CERIB).....	80
<b>Figure V.5 :</b> Méthode de stockage et déstockage des conduites. [28].....	80
<b>Figure V.6 :</b> Bague en élastomère. ....	85
<b>Figure V.7 :</b> Pompage des eaux dans les tranchées. ....	86
<b>Figure V.8 :</b> Joint élastomère souple pour l'étanchéité des raccordements avec des regards en Béton. [30].....	87
<b>Figure V.9 :</b> Différentes couches constitutives du remblai. [30].....	88
<b>Figure V.10 :</b> Tranchée sans le blindage et avec le blindage. (COVADIS).....	88
<b>Figure V.11 :</b> Coupe de perspective d'une fouille avec conduite. [32].....	92

## Liste des tableaux

<b>Tableau I.1:</b> La variation de la température durant une année. [4] .....	4
<b>Tableau I.2:</b> La variation des précipitations durant une année. [1].....	5
<b>Tableau I.3:</b> Les caractéristiques de barrage d`IGHIL EMDA [4] .....	9
<b>Tableau I.4:</b> Le nombre d`habitants de la commune. [2].....	11
<b>Tableau I.5 :</b> L`évaluation de la population de la zone d`étude 2008. [3].....	11
<b>Tableau I.6:</b> Le taux d`accroissement et la population de différents horizon de la commune de Kherrata et Draa El Kaid [2] .....	12
<b>Tableau I.7:</b> Evolution de la population future de différentes agglomérations.....	13
<b>Tableau II.1:</b> Les normes de rejet Algérienne. [25].....	35
<b>Tableau III.1:</b> Les aménagements projeté à la zone ouest étudier. [3] .....	36
<b>Tableau III.2 :</b> Numéro du collecteur attribué à chaque localités et nombre de regard.....	39
<b>Tableau III.3 :</b> Caractéristiques topographique des tronçons du collecteur 1 projeté. ....	44
<b>Tableau III.4:</b> Les débits moyens des eaux usées domestique à horizon 2020. ....	47
<b>Tableau III.5 :</b> Les débits moyens des eaux usées domestique à horizon 2050. ....	47
<b>Tableau III.6 :</b> Les débits des eaux usées des équipements à l`horizon 2020. ....	48
<b>Tableau III.7 :</b> Les débits des eaux usées des équipements à l`horizon 2050. ....	49
<b>Tableau III.8 :</b> Les débits moyens journalier des eaux usées à l`horizon 2020.....	50
<b>Tableau III.9 :</b> Les débits moyens journalier des eaux usées à l`horizon 2050.....	50
<b>Tableau III.10 :</b> Les débits de points à temps sec pour l`horizon 2020.....	51
<b>Tableau III.11 :</b> Les débits de points à temps sec pour l`horizon 2050. ....	52
<b>Tableau III.12 :</b> Le débit moyen horaire et le débit diurne pour chaque STEP.....	53
<b>Tableau III.13 :</b> La capacité en termes de débit pour chaque STEP.....	53
<b>Tableau III.14 :</b> La charge moyennée des pollutions selon les normes algériennes.....	54
<b>Tableau III.15 :</b> Estimation des charges polluantes pour chaque STEP.....	56
<b>Tableau IV.1:</b> Les caractéristiques des tronçons de collecteur 1 .....	62
<b>Tableau IV.2 :</b> Vérification des conditions d`auto curage du collecteur 1. ....	66
<b>Tableau IV.3:</b> le nombre et volume des réservoirs de chasse du chaque collecteur.....	71
<b>Tableau IV.4 :</b> Les caractéristiques des regards et nombre de regard de chute. ....	72
<b>Tableau IV.5:</b> Dimensionnement des regarde de chute du collecteurs 1. ....	74
<b>Tableau V.1 :</b> Largeur des tranchées en fonction de leurs profondeurs et type de blindage. [30] .....	82

<b>Tableau V.2 :</b> La distance entre la paroi de tranchée et la conduite en fonction du diamètre. [32] .....	92
<b>Tableau V.3 :</b> Les coefficients <b>Ff</b> en fonction de la nature du sol. [32] .....	93
<b>Tableau V.4 :</b> Devis quantitatif et estimatif du projet. ....	94

## Liste des annexes et planches

**Annexe 1 :** Schémas d'ossatures.

**Annexe 2 :** Caractéristiques topographique des tronçons des collecteurs projetés.

**Annexe 3 :** Caractéristiques de la conduite en PVC CR-SN8 classe SDR 34.

**Annexe 4 :** Caractéristiques hydraulique des tronçons des collecteurs projetés.

**Annexe 5 :** Vérification de condition d'auto-curage des tronçons des collecteurs projetés.

**Annexe 6 :** Dimensionnement du regard de chute.

**Planche 1 :** Plan de masse et le trace en plan du collecteur 1 et 2.

**Planche 2 :** Le profil en long du collecteur 1.

## **Introduction générale**

La plupart des activités humaines qui utilisent de l'eau produisent des eaux usées. Étant donné que la demande d'eau dans son ensemble augmente, la quantité d'eaux usées produites et leurs charges polluantes globales sont en augmentation constante, dans le monde entier.

La grande majorité de ces eaux usées sont directement rejetées dans l'environnement, sans traitements adéquats, ce qui a des effets néfastes sur la santé humaine, la productivité économique, la qualité des ressources d'eau douce environnementales et les écosystèmes.

Bien que les eaux usées soient un élément clé du cycle de gestion de l'eau, l'eau après avoir été utilisée, est trop souvent considérée comme un fardeau à éliminer ou une gêne à ignorer. Les résultats de cette négligence sont à présent évidents. Les impacts immédiats, notamment la détérioration des écosystèmes aquatiques et les maladies d'origine hydrique causées par un approvisionnement en eau douce contaminée, ont des répercussions importantes sur le bien-être des communautés et les moyens de subsistance des individus.

En Algérie la contamination des réserves naturelles en eau par les eaux usées sont devenues un problème de plus en plus préoccupant et les barrages étant des retenues artificiels, sont devenus de jour en jour des décharges pour les eaux des rejets urbains et industrielles. Cette situation alarmante nous a obligé d'étudier un système de protection du barrage d'Ighil Emda contre les eaux usées qui s'y déversent.

Dans ce but nous avons mené une étude d'un système d'assainissement qui assure la collecte, le transport et le rejet vers des filiales de dépollution des eaux usées qui se déversent en amont de barrage par la zone Ouest de la commune DRAA EL KAID, DAIRA DE KHERATA, WILAYA DE BEJAIA. Cette étude vise à proposer en premier lieu une variante de schéma directeur pour la collecte des eaux usées vers les futures STEPS, puis le choix du type de traitement le mieux adapté du point de vue techno-économique.

Pour la réalisation de cette étude, nous allons procéder comme suit :

- Le premier chapitre présentera notre zone d'étude du côté géographique, topographique, démographique ...etc.
- Le second chapitre, donnera quelques notions générales relatives au réseau d'assainissement et aux eaux usées.
- Le chapitre trois sera consacré à la proposition d'une variante de collecte des eaux usées vers les futures STEP et le tracé du schéma directeur. Puis nous procéderons à

l'évaluation des débits nécessaires pour le dimensionnement des réseaux et estimation des charges polluantes afin de choisir le type de traitement à adopter.

- Le chapitre quatre sera consacré au choix du type de matériaux des conduites, au dimensionnement des collecteurs et aux ouvrages annexes.
- Le dernier chapitre sera réservé pour décrire les différentes opérations et conditions nécessaires pour la réalisation du projet et l'estimation de coût de ce dernier.

Nous terminerons notre étude par une conclusion générale et références bibliographiques.

# I. Présentation de site

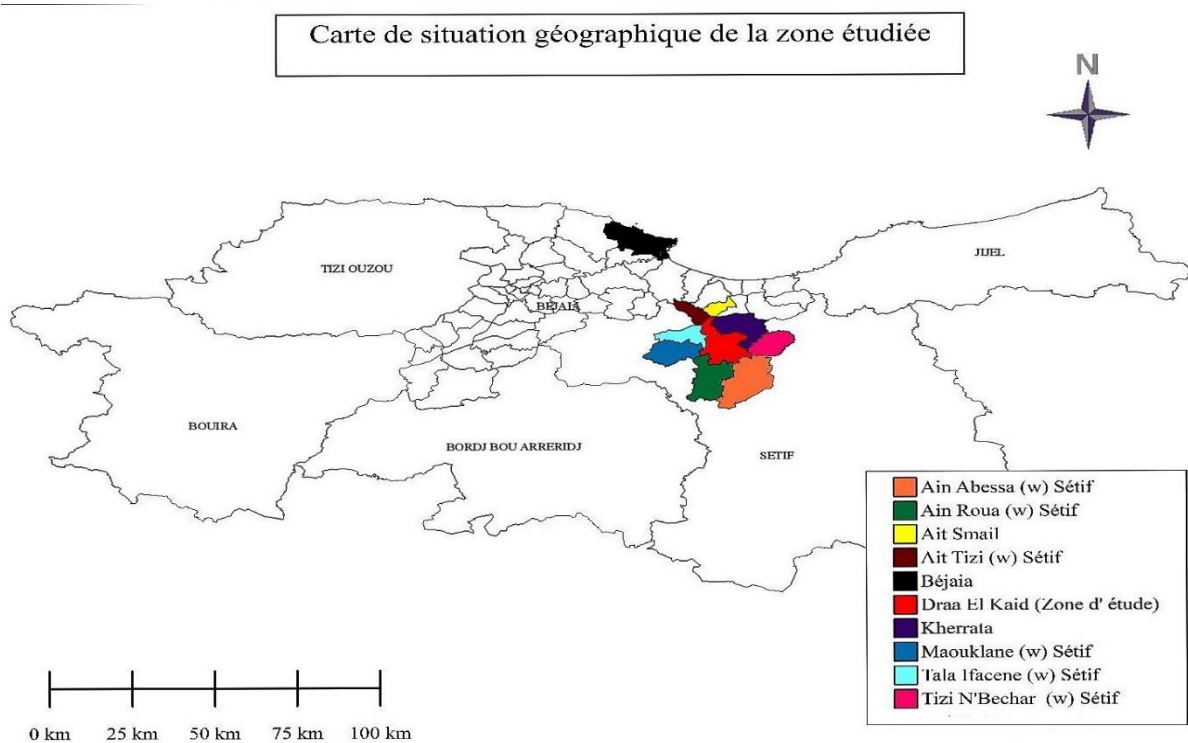
## I.1. Introduction

Pour tout projet hydraulique est primordiale de faire une présentation de la zone d'étude, dans le but de ressortir les caractéristiques propres de la zone étudiée (la commune de Draa El Kaid, Daïra de KHERRATA, Wilaya de Bejaia).

Ces caractéristiques servent de base et de guide pour l'étude hydraulique, tel que :

- La situation géographique, topographique et géologique ;
- La situation climatologique, hydrographique et hydraulique ;
- La situation démographique.

## I.2. Situation géographique



**Figure I.1:** La situation géographique de la zone d'étude.

La commune DRAA EL KAID appartient à la wilaya de BEJAIA et à la Daïra de KHERRATA. Elle a une surface de 129 km<sup>2</sup>. Elle se situe à 320 km d'Alger, 60 km au Sud-Est de Bejaia et 50 km Nord-Est de Sétif, régionalement elle est limitée comme suit ;

- Au Nord : Kherrata ;
- Au nord-ouest : Ait Tizi (Wilaya Sétif) et Ait Smail (Wilaya de Bejaia) ;
- A l'Est : Tizi N'Bechar (Wilaya Sétif) ;
- A l'Ouest : Tala Ifacene et Maouaklene (Wilaya Sétif) ;
- Au Sud : Ain Roua et Ain Abassa (Wilaya Sétif).

Comme elle est représentée dans la **figure I.1** réalisé par le logiciel Global Mapper.

La commune est accessible à partir de la RN75 et RN9 puis par une CW-32 en venant de Kherrata environ de 15 km. [1]

### I.3. Situation climatologique

La région d'étude est influencée par un climat de la méditerranée, chaud et sec en été ; doux pluvieux et parfois neigeux en hiver, en raison de sa situation sur des chaînes montagneuses d'une altitude élevée. [1,3]

Afin de déterminer les caractéristiques climatologiques de la région étudiée on a utilisé les données de la station AIN ROUA comme référence pour la période 1981-2004. [4]

#### I.3.1. Température

Le tableau I.1 représente la variation de la température durant une année ;

*Tableau I.1: La variation de la température durant une année. [4]*

Station	Mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Annuel
AIN ROUA	$T_{Min}^{\circ C}$	2,5	2,7	5,3	7,1	12	17	20,1	20,1	16,1	11,8	6,7	3,2	10,4
	$T_{Max}^{\circ C}$	10,2	12,4	15,6	17,9	23,9	30,1	33,7	33,4	27,4	21,4	15,8	10,8	21,1
	$T_{Moy}^{\circ C}$	6,4	7,6	10,5	12,5	18	23,6	26,9	26,8	21,8	16,6	11,3	7	15,7

L'analyse moyenne de tableau I.2 montrent que les mois les plus froids sont les mois de décembre, janvier et février et les mois les plus chauds sont juin, juillet et aout.



**I.3.2. Pluviométrie**

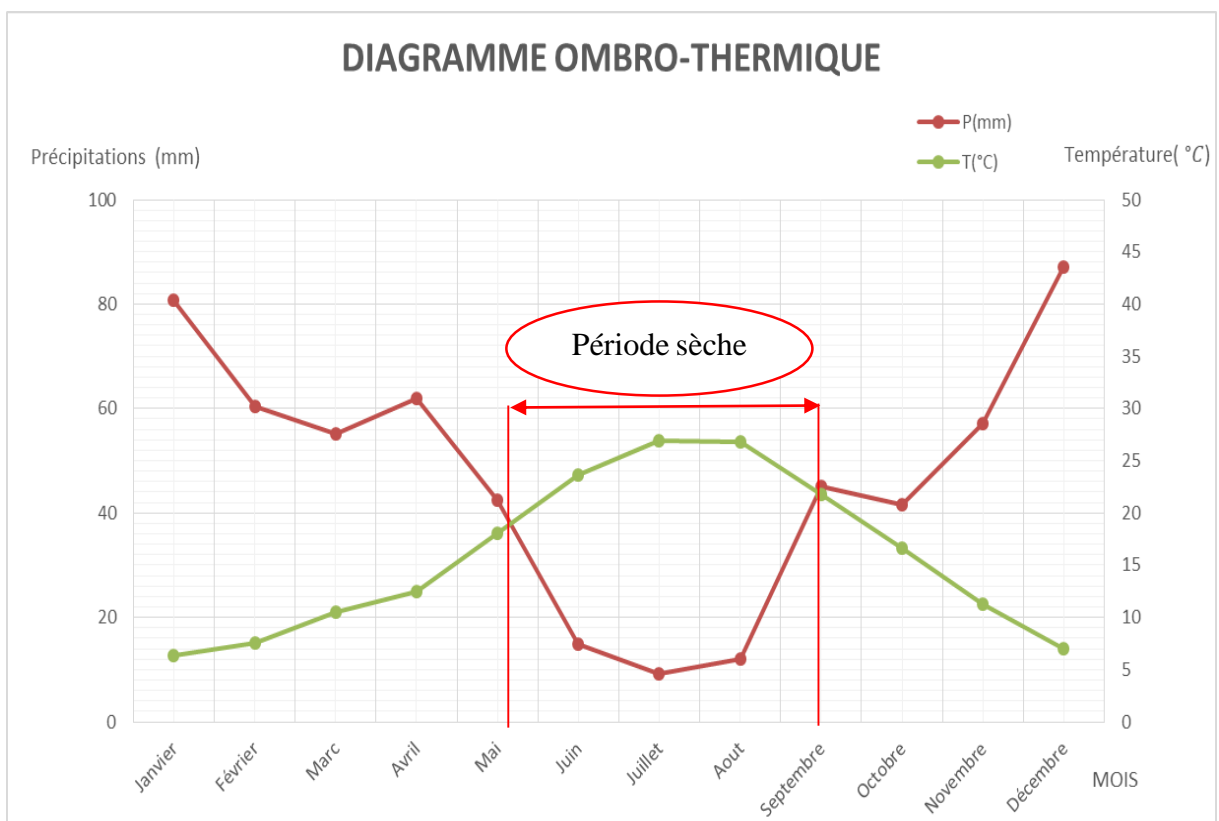
*Tableau I.2: La variation des précipitations durant une année. [1]*

Mois	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Marc	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Annuel
Pluviométrie (mm)	45	41,6	57,2	87,2	80,7	60,4	55,2	61,9	42,5	14,8	9,2	12,1	567,8

L`analyse de **tableau I.2** montrent que les précipitations maximales est attient au mois de décembre et minimales en mois de juillet, ainsi qu`elles sont réparties sur une période de 9 mois de Septembre jusqu`à Mai pour plus de 90 % des précipitations annuelles.

• **DIAGRAMME OMBRO-THERMIQUE**

Le diagramme Ombro-thermique représenté dans la figure I.2 permet de faire ressortir la période sèche. Ainsi, ils considèrent un mois sec quand le total des précipitations exprimé en mm est égal ou inférieur au double de la température exprimée en °C.



*Figure I.2: Diagramme Ombro-Thermique.*

D'après la figure I.2 on constate que La période sèche s'étale du mois de mai jusqu'au mois de septembre, soit 4 mois.

### I.3.3. Le vent

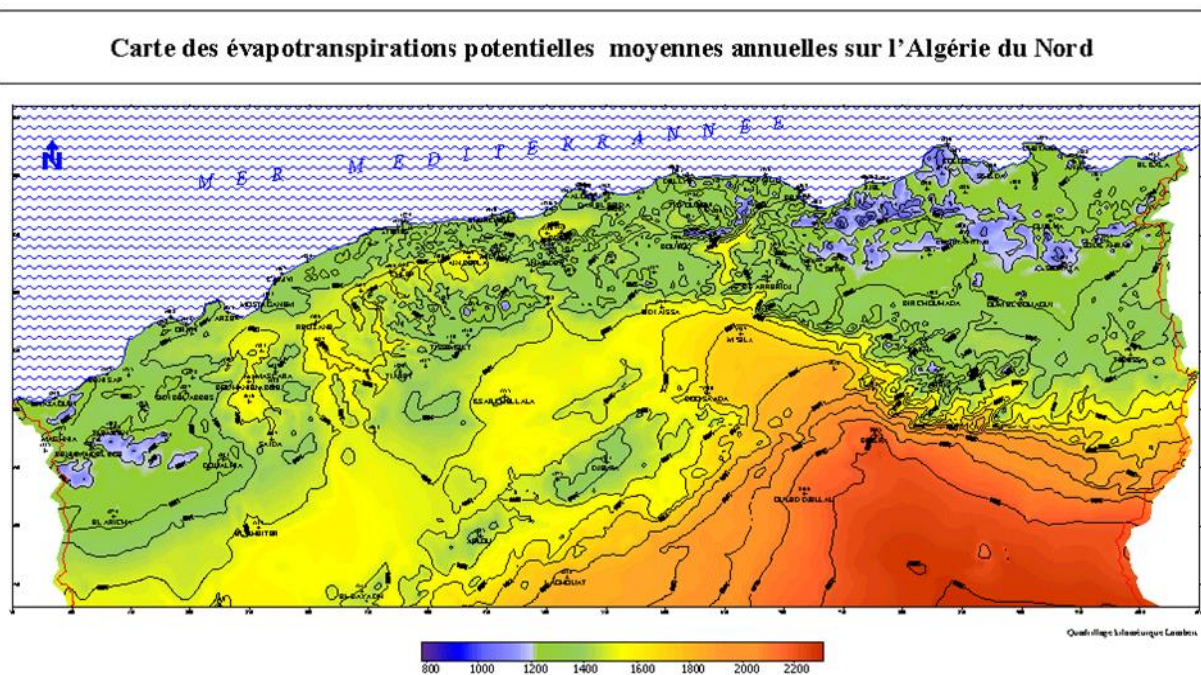
Le vent dans cette région d'étude sont canalisés par les chaînes de montagne des Babors d'une manière générale, les vents sont d'une direction dominantes Sud-Est, Ouest-est et Nord-Est.

L'assèchement de l'air de la région de Draa El Kaid est dû à l'éloignement de la région de la mer et sa pauvreté en tapis végétales. [1, 3,5]

### I.3.4. L'évapotranspiration

L'évaporation est un facteur déterminé par la température, ce paramètre est important quand il s'agit de dimensionner des bassins ou des lits de séchage. Elle influe sur le temps de

Séjour des effluents dans les ouvrages et d'une autre part elle détermine le temps de séchage d'une épaisseur de boues donnée. [6]



**Figure I.3 :** Carte des évapotranspirations potentielles moyennes annuelles sur l'Algérie du Nord. (Source : ANRH)

Analyse de la Figure I.3 montrent que la moyenne annuelle de l'évapotranspiration potentielle de la région de Draa El Kaid est située entre 1000 mm et 1200 mm.

#### I.4. Situation topographique et géologique

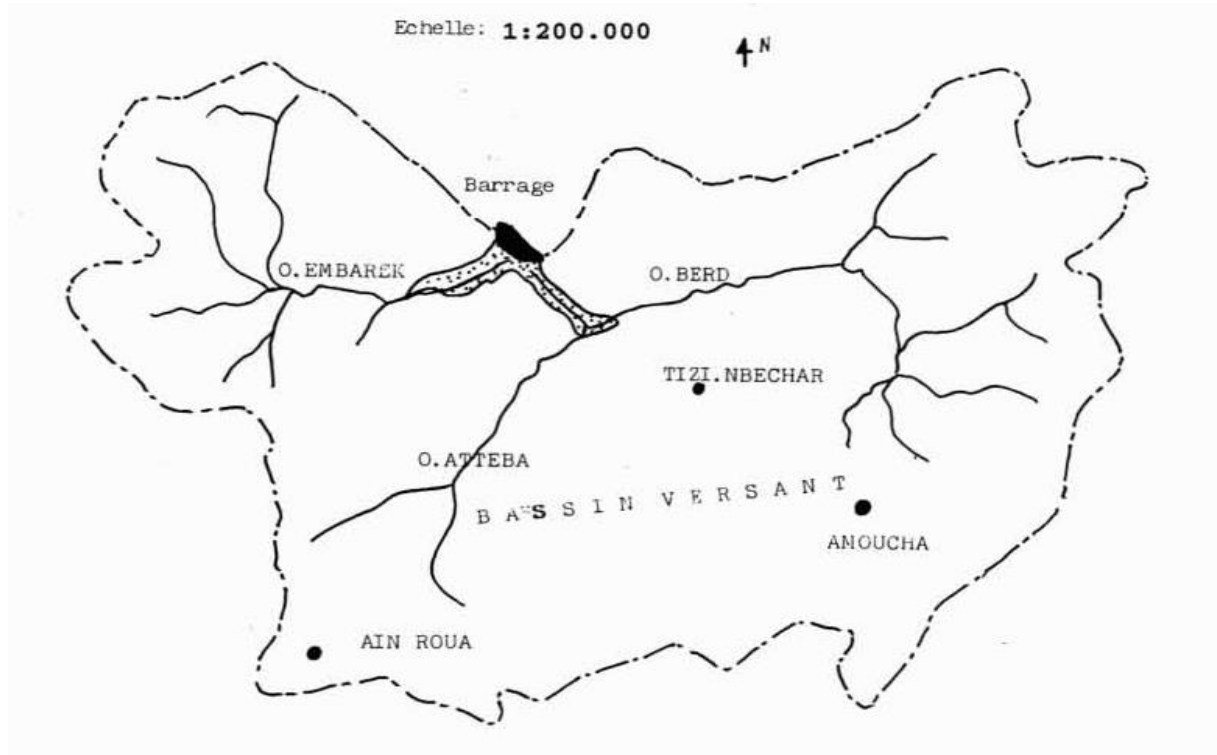
De point topographique, La commune Draa El Kaid est considérée comme une commune colline, ces collines sont caractérisées par des sommets étroits souvent plats et des bassins versant réguliers aux pentes marquées entre 12 % et 25 % ; l'altitude varie de 500 m à 1200 m. son relief est forme de :

- 20 % de montagnes
- 40% de collines et de piémonts
- 30 %des plaines et de plateaux
- 10% autres.

De point géologique, le territoire de la commune est instable et l'érosion est de 80 % de la surface totale. [1,3]

#### I.5. Situation hydrographique

##### I.5.1. Le Réseau hydrographique



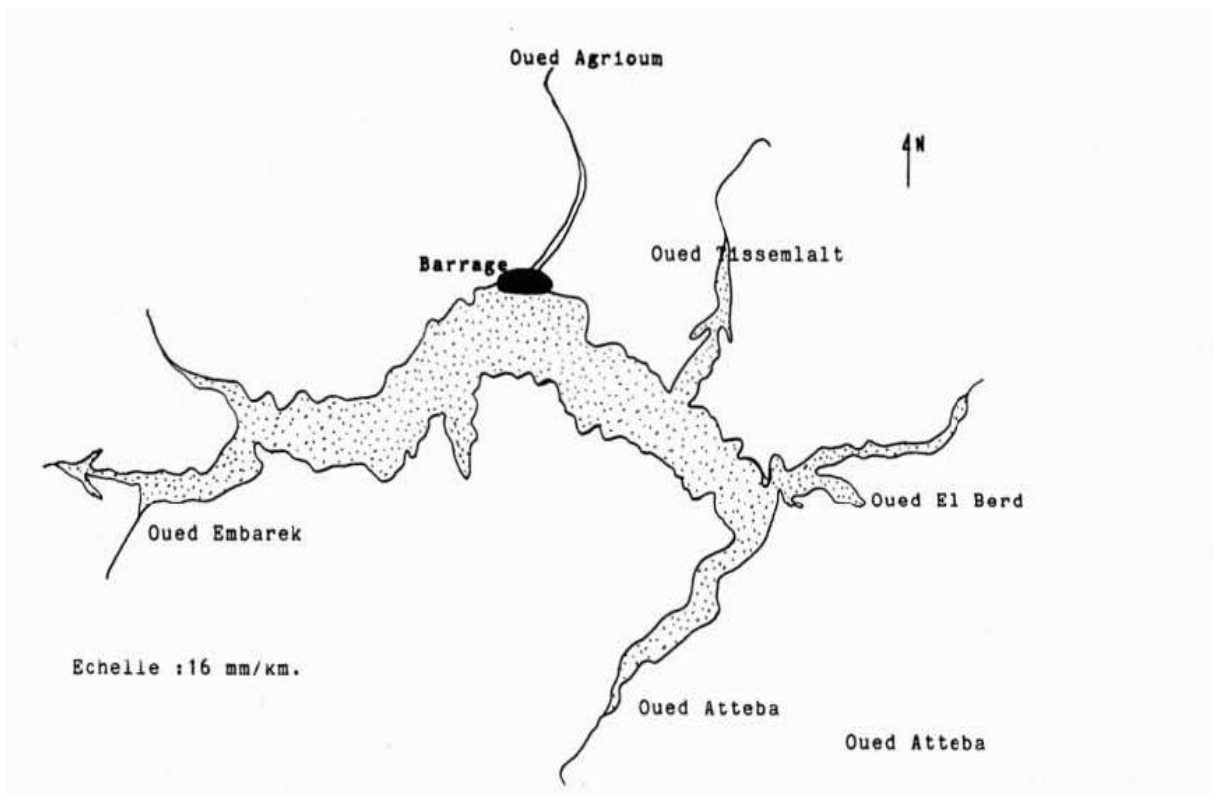
**Figure I.4:** Le bassin versant d'Ighil Emda. [5]

Le réseau hydrographique de la commune Draa El Kaid appartient à Côtiers Constantinois Ouest. Il est constitué de deux grands bassins versants, le premier occupe le tiers ouest de la commune drainé par l'Oued Embarek (Adjiouen), le second traverse les agglomérations Dra Dra E Haraich drainé par Oued Atteba (Ain Roue) qui se rejoint le barrage Ighil Emda représenté dans la figure I.4. Ces deux oueds ont un écoulement élevé mais avec un régime hydraulique très irrégulier. [1,3, 5]

### I.5.2. Aperçu sur le barrage Ighil Emda

Le barrage Ighil Emda est situé à l'Est de l'Algérie dans la petite Kabylie à 60 km de Bejaia. La construction du barrage a été commencée en 1945 et sa mise en eau débute en 1953. Il a été destiné pour alimenter deux usines hydro-électriques après l'arrêt de ces dernières il a été utilisé pour l'alimentation en eau potable et l'irrigation de la wilaya de Sétif et Bejaia.

Le barrage d'Ighil Emda est parmi les premiers barrages à être équipés d'un dispositif de destine au soutirage des vases par courant de densité. Le bassin versant d'Ighil Emda présenté dans **figure I.5** a un réseau hydrographique dense (33,6%) dépassant 4 km/km<sup>2</sup> dominance des cours d'eau d'ordre 1 soit près de 63% (environ 10 900 km). [5]



**Figure I.5:** Les oueds alimentant le barrage IGHIL EMDA. [5]

### I.5.2.1. Les caractéristiques de barrage d'Ighil Emda

Le tableau I.3 représente les caractéristiques de barrage IGHIL EMDA ainsi son bassin versant.

**Tableau I.3:** Les caractéristiques de barrage d'IGHIL EMDA [4]

CARACTERISTIQUES		IGHIL-EMDA (1953)
<b>BARRAGE</b>	Type de Barrage	Digue en pierraille avec Masque amont en Béton bitumineux
	Côte de Crête	535,5 m NGA
	Longueur en Crête	710 m
	Largeur en Crête	9 m
	Hauteur hors sol	75 m
	Pente parement amont	1/1.6
	Pente parement aval	1/1.5
	Surface du masque amont	65000 m <sup>2</sup>
	Volume de la digue	3200000 m <sup>3</sup>
	Côte Zéro	460 m NGA
	Galerie de pied	Ø 2,20 m
	<b>RETENUES</b>	Bassin versant
Périmètre du B.V		128,6 Km <sup>2</sup>
Altitude Moyenne de B.V		800 m
Altitude Max Du B.V		2000 m
Capacité Initiale		156 Hm <sup>3</sup>
Capacité en 2019		104 Hm <sup>3</sup>
Capacité Utile		154,8 Hm <sup>3</sup>
Limite Utile		472,50 m NGA
Volume Mort		1,13 Hm <sup>3</sup>
Pluviomètre Moyenne annuelle		1100 mm
Apports moyens annuels		180 Hm <sup>3</sup>
Evaporation annuelle		130 mm
Surface plan d'eau à R.N		637,6 ha
Limite utile		472 m
Côte de retenue normale		532 m
Côte PHE		535 m
Envasement annuel		0,8 Hm <sup>3</sup>
Apport solide annuel moyenne	4440 T/Km <sup>2</sup> /an	
<b>EVACUATEUR DE CRUES</b>	Type	3 galeries elliptiques profil créager
	Vannes	Secteur 10x13 m

**Tableau I.3 : Les caractéristiques de barrage d'IGHIL EMDA [4] (suite et fin).**

CARACTERISTIQUES		IGHIL-EMDA (1953)
<b>EVACUATEUR DE CRUES</b>	Côte du seuil	520 m NGA
	Débit Max	2500 m <sup>3</sup> /s
<b>VIDANGE</b>	Nombre	3 Pertuis blindés sur 2,7 m + Batardeau de 4,5 x 1,8 m <sup>2</sup>
	Vannes	A glissières 2 x 1,80 x 2,70
	Côte du seuil	466,5 m NGA
	Débit max	450 m <sup>3</sup> /s
<b>DEVAISEMENT</b>	Nombre et Diamètre	8 × Ø 0,400 m
	Débit max	8 × 2,2 m <sup>3</sup> /s

### 1.5.2.2. La qualité des eaux de barrage d'Ighil Emda

Selon le bulletin d'analyse d'eau de barrage Ighil Emda en 2017, l'eau de barrage est de qualité bactériologique et physico-chimique. [4]

A l'état actuel la qualité des eaux de barrage est dégradée a causes des déférents factures parmi ces facteurs on distingue les rejets des eaux usées a l'amont de barrage issu de la commune Draa El Kaid.

## I.6. Situation hydraulique

La mobilisation actuelle des ressources en eau sur le territoire dans la zone d'étude (Draa El kaid) est effectuée par le barrage IGHIL EMDA pour les eaux superficielles, et les forages, sources et puits pour les eaux souterraines.

Par l'information des services technique de la subdivision de l'hydraulique de Kherrata, il existe :

- 18 sources ;
- 06 forages ;
- 04 puits ;
- Et un renforcement à partir de barrage. [1]

## I.7. Situation démographique

La commune DRAA EL KAID comporte huit 08 agglomération, avec l'agglomération de chef-lieu (Barzekh), elle comporte aussi des zones d'habitat éparses qui se développe sur 35 distincts avec 117 douara.

L'agglomération de Draa El Kaid (ACL) dispose de quelques immeubles de logements collectifs.

En zone éparses les habitants de type individuelles, sont souvent localisées autour de petites exploitations d'élevages et peu d'exploitation agricole.

La population de la commune s'établit à **29 221** habitants au titre des résultats de recensement générale de la population et d'habitat de la direction de programmation effectuée en 2008. Le tableau I.4 résume le nombre d'habitants totale de la commune. [2,3]

**Tableau I.4:** Le nombre d'habitants de la commune. [2]

Localité	Nombre d'habitants
CHEF LIEU	1986
SECONDAIRES	13 017
EPARCES	14 218
<b>TOTALE DE LA COMMUNE</b>	<b>29 221</b>

### I.7.1. Etude démographique

L'estimation de la population future a pour but d'avoir une idée sur le nombre et l'importance des équipements projetés.

Dans notre étude on s'intéresse sur évolution de la population de la zone ouest de la commune récapituler dans le tableau ci-après ;

**Tableau I.5 :** L'évaluation de la population de la zone d'étude 2008. [3]

Agglomérations	Descriptions	Nombre d'habitants(2008)
<b>TAKLIAT</b>	Agglomération secondaire	2148
Ci-Azaida	Zone éparses	105
Ci-Azaida	Zone éparses	42
Hameau-Timoulah	Zone éparses	1174
<b>AZAGHAR</b>	Agglomération secondaire	1422
Adar Azougagh	Zone éparses	229
Ze-Azaghar 1	Zone éparses	42
Ze-Azaghar 2	Zone éparses	196
Ze-Azaghar 3	Zone éparses	154
<b>ADJIOUENE</b>	Agglomération secondaire	1780
Hameau Maida	Zone éparses	154
Tikharatine	Zone éparses	174
Hameau tikarbess	Zone éparses	151
Mizab	Zone éparses	438
<b>R'HAMINE</b>	Agglomération secondaire	1971
Hameau Takharoubt	Zone éparses	707

**Tableau I.5 : L'évaluation de la population de la zone d'étude 2008(suite et fin).**

Agglomérations	Descriptions	Nombre d'habitants(2008)
Tiberkienne	Zone éparsé	195
<b>SENADLA OUSTE</b>	Agglomération secondaire	1283
Tizerra	Zone éparsé	577
Aziz Oukrich ouste	Zone éparsé	312

Pour le calcul de la population future, on applique la formule suivante :

$$P_n = P_0 (1 + \tau)^n \quad (I.1)$$

Avec :

$P_n$ : La population future.

$P_0$ : La population actuelle (ou référence).

$\tau$  : Le taux d'accroissement moyen annuel en %.

$n$  : Nombre d'année à l'horizon.

L'accroissement de la population a été estimé selon un taux d'accroissement moyen :

$$\tau = \left( \frac{P_{2015}}{P_{2008}} \right)^{\frac{1}{n}} - 1 \quad (I.2)$$

Avec :

$P_{2015}$  : représente la population 2015

$P_{2008}$  : population de 2008

$n$ : Nombre d'années sur la période 2008/2015 [2]

D'après les données recueillies au niveau de la APC de la commune de kherrata et Draa El kaid, les données dans le tableau comme suit ;

**Tableau I.6: Le taux d'accroissement et la population de différents horizon de la commune de Kherrata et Draa El Kaid [2]**

Commune	Population 2008	Population 2015	$\tau$ (%)	2020	2029	2036	2043	2050
Kherrata	35077	36865	0,71	38193	40704	42770	44942	47224
Draa El Kaid	29221	30710	0,71	31816	33908	35629	37438	39339

D'après les données de tableau I.6 le taux moyen annuel de la zone étudié est de  $\tau = 0.71\%$ . Les résultats de calcul de la population de la zone étudié à différents horizons sont représentés dans le tableau I.7.



**Tableau I.7:** Evolution de la population future de différentes agglomérations

Agglomérations	Nombre d'habitants 2008	$\tau$ (%)	Populations aux horizons de calcul (nombre d'habitant)					
			2015	2020	2029	2036	2043	2050
<b>TAKLIAT</b>	2148	0,71	2257	2335	2492	2619	2752	2892
Ci-Azaida	105	0,71	110	114	122	128	135	141
Ci-Azaida	42	0,71	44	46	49	51	54	57
Hameau-Timoulah	1174	0,71	1234	1278	1362	1431	1504	1580
<b>AZAGHAR</b>	1422	0,71	1494	1548	1650	1734	1822	1914
Adar Azougagh	229	0,71	241	250	266	279	293	308
Ze-Azaghar 1	42	0,71	44	46	49	51	54	57
Ze-Azaghar 2	196	0,71	206	213	227	239	251	264
Ze-Azaghar 3	154	0,71	162	168	179	188	197	207
<b>ADJIOUENE</b>	1780	0,71	1870	1938	2065	2170	2280	2396
Hameau Maida	154	0,71	162	168	179	188	197	207
Tikharatine	174	0,71	183	189	202	212	223	234
Hameau tikarbess	151	0,71	159	165	175	184	193	203
Mizab	438	0,71	460	477	508	534	561	590
<b>R`HAMINE</b>	1971	0,71	2071	2146	2287	2403	2525	2653
Hameau Takharoubt	707	0,71	743	770	820	862	906	952
Tiberkienne	195	0,71	205	212	226	238	250	262
<b>SENADLA OUSTE</b>	1283	0,71	1348	1397	1489	1564	1643	1727
Tizerra	577	0,7	606	628	669	703	739	777
Aziz Oukrich ouste	312	0,71	328	340	362	380	400	420
<b>SOMME</b>	13254	0,71	13927	14428	15378	16158	16979	17841

## I.8. Les caractéristiques du système d'assainissement existant

### I.8.1. Descriptions de réseau d'assainissement existant

Le réseau d'assainissement existant de la commune Draa El Kaid est de type séparatif ou les eaux usées et eaux pluviales sont collectées dans des différents collecteurs. Sur la zone étudié présenté de la commune Draa El Kaid, l'ensemble des localités disposent d'un réseau d'assainissement partiel des populations raccorde et d'autres non raccordée présenté dans la figure suivante ;

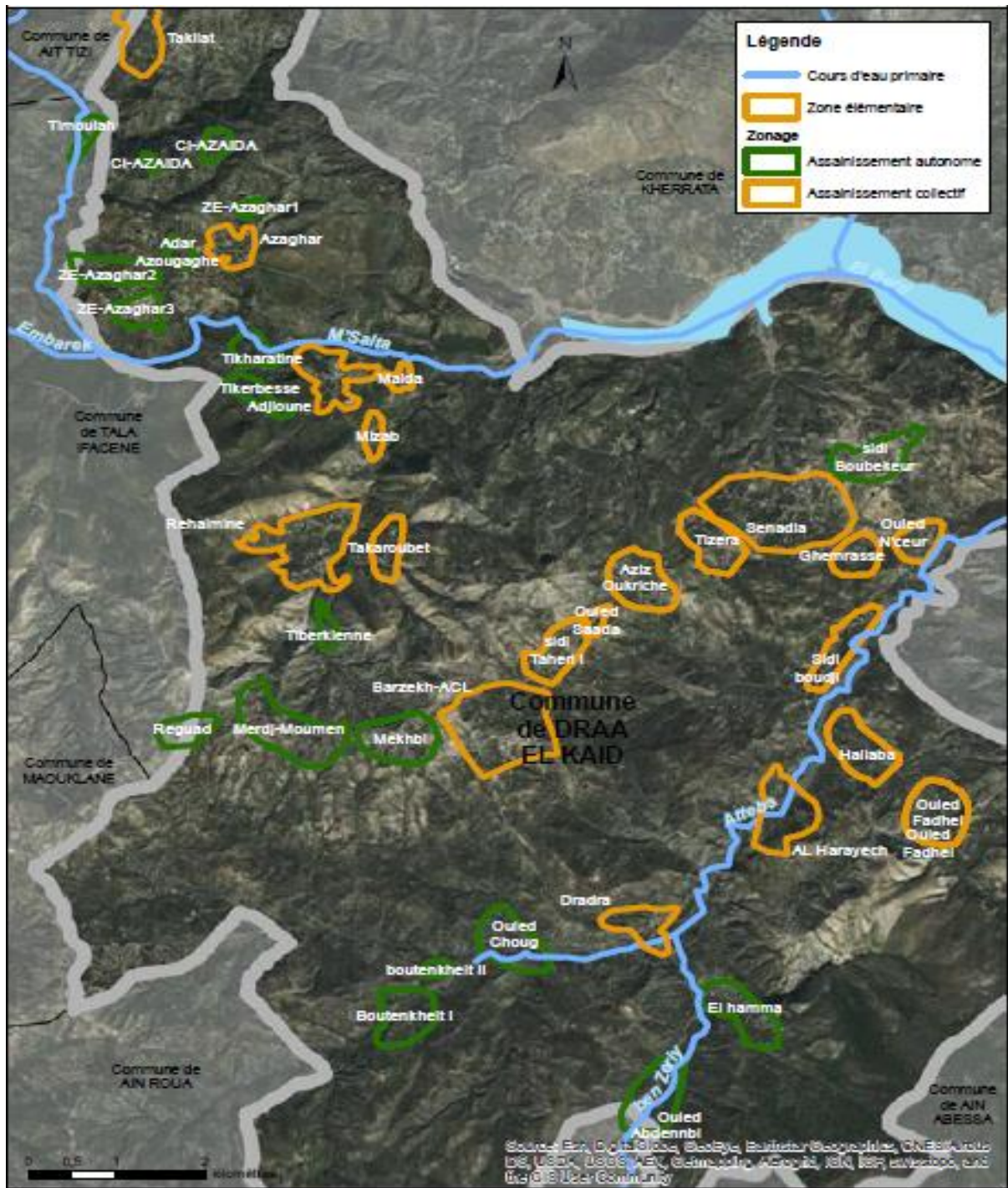


Figure I.6 : Carte de type d'assainissement de chaque zone. [3]

Des réseaux de collecte assez nombreux mais inégalement répartis sur le territoire et dépourvus de systèmes épuratoires à l'aval ; engendrant une atteinte à la santé et à l'environnement. La majorité de ces réseaux se déversent dans le milieu naturel, certains rejets dans des bassins de décantation et d'autres au niveau des fosses ou des installations autonomes

non-conformes, générant chez les ménages un manque de confort et d'hygiène (Figure I.7).

[2]



*Figure I.7: L'état des bassins de décantations et les installations autonome.*

### **I.8.2. Etat de raccordement au réseau d'assainissement**

Le taux de raccordement au réseau d'assainissement est un facteur très important, nécessaires pour faire une étude complète d'une station d'épuration des eaux usées.

D'après l'analyse des données et des informations fournies par la subdivision de la Daïra Kherrata, le taux de raccordements des habitants des agglomérations concernées par notre étude au réseau d'assainissement sont résumés dans le tableau suivant ;

*Tableau I.8 : L'état de raccordement de la commune Draa El Kaid [2]*

<b>Localité</b>	<b>Taux de raccordement</b>
<b>Agglomérations chef-lieu</b>	
BARZEKH	Raccorder à 100% vers des rejets à ciel ouvert
<b>Agglomérations secondaires</b>	
TAKLIAT	Raccorder à 100% vers des rejets à bassin de décantation
AZAGHAR	Raccorder à 100% vers des rejets à ciel ouvert
ADJIOUENE	Raccorder à 100% vers des rejets à bassin de décantation
R'HAMINE	Raccorder à 100% vers des rejets à ciel ouvert
SENADLA	Raccorder à 100% vers des rejets à bassin de décantation
EL HARAICHE	Raccorder à 100% vers des rejets à ciel ouvert

**Tableau I.8 : L'état de raccordement de la commune Draa El Kaid [2] (suite et fin).**

Localité	Taux de raccordement
DRA DRA	Raccorder à 100% vers des rejets à bassin de décantation
<b>Zones éparses</b>	
ZONES EPARSEES	Raccorder à 55% vers des rejets à ciel ouvert
<b>TOTALE DE LA COMMUNE</b>	72,77%

### I.8.3. Les caractéristiques des milieux récepteurs

Le tableau suivant présente les caractéristiques des milieux récepteurs concerné par les rejets des réseaux d'assainissement collectif sur le plan environnemental.

**Tableau I.9 : Les caractéristiques des milieux récepteurs. [2]**

Commune	Milieu récepteurs	Caractéristiques des milieux récepteurs		
		Capacité de dilution	Capacité d'autoépuration	Usages recensés
Draa El Kaid	Oued EMBAREK	Nulle	Limite (rejet dans des bassins de décantation et rejets à ciel ouvert).	Aucun
	Oued ATTEBA			
	TALWEGS			

On distingue dans cette zone deux types de milieu récepteur ou aboutissement les collecteurs ;

- **Les oueds** : constituent l'aboutissement des eaux usées de la commune, leurs exutoire final est le barrage IGHIL EMDA a l'aval et repercent donc deux naissances, au niveau des oueds eux-mêmes qui sont en saison sèche un égout à ciel ouvert et au niveau du barrage puisque la pollution véhiculé finit plus au moins par le rejoindre.
- **Divers TALWEGS** : les rejets de la commune Draa El Kaid (snadla, ouled saada, el makhbi, azaghar, takiat, r`hamine et zaabla.) se déversent dans quelques talwegs qui absorbent plus au moins la pollution en temps sec mais qui les acheminent en en temps

pluie vers les oueds, ces rejets son chacun de faible intensité mais vu les fortes pentes de la zone, ils peuvent rapidement descendre dans les talwegs exutoires et présentera une menace ponctuelle a l`aval. [2]

## **I.9. Conclusion**

Dans ce chapitre nous avons essayé de représenter notre zone d'étude de la commune de Draa El Kaid (**côté ouest**) du point de vue géographique, climatique, topographique, nous avons aussi donné quelque caractéristique de barrage d'IGHIL-EMDA.

Avec détermination de l'estimation de population et le taux de croisement et de la commune à l'horizon de 2050 afin de déterminer le nombre de population pour chaque région OUEST.

Ces différentes informations représentent les premières données de base pour l'élaboration de notre travail qui consiste à faire le dimensionnement de réseaux de collecteur des eaux usée.

## II. Généralités sur l'assainissement et les eaux usées

### II.1. Introduction

Tous projets d'assainissement passe par certain phases préliminaires, parmi lesquelles on trouve, le calcul de base au moyen d'une estimation du nombre d'habitants pour un horizon de calcul donné, également le choix du système d'assainissement ainsi que le schéma de collecte et d'évacuation des eaux usées.

Alors avons tous ces phases il faut connaitre quelque notions de bases sur assainissement et eaux usées, ce que nous développerons dans ce chapitre.

### II.2. Définition de l'Assainissement

L'assainissement des agglomérations a pour but d'assurer la collecte, le transit, au besoin la rétention de l'ensemble des eaux pluviales et usées, et de procéder aux traitements avant leurs rejet dans un milieu naturel, par des modes compatibles avec les exigences de la sante publique et de l'environnement.

L'assainissement revêt donc des aspects très complexes, à la fois technique, sanitaires, écologiques, législations et économiques. [7]

Le schéma ci-après présente une vue générale d'un réseau d'assainissement de type gravitaire.

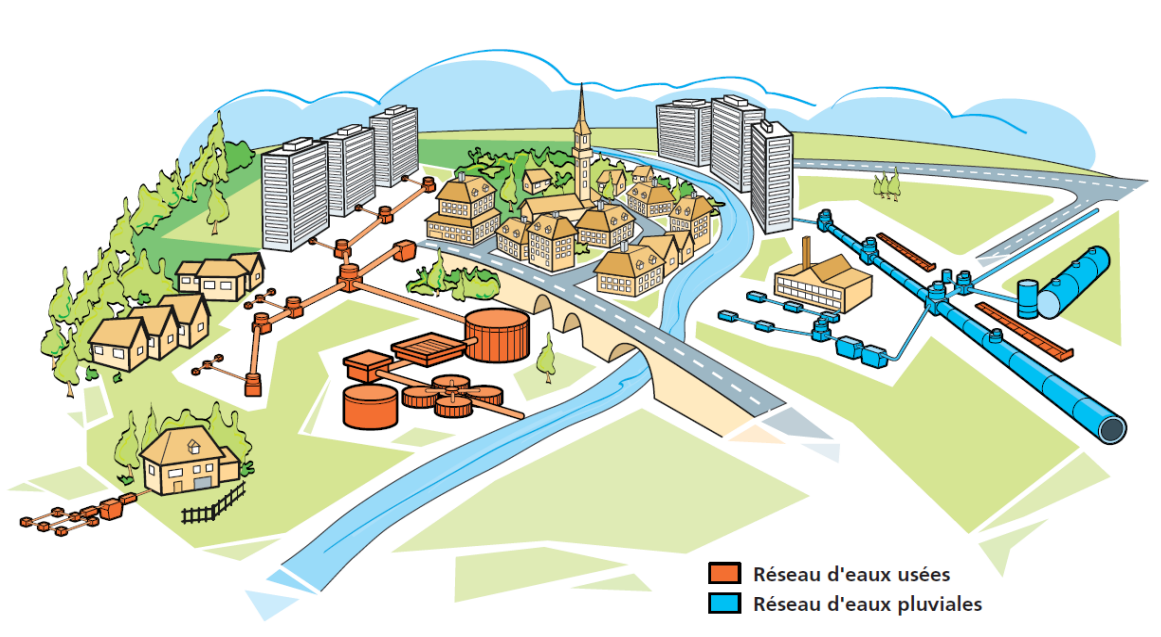


Figure II.1: Exemple type de réseau d'assainissement séparatifs gravitaire. [8]

Il apparaît que les fonctions dévolues à l'assainissement sont nombreuses. Par ailleurs, la nature et l'importance des équipements à mettre en œuvre pour assurer ces fonctions sont variables. Ils dépendent en effet, du type d'habitat (assainissement collectif ou autonome), de la topographie du site (système gravitaire ou non gravitaire), de la nature des effluents concernés (système séparatif, unitaire ou mixte), de la nature du sous-sol, etc...

Le choix de tel ou tel système, de telle ou telle configuration de réseau, doit prendre en considération les objectifs suivants :

- évacuer le plus rapidement possible les eaux usées urbaines vers la station afin de faciliter leur traitement ;
- tenir compte des perspectives de développement de l'agglomération ;
- respecter la qualité des rejets dans le milieu naturel ;
- tenir compte des contraintes techniques : topographie, pluviométrie, type d'habitat, imperméabilisation des sols, protection contre les inondations, etc. ;
- tenir compte des conditions d'exploitation qui peuvent être rendues difficiles, par exemple, par le choix d'une pente insuffisante. [8]

## **II.3. Systèmes et schémas d'assainissement**

### **II.3.1. Assainissement collectif**

L'assainissement collectif est constitué de grandes canalisations de collectes des eaux usées qui sont acheminées de manière gravitaire vers une station d'épuration. Parfois, des stations de relevage sont nécessaires.

On parle d'assainissement collectif lorsque les eaux usées de plusieurs maisons ou immeubles sont collectées par le réseau public d'assainissement, puis acheminées vers une station d'épuration. [8]

### **II.3.2. Assainissement autonome ou semi-collectif**

On dit qu'il y a assainissement individuel lorsque les rejets d'eaux usées proviennent d'une seule habitation ; quand elles sont rejetées de plusieurs habitations (assainissement semi-collectif) sans être raccordées au réseau collectif public, et font l'objet d'un traitement spécifique sous la responsabilité d'un (ou plusieurs) propriétaire(s). [9]

### **II.3.3. Les différents schémas d'assainissement**

Le mode d'écoulement en assainissement est généralement gravitaire, donc dépend du relief et de la topographie du terrain naturel. Pour assurer cet écoulement gravitaire on a les différents schémas d'évacuation suivants [10] :

#### ***II.3.3.1. Le schéma perpendiculaire au cours d'eau***

Avec ses multiples débouchés, transversalement à la rivière et l'orientation de ses artères dans le sens des pentes, il représente le prototype des réseaux pluviaux en système séparatif. C'est aussi trop souvent celui des villes et des communes rurales qui ne se préoccupent que de l'évacuation par les voies les plus économiques et les plus rapides, sans avoir le souci d'un assainissement efficace des eaux rejetées. Le même schéma est adaptable aux réseaux unitaires si aucun traitement n'est nécessaire (le schéma 1 de la Figure II.2).

#### ***II.3.3.2. Le schéma par déplacement latéral ou à collecteur latéral***

Il est le plus simple par rapport aux systèmes qui reportent le déversement de l'effluent à l'aval de l'agglomération. Dans ce but il reprend l'ensemble des eaux débouchant par les artères perpendiculaires au moyen d'un collecteur de berge ; mais, avec ce dispositif, on se trouve souvent gêné, si l'on a recours à l'écoulement gravitaire, par le défaut de pente (le schéma 2 de la Figure II.2).

#### ***II.3.3.3. Le schéma type collecteur transversal ou oblique***

Il comporte des réseaux secondaires ramifiés sur le ou les collecteurs principaux ; ceux-ci disposent ainsi d'une pente plus forte et permettent de reporter facilement, par simple gravité l'ensemble des effluents plus loin à l'aval que dans le dispositif précédent. (Le schéma 3 de la Figure II.2.)

#### ***II.3.3.4. Le schéma par zones étagées ou par intercepteur***

Il s'apparente au schéma par déplacement latéral avec une multiplication des collecteurs longitudinaux ou obliques dans la rivière. Chacun des bassins de collecte de l'agglomération disposent ainsi d'un collecteur principal indépendant. Les collecteurs bas, qui sont généralement à faible pente et dont l'effluent doit souvent faire l'objet de relèvement, se trouvent alors soulagés des apports des bassins en amont. (le schéma 4 de la Figure II.2)

#### ***II.3.3.5. Le schéma type centre collecteur unique en éventails***

Ce schéma convient pour les zones relativement plates. Il permet de concentrer les effluents en un seul point où ils seront relevés pour être évacués vers un exutoire éloigné de l'agglomération (le schéma 5 de la Figure II.2).



### II.3.3.6. Le schéma type centre radial

Ce schéma constitue une multiplication du schéma type centre collecteur unique en éventails à la seule différence qu'il permet de concentrer les effluents en plusieurs points où ils seront relevés pour être évacués vers un exutoire éloigné de l'agglomération (Le schéma 6 de la Figure II.2).

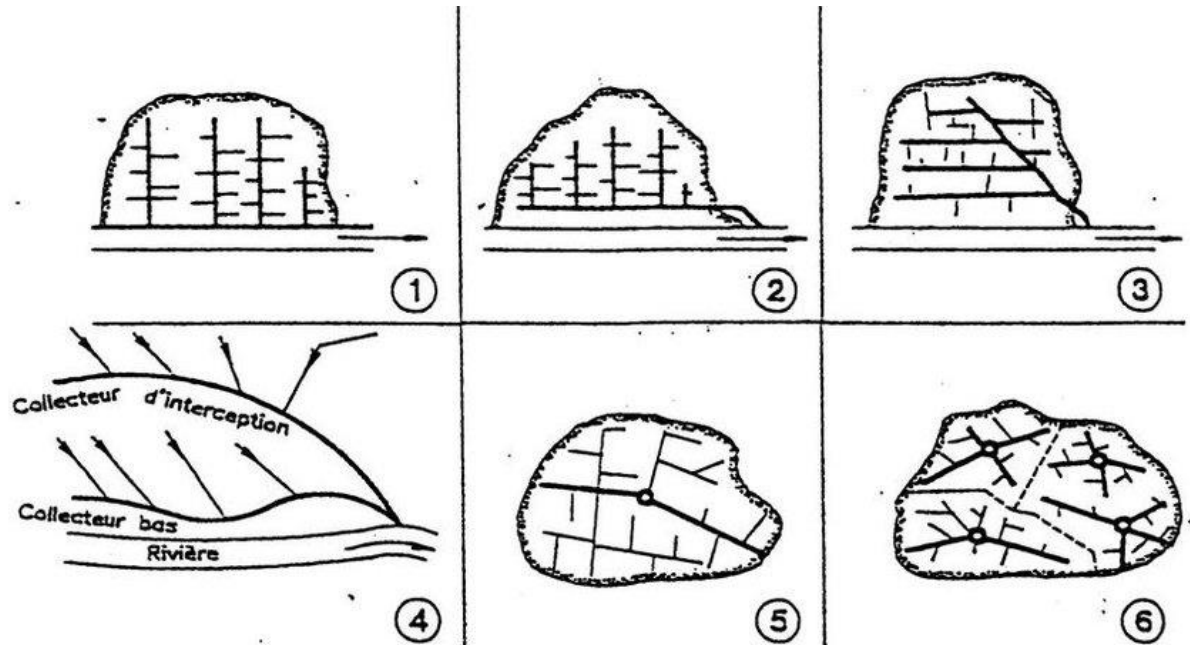


Figure II.2: Les différents types de schéma d'assainissement. [10]

## II.4. Définition des divers systèmes

Il existe plusieurs systèmes d'évacuation pour les eaux usées et les eaux pluviales, à savoir :

### II.4.1. Le système unitaire

Ce système, qui est l'héritage du "tout-à-l'égout", consiste à évacuer par un réseau unique, l'ensemble des eaux usées et pluviales. Ces réseaux sont généralement équipés de déversoirs d'orage permettant en cas de pluie intense, le rejet d'une partie des effluents dans le milieu naturel, soit directement, soit après un traitement spécifique dans une station d'épuration. [8]

### II.4.2. Le système séparatif

Dans ce système, un réseau est affecté à l'évacuation des eaux usées domestiques (eaux vannes et eaux ménagères) et des effluents industriels de composition comparable (le

branchement correspondant est soumis à autorisation). Un autre réseau, distinct, est affecté à l'évacuation des eaux pluviales qui sont rejetées dans le milieu naturel, soit directement (cas qui demeure le plus fréquent), soit après stockage et traitement. [8]

#### **II.4.3. Le système mixte**

On appelle communément système mixte, un réseau constitué suivant les zones en partie d'un système unitaire et d'un système séparatif [8]. Il existe aussi des cas particuliers ou en utilise ;

#### **II.4.4. Le système pseudo-séparatif**

Dans ce système, une part des eaux pluviales provenant de la voirie est rejetée directement dans le milieu naturel au moyen de caniveaux et de fossés. L'autre part, provenant des toitures et des cours intérieures, est raccordée au réseau des eaux usées. [8]

#### **II.4.5. Le Système hybride ou composite**

Il est considéré parfois comme une variante du système séparatif, il tient en compte des contraintes locales et il comporte des ouvrages interconnexion, des déviations, des stockages, etc. Il prévoit, grâce à des divers aménagements, une dérivation partielle des eaux les plus polluées du réseau d'eaux pluviales vers le réseau d'eaux usées en vue de leur épuration. [10]

#### **II.4.6. Le Système gravitaire**

L'évacuation des eaux usées se fait par gravité. C'est à dire que l'énergie provient de la différence d'élévation d'une conduite. Il est vital que cette énergie soit suffisante pour prévenir tout dépôt dans les conduites. Dans le cas où l'on rencontre des difficultés d'évacuation par gravité ou lorsque les profondeurs deviennent élevées, on peut faire usage d'un autre système. [10]

#### **II.4.7. Le Système non gravitaire**

Le système non gravitaire est un système qui fait appel à l'utilisation des turbomachines, il est utilisé dans le cas où l'agglomération est située dans une zone à relief varié (les fortes pentes, les profondeurs excessives des canalisations, etc.).

On distingue trois principaux types de système non gravitaire :

- Un système sous pression ou par refoulement ;
- Un système sous vide ou par dépression (aspiration) ;

- Un système sous pression par aéroéjecteur (refoulement par air comprimé). [10]

## **II.5. Les éléments constitutifs d'un réseau d'assainissement**

Un réseau d'assainissement est constitué de deux types d'ouvrages, à savoir :

- Les ouvrages de transport des eaux ou canalisations ;
- Les ouvrages annexes.

### **II.5.1. Ouvrages de transport ou canalisations**

Ces ouvrages ou canalisations représentent la majeure partie du réseau. Ils sont principalement souterrains, mais peuvent parfois être à ciel ouvert. Les canalisations peuvent se présenter sous plusieurs formes, cylindriques préfabriquées en usine et désignées par leur diamètres intérieurs, dits diamètres nominaux exprimés en millimètres, ou ovidés préfabriquées désignées par leurs hauteurs exprimées en centimètres. [11]

Les canalisations sont définies par leurs formes et les matériaux qui les constituent. Elles doivent garantir les qualités spécifiques fonctionnelles suivantes :

- Résistance aux efforts mécaniques ;
- Résistance à l'abrasion, à l'agressivité des effluents ;
- Etanchéité ;
- L'auto-curage.

#### ***II.5.1.1. Types de canalisations existante dans le domaine d'assainissement***

Il existe plusieurs types de canalisations telles que [11] :

##### ***a. Conduites en béton non armé***

Les tuyaux en béton non armé sont fabriqués mécaniquement par procédé assurant une compacité élevée du béton. La longueur utile ne doit pas dépasser 2,50 m. Ces types de tuyaux ont une rupture brutale, mais à moins que la hauteur de recouvrement ne soit insuffisante. Cette rupture survient aux premiers âges de la canalisation. Il est déconseillé d'utiliser les tuyaux non armés pour des canalisations visitables.

##### ***b. Conduites en béton armé***

Les tuyaux en béton armé sont fabriqués mécaniquement par un procédé assurant une compacité élevée du béton (compression radiale, vibration, centrifugation). Les tuyaux comportent deux séries d'armatures, la première est formée de barres droites appelées

génératrices, la deuxième est formée de spires en hélices continues d'un pas régulier maximal de 1,5 m. La longueur utile ne doit pas être supérieure à 2m.

**c. Conduites en amiante – ciment**

Les tuyaux et pièces de raccord en amiante - ciment se composent d'un mélange de ciment Portland et d'amiante en fibre fait en présence d'eau. Ce genre de canalisations se fabrique en deux types selon le mode d'assemblage ; à Emboîtement ou sans emboîtement avec deux bouts lisses. Les diamètres varient de 60 à 500 mm pour des longueurs variant de 4 à 5 m Les joints sont exclusivement du type préformé.

**d. Conduites en grès**

Le grès servant à la fabrication des tuyaux est obtenu, à parts égales, d'argile et de sable argileux cuits entre 1200°C à 1300°C. Le matériau obtenu est très imperméable. Il est inattaquable aux agents chimiques, sauf l'acide fluorhydrique. L'utilisation de ce genre de conduite est recommandée dans les zones industrielles. La longueur minimale est de 1 m.

**e. Conduites en chlorure de polyvinyle (P.V.C) non plastifié**

La matière à partir de laquelle sont fabriqués les tuyaux P.V.C est constituée essentiellement de polychlorure de vinyle auquel ont été seulement ajoutés des additifs nécessaires à leur fabrication. Les tuyaux en P.V.C sont sensibles à l'effet de température au-dessus de 0°C. Ils présentent une certaine sensibilité aux chocs. L'influence de la dilatation est spécialement importante et il doit en être tenu compte au moment de la pose. La longueur minimale est 6 m.

## **II.5.2. Les ouvrages annexes**

Ces ouvrages permettent l'entretien rationnel et l'exploitation des collecteurs des réseaux d'égout. Les ouvrages annexes sont considérés selon deux groupes [12] ;

- Les ouvrages normaux ;
- Les ouvrages spéciaux.

### **II.5.2.1. Les ouvrages normaux**

**a. Les branchements**

Leur rôle est de collecter les eaux usées et les eaux pluviales d'immeubles. Un branchement comprend deux parties essentielles, à savoir :

- Un regard de façade qui doit être disposé en bordure de la voie publique et au plus près de la façade de la propriété raccordée pour permettre un accès facile aux personnels chargés de l'exploitation et du contrôle du bon fonctionnement.
- Des canalisations de branchement qui sont de préférence raccordées inclinée à 45° par rapport à l'axe général du réseau public (société ETERNIT) et suivant une oblique de 60° (société EVERITUBE).

Les dispositifs de raccordement de la canalisation de branchement sont liés à la nature et aux dimensions du réseau public. [12]

#### *b. Ouvrages d'accès au réseau (les regards)*

- **Regard latéral d'accès** : Il est implanté latéralement au collecteur visitable situé sous la chaussée pour éviter la perturbation de la circulation.
- **Regard de visite et d'intervention** : Placé à chaque changement de direction, de pente ou de section. Il est implanté au-dessus des collecteurs visitables ou des canalisations, il permet l'accès à l'ouvrage. La distance entre deux regards de visites est de 50 à 60 m, pour l'aération et l'entretien des réseaux. C'est le type de regard le plus fréquemment construit.
- **Regards à décantation** : De même conception que les regards de visite et d'intervention, mais avec en plus une décantation destinée à favoriser le dépôt des débris charriés par l'effluent ou ramonés par le matériel de curage. Toutefois la décantation peut provoquer une fermentation génératrice de mauvaises odeurs. D'où l'obligation de curer plus fréquemment ce type de regard.
- **Regards de façade** : Il est destiné à raccorder la tuyauterie de sortie d'un immeuble à la canalisation de branchement au réseau public. Son implantation est réalisée sous trottoir en limite de propriété.
- **Regards de chute** : La voirie du site présente des profils très prononcés où les pentes sont assez fortes, d'où la nécessité de concevoir des regards de chute afin d'apaiser les vitesses d'écoulements dans les tronçons, d'une manière à avoir des vitesses inférieures ou égales à la vitesse admissible. ( $V_{\max} = 4 \text{ m/s}$ ) [13].

#### *c. Bouche d'égout (avaloir)*

Ces ouvrages sont destinés à la collecte des eaux de surface (pluviales) et les eaux de lavage des chaussées. Ils sont placés aux points bas des caniveaux soit sur les trottoirs, ou dans la chaussée, On distingue :

- **Bouche d'égout à passage direct** : Ce type d'avaloir est généralement construit au droit de collecteur visitables. Son avantage est qu'aucune opération de curage ne soit pratiquée, toutefois, il oblige les équipes d'entretien de procéder à des opérations pénibles et coûteuses de ramonage des collecteurs ;
- **Bouche d'égout à décantation** : Cet ouvrage est de conception courante et généralement la plus utilisée, donc il retient les sables, les graviers et facilement curés avec les engins spéciaux. Cependant la décantation peut retenir les matières fermentescibles amenées par les eaux de ruissellement, ce qui oblige à un curage plus fréquent. [13]

#### *d. Caniveaux*

Ils sont destinés à transporter les eaux de ruissellement des voiries, des chaussées et des parkings jusqu'aux bouches d'égout. Dans les petites agglomérations à caractère rural ou sur les voies de desserte secondaires on pourra se contenter d'accotements dérasés et de fossés latéraux pour la recette des eaux pluviales. Mais, dès que la zone concernée devient plus considérable, le volume des eaux pluviales à évacuer nécessite des fossés importants, parfois bétonnés, entraînant l'établissement de ponceaux aux entrées cochères avec bien souvent des pertes de terrain utilisable, si bien que l'intérêt économique diminue beaucoup. Il y a également plus de risque aux dégradations des bords de la chaussée et des accotements [14].

### *II.5.2.2. Les ouvrages spéciaux*

#### *a. Station de Relevage*

Les stations de pompage sont des équipements de groupes électropompes immergés spécifiquement conçus pour les eaux usées essentiellement domestiques. Les stations systématiquement sont généralement équipées d'un groupe électropompe de secours, en plus de la bêche d'aspiration. Sur les stations de pompage importantes, le projet prévoit pour le débit de pointe, deux pompes se trouvant simultanément en fonctionnement (deux pompes au total). Le corps principal de la station de pompage est constitué d'un parallélépipède de section rectangulaire dont les arêtes sont de 3m, 4m ou 6 m, en fonction du débit qui définit le volume de la bêche de pompage, et de la profondeur d'arrivée de la canalisation. La profondeur maximale tolérée pour les stations de pompage est de l'ordre de 8m. Chacune de ces 3 arêtes correspond à une configuration de type donnée dans les plans. Correspond aux dispositions et aménagement suivants : La bêche de pompage est fermée sur sa partie supérieure par une dalle en béton dans laquelle est pratiqué un puits pour la manipulation des pompes. Au-dessus de ce

puits est prévu un dispositif de levage des pompes qui est mobile pour les stations d'arêtes 3m et 4m. On y trouve un rail fixé au plafond avec des poulies mobiles pour les stations d'arête de 6m. La hauteur du plafond peut aller jusqu'à 4,3 m. [15]

### ***b. Station Epuration***

L'installation de station épuration destinée à épurer les eaux usées domestiques ou industrielles avant leur rejet dans le milieu naturel. Le but du traitement est de séparer l'eau des substances indésirables pour protéger le milieu récepteur. Une station d'épuration est généralement installée à l'extrémité d'un réseau de collecte. Elle peut utiliser plusieurs principes, physiques et biologiques. Le plus souvent, le processus est biologique car il fait intervenir des bactéries capables de dégrader les matières organiques. La taille et le type des dispositifs dépendent du degré de pollution des volumes d'eaux à traiter. Une station d'épuration est constituée d'une succession de dispositifs, conçus pour extraire en différentes étapes les différents polluants contenus dans les eaux. La pollution retenue dans la station d'épuration est transformée sous forme de boues. La succession des dispositifs est calculée en fonction de la nature des eaux usées recueillies sur le réseau et des types de pollutions à traiter. [15]

### ***c. Réservoir de chasse***

Lorsque les conditions d'auto curage ne sont pas respectées en raison de l'insuffisance et de l'intermittence des débits ou bien il n'est pas possible de procéder régulièrement au curage des canalisations par des matériels hydrauliques, Il est possible d'installer des dispositifs de chasse pour pallier cette déficience inévitable d'auto curage. Il y a lieu de noter que l'action dynamique de ces systèmes ne s'exerce que sur de faibles distances (moins de 100 mètres).

Des réservoirs de chasse peuvent être installés dans les cas suivants :

- réseaux séparatifs eaux usées, en tête des antennes lorsque la pente est inférieure à 10 ‰ ;
- réseaux unitaires ;
- en tête des antennes lorsque la pente est inférieure à 5 ‰ ;
- lorsqu'il n'y a pas de dispositif d'engouffrement avant le premier déversement d'eaux usées ;
- dans les régions connaissant des périodes de temps sec de plusieurs mois.

Leur fonctionnement doit être de préférence automatique. Toutefois, en cas d'insuffisance de l'alimentation en eau, on peut prévoir la possibilité d'une manœuvre manuelle.

On peut adopter un volume de réservoir égal au dixième du volume de la canalisation à curer, la longueur prise en compte ne devant pas dépasser 100 mètres. Par exemple, pour une canalisation de 300 mm de diamètre le volume est égal à 700 litres. Leur capacité est au minimum de 500 litres et le fonctionnement doit être assuré deux à trois fois par jour.

Il est à noter que l'eau des chasses constitue une charge pour les collectivités et que la gestion de leur alimentation en eau doit être particulièrement soignée. Chaque fois que possible il est astucieux d'utiliser de l'eau non potable (stockages eaux de pluie ou autres). Lorsqu'elles sont nombreuses, leur débit doit être pris en compte dans le dimensionnement des petites stations de traitement des eaux usées.

Dans l'hypothèse où un dispositif de chasse s'avère nécessaire il y a lieu de prendre en compte les contraintes nécessaires au maintien en fonctionnement de l'équipement (vérifications préventives trimestrielles) ; on doit privilégier les systèmes rustiques à siphon (sans pièce en mouvement ni électronique). [16]

## **II.6. Caractéristiques des effluents entrant en station d'épuration**

L'effluent entrant en station d'épuration est dénommé eaux usées

### **II.6.1. Définition des eaux usées**

Les eaux usées, sont des eaux chargées de polluants, solubles ou non, provenant essentiellement de l'activité humaine, industrielle ou agricole [17], elles doivent être traitées avant d'être réintroduite vers d'autres sources d'eaux pour qu'ils ne causent pas de pollution de ces autres sources. Ils sont susceptibles d'engendrer différentes sortes de pollutions et de nuisance dans le milieu récepteur. [18]

### **II.6.2. Origine des eaux usées**

Suivant l'origine des substances polluantes, on distingue quatre catégories des eaux usées :

#### ***II.6.2.1. Les eaux domestiques***

Elles proviennent des différents usages domestiques de l'eau. Elles sont essentiellement porteuses de pollution organique. Elles se répartissent en eaux ménagères, qui ont pour origine les salles de bains et les cuisines, et sont généralement chargées de détergents, de graisses, de solvants, de débris organiques, et en eaux vannes ; il s'agit des rejets des toilettes chargés de diverses matières organiques azotées et de germes fécaux [19].



### **II.6.2.2. Les eaux industrielles**

L'eau résiduaire industrielle désigne l'eau qui provient des activités industrielles. Elle est différente des eaux usées domestiques et ses caractéristiques varient d'une industrie à l'autre.

En plus de matières organiques, azotées ou phosphorées, elle peut également contenir des produits toxiques, des solvants, des métaux lourds, des micropolluants organiques, des hydrocarbures.

Certaines d'entre elles doivent faire l'objet d'un prétraitement de la part des industriels avant d'être rejetées dans les réseaux de collecte. Elles sont mélangées aux eaux domestiques que lorsqu'elles ne présentent plus de danger pour les réseaux de collecte et ne perturbent pas le fonctionnement des stations de traitement. [7]

### **II.6.2.3. Les eaux pluviales**

Elles peuvent constituer la cause de pollutions importantes des cours d'eau, notamment pendant les périodes orageuses, l'eau de pluie se charge d'impuretés au contact de l'air (fumées industrielles), puis, en ruisselant des résidus déposés sur les toits et les chaussées des villes (huiles, de vidanges, carburants, résidus de pneus et métaux lourds...). En cas de fortes précipitations, les contraintes de préservation des installations d'épuration peuvent imposer un déversement (« délestage ») de ce « mélange » très pollué dans le milieu naturel. [20]

### **II.6.2.4. Les eaux agricoles**

Ce sont des eaux qui ont été polluées par des substances utilisées dans le domaine agricole. Dans le contexte d'une agriculture performante et intensive, l'agriculteur est conduit à utiliser divers produits d'origine industrielle ou agricole dont certains présentent ou peuvent présenter, des risques pour l'environnement et plus particulièrement pour la qualité des eaux.

Il s'agit principalement des fertilisants (engrais minéraux du commerce ou déjections animales produites ou non sur l'exploitation), des produits phytosanitaires (herbicides, fongicides, insecticides,...). [17]

**Remarque :** Il existe aussi ce que l'on appelle les eaux parasites qui proviennent des remontées des nappes sous-terraines ou des fuites des conduites d'alimentation en eau potable (AEP) ; ces eaux s'infiltrent dans les collecteurs et se mélangent aux eaux usées et les diluent ; ce qui influe par la suite sur le fonctionnement de la station d'épuration. [21]

### **II.6.3. Les différents types de pollution**

En entend par la pollution de l'eau, la modification néfaste de la composition des eaux par l'ajout de substances susceptibles d'altérer leur qualité, leur aspect esthétique et compromettre leur consommation. La pollution se manifeste généralement sous trois formes principales :

- Pollution Organique ;
- Pollution Microbiologique ;
- Pollution Minérale.

A chacune de ces formes de pollution correspond nécessairement à une modification du milieu récepteur qui se traduit indirectement et à plus ou moins long terme, par des conséquences néfastes sur l'individu, la faune et la flore. [22]

#### ***II.6.3.1. Pollution Organique***

La pollution organique constitue souvent la fraction la plus importante. On distingue pour les eaux usées urbaines les matières organiques banales (protides, lipides, glucides), les détergents (Anioniques, cationiques, non ioniques), les huiles et goudrons. Il est à noter l'existence d'autre substance, organiques utilisées ou fabriquées industriellement, c'est le cas des phénols, des aldéhydes et des composes azotes. [22]

#### ***II.6.3.2. Pollution Microbiologique***

Cette pollution est due à la présence d'une multitude d'organismes vivants dans les eaux usées apportées par les excréments d'origines humaine ou animale. La pollution microbiologique devient très dangereuse lorsque les eaux usées sont rejetées dans un milieu récepteur pouvant provoquer des maladies dangereuses pour l'individu. [22]

#### ***II.6.3.3. Pollution Minérale***

Il s'agit d'effluents constitués essentiellement de métaux lourds en provenance des industries métallurgiques, de traitement de minerais. On peut citer quelques-uns, comme le plomb, le cuivre, le fer, le zinc, le mercure. Il y'a aussi le cas de certains sels provenant de l'agriculture. Ces sont non biodégradables et de ce fait un traitement tertiaire devient plus que nécessaire. [22]

### **II.6.4. Caractéristiques de la pollution des eaux usées**

Les caractéristiques de pollution des eaux usées se présentent sous trois formes paramètres principales :

- organoleptique ;

- Physico-Chimique ;
- Microbiologique.

#### **II.6.4.1. Paramètre organoleptique**

##### **a. Couleur et odeur**

Dans les eaux usées brutes la couleur est due à la présence de matière organiques dissouts, colloïdales ou par des composés chimiques solubles qui sont colorés. L'ordre est dû à une fermentation des matières organiques. La couleur et l'odeur des eaux usées renseignent sur l'âge des déchets liquides. [23]

#### **II.6.4.2. Paramétré physico-chimique**

##### **a. Température**

La température est un paramètre important pour le bon fonctionnement des systèmes d'épuration dans la mesure où il peut influencer de manières différentes sur [23] :

- Les processus biologiques et physico-chimiques.
- La solubilité des sels et des gaz : Il est établi que la solubilité d'un gaz diminue pour une augmentation de la température. Ce phénomène est particulièrement important dans le cas de l'oxygène dissous. Aussi, plus l'eau est chaude, plus la concentration de saturation de l'oxygène devra diminuer, ce qui conduit à la diminution de la réserve d'oxygène mis à la disposition dans les processus d'auto - épuration.
- La multiplication des micro-organismes, affectant ainsi l'épuration biologique.

##### **b. Conductivité**

Ce paramètre est lié à la concentration des substances dissoutes et à leurs natures. La mesure de la conductivité permet d'évaluer la minéralisation globale de l'eau. La conductivité d'une eau varie selon son degré d'impureté, ainsi plus la concentration ionique des sels dissous est grande, plus la conductivité est grande. [23]

##### **c. La turbidité**

La turbidité est liée à la présence dans l'eau usée de particules ou matière en suspension (MES) d'origine diverses ; organiques, argiles et des colloïdes..., Elle est variable dans le temps selon le mode de rejet, et suivant les saisons. La turbidité de l'eau usée intense pendant les premières pluies, car il y a nettoyage des chaussées et toitures. [23]

**d. Les charges pondérales****- Les matières en suspension (MES)**

Il s'agit de matières solides qui ne sont ni soluble ni colloïdales. On peut considérer qu'ils représentent un intermédiaire entre les particules minérales du type sable ou poussière de charbon et les particules minérales du type mucilagineuse. Elles sont séparables par filtration, décantation ou centrifugation. Les teneurs en (MES) sont obtenus après séchage à (105°C). [23]

**- Les matières volatiles en suspension (MVS)**

Elles représentent la fraction organique des matières en suspension, Elles sont mesurées par calcination à 550°C en deux heures d'un échantillon dont on connaît déjà la teneur en (MES). Elles constituent environ 70-80% de (MES). [22]

**- Les matières minérales en suspension (MMS)**

C'est la différence entre les matières en suspension et les matières volatiles. Elles représentent donc le résidu de la calcination (évaporation), correspond à la présence de sels, silice, poussière. [22]

**- Les matières décantables (MD)**

Elles sont composées des matières en suspension qui sédiment en 2 heures dans une éprouvette. Cette analyse est surtout réalisée sur les effluents de sortie de certains ouvrages d'épuration, pour juger de leur rendement d'élimination de la pollution. [10]

**e. Huiles et graisses**

Les huiles et les graisses que l'on peut trouver dans l'eau sont très souvent sous forme d'émulsions ou saponifiées sous l'action de produits chimiques, de détergents, Il est clair que la présence de graisses et d'huiles constitue une gêne considérable pour le fonctionnement des stations d'épuration des eaux. Les graisses présentes dans l'effluent à traiter posent de nombreux problèmes dans le domaine de l'épuration. On distingue :

- Le colmatage des canalisations (du réseau d'assainissement ou de la station d'épuration).
- Les graisses constituent un substrat privilégié pour la croissance de certains organismes filamenteux hydrophobes, comme *Microthrix Parvicella* qui affecte la dilatabilité de la boue et *Nocardia amarae* qui est à la l'origine de mousses brunes visqueuses et stables susceptibles de créer des problèmes d'exploitation et des rejets non conformes.
- Dans les bassins d'aération, elles réduisent les transferts d'oxygène à deux niveaux différents ; au niveau du floc, par adsorption sur celui-ci (création d'un film lipidique qui

réduit le transfert d'oxygène dissous entre l'eau et le floc) et au niveau de la surface du bassin par la constitution d'une pellicule entre l'air et l'eau.

- Lorsque les graisses sont présentes en trop fortes concentrations dans les boues, elles affectent les performances de la déshydrations. [23]

**f. Potentiel hydrogène (PH)**

Le PH de l'eau représente son acidité ou son alcalinité, autrement dit indique la concentration en (H<sup>+</sup>) présent dans l'eau, ce paramètre joue un rôle primordial simultanément :

- Dans les propriétés physico-chimiques (acidité agressivité).
- Dans le processus biologique et dans l'efficacité de certains traitements. [23]

**g. Demande biochimique en oxygène (DBO)**

Sa détermination consiste à mesurer la quantité totale de l'oxygène consommée par des processus biochimiques au cours de l'oxydation des matières organiques dans un échantillon. La DBO a été standardisée en DBO<sub>5</sub> (la demande biochimique en oxygène après 5 jours) d'un échantillon qui correspond à la quantité d'oxygène consommé par les microorganismes aérobies présents dans cet échantillon pour l'oxydation biochimique des composés organiques et/ou inorganiques. [17]

**h. Demande chimique en oxygène (DCO)**

La demande chimique en oxygène (DCO) est la mesure de la quantité d'oxygène nécessaire pour la dégradation chimique de toute la matière organique biodégradable ou non contenue dans les eaux. La DCO est obtenue à l'aide d'un agent oxydant puissant comme le bichromate de potassium (K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>) à 150°C. [22]

La concentration de la DCO est exprimée en mg.L<sup>-1</sup> d'oxygène équivalente à la quantité de bichromates consommées par les matières dissoutes et en suspension lorsqu'on traite un échantillon d'eau avec cet oxydant dans des conditions définies par la norme.

- Le rapport DCO/ DBO des eaux usées urbaines est proche de 2
- Le rapport DCO/ DBO des effluents domestiques est de 1,9 à 2,5. [17]

**i. La biodégradabilité**

La biodégradabilité traduit l'aptitude d'un effluent à être décomposé ou oxydé par les microorganismes qui interviennent dans les processus d'épuration biologique des eaux. Elle est exprimée par un coefficient k,

$$k = \frac{DCO}{DBO_5}$$

✓ Si  $k < 1.5$ , cela signifie que les matières oxydables sont constituées en grande partie de matières fortement biodégradables.

✓ Si  $1.5 < k < 2.5$ , cela signifie que les matières oxydables sont moyennement biodégradables.

✓ Si  $2.5 < k < 3$ , les matières oxydables sont peu biodégradables.

✓ Si  $k > 3$ , les matières oxydables sont non biodégradables.

Un coefficient  $k$  très élevé traduit la présence dans l'eau d'éléments inhibiteurs de la croissance bactérienne, tels que : les sels métalliques, les détergents, les phénols, les hydrocarbures...etc. La valeur du coefficient  $k$  détermine le choix de la filière de traitement à adopter, si l'effluent est biodégradable on applique un traitement biologique, sinon on applique un traitement physico-chimique. [17]

#### **II.6.4.3. Paramètres microbiologiques**

Les eaux usées évacuent la matière fécale et les urines des populations. Elles sont chargées en germes intestinaux habituels de l'homme, germes pathogènes et des parasites ... etc., parmi lesquels on peut citer :

- Escherichia Coli ;
- Les Streptocoques ;
- Les salmonelles ;
- Les virus.

Dans 100m d'effluent brute, les concentrations moyennes bactériennes sont :

- $10^8$  Coliformes totaux ;
- $10^6 - 10^8$  Coliformes fécaux ;
- $10^5$  Streptocoques fécaux ;
- $10^2$  Salmonelles. [23]

### **II.7. Normes de rejets**

La norme est représentée par un chiffre qui fixe une limite supérieure à ne pas dépasser ou une limite inférieure à respecter. Un critère donné est rempli lorsque la norme est respectée pour un paramètre donné. Une norme est fixée par une loi, une directive, un décret de loi. [24]

Les valeurs limites maximales de rejet d'effluents selon les normes Algérienne sont regroupées dans le tableau II.1

**Tableau II.1:** Les normes de rejet Algérienne. [25]

Paramètre	Unité	Valeurs limites	Paramètre	unité	Valeurs limites
Température	°C	30	Aluminium	mg/l	03
PH	-----	6,5 à 8,5	Cadmium	mg/l	0,2
MES	mg/l	35	Fer	mg/l	03
DBO <sub>5</sub>	mg/l	35	Manganèse	mg/l	01
DCO	mg/l	120	Mercure total	mg/l	0,01
Azote Kjeldahl	mg/l	30	Nickel total	mg/l	0,5
Phosphate	mg/l	02	Plomb total	mg/l	0,5
Phosphore total	mg/l	10	Cuivre total	mg/l	0,5
Cyanures	mg/l	0,1	Zinc total	mg/l	03
Huiles et Graisses	mg/l	20	chrome III+	mg/l	03
Hydrocarbures totaux	mg/l	10	chrome VI+	mg/l	0,1
Indice phénols	mg/l	0,3	solvants organique	mg/l	20
Composé organique chlore	mg/l	05	chlore actif	mg/l	1
Chrome total	mg/l	0,5	détergents	mg/l	2

## II.8. Conclusion

Dans ce chapitre nous avons défini au début les systèmes d'assainissements, les différents schémas existant pour l'évacuation des eaux usées et les éléments constituant un réseau s'assainissement. Après on a défini Les différentes pollutions existante dans les eaux usées et leurs origine ainsi que les principaux paramètres caractérisant une eau usée. Enfin, nous avons présentée les normes de rejets en Algérie.

### III. Conception et Estimation des charges

#### III. 1. Introduction

Tout étude d'un projet de conception et dimensionnement d'un réseau de collecte des rejets nécessite des étapes initiales primordiales qui sont présentés dans ce chapitre comme suite :

- Traçage de l'ossature du réseau de collecte des eaux usées ;
- L'évaluations quantitatives et qualitatives des eaux usées ;
- Le choix de site d'implantation des STEP ainsi que la sélection du traitement à adopter.

#### III. 2. Aménagement projeté à la zone ouest

D'après les données et informations fournies par la subdivision hydraulique de Kherrata, les aménagements projetés sur la zone ouest pour protéger le barrage Ighil Emda et les milieux récepteurs sont récapitulés dans le tableau ;

*Tableau III.1: Les aménagements projetés à la zone ouest étudiée. [3]*

Agglomérations	Aménagement projeté
<b>TAKLIAT</b>	Reseau+STEP 1
Ci-Azaida	Autonome
Ci-Azaida	Autonome
Hameau-Timoulah	Autonome
<b>AZAGHAR</b>	Reseau+STEP 2
Adar Azougagh	Autonome
Ze-Azaghar 1	Autonome
Ze-Azaghar 2	Autonome
Ze-Azaghar 3	Autonome
<b>ADJIOUENE</b>	Reseau+STEP 2
Hameau Maida	Reseau+STEP 2
Tikharatine	Autonome
Hameau tikarbess	Autonome
El Mizab	Reseau+STEP 2
<b>R'HAMINE</b>	Reseau+STEP 2



**Tableau III.1 : Les aménagements projeté à la zone ouest étudié. [3] (suite et fin)**

<b>Agglomérations</b>	<b>Aménagement projeté</b>
Hameau Takharoubt	Reseau+STEP 2
Tiberkienne	Autonome
SNADLA OUEST	Reseau+STEP 2
Tizerra	Reseau+STEP 2
Aziz Oukriche ouest	Reseau+STEP 2

### **III. 3. Conception et tracer en plan de réseau**

#### **III.3.1. Critères du tracé**

Le tracé du plan du réseau doit être effectué en respectant certains points afin qu'il soit techniquement réalisable et économiquement acceptable tel que :

- Minimiser le linéaire du réseau ;
- Avoir de l'écoulement gravitaire ;
- Assurer le branchement tous les points de rejet vers les collecteurs ;
- Concevoir un tracé en respectant et suivant la pente ;
- Assurer une collecte de tous les effluents vers le même exutoire (dans notre cas la STEP 1 et 2).
- Converger les écoulements vers l'exutoire ;
- Identifier les différents obstacles tel que : le passage des oueds, les traversées de routes principale et ponts, ...etc.) ;
- Itinéraire facilement repérable pour une meilleure exploitation et entretien du réseau après réalisation.

#### **III.3.2. Tracer en plan du réseau**

Pour réaliser notre conception et le tracer en plan des collecteurs des eaux usées, on doit prendre compte de certains facteurs et contraintes.

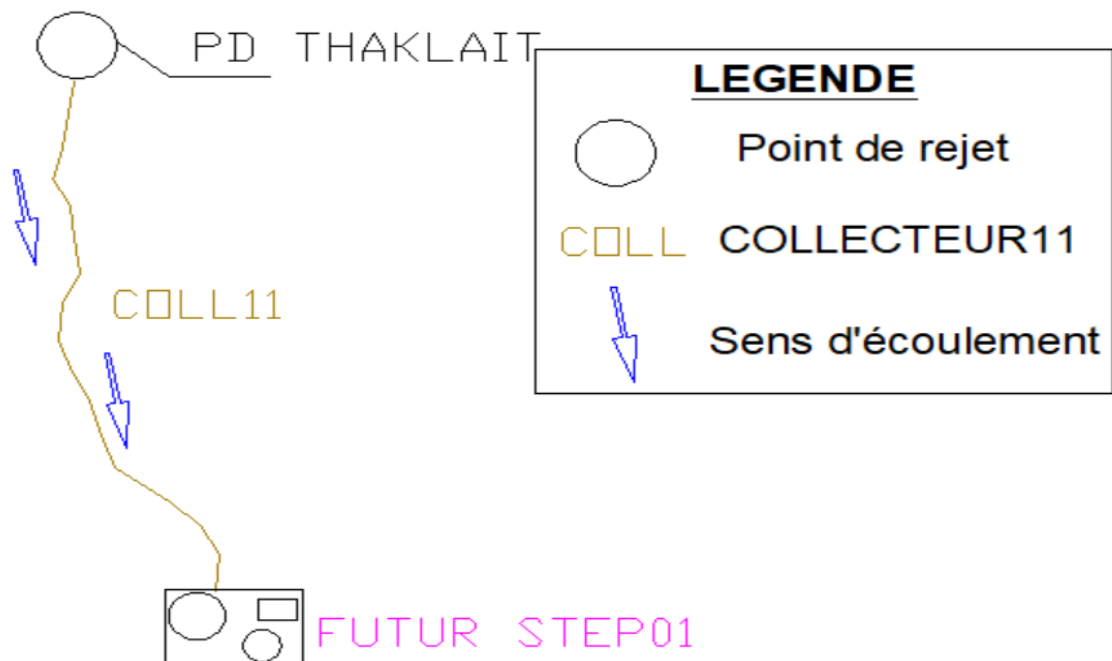
Dans les premiers temps on doit faire une visite sur les lieux de projet, analyse de certains documents comme : le plan de masse, le plan topographique, le plan d'aménagement et urbanisme et le plan d'occupation des sols, etc., ceci va nous permettre de réaliser une bonne conception et l'optimiser.

Pour notre cas, on a tracer le plan de masse avec ses données topographiques en exploitant les données recueillis au niveau de la subdivision de la daïra de KHERRATA et le rapport de mission III avec l'utilisation de certains logiciels tel que : Global Mapper, Google Earth, AUTOCAD et COVADIS. **(La planche 1)**

D'après le tableau III.1 et les critères du tracer nous avons projeté 11 collecteurs principale pour la zone étudié telle que :

- Takliat sera raccorde au collecteur 11 ver la STEP 1. **(figure III.1 et figure III.3)**
- Azaghar, Adjouene qui ont un réseau collectif et une topographie favorable seront raccorde à Collecteur 9 vers la STEP 2.
- R'hamine et takharoubt et zone éparses Maida et El Mizab seront raccorde au collecteur 8 ver la STEP 2.
- Les collecteurs 8 et 9 sont raccordés au collecteur 10
- Tizerra, Senadla ouest qu'on estime 50 % de sa population et Azize Oukriche Ouest qu'on estime 40 % de sa population seront raccorde au collecteur 5 ver la STEP 2. **(Figure III.2 et figure III.4)**
- Pour les zone éparses nous avons constaté un assainissement autonome ; les fosses septiques.

Les figures suivantes représentent les schémas synoptiques des collecteurs vers chaque STEP.



**Figure III.1:** Schéma synoptique du tracer de collecteur 11 ver la STEP 1.

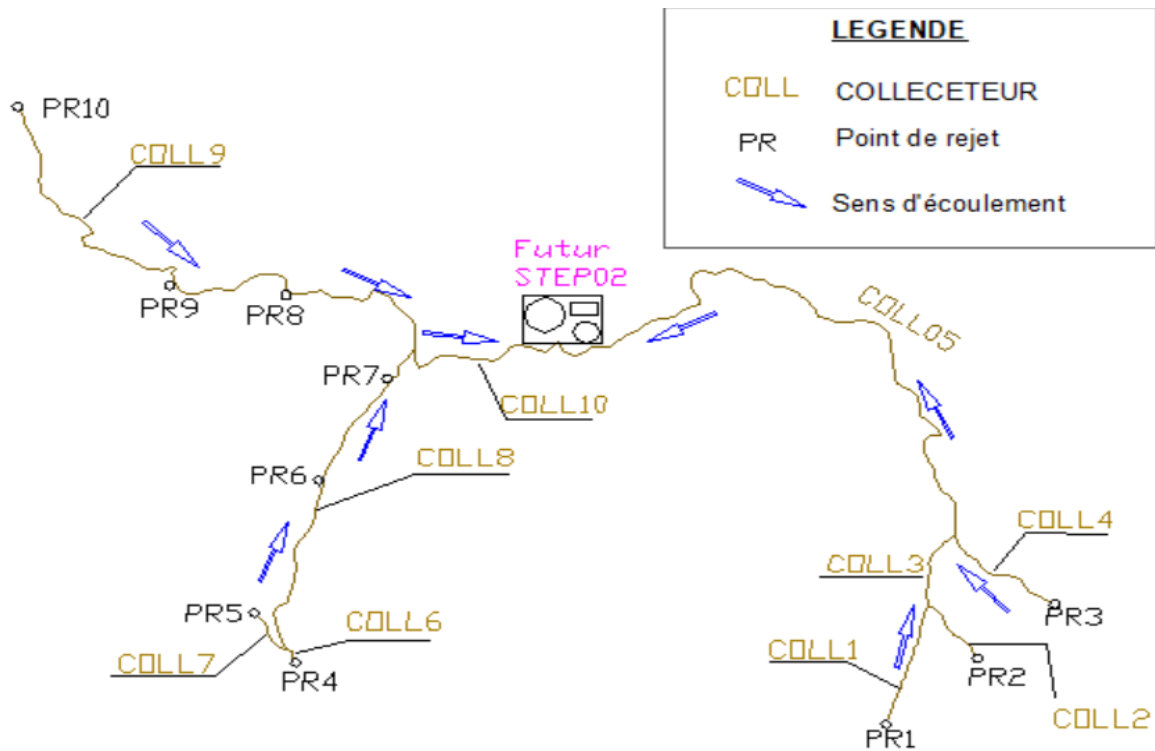


Figure III.2: Schéma synoptique du tracé de collecteur 2-10 vers la STEP 2.

Dans le tableau suivant en présent les collecteurs attribuer pour chaque localité et nombre des regarde suivent notre conception ;

Tableau III.2 : Numéro du collecteur attribué à chaque localités et nombre de regard

Localités	Collecteurs	Longueur(m)	Nombre de regards
Azize Oukriche Ouest	Coll 01	726,87	33
Tizerra	Coll 02	384,16	12
Azize Oukriche Ouest et Tizerra	Coll 03	479,63	16
Senadla ouest	Coll 04	664,97	21
Tizerra , Senadla ouest et Azize Oukriche Ouest	Coll 05	3606,16	103
Takharoubt	Coll 06	78,41	2
R`hamine	Coll 07	259,64	8
R`hamine, takharoubt, Maida et El Mizab	Coll 08	2017,00	43
Azaghar et Adjouene	Coll 09	3238,89	85
R`hamine, takharoubt, Maida, El Mizab, Azaghar et Adjouene	Coll 10	867,22	21
Thaklait	Coll 11	513,40	17
Somme	////	12836,34	361

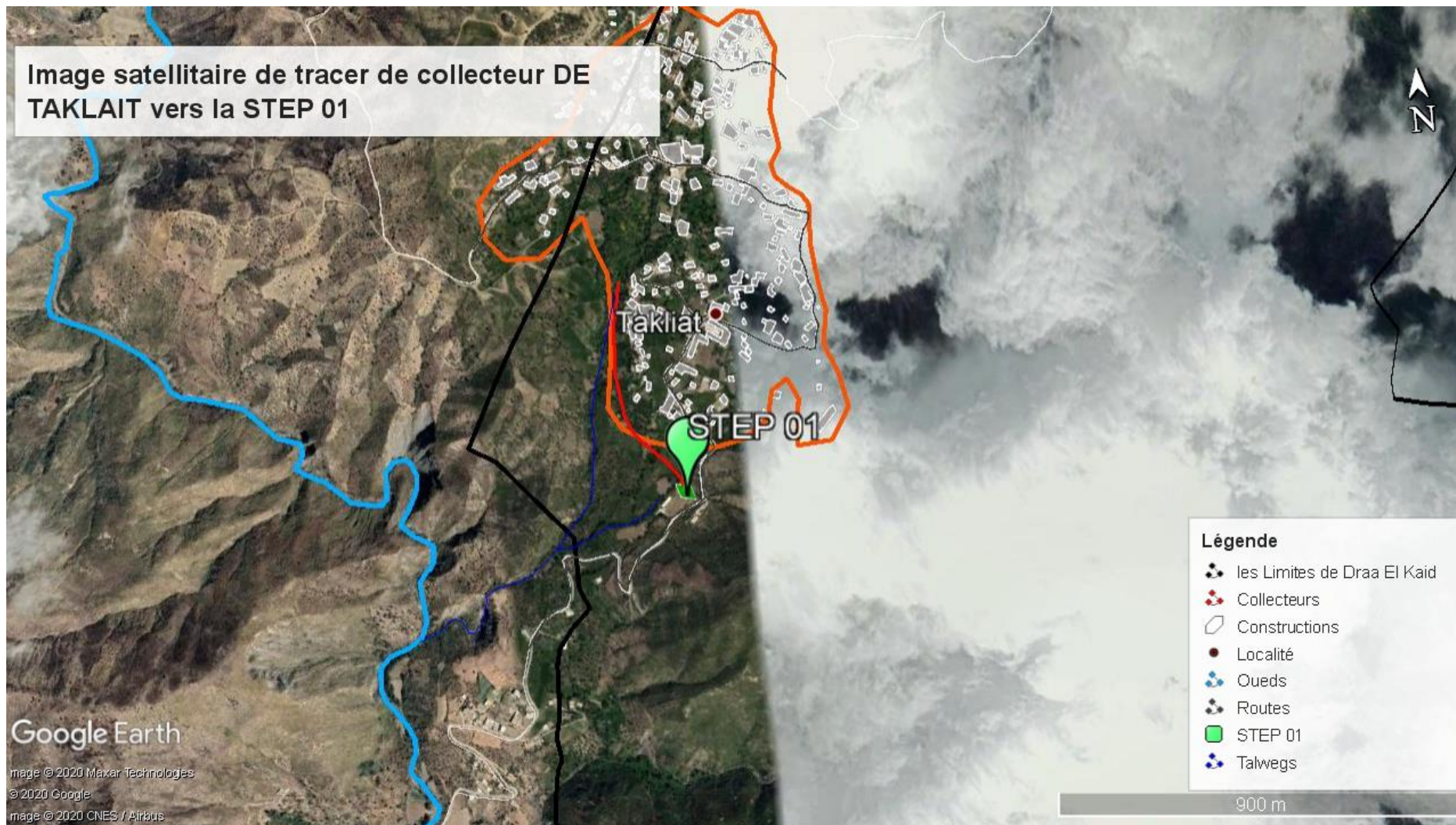


Figure III.3: Image satellitaire du tracer de collecteur de TAKILAT.

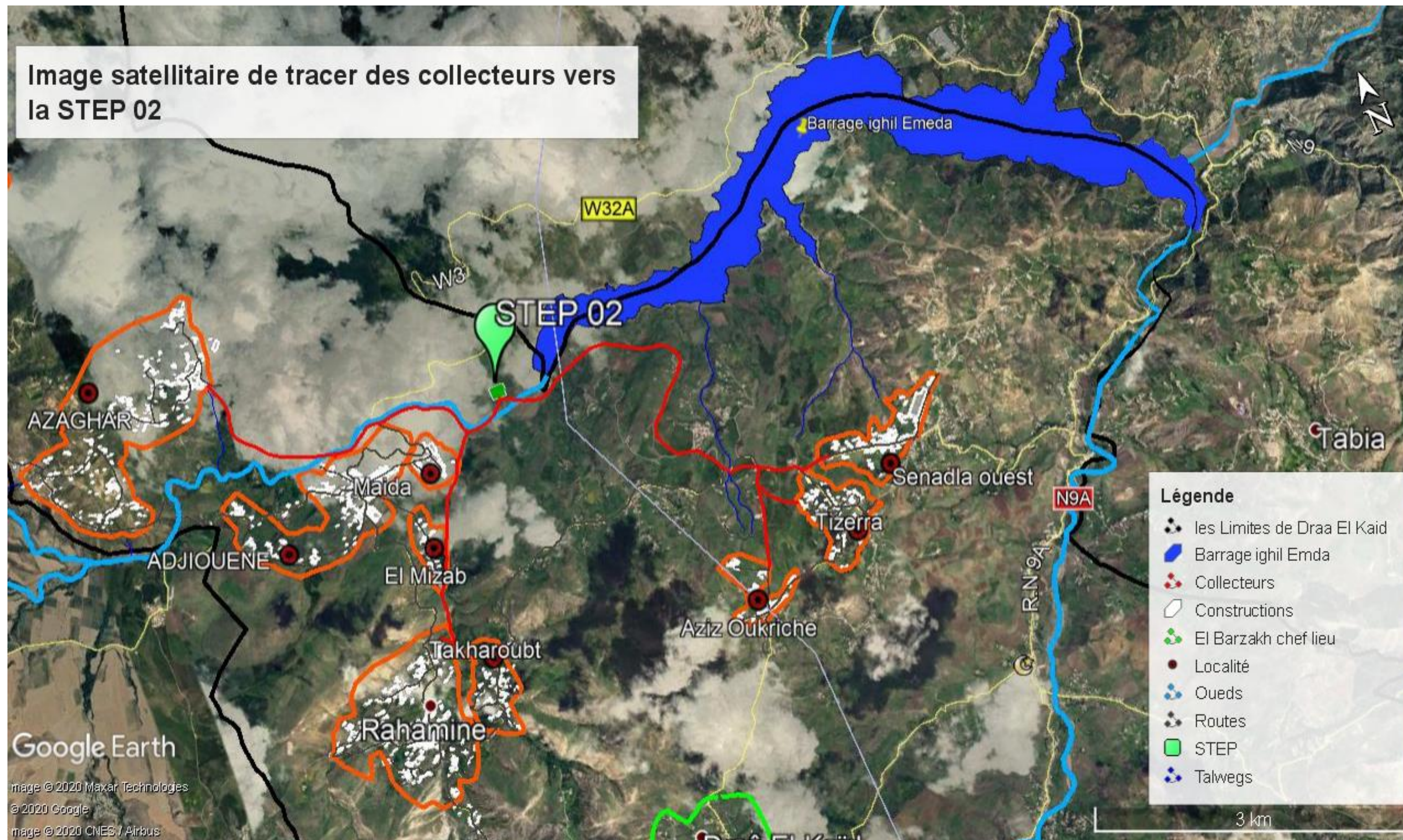


Figure III.4: Image satellitaire de tracer des collecteurs vers la STEP 2.

Le schéma ci-dessous présent un exemple d`schéma d`ossature de collecteurs 1 et 2 et les schémas d`ossatures de différents collecteurs sont représentés en **annexe 1**.

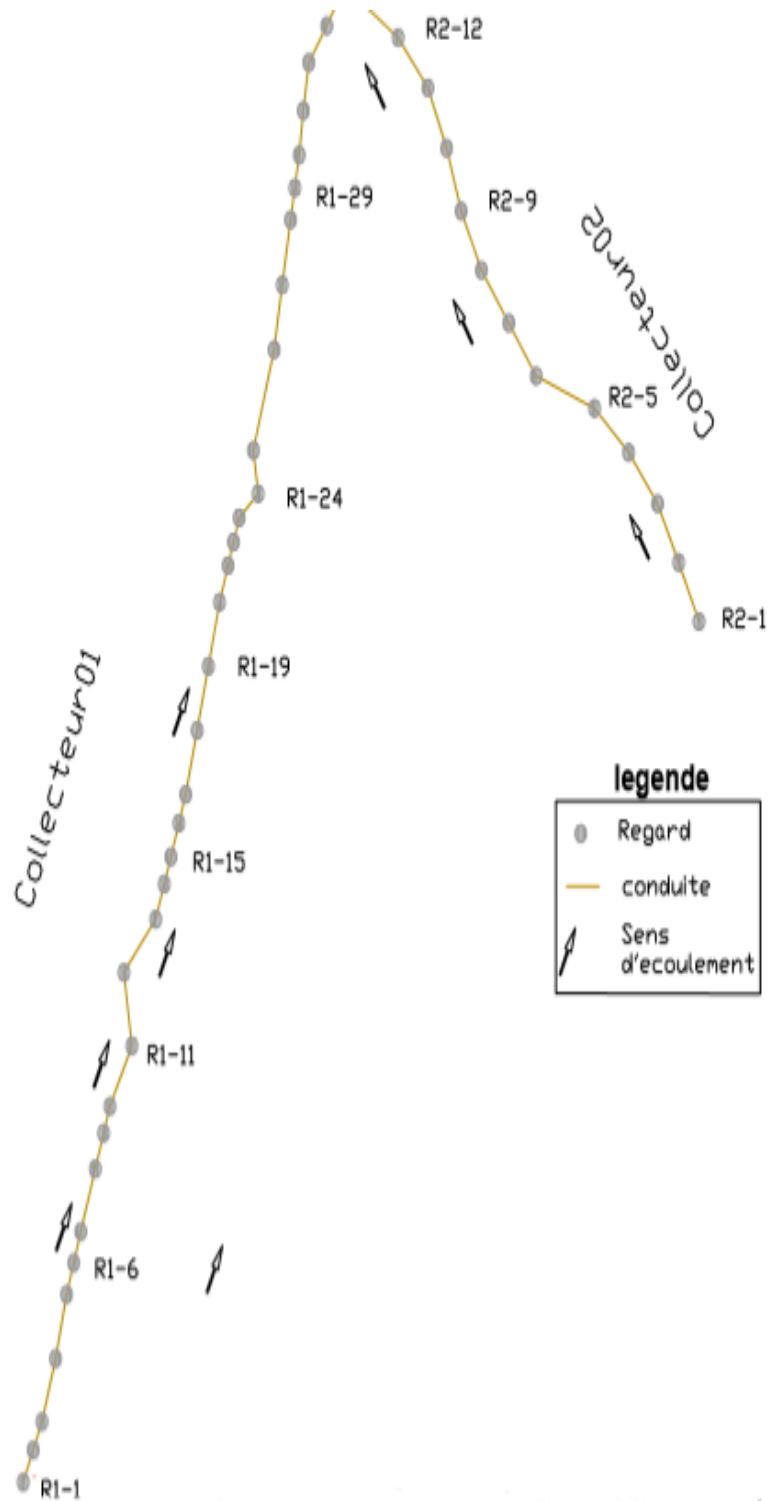


Figure III.5: Schéma d`ossature de collecteurs 1 et 2.

### III.3.3. Le profil en long

Le profil en long est une représentation graphique longitudinale d'un projet linéaire (Assainissement, AEP, ...etc.), il donne la description de tous les éléments essentiels pour le dimensionnement (les collecteurs d'eaux usés dans notre étude). Principalement dans un profil en long on trouve :

- Les cotes de terrain naturel (CTN) ;
- Les cotes de projet ;
- Les profondeurs du projet ;
- Les distances partielles et cumulées de projet. (**Tableau III.2 et Annexe 2**).

**Planche 2** présente le profile en long du collecteur 1.

#### III.3.3.1. Calcule des longueurs inclinées des tronçons

$$D_{inc} = \sqrt{(C_{radier,e} - C_{radier,s})^2 + (D_p)^2} \quad (III. 1)$$

Avec :

$D_{inc}$  : Distance inclinée du tronçon en (m) ;

$C_{radier,e}$  : Cote de la conduite amont en (m) ;

$C_{radier,s}$  : Cote de la conduite aval en (m) ;

$D_p$  : Distance horizontal du tronçon (m).

#### III.3.3.2. Calcul des pentes des tronçons

C'est une phase importante de la conception du réseau. La pente doit toujours être suffisante pour qu'on obtienne une vitesse d'auto-curage des conduites. Il sera question de poser au mieux possible celle du terrain naturel, ce qui nous permet d'éviter des profondeurs importantes. Partant du point le plus en aval du réseau, avec une profondeur de pose d'altitude, nous considérons à chaque fois la pente du terrain naturel pour retrouver la côte de pose au regard amont.

On doit toutefois avoir un recouvrement minimum de sol (80cm). Dans le cas où la dénivelée n'est pas suffisante on ajuste légèrement la pente pour éviter des remblais importants.

Le calcul des pentes s'effectue généralement par la formule suivante :

$$I = \frac{C_{radier,e} - C_{radier,s}}{D_p} \times 100 \quad (III. 2)$$

Avec :

$I$  : Pente en (%) ;

$C_{radier,e}$  : Côte de la conduite amont en (m) ;

$C_{radier,s}$  : Côte de la conduite aval en (m) ;

$D_p$  : Distance partielle entre deux regards en (m).

On calcule les pentes de collecteur 1 en utilisant les caractéristiques tirée du profil en long, les calculs sont présenté dans le tableau suivant :

**Tableau III.3 : Caractéristiques topographique des tronçons du collecteur 1 projeté.**

Collecteur	Regards/Tronçons	Distance partielle(m)	Distance incliné (m)	Distance cumulées(m)	Point d'insertion X	Point d'insertion Y	Cote du terrain naturel (m)	Profondeur (m)	C radier e(m)	C radier s(m)	chute(m)	pente I (%)	
Collecteur 01 : Azize Oukriche Ouest	R1-1	R1-2	15,99	16,03	16,03	700955,83	4 034 855,48	839,984	2,80	837,18	837,18	0,00	-6,70
	R1-2	R1-3	14,01	14,04	30,06	700962,37	4 034 870,07	837,313	2,60	836,11	834,71	1,40	-6,36
	R1-3	R1-4	30,00	30,07	60,14	700968,10	4 034 882,86	835,022	3,60	833,82	831,42	2,40	-6,95
	R1-4	R1-5	30,00	30,07	90,21	700977,02	4 034 911,50	830,537	3,40	829,34	827,14	2,20	-6,88
	R1-5	R12-6	15,05	15,08	105,29	700984,26	4 034 940,61	826,272	2,45	825,07	823,82	1,25	-6,76
	R1-6	R1-7	14,95	14,99	120,28	700988,91	4 034 954,92	824,005	2,65	822,81	821,36	1,45	-6,75
	R1-7	R1-8	30,00	30,07	150,35	700993,57	4 034 969,13	821,547	3,35	820,35	818,20	2,15	-6,86
	R1-8	R1-9	17,13	17,17	167,51	701003,04	4 034 997,60	817,340	2,35	816,14	814,99	1,15	-6,88
	R1-9	R1-10	12,87	12,91	180,42	701008,55	4 035 013,82	815,011	2,23	813,81	812,78	1,03	-6,98
	R1-10	R1-11	31,00	31,03	211,45	701012,69	4 035 026,00	813,082	2,65	811,88	810,43	1,45	-4,22
	R1-11	R1-12	33,70	33,70	245,15	701027,14	4 035 053,43	811,172	2,05	809,12	809,12	0,00	-0,59
	R1-12	R1-13	31,87	31,90	277,05	701021,88	4 035 086,72	810,874	1,95	808,92	808,92	0,00	-4,79
	R1-13	R1-14	16,89	16,93	293,99	701042,69	4 035 110,86	808,598	3,10	807,40	805,50	1,90	-6,93
	R1-14	R1-15	13,11	13,14	307,12	701048,28	4 035 126,80	805,528	2,30	804,33	803,23	1,10	-6,94
	R1-15	R1-16	16,21	16,24	323,37	701052,62	4 035 139,17	803,519	1,65	802,32	801,87	0,45	-6,89
	R1-16	R1-17	13,79	13,82	337,19	701057,92	4 035 154,48	801,953	1,65	800,75	800,30	0,45	-6,51
	R1-17	R1-18	30,00	30,07	367,26	701062,38	4 035 167,53	800,605	3,00	799,40	797,60	1,80	-6,88
	R1-18	R1-19	30,00	30,07	397,34	701069,86	4 035 196,59	796,741	2,65	795,54	794,09	1,45	-6,99
	R1-19	R1-20	30,00	30,07	427,41	701077,18	4 035 225,68	793,194	2,85	791,99	790,34	1,65	-6,99
	R1-20	R1-21	17,56	17,61	445,01	701084,54	4 035 254,76	789,447	2,75	788,25	786,70	1,55	-6,84
	R1-21	R1-22	11,25	11,28	456,29	701090,17	4 035 271,40	786,696	2,18	785,50	784,52	0,98	-6,94
	R1-22	R1-23	11,60	11,62	467,91	701093,72	4 035 282,08	784,935	2,35	783,74	782,59	1,15	-6,92
	R1-23	R1-24	16,56	16,60	484,52	701097,41	4 035 293,07	782,983	2,55	781,78	780,43	1,35	-6,81
	R1-24	R1-25	19,97	20,01	504,53	701109,88	4 035 303,98	780,505	2,45	779,31	778,06	1,25	-6,90
	R1-25	R1-26	47,54	47,58	552,11	701106,77	4 035 323,70	777,877	2,30	776,68	775,58	1,10	-4,04



**Tableau III.3 : Caractéristiques topographique des tronçons du collecteur 1 projeté (suite et fin).**

Collecteur	Regards/Tronçons	Distance partielle(m)	Distance inclinée (m)	Distance cumulées(m)	Point d'insertion X	Point d'insertion Y	Cote du terrain naturel (m)	Profondeur (m)	C radier e(m)	C radier s(m)	chute(m)	pente I (%)	Collecteur
1	R1-26	R1-27	30,00	30,07	582,18	701120,37	4 035 369,25	774,957	2,20	773,66	772,76	0,90	-6,84
	R1-27	R1-28	30,00	30,06	612,24	701125,71	4 035 398,77	771,906	1,50	770,71	770,41	0,30	-6,55
	R1-28	R1-29	14,79	14,82	627,07	701131,19	4 035 428,27	769,640	2,45	768,44	767,19	1,25	-6,70
	R1-29	R1-30	15,21	15,25	642,31	701133,96	4 035 442,79	767,399	1,90	766,20	765,50	0,70	-6,98
	R1-30	R1-31	20,32	20,36	662,68	701136,81	4 035 457,74	765,637	1,70	764,44	763,94	0,50	-6,53
	R1-31	R1-32	22,13	22,18	684,85	701139,58	4 035 477,87	763,810	1,80	762,61	762,01	0,60	-6,91
	R1-32	R1-33	20,37	20,41	705,26	701143,10	4 035 499,71	761,682	2,65	760,48	759,03	1,45	-6,04
	R1-33	R3-1	21,56	21,61	726,87	701154,87	4 035 516,33	759,001	3,40	757,80	755,60	2,20	-6,99
	R3-1		///	///	///	701166,52	4 035 534,48	755,294	3,95	754,09	751,34	2,75	////

Les résultats des calculs des pentes des différents collecteurs sont présentés dans l'annexe 2.

D'après les tableaux précédents on remarque que la majorité des pentes dépasse 20 % à cause du relief très accidenté de notre zone d'étude.

Nous étions menés alors à mettre en place des regards de chute pour empêcher l'altération des parois des conduites et les regards engendrés par les grandes vitesses.

### III.4. Site d'implantation des STEP

Le terrain le mieux adapté pour l'implantation d'une station d'épuration présente à première vue les caractéristiques suivantes :

- terrain en pente > 5 % ;
- absence de nappe d'eau en proche sous-sol ;
- possibilité de présence d'une roche affleurant à vérifier par des sondages ;
- surface disponible : > 1000 m<sup>2</sup>, soit > 5 m<sup>2</sup> / EH.

Il convient de vérifier chaque critère par rapport au terrain choisi pour sélectionner les procédés adaptés. À noter que d'autres contraintes peuvent également contraindre à un changement de site :

- Zone inondable ou zone à risque ;
- Zone protégée ;
- Périmètre de protection de captage ;
- Etc... [26]

Dans notre projet d'étude on a une insuffisance des données des critères et des études cité ci-dessus, pour cela on fait une implantation des STEP approximativement. (**Figure III.3 et III.4**)

### III.5. Estimation des charges

Le débit des eaux usées dans notre zone étude est considère juste le débit des eaux usées de la population ainsi que des équipements.

#### III.5.1. Estimation des charges hydraulique

##### III.5.1.1. Calcul des débits des eaux usées domestique

Le débit de calcul c'est un débit maximal des eaux usées, son évacuation est assurée par les ouvrages d'évacuation pour la période de calcul.

Pour le calcul des ouvrages, on définit les débits moyens et maximaux journaliers, horaires et ceux par seconde.

Le calcul des débits des eaux usées se déduit de celui des besoins en eau potable par application d'un coefficient de rejets pris égale à 80 % selon la direction des ressources en eau (DRE) de Bejaia. En effet, il est utile de noter que l'eau consommée ne correspond pas en totalité à l'eau produite à cause des fuites sous diverses formes et qui peuvent atteindre 20 à 30% de la production. On peut déterminer le débit moyen journalier des eaux usées rejetées par la population suivant la relation :

$$Q_{r,D} = \frac{Dot. Nbr. C_r}{86400} \quad (III. 3)$$

Avec :

$Q_{r,D}$ : Débit des eaux usées domestique (l/s)

$Dot$  : Dotation en eau potable (150 l/hab/j)

$Nbr$  : Nombre d'habitant

$C_r$  : Coefficient de rejet (80 %). [27]

Les débits moyens journaliers rejetés par les habitants de chaque agglomération pour les différents horizons dans les tableaux suivant :

**Tableau III.4:** Les débits moyens des eaux usées domestique à horizon 2020.

Agglomérations	Nombre d'habitants 2020	Dotation (L/hab/j)	$Q_{r,D}$ (l/s)	$Q_{r,D}$ (m <sup>3</sup> /j)
TAKLIAT	2335	150	3,24	280,21
AZAGHAR	1548	150	2,15	185,76
ADJIOUENE	1938	150	2,69	232,53
Hameau Maida	168	150	0,23	20,12
Mizab	477	150	0,66	57,22
R`HAMINE	2146	150	2,98	257,48
Hameau Takharoubt	770	150	1,07	92,36
SENADLA OUSTE	1397	150	1,94	167,58
Tizerra	628	150	0,87	75,38
Aziz Oukrich ouste	340	150	0,47	40,78
Somme	9410	150	13,07	1129,19

**Tableau III.5 :** Les débits moyens des eaux usées domestique à horizon 2050.

Agglomérations	Nombre d'habitants 2050	Dotation (L/hab/j)	$Q_{r,D}$ (l/s)	$Q_{r,D}$ (m <sup>3</sup> /j)
TAKLIAT	2892	150	4,02	347,04
AZAGHAR	1914	150	2,66	229,68
ADJIOUENE	2396	150	3,33	287,52
Hameau Maida	207	150	0,29	24,84
Mizab	590	150	0,82	70,8
R`HAMINE	2653	150	3,68	318,36
Hameau Takharoubt	952	150	1,32	114,24
SENADLA OUSTE	1727	150	2,4	207,24
Tizerra	777	150	1,08	93,24
Aziz Oukrich ouste	420	150	0,58	50,4
Somme	11636	150	16,16	1396,32

### III.5.1.2. Calcul des débits des eaux usées des équipements

Le calcul des débits des eaux usées des équipements se déduit de celui des débits moyens journaliers domestiques par application d'un coefficient de majoration variant de 10 à 25 % selon le degré d'urbanisation. On peut déterminer le débit des eaux usées des équipements suivant la relation :

$$Q_{r,eq} = Q_{r,D} \cdot C_{eq} \quad (\text{III. 4})$$

Avec :

$Q_{r,eq}$ : Débits des eaux usées des équipements (l/s) ;

$Q_{r,D}$ : Débits des eaux usées domestique (l/s) ;

$C_{eq}$ : Coefficient de majoration variant de 10 à 25 % selon le degré d'urbanisation.

Dans notre cas la commune de Draa El Kaid est degré semi urbain d'où le coefficient de majoration est de 20%. [2]

Les Tableaux suivants présenté estimation des débits des eaux usées des équipements pour l'horizon 2020 et 2050 ;

**Tableau III.6 : Les débits des eaux usées des équipements à l'horizon 2020.**

Agglomérations	$Q_{r,D}$ (l/s)	$C_{eq}$ (%)	$Q_{r,eq}$ (l/s)	$Q_{r,eq}$ (m <sup>3</sup> /j)
TAKLIAT	3,24	20	0,65	56,04
AZAGHAR	2,15	20	0,43	37,15
ADJIOUENE	2,69	20	0,54	46,51
Hameau Maida	0,23	20	0,05	4,02
Mizab	0,66	20	0,13	11,44
R`HAMINE	2,98	20	0,60	51,50
Hameau Takharoubt	1,07	20	0,21	18,47
SENADLA OUSTE	1,94	20	0,39	33,52
Tizerra	0,87	20	0,17	15,08
Aziz Oukrich ouste	0,47	20	0,09	8,16
Somme	13,07	20	2,61	225,84

**Tableau III.7 : Les débits des eaux usées des équipements à l'horizon 2050.**

Agglomérations	$Q_{r,D}$ (l/s)	$C_{eq}$ (%)	$Q_{r,eq}$ (l/s)	$Q_{r,eq}$ (m <sup>3</sup> /j)
TAKLIAT	4,02	20	0,80	69,408
AZAGHAR	2,66	20	0,53	45,936
ADJIOUENE	3,33	20	0,67	57,504
Hameau Maida	0,29	20	0,06	4,968
Mizab	0,82	20	0,16	14,16
R`HAMINE	3,68	20	0,74	63,672
Hameau Takharoubt	1,32	20	0,26	22,848
SENADLA OUSTE	2,40	20	0,48	41,448
Tizerra	1,08	20	0,22	18,648
Aziz Oukrich ouste	0,58	20	0,12	10,08
Somme	16,16	20	3,23	279,264

**III.5.1.3. Calcul du débit des eaux usées total**

Le débit total à l'horizon de calcul est la somme du débit moyen journalier rejeté par les habitants et les débits journaliers issus des différents équipements. (**Tableau III.8 et Tableau III.9**)

$$Q_{moy,j} = Q_{r,D} + Q_{r,eq} \quad (III.5)$$

Avec :

$Q_{moy,j}$  : Débit des eaux usées total (l/s) ;

$Q_{r,D}$  : Débits des eaux usées domestique (l/s) ;

$Q_{r,eq}$  : Débits des eaux usées des équipements (l/s).

**Tableau III.8** : Les débits moyens journalier des eaux usées à l'horizon 2020.

Agglomérations	$Q_{r,D}$ (m <sup>3</sup> /j)	$Q_{r,eq}$ (m <sup>3</sup> /j)	$Q_{moy,j}$ (m <sup>3</sup> /j)	$Q_{moy,j}$ (l/s)
TAKLIAT	280,21	56,04	336,25	3,89
AZAGHAR	185,76	37,15	222,91	2,58
ADJIOUENE	232,53	46,51	279,03	3,23
Hameau Maida	20,12	4,02	24,14	0,28
Mizab	57,22	11,44	68,66	0,79
R`HAMINE	257,48	51,50	308,97	3,58
Hameau Takharoubt	92,36	18,47	110,83	1,28
SENADLA OUSTE	167,58	33,52	201,10	2,33
Tizerra	75,38	15,08	90,45	1,05
Aziz Oukrich ouste	40,78	8,16	48,93	0,57
Somme	1129,19	225,84	1355,03	15,68

**Tableau III.9** : Les débits moyens journalier des eaux usées à l'horizon 2050.

Agglomérations	$Q_{r,D}$ (m <sup>3</sup> /j)	$Q_{r,eq}$ (m <sup>3</sup> /j)	$Q_{moy,j}$ (m <sup>3</sup> /j)	$Q_{moy,j}$ (l/s)
TAKLIAT	347,04	69,408	416,45	4,82
AZAGHAR	229,68	45,936	275,62	3,19
ADJIOUENE	287,52	57,504	345,02	3,99
Hameau Maida	24,84	4,968	29,81	0,35
Mizab	70,8	14,16	84,96	0,98
R`HAMINE	318,36	63,672	382,03	4,42
Hameau Takharoubt	114,24	22,848	137,09	1,59
SENADLA OUSTE	207,24	41,448	248,69	2,88
Tizerra	93,24	18,648	111,89	1,30
Aziz Oukrich ouste	50,4	10,08	60,48	0,70
Somme	1396,32	279,264	1675,58	19,39

**III.5.1.4. Calcul de débit de pointe**

Il est donné par la formule qui suit [27] :

$$Q_p = C_p \cdot Q_{moy,j} \quad (III. 6)$$

Avec :

$Q_p$  : Débit de pointe par temps sec (l/s) ;

$C_p$  : Coefficient de pointe ;

$Q_{moy,j}$  : Débit moyen journalier des eaux usées (l/s).

Le coefficient de pointe est estimé à partir du débit moyen.

$$C_p = a + \frac{b}{\sqrt{Q_{moy,j}}} \quad (III. 7)$$

Avec :

$a$  : Paramètre qui exprime la limite inférieure à ne pas dépasser lorsque  $Q_{moy}$  croît vers l'infini (on prend  $a = 1,5$ ).

$b$  : Paramètre qui introduit, par sommation avec le terme  $a$ , la valeur de croissance exprimée par le second terme de la formule lorsque  $Q_{moy}$  tend vers zéro (on prend  $b = 2,5$ ).

$$\text{si } C_p \geq 4 \rightarrow C_p = 4$$

$Q_{moy,j}$  : Débit moyen journalier des eaux usées (l/s).

Les résultats de calcul des débits pointes des eaux usées sont illustrés dans le tableau Ci-après ;

**Tableau III.10** : Les débits de points à temps sec pour l'horizon 2020.

localités	$Q_{moy,j}$ (l/s)	$C_p$	$Q_p$ (l/s)	$Q_p$ (m <sup>3</sup> /j)
takliat	4,37	2,70	11,77	1016,98
azaghar	2,89	2,97	8,59	741,74
adjiouene	3,62	2,81	10,18	879,50
Hameau Maida	0,31	4,00	1,25	108,29
Mizab	0,89	4,00	3,56	307,58
R`HAMINE	4,01	2,75	11,01	951,32
Hameau Takharoubt	1,44	3,59	5,15	445,09
SENADLA OUSTE	2,61	3,05	7,95	686,56
Tizerra	1,17	3,81	4,46	385,65
Aziz Oukrich ouste	0,63	4,00	2,53	218,88
Somme	17,56	/	54,68	4724,61

**Tableau III.11** : Les débits de points à temps sec pour l'horizon 2050.

localités	$Q_{moy,j}$ (l/s)	$C_p$	$Q_p$ (l/s)	$Q_p$ (m <sup>3</sup> /j)
TAKLIAT	4,82	2,64	12,72	1098,89
AZAGHAR	3,19	2,90	9,25	799,21
ADJIOUENE	3,99	2,75	10,99	949,18
Hameau Maida	0,35	4,00	1,38	119,23
Mizab	0,98	4,00	3,93	339,84
R`HAMINE	4,42	2,69	11,89	1027,25
Hameau Takharoubt	1,59	3,48	5,53	477,71
SENADLA OUSTE	2,88	2,97	8,56	739,49
Tizerra	1,30	3,70	4,79	413,64
Aziz Oukrich ouste	0,70	4,00	2,80	241,92
Somme	19,39		59,11	5107,47

**Remarque** : la case de la somme dans les tableaux précédents est la somme des collecteurs raccorde ver la STEP 2.

### III.5.1.5. La capacité future des STEP

#### a. Débit moyen horaire et débit diurne

Le débit moyen horaire par jour est le débit observe au cours de la journée mesure a l'amont de la station d'épuration. [27]

Il est donne par relation suivante :

$$Q_{moy,h} = \frac{Q_{moy,j}}{24} \quad (\text{III. 8})$$

Avec :

$Q_{moy,h}$  : Le débit moyen horaire des eaux usées en m<sup>3</sup>/h.

$Q_{moy,j}$  : Le débit moyen journalier des eaux usées en m<sup>3</sup>/j.

Le débit de diurne est donne par la relation suivant :

$$Q_{P16} = \frac{Q_{moy,j}}{16} \quad (\text{III. 9})$$

Avec :

$Q_{P16}$  : Le débit diurne des eaux usées en m<sup>3</sup>/h.

$Q_{moy,j}$  : Le débit moyen journalier des eaux usées en m<sup>3</sup>/j.



Les résultats de calculs de débit moyen horaire et le débit diurne présenté dans le tableau suivant :

**Tableau III.12 : Le débit moyen horaire et le débit diurne pour chaque STEP.**

N° STEP	STEP 1			STEP 2		
	$Q_{moy,j}$ (m <sup>3</sup> /j)	$Q_{moy,h}$ (m <sup>3</sup> /h)	$Q_{P16}$ (m <sup>3</sup> /h)	$Q_{moy,j}$ (m <sup>3</sup> /j)	$Q_{moy,h}$ (m <sup>3</sup> /h)	$Q_{P16}$ (m <sup>3</sup> /h)
2036	377,14	15,71	23,57	1517,45	63,23	94,84
2050	416,45	17,35	26,09	1675,58	69,82	104,72

**b. Equivalent habitant**

La capacité des futures stations d'épurations de la zone ouest de la commune DRAA EL KAID en termes de débit sont présentés dans le tableau pour les deux phases moyen terme et long terme.

**Tableau III.13 : La capacité en termes de débit pour chaque STEP.**

Phase	Capacité de la STEP 1 (m <sup>3</sup> /j)	Capacité de la STEP 2 (m <sup>3</sup> /j)
Première phase (2036)	377,14	1517,45
Deuxième phase (2050)	416,45	1675,58

La population équivalente estimée à partir de la formule suivante :

$$EH = \frac{Q_{moy,j}}{Dot \times 80\%} \quad (III.10)$$

Avec :

**EH** : Nombre d'équivalent habitant (Eh/hab).

**$Q_{moy,j}$**  : Débit des eaux usées global.

**Dot**: Dotation pour les deux horizons (150 l/hab/jour).

- **Nombre d'équivalent estimée pour la STEP 1 est :**  
3143 équivalents habitant à horizon 2036.  
3471 équivalents habitant à horizon 2050.
- **Nombre d'équivalent estimée pour la STEP 2 est :**  
12646 équivalents habitant à horizon 2036.  
13963 équivalents habitant à horizon 2050.

### III.5.2. Estimation des charges polluantes

Le taux des impuretés dans les eaux usées dépend de leur origine des eaux. Pour les eaux usées ménagères la masse polluante par un habitant par jour reste plus ou moins invariable.

Mais à cause de l'absence des résultats des analyses chimiques des eaux usées nous avons utilisé pour les calculs préliminaires des charges polluantes les valeurs recommandées par les documents normatifs algériens.

Le tableau suivant représente les concentrations moyennées selon les normes algériennes [23] :

**Tableau III.14** : La charge moyennée des pollutions selon les normes algériennes. [23]

Paramètre	Code paramètre	Teneur (g/j)
Matières en suspension	MES	90
Demande biologique en oxygène	DBO <sub>5</sub>	70
Demande chimique en oxygène	DCO	100
Teneur en sels d'azote	N	8
Teneur en chlorures	Cl	9
Teneur en phosphates	P <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	3,3

#### III.5.2.1. La charge moyenne journalière en DBO<sub>5</sub>

La charge polluante en DBO<sub>5</sub> admise à la station, sera :

$$DBO_5 = EH \times 70 \cdot 10^{-3} \quad (\text{III.11})$$

Avec :

**DBO<sub>5</sub>** : Charge moyenne journalière en DBO<sub>5</sub> (**Kg/j**).

**EH** : Nombre d'équivalent habitant (Eh/hab).

Et :

$$DBO_5 = C_{DBO_5} \cdot Q_{moy,j} \quad (\text{III.12})$$

Donc :

$$C_{DBO_5} = \frac{DBO_5}{Q_{moy,j}}$$

Avec :

**DBO<sub>5</sub>** : Charge moyenne journalière en DBO<sub>5</sub> (**Kg/j**)

**C<sub>DBO<sub>5</sub></sub>** : La concentration en DBO<sub>5</sub> moyenne (**mg/l**)

$Q_{moy,j}$  : Débit moyen journalier des eaux usées en ( $m^3/j$ ). [23]

### III.5.2.2. La charge moyenne journalière en MES

La charge polluante en MES admise à la station, sera :

$$MES = EH \times 90.10^{-3} \quad (III.13)$$

Avec :

**MES** : Charge moyenne journalière en MES. (**Kg/j**)

**EH** : Nombre d'équivalent habitant (Eh/hab).

Et :

$$MES = C_{MES} \cdot Q_{moy,j} \quad (III.14)$$

Donc :

$$C_{MES} = \frac{MES}{Q_{moy,j}}$$

Avec :

**MES** : Charge moyenne journalière en MES. (**Kg/j**)

**C<sub>MES</sub>** : La concentration en MES moyenne (**mg/l**)

$Q_{moy,j}$  : Débit moyen journalier des eaux usées en (**m<sup>3</sup>/j**). [23]

### III.5.2.3. La charge moyenne journalière en DCO

Donc la charge polluante en DCO admise à la station, sera :

$$DCO = EH \times 100.10^{-3} \quad III.15)$$

Avec :

**DCO** : Charge moyenne journalière en DCO (**Kg/j**)

**EH** : Nombre d'équivalent habitant (Eh/hab).

Et :

$$DCO = C_{DCO} \cdot Q_{moy,j} \quad (III.16)$$

Donc :

$$C_{DCO} = \frac{DCO}{Q_{moy,j}}$$

Avec :

**M<sub>0</sub>** : Charge moyenne journalière en DCO (**Kg/j**)

$C_{DBO_5}$  : La concentration en DCO (mg/l)

$Q_{moyj}$  : Débit moyen journalier des eaux usées en (m<sup>3</sup>/j). [23]

Les résultats de calcul des différentes charges polluantes, les concentrations et rendements sont récapitulés dans le tableau suivant :

**Tableau III.15 : Estimation des charges polluantes pour chaque STEP.**

Paramètre	/	STEP1		STEP 2	
Horizon d'étude	Unité	2036	2050	2036	2050
Equivalent habitant	Eh/hab	3143	3471	12646	13963
Débit moyen journalier	m <sup>3</sup> /j	377,14	416,45	1517,45	1675,58
la charge moyenne en DBO <sub>5</sub> pour un habitant	g/j	70		70	
Charge journalière en DBO <sub>5</sub>	kg/j	220,01	242,97	885,22	977,41
Concentration de le DBO <sub>5</sub>	mg/l	583,36	583,43	583,36	583,33
la charge moyenne en MES pour un habitant	g/j	90		90	
Charge journalière en MES	kg/j	282,87	312,39	1138,14	1256,67
Concentration de MES	mg/l	750,04	750,13	750,03	749,99
la charge moyenne en DCO pour un habitant	g/j	100		100	
charge journalière en DCO	kg/j	314,3	347,1	1264,6	1396,3
Concentration de la DCO	mg/l	833,38	833,47	833,37	833,32

### III.6. Qualité des eaux usées a traité

Le rapport DCO/DBO<sub>5</sub> indiquera le type de traitement que nous aurons à choisir pour l'épuration des eaux usées des deux STEP :

$$K = \frac{DCO}{DBO_5} \quad (III. 16)$$

$$K = 1,42$$

$K < 1,5$  Cela signifie que les matières oxydables sont constituées en grande partie de matières fortement biodégradables.

Donc le type de pollution est organique qu'il nous oblige de suivre un traitement biologique.

### **III.7. Conclusion**

A travers ce chapitre, nous avons présenté la conception et les aménagements projeté pour la zone d`étude ;

- Les zones collectives : un réseau de collecte des eaux usées vers deux STEP.
- Les zones éparses : un assainissement autonome fosse septique.

Ainsi on a réalisé le tracé en plan de réseau et on a calculé les charges hydrauliques afin de faire le dimensionnements des collecteurs et les charges polluantes qui nous ont permis de déterminer le procéder à adopter pour les deux STEP ; traitement biologique.

## IV. Dimensionnement de réseau de collecte

### IV.1. Introduction

Dans cette partie de notre mémoire consiste à calculer les paramètres hydrauliques de chaque collecteur de notre zone d'étude (côté OUEST de la commune de Draa El Kaid), ainsi que leurs dimensions. Afin de vérifier les conditions de l'auto-curage dans les conduites et assurer un transport efficace des débits à évacuer.

### IV.2. Détermination des caractéristiques dimensionnelles des collecteurs

Pour définir les sections des canalisations et le type de conduite à utiliser qui permettront un transport efficace des débits à évacuer ainsi la vérification des conditions d'auto curage des différents tronçons des collecteurs.

#### IV.2.1. Choix des matériaux des conduites

Le dimensionnement devra prendre en compte la nature des effluents, la profondeur des canalisations, la nature des sols, etc... Ce sont ces contraintes qui guideront la nature des matériaux employés.

Dans notre projet les conduites P.V.C sont le type de matériaux qui présente plus d'avantages du point de vue technico-économique.

- Bonne étanchéité.
- Bonne rigidité.
- Disponibilité en grand linéaire (3 à 6 m).
- Facilité de pose et de jointement.
- Bonne résistance aux effets abrasifs et corrosifs.

#### IV.2.2. Calcul des diamètres

Après avoir tracé les profils en long du terrain naturel et du fil d'eau, il faut calculer par la suite les diamètres des canalisations qui permettront de garantir un transport efficace des effluents en situation actuelle et future.

Le débit s'exprime par la formule :

$$Q = V \times S_m \quad (IV.1)$$

Dans laquelle :

$S_m$  : La section mouillée ;

$V$  : La vitesse moyenne de l'écoulement.

Différentes expressions calculent cette vitesse. Si l'on choisit la formule de Manning pour un écoulement permanent et uniforme, la vitesse en m/s est déterminée par l'expression :

$$V = \frac{1}{n} * R_h^{\frac{2}{3}} * I^{\frac{1}{2}} \quad (IV.2)$$

Où :

$$n = \frac{1}{K} \quad (IV.3)$$

$V$  : vitesse moyenne d'écoulement.

$R_h$  : Rayon hydraulique en (m).  $R_h = \frac{S_m}{P_m}$ .

$S_m$  : Section mouillée en (m<sup>2</sup>) pour une conduite circulaire  $S_m = \pi * \frac{D^2}{4}$ .

$P_m$  : Périmètre mouillé en (m).

$I$  : Pente en (m/m).

$n$  : Le coefficient de Manning est variable suivant la nature des parois du canal.

$K$  : Coefficient de rugosité. Les valeurs courantes de K utilisées pour les études :

- Ouvrages en fonte, béton, grés, PVC, PEHD : K = 70 à 80 ;
- Ouvrages métalliques en tôle ondulée : K = 40 à 45 ;
- Fossés profonds engazonnés : K = 25 à 30.

Dans notre cas étude on a K= 80 donc on obtient :

$$Q = 0.3117 * K * \sqrt{I} * D^{8/3}$$

À partir de cette formule, en considérant que la conduite est pleine pour le débit de pointe  $Q_p$ , le diamètre théorique des conduites peut être calculé.

D'où :

$$D = \left( \frac{Q_p}{0.3117 * K * \sqrt{I}} \right)^{\frac{3}{8}}$$

Ensuite, il reste à choisir le diamètre commercial approprié, c'est-à-dire choisir sur le marché un diamètre existant supérieur au diamètre calculé. [16,27]

D'où on Calcul du diamètre intérieur :

$$D_{int} = D - (2 * E)$$

Avec :

$E$  : L'épaisseur du collecteur en (mm).

$D_{int}$  : Diamètre intérieur (mm). (**Annexe 2**)

### IV.2.3. Calcul des Caractéristiques à pleine section

Le procédé de calcul se fait comme suit On calcule le débit à pleine section et la vitesse à pleine section par les équations suivantes [27] :

#### IV.2.3.1. Débit à pleine section

Le débit à pleine section  $Q_{ps}$  est donné par la formule de Manning-Strickler suivante [27] :

$$Q_{ps} = 0.3117 * K * \sqrt{I} * D_{int}^{\frac{8}{3}} \quad (IV.4)$$

Avec :

$Q_{ps}$  : Le débit à pleine section ( $m^3/s$ ).

$D_{int}$  : Diamètre intérieure normalisé en (m).

$I$  : Pente de la conduite en (m/m).

$K$  : Coefficient de rugosité égale à 80.

#### IV.2.3.2. Vitesse à pleine section

La vitesse à pleine section  $V_{ps}$  est donnée par la formule de Manning Strickler avec un rayon hydraulique égale a  $\left(\frac{D_{int}}{4}\right)$

$$V_{ps} = \frac{Q_{ps}}{S} = K * \sqrt{I} * \left(\frac{D_{int}}{4}\right)^{\frac{2}{3}}$$

Avec :

$V_{ps}$  : La vitesse à pleine section (m/s).

$I$  : La pente de la conduite en (m/m).

$D_{int}$  : Le diamètre intérieur normalisé en (m).

$K$ : Coefficient de rugosité égale à 80.



#### IV.2.4. Calcul des rapports hydrauliques

##### IV.2.4.1. Rapport des débits

C'est le rapport entre le débit de pointe véhiculé par le collecteur et le débit en pleine section, comme le montre la formule suivante [31] :

$$r_q = \frac{Q_p}{Q_{ps}} \quad (\text{IV. 5})$$

##### IV.2.4.2. Rapport de hauteur

Le rapport de hauteur est donné en fonction du rapport des débits  $r_q$ , il est exprimé par la formule suivante [31] :

$$r_h = 4.175 (r_q)^5 - 11.72 (r_q)^4 + 12.97 (r_q)^3 - 6.898 (r_q)^2 + 2.351 r_q + 0.023 \quad (\text{IV. 6})$$

##### IV.2.4.3. Rapport des vitesses

Le rapport de vitesse est donné en fonction du rapport des débits  $r_h$ , il est exprimé par la formule suivante [31] :

$$r_v = \sqrt{1 - \frac{\sin[2 \cos^{-1}(1 - (2 r_h))]}{2 \cos^{-1}(1 - (2 r_h))}} \quad (\text{IV. 7})$$

#### IV.2.5. Calcul de vitesse réel et hauteur de remplissage

##### IV.2.5.1. La vitesse réelle

La vitesse réelle ( $V_{réel}$ ) est exprimée par la formule suivante :

$$V_{réel} = V_{ps} * r_v \quad (\text{IV. 8})$$

##### IV.2.5.2. La hauteur de remplissage

La hauteur d'écoulement ( $H$ ) est exprimée par la formule suivante [27] :

$$H = D_{int} * r_h \quad (\text{IV. 9})$$

On appliquant les formules précédentes, on aura les caractéristiques dimensionnelles et hydrauliques du collecteur 1 récapitulant dans le tableau suivant ;

Tableau IV.1: Les caractéristiques des tronçons de collecteur 1

Collecteur	Caractéristiques des tronçons																
	Tronçon		Longueur (m)	$Q_{mf}$ (l/s)	$C_p$	$Q_p$ (l/s)	$I$ (%)	$D$ (mm)	$D_{ext}$ (mm)	$D_{int}$ (mm)	$Q_{ps}$ (m <sup>3</sup> /s)	$V_{ps}$ (m/s)	$r_q$	$r_h$	$r_v$	$H$ (m)	$V_{reel}$ (m/s)
	Regard Amont	Regard Aval															
Collecteur 1 : Azize Oukriche	R1-1	R1-2	16,03	0,700	4,000	2,800	-6,70	54,825	200,00	188,2	0,075	2,699	0,04	0,102	0,911	0,020	2,458
	R1-2	R1-3	14,04	0,700	4,000	2,800	-6,36	55,367	200,00	188,2	0,073	2,629	0,04	0,104	0,909	0,021	2,390
	R1-3	R1-4	30,07	0,700	4,000	2,800	-6,95	54,453	200,00	188,2	0,076	2,748	0,04	0,100	0,912	0,020	2,506
	R1-4	R1-5	30,07	0,700	4,000	2,800	-6,88	54,548	200,00	188,2	0,076	2,736	0,04	0,101	0,911	0,020	2,493
	R1-5	R1-6	15,08	0,700	4,000	2,800	-6,76	54,737	200,00	188,2	0,075	2,710	0,04	0,101	0,911	0,020	2,469
	R1-6	R1-7	14,99	0,700	4,000	2,800	-6,75	54,756	200,00	188,2	0,075	2,708	0,04	0,101	0,911	0,020	2,467
	R1-7	R1-8	30,07	0,700	4,000	2,800	-6,86	54,590	200,00	188,2	0,076	2,730	0,04	0,101	0,911	0,020	2,488
	R1-8	R1-9	17,17	0,700	4,000	2,800	-6,88	54,547	200,00	188,2	0,076	2,736	0,04	0,101	0,911	0,020	2,493
	R1-9	R1-10	12,91	0,700	4,000	2,800	-6,98	54,402	200,00	188,2	0,077	2,755	0,04	0,100	0,912	0,020	2,512
	R1-10	R1-11	31,03	0,700	4,000	2,800	-4,22	59,779	200,00	188,2	0,060	2,143	0,05	0,119	0,897	0,024	1,922
	R1-11	R1-12	33,70	0,700	4,000	2,800	-0,59	86,486	200,00	188,2	0,022	0,800	0,13	0,233	0,820	0,047	0,656
	R1-12	R1-13	31,90	0,700	4,000	2,800	-4,79	58,395	200,00	188,2	0,063	2,281	0,04	0,114	0,901	0,023	2,055
	R1-13	R1-14	16,93	0,700	4,000	2,800	-6,93	54,485	200,00	188,2	0,076	2,744	0,04	0,101	0,912	0,020	2,501
	R1-14	R1-15	13,14	0,700	4,000	2,800	-6,94	54,470	200,00	188,2	0,076	2,746	0,04	0,101	0,912	0,020	2,503
	R1-15	R1-16	16,24	0,700	4,000	2,800	-6,89	54,545	200,00	188,2	0,076	2,736	0,04	0,101	0,911	0,020	2,494
	R1-16	R1-17	13,82	0,700	4,000	2,800	-6,51	55,118	200,00	188,2	0,074	2,661	0,04	0,103	0,910	0,021	2,421
	R1-17	R1-18	30,07	0,700	4,000	2,800	-6,88	54,556	200,00	188,2	0,076	2,734	0,04	0,101	0,911	0,020	2,492
	R1-18	R1-19	30,07	0,700	4,000	2,800	-6,99	54,390	200,00	188,2	0,077	2,757	0,04	0,100	0,912	0,020	2,514
	R1-19	R1-20	30,07	0,700	4,000	2,800	-6,99	54,393	200,00	188,2	0,077	2,756	0,04	0,100	0,912	0,020	2,513

Tableau IV.1 : Les caractéristiques des tronçons de collecteur 1 (suite et fin).

Collecteur	Caractéristiques des tronçons																
	Tronçon		Longueur (m)	$Q_{mf}$ (l/s)	$C_p$	$Q_p$ (l/s)	$I$ (%)	$D$ (mm)	$D_{ext}$ (mm)	$D_{int}$ (mm)	$Q_{ps}$ (m <sup>3</sup> /s)	$V_{ps}$ (m/s)	$r_q$	$r_h$	$r_v$	$H$ (m)	$V_{reel}$ (m/s)
	Regard Amont	Regard Aval															
Collecteur 1 : Azize Oukriche	R1-20	R1-21	17,61	0,700	4,000	2,800	-6,84	54,621	200,00	188,2	0,076	2,726	0,04	0,101	0,911	0,020	2,484
	R1-21	R1-22	11,28	0,700	4,000	2,800	-6,94	54,461	200,00	188,2	0,076	2,747	0,04	0,100	0,912	0,020	2,505
	R1-22	R1-23	11,62	0,700	4,000	2,800	-6,92	54,496	200,00	188,2	0,076	2,743	0,04	0,101	0,912	0,020	2,500
	R1-23	R1-24	16,60	0,700	4,000	2,800	-6,81	54,662	200,00	188,2	0,076	2,720	0,04	0,101	0,911	0,020	2,479
	R1-24	R1-25	20,01	0,700	4,000	2,800	-6,90	54,522	200,00	188,2	0,076	2,739	0,04	0,101	0,911	0,020	2,497
	R1-25	R1-26	47,58	0,700	4,000	2,800	-4,04	60,284	200,00	188,2	0,058	2,095	0,05	0,121	0,896	0,024	1,877
	R1-26	R1-27	30,07	0,700	4,000	2,800	-6,84	54,615	200,00	188,2	0,076	2,727	0,04	0,101	0,911	0,020	2,485
	R1-27	R1-28	30,06	0,700	4,000	2,800	-6,55	55,056	200,00	188,2	0,074	2,669	0,04	0,103	0,910	0,021	2,429
	R1-28	R1-29	14,82	0,700	4,000	2,800	-6,70	54,823	200,00	188,2	0,075	2,699	0,04	0,102	0,911	0,020	2,458
	R1-29	R1-30	15,25	0,700	4,000	2,800	-6,98	54,410	200,00	188,2	0,077	2,754	0,04	0,100	0,912	0,020	2,511
	R1-30	R1-31	20,36	0,700	4,000	2,800	-6,53	55,088	200,00	188,2	0,074	2,665	0,04	0,103	0,910	0,021	2,425
	R1-31	R1-32	22,18	0,700	4,000	2,800	-6,91	54,515	200,00	188,2	0,076	2,740	0,04	0,101	0,911	0,020	2,497
	R1-32	R1-33	20,41	0,700	4,000	2,800	-6,04	55,895	200,00	188,2	0,071	2,563	0,04	0,105	0,908	0,021	2,327
	R1-33	R3-1	21,61	0,700	4,000	2,800	-6,99	54,393	200,00	188,2	0,077	2,756	0,04	0,100	0,912	0,020	2,513

Les résultats des calculs des caractéristiques dimensionnelles des différents collecteurs (2-11) sont présentés dans l'Annexe 3

**Remarque :** les indices  $Q_{ma}$  et  $Q_{mf}$  sont les débits moyenne actuel et future des eaux usées qui correspondent au débit de moyenne journalier des eaux usées a horizon 2050 et pour le choix de conduite nous avons opté pour model SDR34 CR8 d'où le diamètre intérieur ( $D_{int}$ ) et donnée dans l'annexe 4.

### IV.3. Vérification de la capacité d'auto curage

Une fois que les caractéristiques dimensionnelles des collecteurs sont définies, il est indispensable de vérifier les différentes conditions portant sur la vitesse minimum d'auto curage. Celle-ci doit permettre dès la mise en service du collecteur, l'évacuation des flots minimaux actuels sans d'importants dépôts de particules solides au fond de la conduite.

- **1<sup>ère</sup> condition**

Une vitesse d'écoulement supérieure ou égale à 0,7m/s (à moindre rigueur 0,5m/s) pour une hauteur de remplissage égale à ½ du diamètre de la conduite à vérifier.

$$V \geq 0,7 \text{ m/s pour } H = \frac{1}{2} D$$

- **2<sup>ème</sup> conditions**

À retenir : la vitesse minimale d'auto curage doit être supérieure ou égale à 0,3m/s pour une hauteur minimale de remplissage de 2/10 du diamètre du tronçon considéré.

$$V \geq 0,3 \text{ m/s pour } H = \frac{2}{10} D$$

- **3<sup>ème</sup> condition**

Le remplissage de la conduite, qui doit être égal au moins aux 2/10<sup>èmes</sup> du diamètre, doit aussi être assuré pour le débit minimal ( $Q_{min}$ ).

$$r_h \geq 0,2 \quad \text{pour } Q = Q_{min} = Q_{mac}$$

Ou bien :

$$r_q \geq 0,12 \text{ pour } Q = Q_{mac}$$

Avec :

$$Q_{mac} = Q_{ma} - \frac{Q_{ma} * L}{2 * \sum L} \quad (IV.10)$$

$$r_q = \frac{Q_{mac}}{Q_{ps}}$$

$Q_{mac}$  : Débit moyen actuel corrigé (m<sup>3</sup>/s).

$Q_{ma}$  : Débit moyen actuel (m<sup>3</sup>/s) correspond dans notre cas 2020

$L$  : Longueur d'un tronçon (m). [27]

#### IV.3.1. Méthode de calcul

- *1<sup>ère</sup> condition*

$$H = \frac{1}{2} D \rightarrow r_h = 0,5$$

On remplaçant dans la formule on obtient :

$$r_v = 1,01$$

En calcule la vitesse effective par la formule :

$$V(r_h = 0,5) = V_{ps} * r_v$$

Et on vérifier la condition suivante :

$$V(r_h = 0,5) \geq 0,7 \text{ m/s}$$

- *2<sup>ème</sup> conditions*

$$H = \frac{2}{10} D \rightarrow r_h = 0,2$$

On suit les même étapes de la condition 1 on obtient :

$$r_v = 0,6$$

Et on vérifier la condition suivante :

$$V(r_h = 0,2) \geq 0,3 \text{ m/s}$$

- *3<sup>ème</sup> condition*

On calcule le débit moyen actuelle corrige par la formule et  $r_q$  par la formule

Et on vérifier la condition suivante :

$$r_q(Q = Q_{mac}) \geq 0.12$$

Les résultats de calcul de vérification de l`auto curage pour le collecteur 1 sont présenté dans le tableau suivant :

Tableau IV.2 : Vérification des conditions d'auto curage du collecteur 1.

collecteur	Caractéristiques des tronçons											Conditions d'auto-curage							
	Tronçon		Longueur (m)	Q <sub>mf</sub> (l/s)	C <sub>p</sub>	Q <sub>p</sub> (l/s)	I (%)	D (mm)	D <sub>ext</sub> (mm)	D <sub>int</sub> (mm)	Q <sub>ps</sub> (m <sup>3</sup> /s)	V <sub>ps</sub> (m/s)	1 <sup>ère</sup> condition		2 <sup>ème</sup> condition		3 <sup>ème</sup> condition		
	Regard amont	Regard aval											V ≥ 0,7 m/s		V ≥ 0,3 m/s		r <sub>q</sub> ≥ 0,12		
			Pour r <sub>h</sub> = 0,5		Pour r <sub>h</sub> = 0,2		Pour Q = Q <sub>mac</sub>												
		V (r <sub>h</sub> = 0,5) (m/s)	Obs	V (r <sub>h</sub> = 0,2) (m/s)	Obs	Q <sub>mac</sub> (l/s)	r <sub>q</sub>	Obs											
Collecteur 1 : Azize Oukriche Ouest	R1-1	R1-2	16,03	0,700	4,000	2,810	-6,70	54,9	200	188,2	0,075	2,699	2,726	CV	1,619	CV	0,623	0,01	CNV
	R1-2	R1-3	14,04	0,700	4,000	2,810	-6,36	55,4	200	188,2	0,073	2,629	2,682	CV	1,577	CV	0,624	0,01	CNV
	R1-3	R1-4	30,07	0,700	4,000	2,810	-6,95	54,5	200	188,2	0,076	2,748	2,803	CV	1,649	CV	0,617	0,01	CNV
	R1-4	R1-5	30,07	0,700	4,000	2,810	-6,88	54,6	200	188,2	0,076	2,736	2,790	CV	1,641	CV	0,617	0,01	CNV
	R1-5	R1-6	15,08	0,700	4,000	2,810	-6,76	54,8	200	188,2	0,075	2,710	2,765	CV	1,626	CV	0,623	0,01	CNV
	R1-6	R1-7	14,99	0,700	4,000	2,810	-6,75	54,8	200	188,2	0,075	2,708	2,762	CV	1,625	CV	0,624	0,01	CNV
	R1-7	R1-8	30,07	0,700	4,000	2,810	-6,86	54,7	200	188,2	0,076	2,730	2,785	CV	1,638	CV	0,617	0,01	CNV
	R1-8	R1-9	17,17	0,700	4,000	2,810	-6,88	54,6	200	188,2	0,076	2,736	2,790	CV	1,641	CV	0,623	0,01	CNV
	R1-9	R1-10	12,91	0,700	4,000	2,810	-6,98	54,5	200	188,2	0,077	2,755	2,810	CV	1,653	CV	0,624	0,01	CNV
	R1-10	R1-11	31,03	0,700	4,000	2,810	-4,22	59,9	200	188,2	0,060	2,143	2,186	CV	1,286	CV	0,617	0,01	CNV
	R1-11	R1-12	33,70	0,700	4,000	2,810	-0,59	86,6	200	188,2	0,022	0,800	0,816	CV	0,480	CV	0,615	0,03	CNV
	R1-12	R1-13	31,90	0,700	4,000	2,810	-4,79	58,5	200	188,2	0,063	2,281	2,327	CV	1,369	CV	0,616	0,01	CNV
	R1-13	R1-14	16,93	0,700	4,000	2,810	-6,93	54,6	200	188,2	0,076	2,744	2,799	CV	1,646	CV	0,623	0,01	CNV
	R1-14	R1-15	13,14	0,700	4,000	2,810	-6,94	54,5	200	188,2	0,076	2,746	2,801	CV	1,648	CV	0,624	0,01	CNV
	R1-15	R1-16	16,24	0,700	4,000	2,810	-6,89	54,6	200	188,2	0,076	2,736	2,791	CV	1,642	CV	0,623	0,01	CNV
	R1-16	R1-17	13,82	0,700	4,000	2,810	-6,51	55,2	200	188,2	0,074	2,661	2,714	CV	1,596	CV	0,624	0,01	CNV

Tableau IV.3 : Vérification des conditions d'auto curage du collecteur 1(suite).

collecteur	Caractéristiques des tronçons												Conditions d'auto-curage						
	Tronçon		Longueur (m)	Q <sub>mf</sub> (l/s)	C <sub>p</sub>	Q <sub>p</sub> (l/s)	I (%)	D (mm)	D <sub>ext</sub> (mm)	D <sub>int</sub> (mm)	Q <sub>ps</sub> (m3/s)	V <sub>ps</sub> (m/s)	1ère condition		2ème condition		3ème condition		
													V ≥ 0,7 m/s		V ≥ 0,3 m/s		r <sub>q</sub> ≥ 0,12		
	Regard amont	Regard aval	Pour r <sub>h</sub> = 0,5		Pour r <sub>h</sub> = 0,2		Pour Q = Q <sub>mac</sub>												
		V (r <sub>h</sub> = 0,5) (m/s)	Obs	V (r <sub>h</sub> = 0,2) (m/s)	Obs	Q <sub>mac</sub> (l/s)	r <sub>q</sub>	Obs											
Collecteur 1 : Azize Oukriche Ouest	R1-17	R1-18	30,07	0,700	4,000	2,810	-6,88	54,6	200	188,2	0,076	2,734	2,789	CV	1,641	CV	0,617	0,01	CNV
	R1-18	R1-19	30,07	0,700	4,000	2,810	-6,99	54,5	200	188,2	0,077	2,757	2,812	CV	1,654	CV	0,617	0,01	CNV
	R1-19	R1-20	30,07	0,700	4,000	2,810	-6,99	54,5	200	188,2	0,077	2,756	2,812	CV	1,654	CV	0,617	0,01	CNV
	R1-20	R1-21	17,61	0,700	4,000	2,810	-6,84	54,7	200	188,2	0,076	2,726	2,780	CV	1,636	CV	0,622	0,01	CNV
	R1-21	R1-22	11,28	0,700	4,000	2,810	-6,94	54,5	200	188,2	0,076	2,747	2,802	CV	1,648	CV	0,625	0,01	CNV
	R1-22	R1-23	11,62	0,700	4,000	2,810	-6,92	54,6	200	188,2	0,076	2,743	2,797	CV	1,646	CV	0,625	0,01	CNV
	R1-23	R1-24	16,60	0,700	4,000	2,810	-6,81	54,7	200	188,2	0,076	2,720	2,775	CV	1,632	CV	0,623	0,01	CNV
	R1-24	R1-25	20,01	0,700	4,000	2,810	-6,90	54,6	200	188,2	0,076	2,739	2,794	CV	1,643	CV	0,621	0,01	CNV
	R1-25	R1-26	47,58	0,700	4,000	2,810	-4,04	60,4	200	188,2	0,058	2,095	2,137	CV	1,257	CV	0,609	0,01	CNV
	R1-26	R1-27	30,07	0,700	4,000	2,810	-6,84	54,7	200	188,2	0,076	2,727	2,781	CV	1,636	CV	0,617	0,01	CNV
	R1-27	R1-28	30,06	0,700	4,000	2,810	-6,55	55,1	200	188,2	0,074	2,669	2,722	CV	1,601	CV	0,617	0,01	CNV
	R1-28	R1-29	14,82	0,700	4,000	2,810	-6,70	54,9	200	188,2	0,075	2,699	2,753	CV	1,620	CV	0,624	0,01	CNV
	R1-29	R1-30	15,25	0,700	4,000	2,810	-6,98	54,5	200	188,2	0,077	2,754	2,809	CV	1,653	CV	0,623	0,01	CNV
	R1-30	R1-31	20,36	0,700	4,000	2,810	-6,53	55,2	200	188,2	0,074	2,665	2,718	CV	1,599	CV	0,621	0,01	CNV
	R1-31	R1-32	22,18	0,700	4,000	2,810	-6,91	54,6	200	188,2	0,076	2,740	2,795	CV	1,644	CV	0,620	0,01	CNV
R1-32	R1-33	20,41	0,700	4,000	2,810	-6,04	56,0	200	188,2	0,071	2,563	2,615	CV	1,538	CV	0,621	0,01	CNV	

**Tableau IV.3 : Vérification des conditions d'auto curage du collecteur 1 (suite et fin).**

collecteur	Caractéristiques des tronçons												Conditions d'auto-curage						
	Tronçon		Longueur (m)	$Q_{mf}$ (l/s)	$C_p$	$Q_p$ (l/s)	$I$ (%)	$D$ (mm)	$D_{ext}$ (mm)	$D_{int}$ (mm)	$Q_{ps}$ (m3/s)	$V_{ps}$ (m/s)	1ère condition		2ème condition		3ème condition		
	Regard amont	Regard avale											$V \geq 0,7 \text{ m/s}$ Pour $r_h = 0,5$		$V \geq 0,3 \text{ m/s}$ Pour $r_h = 0,2$		$r_q \geq 0,12$ Pour $Q = Q_{mac}$		
													$V (r_h = 0,5)$ (m/s)	Obs	$V (r_h = 0,2)$ (m/s)	Obs	$Q_{mac}$ (l/s)	$r_q$	Obs
1	R1-33	R3-1	21,61	0,700	4,000	2,810	-6,99	54,5	200	188,2	0,077	2,756	2,812	CV	1,654	CV	0,621	0,01	CNV
	somme	726,87	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///

Les résultats de calculs de vérification des conditions de l'auto curage des différents collecteurs (2-11) sont reporté dans l'Annexe 5.



### IV.3.2. L`analyse des résultats de vérification d`auto curage

La 1<sup>ère</sup> condition et la 2<sup>ème</sup> condition sont vérifiées, par contre la troisième condition d`auto curage n`est pas vérifiée pour les majorités des collecteurs (1-9 et 11) sauf le collecteur 10. On est obligé de recourir à certaines solutions curatives telles que :

- Installation des réservoirs de chasse ;
- Branchement des gouttières dans le réseau ;
- Injection périodique d`un volume d`eau en charge à l`amont de la conduite.

En ce qui nous concerne, nous avons adopté l`installation des réservoirs de chasse.

## IV.4. Dimensionnement d`un réservoir de chasse

### IV.4.1. Calcul du nombre de réservoirs

Pour que les réservoirs assurent dans les meilleures conditions leur fonction, ils doivent être espacés au maximum de 100m.

Le calcul de nombre des réservoirs de chasse est calculé par la formule suivante :

$$N = \frac{L_T}{D_{max}} \quad (IV. 11)$$

Avec :

$N$  : Le nombre de réservoirs de chasse.

$L_T$  : Longueur totale des tronçons non auto curant(m).

$D_{max}$  : Distance maximale entre deux réservoirs de chasse (100 m).

### IV.4.2. Calcul de la capacité des réservoirs

Le volume du réservoir est donné par la formule suivante :

$$V_R = \frac{1}{10} * \pi \frac{D^2}{4} * D_{max} \quad (IV. 12)$$

Avec :

$V_R$  : Volume du réservoir de chasse en (m<sup>3</sup>).

$D$  : Diamètre de la conduite en (m<sup>2</sup>).

$D_{max}$  : Espacement entre deux réservoirs de chasse (100 m).

Après le calcul de volume théorique de réservoir de chasse( $V_R$ ). Il reste à choisir le volume nominale ( $V_N$ ) approprié, c`est-à-dire choisir sur le marché un volume existant supérieur au volume calculé.

#### IV.4.3. Détermination du volume de chasse total

Le volume total des réservoirs de chasse s'exprime par la formule suivante :

$$V_T = N * V_N \quad (\text{IV. 13})$$

Avec :

$V_T$ : Volume total d'eau de tous les réservoirs pour chaque collecteur en (l).

$V_N$ : Volume nominale d'un seul réservoir de chasse en (l).

#### IV.4.4. Détermination du volume de chasse annuelle

On doit fixer une fréquence de fonctionnement des réservoirs, nous avons choisi une fréquence de fonctionnement tous les deux jours (48 heures). D'où le volume Total annuel de réservoir de chasse s'exprime par la formule suivante :

$$V_{R \text{ annuel}} = V_T * \frac{365}{2} \quad (\text{IV. 14})$$

Avec :

$V_{R \text{ annuel}}$ : Volume annuel d'eau de tous les réservoirs (m<sup>3</sup>). [27]

#### IV.4.5. Exemple de calcul

On prend comme exemple le collecteur 1 avec les données suivante ;

$$L_T = 726,87m$$

$$D_{int} = 188,2 \text{ mm}$$

$$D_{max} = 100 \text{ m}$$

Et on calcule :

- *Nombre des réservoirs de chasses (N) :*

$$N = \frac{726,87}{100} = 7,27 \cong 8 \text{ réservoir}$$

- *la capacité des réservoirs (V<sub>R</sub>)*

$$V_R = \left[ \frac{1}{10} * 3,14 * \frac{(188,2 * 10^{-3})^2}{4} * 100 \right] * 1000$$

$$V_R = 278,04 \text{ l}$$

Le volume nominale ( $V_N$ ) choisi pour le volume théorique calcule ( $V_R$ ) est 300 l.

- *le volume total de chasse (V<sub>T</sub>)*

$$V_T = 8 * 300 = 2400 \text{ l}$$

- *le volume Total annuel de réservoir de chasse ( $V_{R\text{ annuel}}$ )*

Si choisi une fréquence de fonctionnement 1 fois tous les deux jours (48 heures), le volume totale annuel s'exprime comme suit :

$$V_{R\text{ annuel}} = 2400 * \frac{365}{2} * 10^{-3}$$

$$V_{R\text{ annuel}} = 438 \text{ m}^3$$

En appliquant les étapes précédentes sur les différents collecteurs on aura les résultats dans le tableau suivant :

**Tableau IV.3:** *le nombre et volume des réservoirs de chasse du chaque collecteur.*

<b>Calcul de réservoir de chasse</b>							
<b>N° Collecteur</b>	<b><math>L_T</math> (m)</b>	<b><math>D_{int}</math> (mm)</b>	<b><math>N</math></b>	<b><math>V_R</math> (l)</b>	<b><math>V_N</math> (l)</b>	<b><math>V_T</math> (l)</b>	<b><math>V_{R\text{ annuel}}</math> (m<sup>3</sup>)</b>
<b>1</b>	726,87	188,2	8	278,04	300	2400	438
<b>2</b>	384,16	188,2	4	278,04	300	1200	219
<b>3</b>	479,63	188,2	5	278,04	300	1500	273,75
<b>4</b>	605,38	188,2	7	278,04	300	2100	383,25
<b>5</b>	2109,08	188,2	22	278,04	300	6600	1204,5
<b>6</b>	78,41	188,2	1	278,04	300	300	54,75
<b>7</b>	259,64	188,2	3	278,04	300	900	164,25
<b>8</b>	1692,11	188,2	17	278,04	300	5100	930,75
<b>9</b>	1815,99	188,2	19	278,04	300	5700	1040,25
<b>Total</b>	8151,27	188,2	86	278,04	300	25800	4708,5
<b>11</b>	513,40	188,2	6	278,04	300	1800	328,5

## **IV.5. Les caractéristiques des regards**

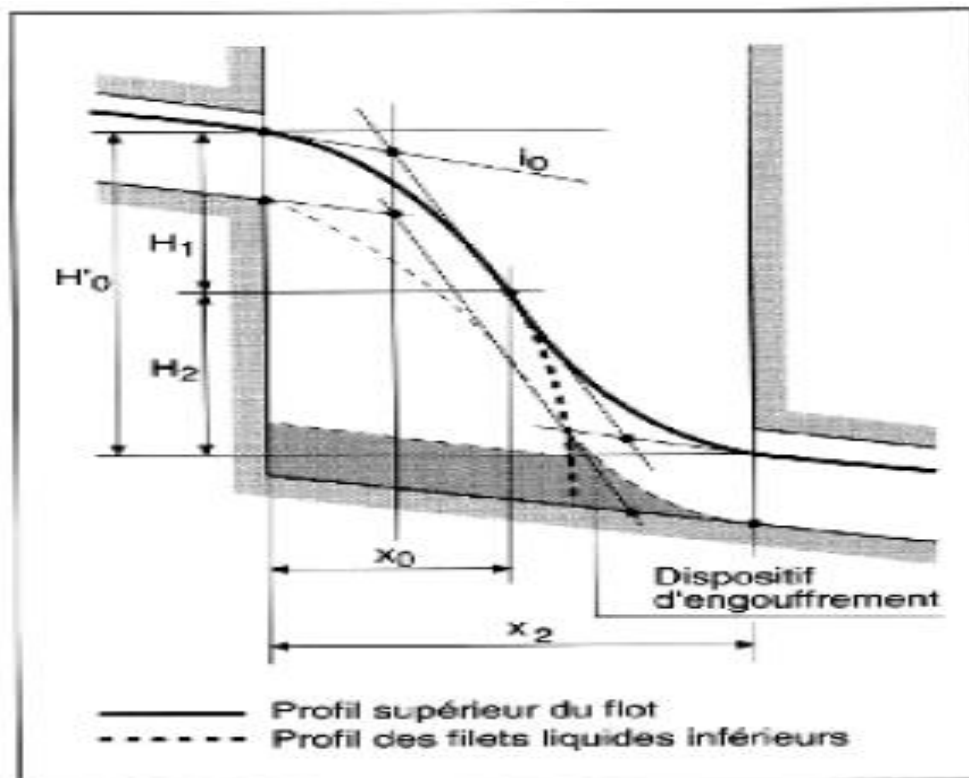
Dans cette partie, nous allons décrire les différentes caractéristiques des regards tel que : les caractéristiques dimensionnelles et nombres de regards de chutes dans nos collecteurs. Ajoutant la méthode de calcul d'un regard de chute.

Le tableau IV.4 suivant résume le nombre de regards selon leurs profondeurs et le nombre de chute pour chaque collecteur :

**Tableau IV.4 :** Les caractéristiques des regards et nombre de regard de chute.

Caractéristiques générales des regards						
Collecteur	Longueur(m)	Nombre de Regard	Prof $\leq 1.5m$	$1.5m < Prof \leq 2.5m$	Prof $> 2.5m$	Regard de chute
Coll 1	726,87	33	1	17	15	30
Coll 2	384,16	12	4	5	3	9
Coll 3	479,63	16	6	3	7	11
Coll 4	664,97	21	18	3	0	0
Coll 5	3606,16	103	36	33	34	43
Coll 6	78,41	2	0	2	0	0
Coll 7	259,64	8	1	3	4	7
Coll 8	2017,00	43	1	25	17	28
Coll 9	3238,89	85	23	29	33	35
Coll 10	867,22	21	8	13	0	1
Coll 11	513,40	17	3	4	10	13
Total	12836,34	361	101	137	123	177

#### IV.6. Dimensionnement d'un regard de chute

**Figure IV.1 :** Principe de conception d'un regard de chute. [16]

Pour établir un regard de chute nous proposons la méthode suivante [16, 27] :

- Les caractéristiques des conduites, à l'amont ( $V_{0,am}$ ,  $H_{0,am}$ ,  $i_{0,am}$ ) sont connues ;
- Les caractéristiques des conduites, à l'aval ( $V_{0,av}$ ,  $H_{0,av}$ ,  $i_{0,av}$ ) sont connues.

L'équation de chute est donnée par :

$$Y = \frac{1}{2} * g * t^2 \quad (IV. 15)$$

Or:

$$t = \frac{X_0}{V_0}$$

On obtient l'équation du profil supérieur de la chute :

$$Y = \frac{1}{2} * g * \left(\frac{X_0}{V_0}\right)^2$$

A l'aval de la chute, elle sera amortie, donc la courbe de la chute s'articule autour d'un axe de symétrie de deux paraboles, l'axe de symétrie passe par dérivée de l'équation suivante:

$$\frac{dX_0}{dY_0} = \frac{g}{V_0^2} * X_0 \quad (IV. 16)$$

C'est à partir de cette équation qu'on tire le point de tangente fictif autour duquel s'infléchit la charge. C'est-à-dire, à partir de ce point que commence l'amortissement de la ligne de charge par ralentissement de la vitesse de chute. En majeure partie ( $i_{0,am} \neq i_{0,av}$ ) mais leur écart n'est pas assez fort, donc pour simplifier on pose :

$$H_1 = H_2 = \frac{H'_0}{2} = Y_0$$

Avec,  $H'_0$  la hauteur de chute en mètre, avec l'hypothèse que ( $i_{0,am} = i_{0,av}$ ), on obtient l'abscisse du point d'inflexion :

$$X_0 = V_0 * \left(\frac{H'_0}{g}\right)^{1/2}$$

Et ainsi, la longueur du jet est égale à :

$$X_2 = 2 * X_0 = 2 * V_0 * \left(\frac{H'_0}{g}\right)^{1/2}$$

**Remarque :** Cette méthode peut surestimer la longueur du jet et ainsi conduire à un surdimensionnement de l'ouvrage. [16] Dans notre cas, nous avons plusieurs regards de chute .Pour cela, nous avons réalisé des tableaux de calculs pour simplifier.

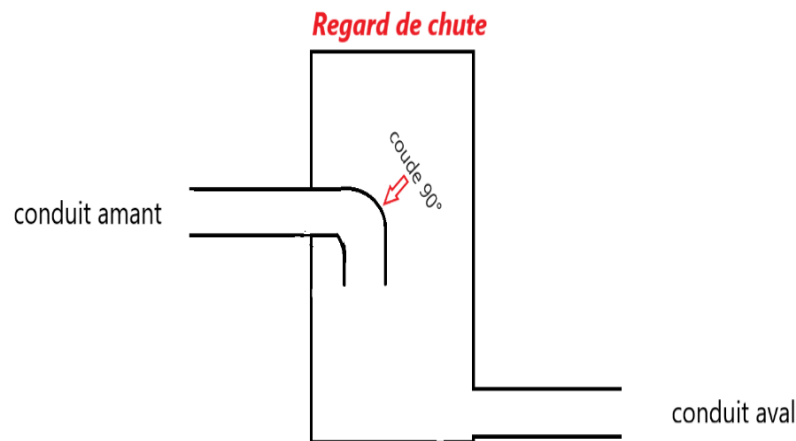
On utilisant les équations précédentes, on calcule les dimensions des regards de chute pour le collecteur 1, les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

**Tableau IV.5:** Dimensionnement des regards de chute du collecteur 1.

Coll	Calcul des regards de chute					
	N° de regard	$H_{0,am}$ (m)	$H_{0,av}$ (m)	$H'_0$ (m)	$V_0$ (m/s)	$X_2$ (m)
Collecteur 1	R1-2	1,20	2,60	1,40	2,458	1,86
	R1-3	1,20	3,60	2,40	2,390	2,36
	R1-4	1,20	3,40	2,20	2,506	2,37
	R1-5	1,20	2,45	1,25	2,493	1,78
	R1-6	1,20	2,65	1,45	2,469	1,90
	R1-7	1,20	3,35	2,15	2,467	2,31
	R1-8	1,20	2,35	1,15	2,488	1,70
	R1-9	1,20	2,23	1,03	2,493	1,62
	R1-10	1,20	2,65	1,45	2,512	1,93
	R1-13	1,20	3,10	1,90	2,055	1,81
	R1-14	1,20	2,30	1,10	2,501	1,68
	R1-15	1,20	1,65	0,45	2,503	1,07
	R1-16	1,20	1,65	0,45	2,494	1,07
	R1-17	1,20	3,00	1,80	2,421	2,07
	R1-18	1,20	2,65	1,45	2,492	1,92
	R1-19	1,20	2,85	1,65	2,514	2,06
	R1-20	1,20	2,75	1,55	2,513	2,00
	R1-21	1,20	2,18	0,98	2,484	1,57
	R1-22	1,20	2,35	1,15	2,505	1,72
	R1-23	1,20	2,55	1,35	2,500	1,85
	R1-24	1,20	2,45	1,25	2,479	1,77
	R1-25	1,20	2,30	1,10	2,497	1,67
	R1-26	1,30	2,20	0,90	1,877	1,14
	R1-27	1,20	1,50	0,30	2,485	0,87
	R1-28	1,20	2,45	1,25	2,429	1,73
	R1-29	1,20	1,90	0,70	2,458	1,31
	R1-30	1,20	1,70	0,50	2,511	1,13
	R1-31	1,20	1,80	0,60	2,425	1,20
	R1-32	1,20	2,65	1,45	2,497	1,92
	R1-33	1,20	3,40	2,20	2,327	2,20

Les résultats de calculs des regards de chute pour différents collecteurs (2-11) sont récapitulés dans l'annexe 6.

**Remarque :** Après avoir déterminé le nombre de regard de chute (177 regards) à mettre en places, avec des longueurs qui varient entre 0.02 m et 2.66 m, afin d'optimiser et minimiser le coût de projet nous avons pris une perspective de normaliser les regards en choisissant les dimensions 1000 mm<sup>2</sup> (1m\*1m), en gardant les chutes. Afin d'empêcher l'altération des parois aval des regards de chute qui dépassent 1m de longueur à cause des vitesses d'écoulement des eaux à l'entrée des regards, nous avons eu une réflexion de mettre un dispositif de dissipation d'énergie et amortir la vitesse de chute dans la paroi amont du regard, ce dernier peut être un coude (45° ou 90°).



*Figure IV.2: regard avec dispositif de dissipation d'énergie.*

#### IV.7. Conclusion

A travers ce chapitre, nous avons présenté la méthodologie de dimensionnement de réseaux de collecte, ainsi nous avons envisagé le type de matériaux qui est PVC SDR34 CR8.

Les diamètres obtenus après les calculs sont 200 mm et 250 mm, les deux premières conditions d'auto curage sont vérifiées pour tous les collecteurs, par contre la troisième condition n'est pas vérifiée pour la majorité des collecteurs, pour cela nous avons opté l'installation des 92 réservoirs de chasse avec un volume de 300 l et le volume total annuel est de 5037 m<sup>3</sup>.

Nous avons dimensionné 177 regards de chute, les résultats de calculs donne des longueurs qui varie entre 0,02 m et 2,66 m alors nous avons pris une perspective de normaliser les regarde de chute (1000 mm<sup>2</sup>) et de mettre en place un dispositif de dissipation d'énergie et amortir la vitesse de chute dans la paroi amont du regard afin de minimiser le cout de projets.



## V. Réalisation de projet et Estimation du coût

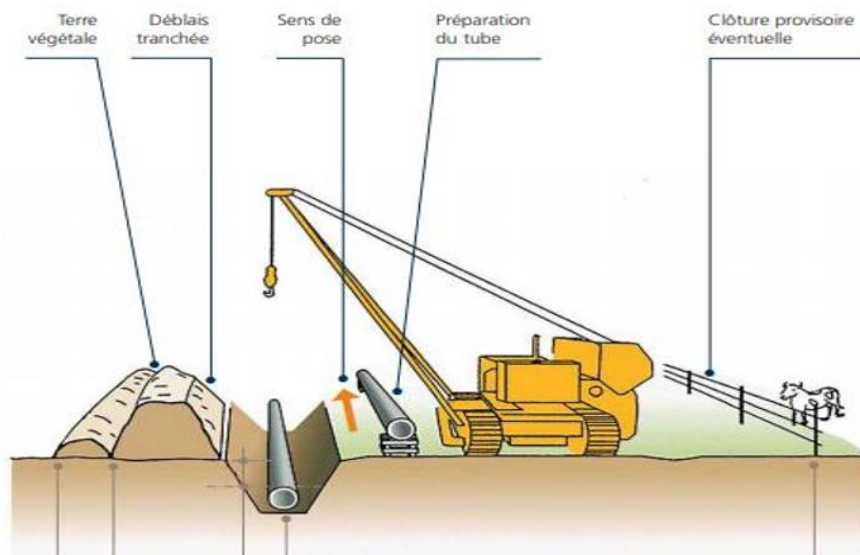
### V.1. Introduction

Avant de passer à la réalisation du projet on doit décrire les travaux à exécuter et faire une estimation du coût de ce dernier, afin que notre projet soit réalisé d'une manière optimale et, aussi il doit être techniquement faisable et économiquement acceptable.

### V.2. Travaux à effectuer

Dans cette partie nous allons décrire les principales tâches à exécuter :

- Aménagement provisoire de la piste du travail ;
- Transport, manutention et stockage des produits ;
- Mise en place des jalons des piquets (piquetage) ;
- Exécution des tranchées et des fouilles pour les regards
- Aménagement du lit de pose ;
- Mise en place des conduites, Assemblage des tuyaux et Mise en place des regards ;
- Liaison des canalisations avec les regards ;
- Remblaiement et compactage ;
- Examens préalables à la réception



*Figure V.1: Schéma de principe de l'emprise des travaux.*

### V.2.1. Aménagement provisoire de la piste de travail

Pour la réalisation des travaux de pose de canalisation nécessite l'utilisation temporaire d'une bande de terre appelée « piste de travail ». Elle permet :

- la circulation des engins nécessaires à l'approvisionnement et à l'exécution des travaux,
- de disposer de la place nécessaire pour déposer et assembler les tubes,
- d'effectuer les travaux de terrassement et le stockage des déblais de la tranchée.



*Figure V.3: Exemple 1 d'aménagement provisoire de la piste de travail.*



*Figure V.2 : Exemple 2 d'aménagement provisoire de la piste de travail*

### V.2.2. Transport, manutention et stockage des produits

Afin d'effectuer ces opérations, il est impératif de prendre des précautions particulières afin de préserver la qualité des tuyaux et accessoires, et d'éviter les endommagements qui réduisent la durabilité du réseau d'assainissement. Des règles générales de précaution sont préconisées ci-dessous :

- Appliquer les consignes de manutention, de stockage et de transport du fabricant ;
- Prendre des précautions pendant le stockage et la manutention pour éviter tout dégât aux tuyaux et à leurs revêtements ;
- Empiler les tuyaux sur une surface plane débarrassée de tout objet coupant, pierres ou protubérance ;
- Les surfaces du camion de transport doivent avoir des planchers propres, sans parties saillantes (clous, objets, etc.) ;
- Prévoir des soutiens latéraux en bois des piles de tuyaux ;
- Alternier les emboîtures dans la pile et les faire déborder pour que les tubes reposent de façon égale sur toute leur longueur ;
- Empiler séparément les tuyaux de différents diamètres et d'épaisseurs différentes ;
- Ne pas empiler les tubes plastiques sur une hauteur supérieure à 1,5 m dans les dépôts, et 1 m sur chantiers. La largeur de la couche inférieure ne doit pas dépasser 3 m ;
- Stocker les tuyaux à l'abri de contact avec des dangers potentiels comme les carburants, les peintures et les solvants ;
- Manipuler les tuyaux de façon contrôlée ;
- Pour la manutention des tuyaux dont la longueur excède 6 m, il faut utiliser un palonnier dont la longueur est d'environ la moitié de la longueur de la barre soit conditionner les barres dans un cadre ;
- Proscrire l'utilisation d'élingues en acier ou en chanvre ou de tout matériel dont la forme ou la nature pourrait endommager le revêtement et les extrémités des tubes en fonte ou en acier revêtus ;
- Manutention des éléments en béton (cadre, ovoïde) avec pince de levage ou anneaux de levage et ancres intégrés en usine à ces éléments ;
- Manutention des tubes plastiques avec des élingues non métalliques, des cordages ou sangles en nylon ou polypropylène. Ne jamais les soulever avec des chaînes et crochets métalliques ;

- Si les tubes plastiques ont été télescopés les uns dans les autres, commencer d'abord par retirer les tubes intérieurs et les empiler séparément ;
- Par temps froid ( $0^{\circ}\text{C}$  et moins) prendre davantage de précaution pour les tubes et raccords plastiques car la résistance au choc est diminuée ;
- Les tubes et raccords susceptible d'être stockés au soleil durant une longue période, doivent être couverts avec une bâche ou un film polyéthylène opaque et permettant une aération ;
- Eliminer les tuyaux défectueux qui présentent des blessures d'une profondeur excédant les 10% de l'épaisseur de la paroi. [28]

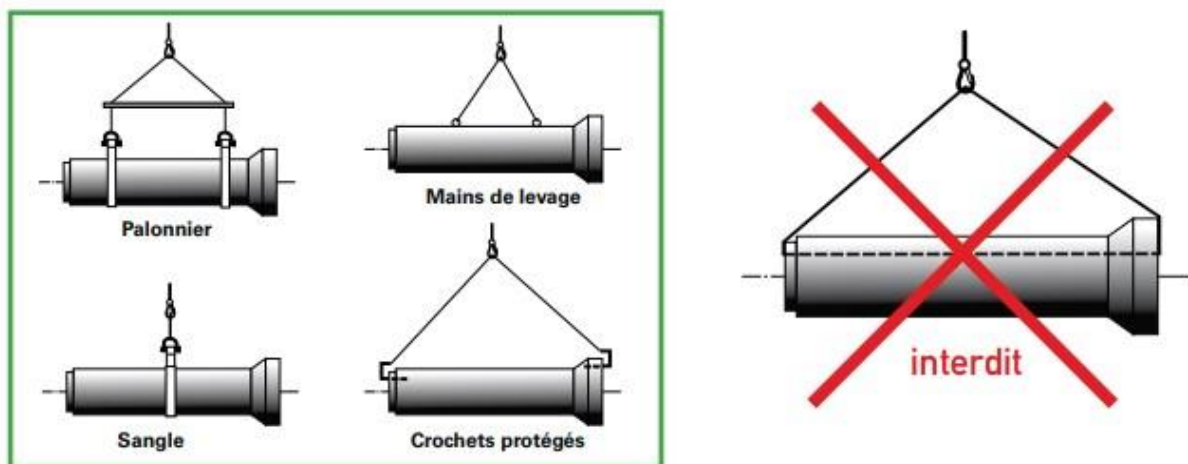


Figure V.4 : Conditions de manutention des conduites. (Source : CERIB)

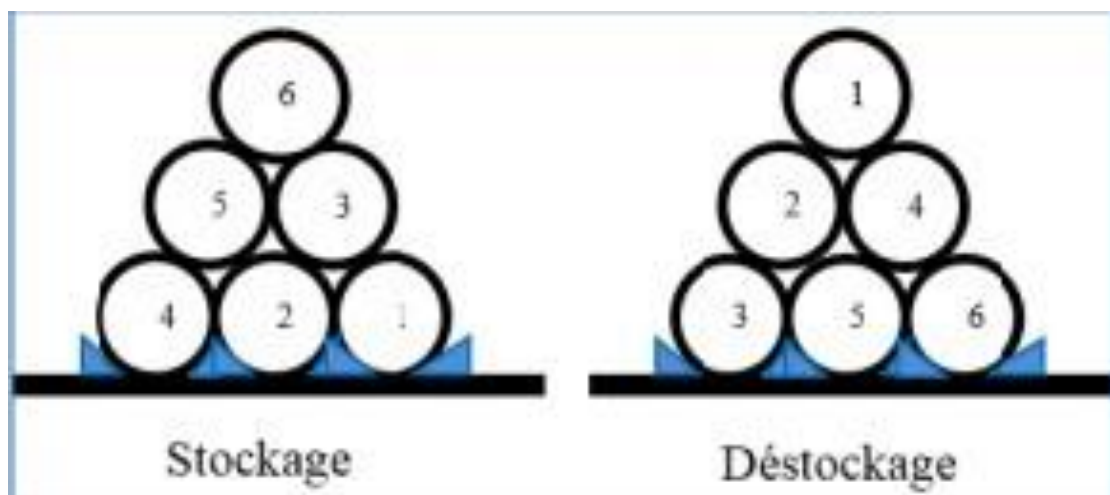


Figure V.5 : Méthode de stockage et déstockage des conduites. [28]

### **V.2.3. Mise en place des jalons des piquets (piquetage)**

Avant tout commencement des travaux, il sera procédé par l'entrepreneur, assisté du topographe, au piquetage des axes et sommets des ouvrages à exécuter sur le terrain. L'Entrepreneur fixera le long du tracé des repères cotés aussi nombreux que nécessaire pour la bonne exécution des travaux.

Ces opérations feront l'objet d'un procès-verbal signé par le topographe et l'Entrepreneur ainsi que par tout représentant du Maître de l'ouvrage ou de service public présent lors de cette opération.

Après signature du procès-verbal l'Entrepreneur aura la garde des piquets et repères implantés et la responsabilité complète des conséquences d'erreurs éventuelles. [29]

### **V.2.4. Exécution des tranchées et des fouilles pour les regards**

Les terrassements seront conduits suivant les règles de l'art et conformément aux règlements en vigueur. Les fouilles seront creusées suivant les formes et aux dimensions prescrites, les faces seront bien dressées et le fond nivelé avec soin.

D'une manière générale, tout tronçon de tranchée devra obligatoirement être réceptionné par le Maître de l'ouvrage et amendis (réviser) avant la pose du collecteur. L'Entreprise assurera l'entretien et la surveillance des tranchées ouvertes, établies à leur profil définitif, jusqu'au moment de la mise en place des canalisations. [29]

#### ***V.2.4.1. Dimensions des tranchées***

La largeur de tranchée minimale, au fond de fouille, y compris les blindages est déterminée en fonction de :

- De la profondeur de la tranchée ;
- Du type de blindage employé ;
- Du diamètre nominal du tuyau ;
- Du diamètre extérieur.

**Tableau V.1 : Largeur des tranchées en fonction de leurs profondeurs et type de blindage.**

[30]

Profondeur de tranchée (m)	Type de blindage	Largeur de tranchée (m) De+2l	Largeur de tranchée (m) De+2l
		DN ≤ 600	DN > 600
de 0,00 à 1,30	S	De + 2 x 0,30 (mini 0,90)	De + 2 x 0,40 (mini 1,70)
de 0,00 à 1,30	C	De + 2 x 0,35 (mini 1,10)	De + 2 x 0,45 (mini 1,80)
de 1,30 à 2,50	C	De + 2 x 0,55 (mini 1,40)	De + 2 x 0,60 (mini 1,90)
de 1,30 à 2,50	CSG	De + 2 x 0,60 (mini 1,70)	De + 2 x 0,65 (mini 2,00)
de 2,50 à 3,50	CR	De + 2 x 0,55 (mini 1,70)	De + 2 x 0,60 (mini 2,10)
de 2,50 à 3,50	CSG	De + 2 x 0,60 (mini 1,80)	De + 2 x 0,65 (mini 2,10)
de 2,50 à 3,50	CDG	De + 2 x 0,65 (mini 1,90)	De + 2 x 0,70 (mini 2,20)
De 3,5 à 5,50	CDG	De + 2 x 0,65 (mini 2,00)	De + 2 x 0,70 (mini 2,30)
≥ 5,50	CDG	De + 2 x 0,70 (mini 2,10)	De + 2 x 0,80 (mini 2,60)

Avec :

**De** : diamètre extérieur de la canalisation.**DN** : diamètre nominal ou intérieur.**S** : sans blindage.

**C** : caisson : constitué d'une cellule comprenant 2 panneaux métalliques à structure légère et 4 vérins.

**CR** : caisson avec rehausse : constitué d'une cellule de base avec rehausse, comprenant chacune deux panneaux métalliques à structure renforcée ; 4 vérins pour la cellule de base ; 2 vérins pour la rehausse clavetée dans la cellule de base.

**CSG** : coulissant simple glissière : constitué d'une cellule comprenant 2 panneaux métalliques coulissant dans les portiques d'extrémité. Chaque portique est constitué de 2 poteaux métalliques à simple glissière boutonnés par des vérins.

**CDG** : coulissant double glissière : constitué d'une cellule comprenant 2 ou 4 panneaux métalliques et une ou 2 rehausses coulissant dans les portiques d'extrémité. Chaque portique est constitué de 2 poteaux métalliques à double glissière boutonnés par des vérins. [30]

**Remarque** : Dans le cas des parois verticales, lorsque la profondeur de la fouille excède 1.3m et quand le rapport de largeur de tranchée à la profondeur de la fouille est supérieur ou égal à 2/3, la mise en place d'un blindage est obligatoire (décret n° 65-48, du 8 janvier 1965). [31]

#### **V.2.4.2. Dimension des fouilles pour regards**

La dimension des fouilles pour regards et boîtes de branchement est égale à la dimension extérieure de l'ouvrage augmentée de 0,50 m de part et d'autre. [30]

**Remarque** : **1.** Au cours des travaux, il faut veiller à ce que le dépôt de déblais et la circulation des engins ne puissent provoquer d'éboulement. Les terres en excédent ou impropres aux remblaiements sont évacuées dans une filière appropriée. Le fond de fouille est arasé à la pente du projet. Pour les regards, il sera horizontal.

**2.** Les fouilles des tranchées ayant plus de 1,30 m de profondeur ne peuvent être exécutées qu'avec des parois talutées, ou des parois verticales blindées ; l'angle de talutage doit tenir compte de la nature du terrain et des surcharges éventuelles.

**3.** Lorsqu'une tranchée est ouverte sous route, trottoir ou chemin, on commence par découper avec soin sur l'emprise de la tranchée les matériaux qui constituent le revêtement, ainsi que ceux de la fondation, sans ébranler ni dégrader les parties voisines. En particulier, les matériaux provenant de la chaussée sont soit triés, soit transportés au dépôt, soit disposés parallèlement à la tranchée de façon qu'ils ne se mélangent pas, soit enfin transportés au centre d'enfouissement technique, selon leurs qualités. [31]

#### **V.2.5. Aménagement du lit de pose**

Les conduites seront posées sur un lit de pose de sable d'épaisseur égale au moins à 10 cm. Ce dernier sera bien nivelé suivant les côtes du profil en long.

De plus, des règles de bonne pratique sont à respecter ; ainsi, il est conseillé :

- ✓ D'éviter de poser les tuyaux sur des tasseaux qui concentrent les efforts d'écrasement et les font travailler en flexion longitudinale,
- ✓ De réaliser un fond de fouille bien rectiligne pour que les tuyaux y reposent sur toute leur longueur,
- ✓ De creuser le fond de fouille, lorsque les tuyaux sont à emboîtement par collet extérieur sur tout leur pourtour, de façon à éviter que les collets ne portent sur le sol,
- ✓ De placer toujours les tuyaux sur des fouilles sèches,
- ✓ D'éliminer du fond des fouilles tous les points durs (grosses pierres, crêtes rocheuses, vieilles maçonneries...) qui constituent des tasseaux naturels,
- ✓ En sol rocheux, d'approfondir la fouille de 15 à 20 cm et de confectionner un lit de pose bien damé avec des matériaux pulvérulents ou de procéder à une pose sur un bain fluant de mortier,
- ✓ En sols mouvants, marécageux ou organique, de prévoir un appui en béton, éventuellement sur pieux, ou de procéder au remplacement du sol insuffisamment portant,
- ✓ En terrains où l'eau peut ruisseler ou s'accumuler, de confectionner un appui en matériaux pulvérulents capable d'assurer un bon drainage,
- ✓ De réaliser, si possible dans tous les cas, un appui de manière à ce que le tuyau repose sur un arc au moins égal au quart de sa circonférence extérieure ; plus le diamètre est grand, plus la surface d'appui doit être soignée. [12]

## **V.2.6. Mise en place des conduites, Assemblage des tuyaux et Mise en place des regards**

### ***V.2.6.1. Mise en place des conduites***

Les tuyaux seront manutentionnés et descendus dans la tranchée avec précaution. Il est interdit de les soumettre à des chocs ou de les rouler sur des pierres, sur un sol rocheux ou sur de pièces déjà en place. On s'assurera qu'ils sont intérieurement propres et lisses et ne renferment aucun objet étranger, ils seront correctement alignés, soigneusement emboîtés et la pente bien respectée.

Les tuyaux seront posés sur un lit de pose soigneusement compacté, dans des tranchées entièrement asséchées. Les tronçons de canalisations devront présenter en plan des alignements parfaitement droits et, en profil en long, respecter la pente précisée sur les plans



d'exécution. Les tuyaux seront posés à partir de l'aval et l'emboîtement lorsqu'il existe, sera dirigé vers l'amont (canalisations gravitaires). A chaque arrêt de travail, les extrémités des tuyaux non visitables en cours de pose seront provisoirement obturées pour éviter l'introduction de corps étrangers.

#### ***V.2.6.2 Assemblage des éléments de tuyauterie***

Pour toutes ces catégories de canalisation, l'assemblage se fera par tulipe et emboîtement, l'étanchéité étant assurée au moyen d'une bague en élastomère.



***Figure V.6 : Bague en élastomère.***

#### ***V.2.6.1. Cas particulier***

**1<sup>er</sup> Cas :** Si les traversées de secteurs très humides (tels que marais, fonds de vallées, ...) nécessitent parfois un assainissement préalable permettant d'obtenir les conditions propices à la pose de la canalisation. Les terres sont asséchées localement et temporairement, sur la largeur nécessaire à la réalisation des travaux de terrassement.

De plus, il peut être nécessaire de renforcer la piste de roulement utilisée pour la circulation des engins. Différentes tâches à réaliser Proposition d'une solution technique à mettre en œuvre compte tenu des caractéristiques du sol et de la nappe phréatique. Installation des moyens techniques nécessaires (réseau de cannes de pompage, ...).

- Pompage des eaux jusqu'à assèchement de la tranchée.
- Maintien du pompage pendant la durée des travaux de pose de la canalisation.
- Retrait du système de pompage (cannes, collecteurs, etc...).



*Figure V.7 : Pompes des eaux dans les tranchées.*

**2<sup>ème</sup> Cas :** Si on a des canalisations de profondeur faible ( $< 2\text{m}$ ) il est recommandé de disposer un grillage avertisseur à 0,30 m au-dessus de la génératrice pour éviter les risques d'endommagement. [30]

#### ***V.2.6.3. Mise en place des regards***

- Les regards coulés en place ne doivent être utilisés que lorsqu'il n'y a pas d'autre alternative, le coulé en place n'a jamais la qualité du préfabriqué.
- Les épaisseurs minimales de parois seront déterminées par le calcul.
- Les regards en maçonnerie de blocs sont interdits. [30]

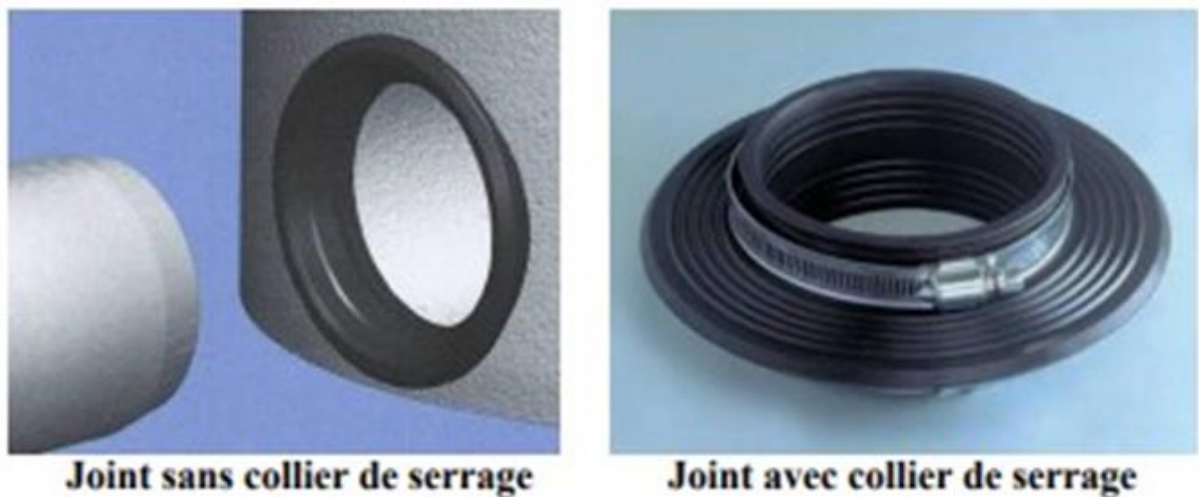
Les différentes étapes d'exécution d'un regard coulé en place sont les suivantes :

- Réglage du fond du regard ;
- Exécution de la couche du béton de propreté ;
- Ferrailage du radier de regard ;
- Bétonnage du radier ;
- Ferrailage des parois ;
- Coffrage des parois ;
- Bétonnage des parois ;
- Décoffrage des parois ;

- Ferrailage de la dalle ;
- Coffrage de la dalle ;
- Bétonnage de la dalle ;
- Décoffrage de la dalle.

### V.2.7. Liaison des canalisations avec les regards

Pour les éléments de regards et les boîtes de branchement, le jointoiment au mortier rigide est interdit de même que pour le raccordement des canalisations à ces ouvrages. Dans la plupart des temps on utilise joint élastomère pour assurer à la fois l'étanchéité et la liaison souple de la canalisation avec les regards.



*Figure V.8 : Joint élastomère souple pour l'étanchéité des raccordements avec des regards en Béton. [30]*

### V.2.8. Remblaiement et compactage

Après pose des tuyaux et autres éléments ou réalisation des ouvrages coulés en place, le remblaiement est entrepris suivant les modalités indiquées ci-après.

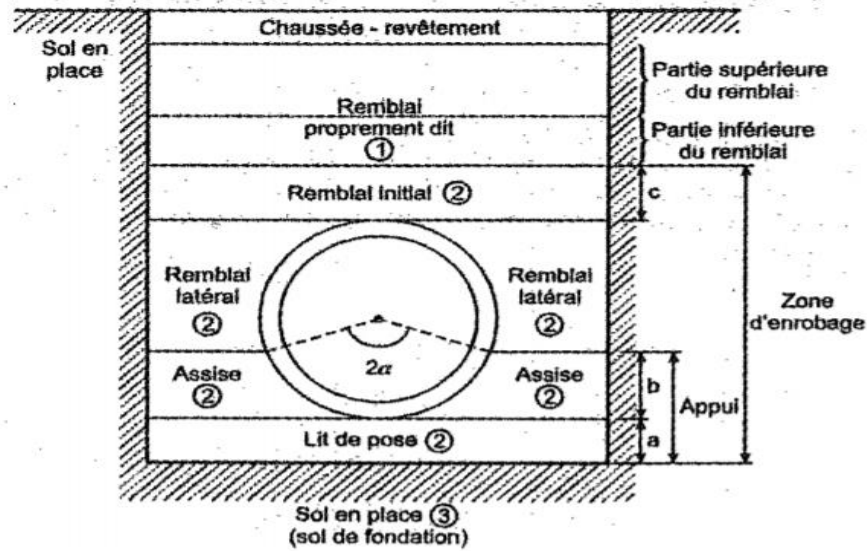
On distingue dans le remblaiement :

La zone de remblai proprement dit 1, composée des parties inférieures et supérieure du remblai.

**La zone d'enrobage 2 constituée par :**

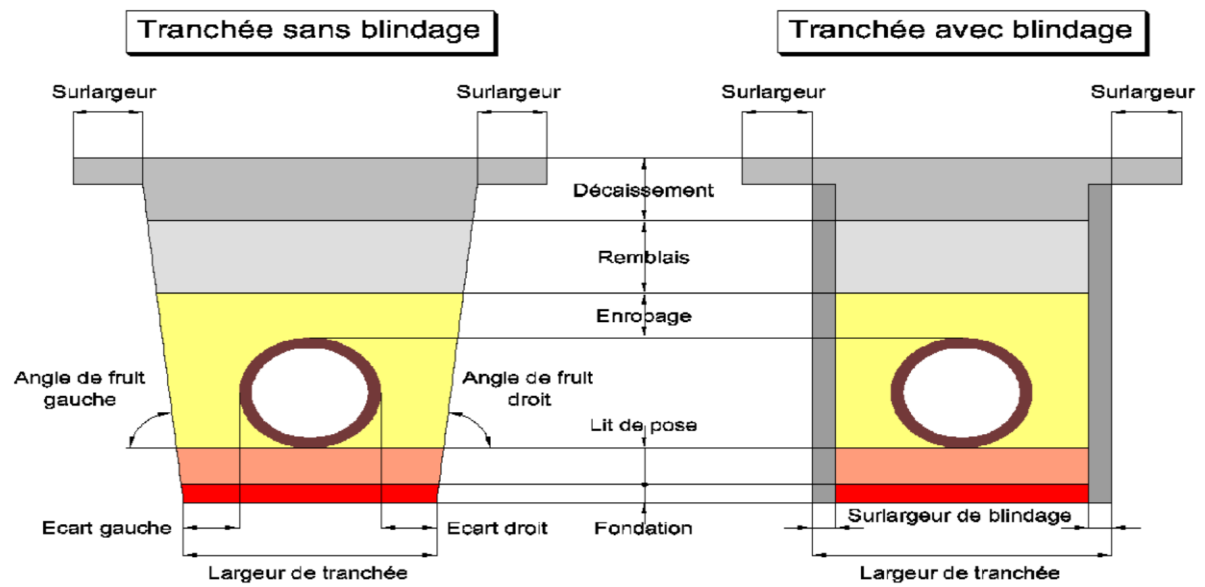
- Le lit de pose
- L'assise,

- Le remblai latéral,
- Le remblai initial d'une hauteur minimale de 0.10 m au-dessus du collet et de 0.15 m au-dessus de la génératrice supérieure.
- Le sol en place 3.



*Remblai de protection = remblai latéral + remblai initial*

**Figure V.9 :** Différentes couches constitutives du remblai. [30]



**Figure V.10 :** Tranchée sans le blindage et avec le blindage. (COVADIS)

**Remarque** : Remblai de protection = remblai latéral + remblai initial. La limite maximale de l'épaisseur d'une couche compactée est difficile à fixer a priori tant elle est dépendante de :

- La nature du remblai ;
- La nature de la canalisation ;
- Des moyens mis en œuvre pour le compactage.

Habituellement, cette limite varie entre 0,30 m et 0,60 m.[30]

#### **V.2.8.1. La zone d'enrobage**

L'exécution de l'assise et des remblais de protection est effectuée avec tous matériaux (sable, gravier, tout-venant, etc.), compatibles avec les caractéristiques des tuyaux. L'étude géotechnique précisera si les matériaux extraits peuvent être réutilisés.

Les matériaux utilisés doivent être non susceptible d'être entraînés hydrauliquement et d'une granulométrie qui varie entre 0.1 mm et 5 mm (5mm à 15 mm en cas d'une présence d'une nappe phréatique). [30]

##### **a. L'assise**

Au-dessus du lit de pose et jusqu'à la hauteur de l'axe de la canalisation, le matériau de remblai est tassé sous les flancs de la canalisation et compacté de façon à éviter tout mouvement de celle-ci et à lui constituer l'assise prévue. [30]

##### **b. Remblai de protection (latéral et initial)**

Au-dessus de l'assise, le remblai et son compactage sont poursuivis, par couches successives, symétriquement puis uniformément, jusqu'à une hauteur d'au moins 0,10 m au-dessus du collet et 0,15 m au-dessus de la génératrice supérieure de l'assemblage (manchon, collerette, etc.) de façon à parfaire l'enrobage. Pour la réalisation du remblai initial et du remblai proprement dit, il faut prévoir une hauteur de protection tenant compte de la puissance des engins de compactage afin de préserver l'intégrité de la canalisation. [30]

**Remarque** : Pour le cas des canalisations de petit diamètre, l'assise et le remblai de protection sont réalisés en une seule fois. Ces dispositions ont pour but d'éviter la remontée des tuyaux lors du compactage. [30]

### **V.2.8.2. La zone de remblai proprement dit**

#### **a. Reconstitution des sols en terrain agricole**

En terrain vierge ou agricole, à partir de la hauteur visée précédemment, le remblai est poursuivi à l'aide d'engins mécaniques avec les déblais. Cette terre est répandue par couches successives et régulières puis légèrement damée.

#### **b. Remblai sous voirie, rétablissement provisoire des chaussées, trottoirs et accotements**

Lorsque la canalisation est placée sous voirie, le remblai au-dessus de la hauteur visée précédemment peut être poursuivi avec les matériaux des déblais si l'étude géotechnique le permet. Ces matériaux sont répandus par couches successives, régulières et bien compactées.

Le remblai est arrêté à la côte fixée dans le cahier des charges ou dans les autorisations de voirie pour la reconstitution de la voirie et poursuivi dans les conditions fixées par ces textes, ce qui est censé rétablir provisoirement chaussée, trottoirs et accotements. À tout moment, l'écoulement d'eaux de ruissellement est assuré ; les saignées sont maintenues, caniveaux et rives de chaussée sont nettoyés de toute boue. [30]

### **V.2.9. Examens préalables à la réception**

Après l'achèvement des travaux et procéder à l'examen préalable à la réception l'entrepreneur devra procéder à la remise en l'état du sol, des revêtements des chaussées et accotements, clôtures, etc.

Les ouvrages exécutés doivent faire l'objet d'une procédure de réception prononcée par le maître d'ouvrage. Cette procédure comprend des opérations préalables à la réception destinées à réaliser des examens de conformité des ouvrages aux prescriptions contractuelles et des vérifications nécessaires à l'autorisation de leur exploitation.

Ces examens font chacun l'objet d'un procès-verbal, établi au plus tard à la date des opérations préalables à la réception et comprennent au minimum, en ordre chronologique d'exécution :

- Les épreuves de compactage ;
- La vérification des conditions d'écoulement ;
- L'inspection visuelle ou télévisuelle ;
- La vérification de conformité topographique et géométrique des ouvrages ;
- Les épreuves d'étanchéité ;

- La vérification de remise en état des lieux.

La mise en œuvre de ces examens s'inscrit au même titre que les travaux dans une démarche de qualité indispensable pour s'assurer de la pérennité des ouvrages. [28]

### V.3. Quantifications de terrassement

Les terrassements généraux comprenant généralement les étapes suivantes :

- Le terrassement des tranchées des collecteurs projetées et de leurs ouvrages annexes tel que les regards, regards de chute,...etc.
- L'exécution des remblais après pose des collecteurs et des ouvrages annexes.
- Transport des terres en excès à la décharge publique.

#### V.3.1. Calcul des déblais

Le volume du déblai est déterminé par la formule (V.1) suivante :

$$D_b = H_t \cdot L_t \cdot B + D_{br} \quad (V.1)$$

Avec :

$D_b$  : Volume du déblai (m<sup>3</sup>).

$H_t$  : La profondeur totale de la tranchée (m).

$L_t$  : Longueur de la tranchée (m).

$B$  : La largeur de la fouille (m).

$D_{br}$  : Volume du déblai pour regards (m<sup>3</sup>).

La profondeur  $H_t$  se détermine par la formule (V.2) suivante :

$$H_t = H1 + H0 + D_{ext} \quad (V.2)$$

Avec :

$H1$  : Epaisseur du lit de sable.

$H0$ : C'est l'épaisseur du remblai initiale ajoutant le remblai proprement dit, varie en fonction de DN et H<sub>1</sub> (m).

$D_{ext}$  : Diamètre normalisé de la conduite en (m). [32] (Figure V.4)

La largeur de la fouille est calculée par la formule (V.3) suivante :

$$B = D_{ext} + (2 \cdot e) \quad (V.3)$$

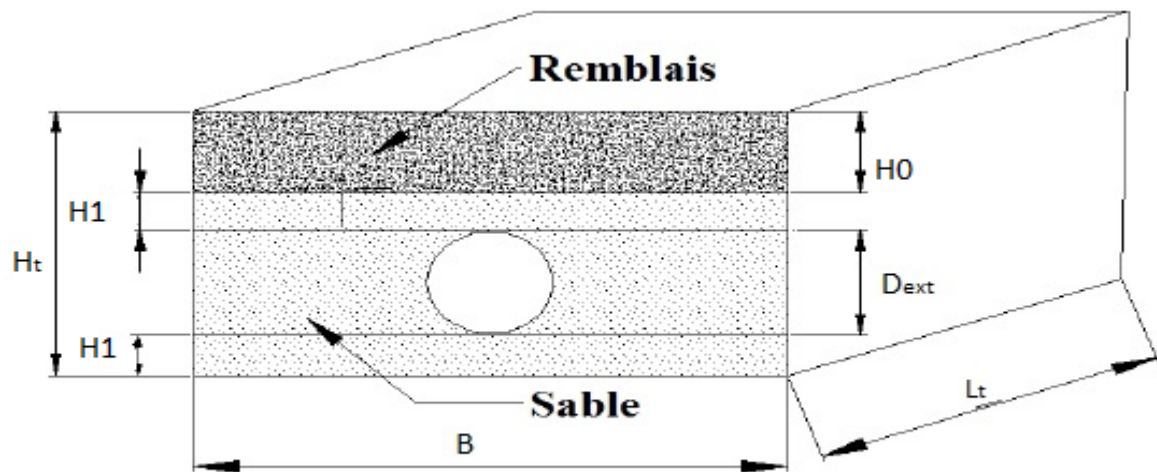
Avec :

$e$  : La distance entre la paroi de tranchée et la conduite en (m). Varie en fonction de diamètre normalisé de la conduite et la profondeur de la tranchée. le Tableau suivant représente la distance  $C$  en fonction de diamètre [32] ;

**Tableau V.2** : La distance entre la paroi de tranchée et la conduite en fonction du diamètre.

[32]

$D_{ext}(mm)$	$D_{ext} \leq 300$	$300 < D_{ext} \leq 300$	$900 < D_{ext} \leq 1600$
$e (mm)$	200	300	400



**Figure V.11** : Coupe de perspective d'une fouille avec conduite. [32]

Le volume du déblai des regards est déterminé par la formule (V.4) suivante :

$$D_{br} = H_r \cdot L_r \cdot l_r \quad (V.4)$$

Avec :

$H_r$  : La profondeur totale de la tranchée du regard (m).

$L_r$  : Longueur de la tranchée du regard (m).

$l_r$  : Largeur de la tranchée du regard (m). [28, 30]



**V.3.1. Le déblai foisonné**

Le volume du déblai foisonné est déterminé par la formule (V.5) suivante :

$$D_{bf} = F_f \cdot D_b \quad (V.5)$$

Avec :

$F_f$  : Coefficient de foisonnement, il est déterminé en fonction de la nature du sol selon

Le tableau (V.2) suivant [32] :

**Tableau V.3 : Les coefficients  $F_f$  en fonction de la nature du sol. [32]**

Nature	Matériaux	$F_f$
Sols meuble	Argile, limon, sable argileux, arène, teneur en eau proche de l'optimum	1.25
	Sable et grave sableuse	1.1
Sols meuble Consolidés	Argile et marnes se débutant en mottes	1.35
	Sols rocheux défoncés au ripper roche, altérés plaquette	1.3
	Matériaux rocheux de carrière.	1.4

**V.3.2. Calcul du volume du sable de la zone d'enrobage**

Le volume du sable est déterminé par la formule (V.6) suivante :

$$V_s = (0,25 + D_{ext}) \cdot B \cdot L_t - \left( \frac{3,14 \cdot D_{ext}^2 \cdot L}{4} \right) \quad (V.6)$$

Avec :

$V_s$  : Volume du sable de la zone d'enrobage en m<sup>3</sup>. [32]

**V.3.3. Calcul du remblai**

Le volume du remblai est déterminé par la formule (V.7) suivante :

$$R_b = D_{bf} - V_s \quad (V.7)$$

Avec :

$R_b$  : Volume du remblai en m<sup>3</sup>. [32]

**V.3.4. Calcul du volume des terres en excès**

Le volume des terres en excès se calcule par la formule (V.8) suivante :

$$T_{exc} = D_{bf} - R_b \quad (V.8)$$

Avec :

$T_{exc}$  : Volume des terres en excès en m<sup>3</sup>. [32]

#### V.4. Devis quantitatif et estimatif pour la variante

Le coût final du projet est représenté sous forme d'un devis quantitatif et estimatif tirées de logiciel COVADIS seront présents dans le tableau suivant ;

*Tableau V.4 : Devis quantitatif et estimatif du projet.*

<i>Zone ouste de la commune Draa El Kaid</i>					
<i>N°</i>	<i>Désignation des travaux</i>	<i>Unité</i>	<i>Quantité du marché</i>	<i>Prix unitaire (DA/ U)</i>	<i>Montant (DA)</i>
1	Aménagement d'une piste d'accès provisoire sur une largeur de 3m à 4m	ml	12889,923	1200	15467907,6
2	Déblaiement mécanique en tranchée en toutes natures sauf rocheux avec nivellement de la fouille (Dbf)	M <sup>3</sup>	52620,765	600	31572459
3	fourniture et pose du lit de sable d'épaisseur de 10 (cm) plus enrobage de la conduite et compactage, jusqu'à 20cm au-dessus de la génératrice supérieure. (VS)	M <sup>3</sup>	9590,686	2300	22058577,8
4	Remblaiement mécanique en terres provenant des déblais et compactage.	M <sup>3</sup>	31808,776	350	11133071,6
5	Transport des terres excédentaire à la décharge publique	M <sup>3</sup>	20811,989	300	6243596,7
6	fourniture et pose de conduit en PVC DN200 PN 08 a joint y compris croisement des différents ouvrages et toutes sujétions de bonne exécution	M <sup>3</sup>	12798,22	3100	39674482
7	fourniture et pose de conduit en PVC DN 250 PN 08 a joint y compris croisement des différents ouvrages et toutes sujétions de bonne exécution	(ml)	92	4300	395600

**Tableau V.4 : Devis quantitatif et estimatif du projet (suite et fin).**

<b>Zone ouste de la commune Draa El Kaid</b>					
<b>N°</b>	<b>Désignation des travaux</b>	<b>Unité</b>	<b>Quantité du marché</b>	<b>Prix unitaire (DA/ U)</b>	<b>Montant (DA)</b>
<b>8</b>	transport, fourniture et pose des regards préfabriqués en BA de dimensions intérieures (0.1m*0.1m) avec dalle supérieure Ep =20 cm et toute suggestions de bonne exécution (H< 2,00 m)	U	173	50000	8650000
<b>9</b>	transport, fourniture et pose des regards préfabriqués en BA de dimensions intérieures (0.1m*0.1m) avec dalle supérieure Ep =20 cm et toute suggestions de bonne exécution (H> 2,00 m).	U	188	60000	11280000
<b>10</b>	fourniture et pose des réservoirs de chasse V= 300L y compris toute suggestion de bonne exécution	M <sup>3</sup>	87	20000	1740000
<b>Total en hors taxe (DA)</b>					<b>148 215 694,7</b>
<b>Taxe sur la valeur ajoutée 19 %(DA)</b>					<b>28 160 981,99</b>
<b>Total en toutes taxes comprises (DA)</b>					<b>176 376 676,7</b>
<b>Soit arrondi a (DA)</b>					<b>176 377 000.0</b>

**Arrêté le présent DEVIS a la somme : Cent Soixante-Seize Millions Trois Cent Soixante-Dix-Sept Mille Dinars.**

**Remarque :** Les prix unitaires ont été fournis par la subdivision de la commune KHERATTA

## **V.5. Conclusion**

Dans ce chapitre nous avons décrit les différentes opérations et conditions nécessaires pour la réalisation du projet. Nous avons établi un devis estimatif et quantitatif de ces différentes opérations. Ces opérations sont la réalisation des fouilles, la fourniture et la pose des conduites, le remblaiement des tranchées, ... etc. Après l'achèvement de cette estimation

nous avons finalement un ordre d'idée sur les sommes d'argent à investir qui est : **Cent Soixante-Seize Millions Trois Cent Soixante-Dix-Sept Mille Dinars.**

## Conclusion générale

D'après notre étude, nous avons constaté que la réalisation d'un projet d'assainissement est complexe et nécessite des informations détaillées sur la zone d'étude.

Nous avons élaboré une variante du schéma directeur, pour s'y faire nous avons projeté :

- Un collecteur (11) qui accueillera et acheminera les eaux usées des rejets de l'agglomération TKLIAT vers la future STEP 1 d'une capacité 416,58 m<sup>3</sup>/j.
- 10 collecteurs qui accueilleront et achemineront les eaux usées des rejets des agglomérations suivantes : AZAGHAR, ADJIOUNE, MAIDA, MIZAB, R'HAMINE, TAKHAROUBT, SNADLA OUEST, TIZERRA et AZIZ OUKRICH OUSTE ver la STEP 2 d'une capacité 1675,58 m<sup>3</sup>/j.

L'acheminant des eaux usées se fera suivant la topographie du site, en favorisant un écoulement gravitaire et pour des débits à évacuer à l'horizon 2050. Après le calcul des charges polluantes et coefficient de biodégradabilité ( $k=1,42$ ), nous avons constaté que ces eaux usées sont constituées en grande partie de matières fortement biodégradables. Donc, le type de pollution est organique et nous oblige ainsi à adopter un traitement biologique.

Après, nous avons dimensionné 184 regards à l'aide du logiciel COVADIS et 177 regards de chute avec des longueurs comprises entre 0,02 et 2,66 m. Nous avons normalisé ces derniers et nous avons mis en place un dispositif de dissipation d'énergie. Au cours du dimensionnement des collecteurs, nous avons choisi d'utiliser le PVC-model SDR 34 CR8 comme matériau des canalisations. Après les calculs hydrauliques nous avons abouti à des diamètres de 200 et 250 mm.

La majorité de ces collecteurs ne vérifient pas la troisième condition d'auto-curage, pour cela nous avons mis en place sur tout le réseau, 92 réservoirs de chasse avec un volume de 300 l qui fonctionnent une (01) fois tous les deux jours.

Nous avons donné quelques perspectives et conditions pour la réalisation de notre projet, ce qui nous a permis de faire des devis quantitatifs et estimatifs, puis nous avons déterminé le montant du cout du projet, qui est de **176 377 000.0 DA**.

Enfin, nous souhaitons que notre modeste étude servira de support à d'autres études et que les objectifs tracés au début de cette étude sont atteints.

## Références bibliographique

- [1] : **ZEMOURI, A., BEKKOUR, B.** « *Elaboration d'un système d'informations géographiques renforcement du réseau d'AEP de la commune de DRAA EL KAID à partir du barrage IGHIL EMDA wilaya de BEJAIA* ».Mémoire de Master en Hydraulique, Université de Bejaia, Algérie, 2016.
- [2] : **SOFRECO.** « *Elaboration d'une stratégie de l'assainissement en zone rural* ». Rapport de mission III- Draa El Gaid, 41 pages, Algérie, 2015.
- [3] : **HYDRO PROJET EST.** « *Etude de schéma directeur d'assainissement de la wilaya BEJAIA daïra KHERRATA* ». Rapport de mission A, 62 pages, Algérie, 2016.
- [4] : **SAHI, CH., SEFAH, A.** « *Dimensionnement de la station de traitement monobloc des eaux du barrage IGHIL EMDA commune KHERRATA (W BEJAIA)* ».Mémoire de Master en Hydraulique, Université de Bejaia, Algérie, 146 pages, 2019.
- [5] : **REMINI, B., KETTAB, A., HIHAT, H.** « *Envasement de barrage Ighil Emda (Algérie)* ». *La Houille Blanche*, 2,23-28,1995.
- [6] : **DJAROUN, H., GOUNANE, I.** « *Dimensionnement Hydraulique de la station épuration du SIDI AICH (W BEJAIA)* ».Mémoire de MASTER en Hydraulique, Université de Bejaia, Algérie, 2015.
- [7] : **EMILIAM, K.** «*Traitement des pollutions industrielles* ». Edition DUNOD, 2005
- [8] : **CERIB et Al.** « *Ouvrages d'assainissement en béton : Assainissement collectif Conception et réalisation* » collection technique CIMBETON, tome 1, 144pages, 2004.
- [9] : **VALIRON, F.** « *Gestion des eaux : Alimentation en eau et assainissement* ». Edition Presse de l'école nationale des ponts et chaussées, Paris, 505 pages, 1989.
- [10] : **MARC, S., BECHIR, S.** « *Guide technique de l'assainissement* ».Edition Le Moniteur, Paris, 26 pages, 2006.
- [11] : **CHETIBI, T., HAIBAOUI, I.** « *Conception et Dimensionnement D'un Réseau D'assainissement Des Eaux Usées, Des Villages Boughroum Et Dar El-Beida Commune Boutaleb, Wilaya De Sétif* ». Mémoire de Master en Hydraulique, Université de Bejaïa, Algérie, 58p, juin 2016.
- [12] : **HADAD, A.** « *Etude et diagnostique du réseau d'assainissement de la ville de HADJOUT (W.TIPAZA)* ». École nationale supérieure de l'hydraulique ABDELLAARBAOUI ,2005.
-

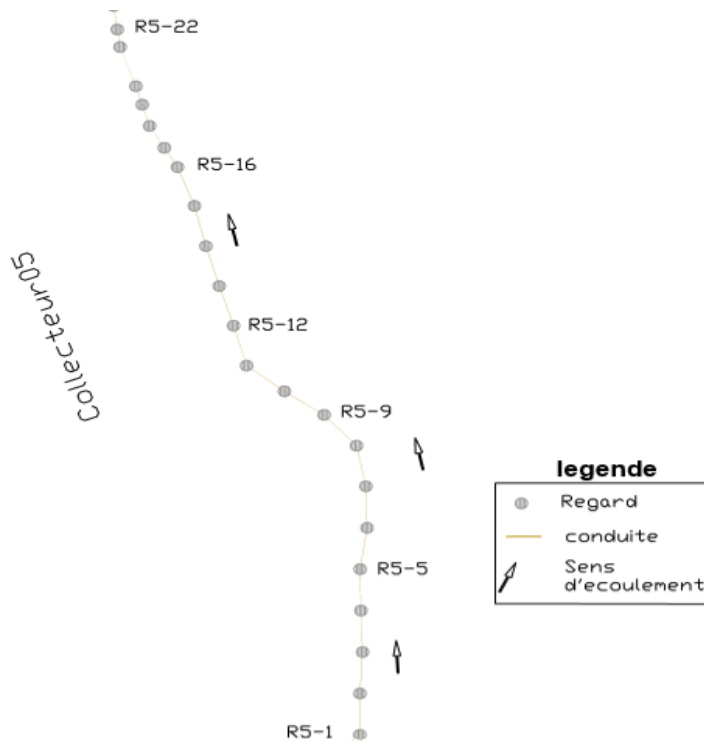
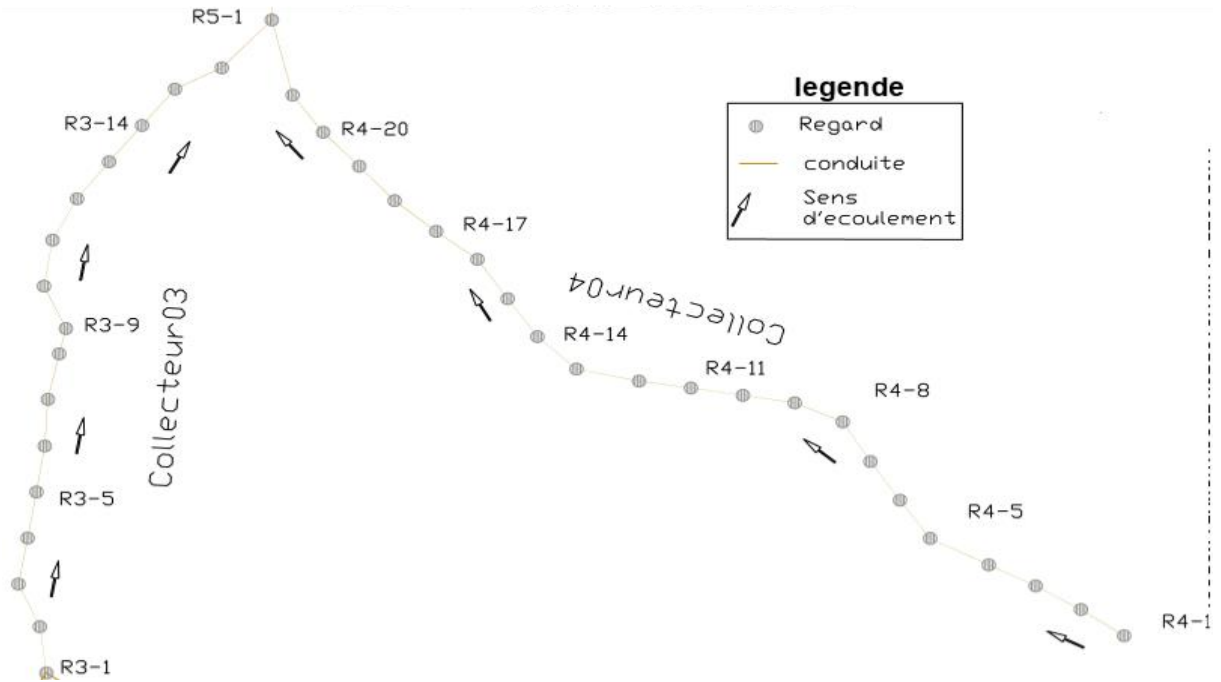
- [13] : **DISSI, T., ISSAAD, F.** « *Etude de diagnostic, d`extension et de raccordement du réseau d`assainissement de la commune de TINBEDAR a la STEP de SIDI-AICH (W BEJAIA)* ». Mémoire de Master en Hydraulique, Université de Bejaïa, Algérie, 85p, juin 2016.
- [14] : **IDJRAOUI, N., ZERDANE, F.** « *Etude des réseaux de distribution en eau potable et d`assainissement des eaux usées du POS AIRIS, commune de CHELLATA, daïra d`AKBOU, W.BEJAIA*». Mémoire de Master en Hydraulique, Université de Bejaïa, Algérie, 47p, juin 2016.
- [15] : **BOUDINA, H., ROUAG, F.** « *Etude de raccordement et d`extension des rejets des eaux usées des centres de Tizi N`Bechar, Oulad Athmane, Addar Ouazrem, El Gargour, Boukalaa jusqu`à la probable Station D`épuration* ». Mémoire de Master en Hydraulique, Université de Bejaïa, Algérie, 46p, juillet 2017.
- [16] : **GUIGNARD, J C et al.** « *Conception et dimensionnent des systèmes de gestion des eaux pluvial et de collecte des eaux usées* ». Guide technique memento, 275 pages, 2017.
- [17] : **REJSEK, F.** « *Analyse Des Eaux : Aspects Réglementaires Et Techniques* ». Edition Canope – CRDP, Bordeaux, 360 pages, 2002.
- [18] : **GROSCLAUDE, G.** « *L`eau : usage et polluant Tome 2* ».4ème Edition INRA, Paris, 1999.
- [19] : **GOMELLA, C., GUERREE, H.** « *Le traitement des eaux publiques, industrielles et Privées* ». Edition Eyrolles, Paris, 262 p, 1978.
- [20] : **MIRA, Y.** « *Contribution à la conception de la station d`épuration d`ISOLA 2000* ». Thèse doctorat en Hydraulique, Ecole Nationale Polytechnique d`Alger, 2008.
- [21] : **BALEHI, K.** « *Conception de station d`épuration de la station d`épuration de la ville de Azzazga (Tizi Ouzou)* ».Mémoire Master, ENSH, 2011.
- [22] : **RODIER, J.** « *L`analyse de l`eau, eaux naturelles, l`eau résiduaire, eau de mer* ».8ème édition DUNO, Paris, 1996.
- [23] : **GAID, A.** « *Epuration biologique des eaux usées urbaines, Tome 2* », Office de publication universitaire, Alger, 260p, 1984.
- [24] : **BELARBIA, A., BELMILOUD, K.** « *Dimensionnement de la station d`épuration de la ville TAZMALT Wilaya de BEJAIA* ». Mémoire de Master en Hydraulique, Université de Bejaïa, Algérie, 107P, 2015.
-

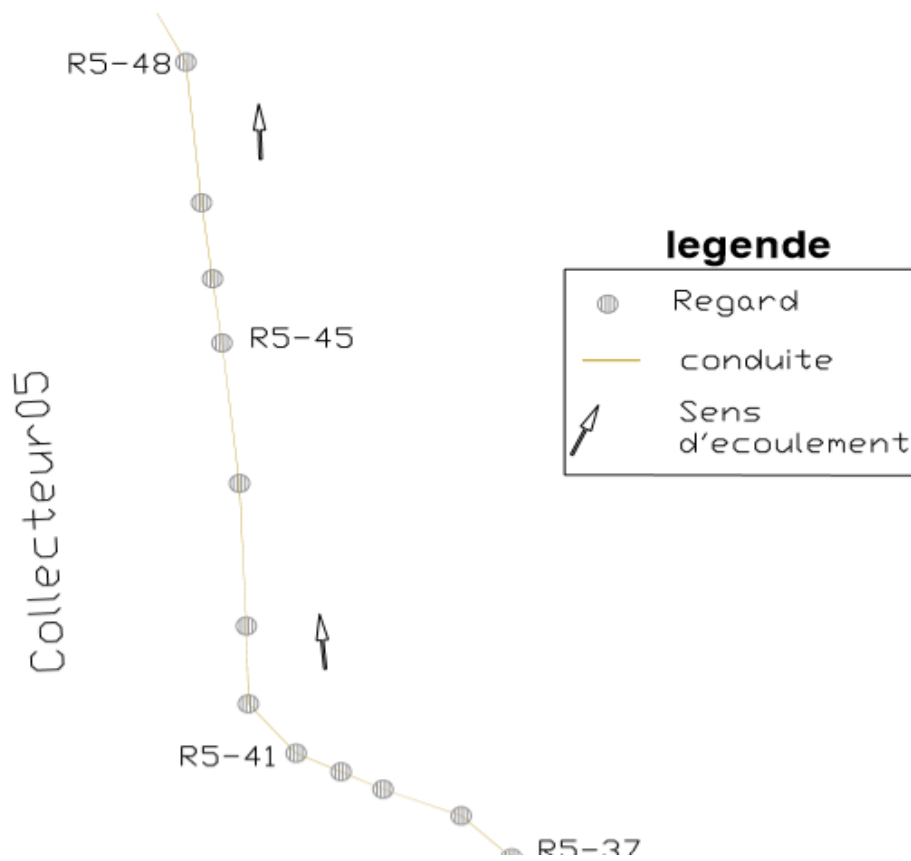
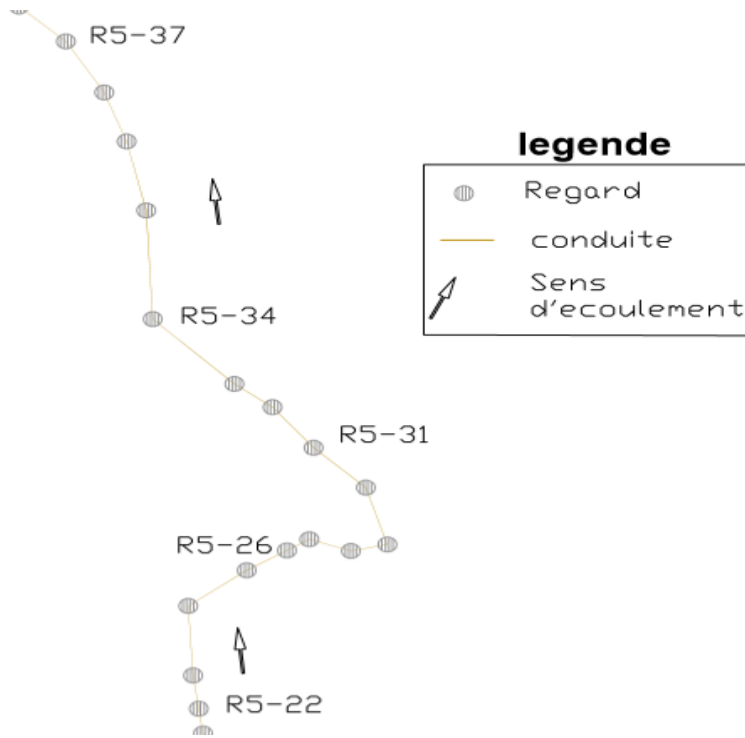
- [25] : **HAOUA, A.** «*Modélisation de séchage solaire sous serre des boues de station d'épuration urbains*». Thèse de doctorat, université Louis Pasteur- Strasbourg I Discipline : Sciences pour l'ingénieur, 2007.
- [26] : **ETUDES profils, parcs naturels régionaux du haut-jura et du Morvan, C39-701EU051-programme life-ruisseaux**
- [27] : **Bourrier, R., Satin, M., Selim, B.** « Guide technique de l'assainissement ». Éditions Le Moniteur, 2010.
- [28] : **HAMMOUCHE, H. et al.** « *Guide technique pour les projets de pose et réhabilitation des réseaux d'assainissement* ». Algérie, 240 pages, 2016.
- [29] : **VEOLLA Environnement.** « *Guide technique pour la réalisation des réseaux d'assainissement* », 42 pages, 2004.
- [30] : **GIROULT, E. et al.** «Ouvrages d'assainissement ». Cahier des clauses techniques générales, Fascicule n° 70, 419 pages, 2003.
- [31] : **MADAOU, A., MOULOUD, A.** « *Etude de schéma directeur d'assainissement des eaux de la zone sidi-Ali Lebher* », Mémoire de fin d'étude master en hydraulique, université de Bejaia, 81 pages, 2015.
- [32] : **BETTAHAR, T., HADDAD, A.** « *Etude de schéma directeur d'assainissement d'eaux usées de la commune Souk-Ouffela (W. Bejaïa)* », Mémoire de fin d'étude master en hydraulique, université de Bejaia, 79 pages, 2017.
-



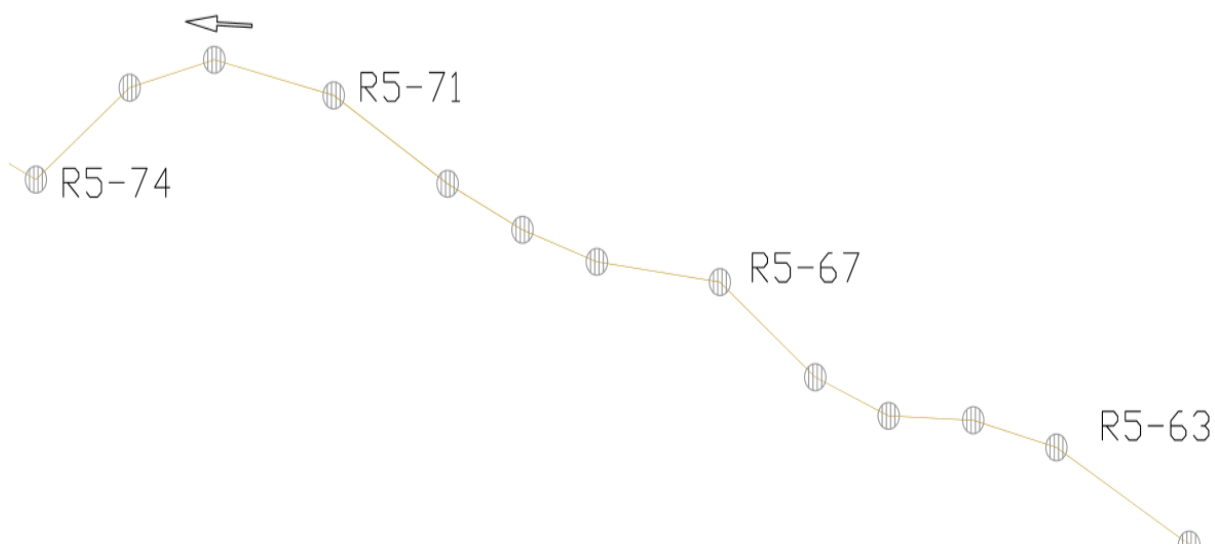
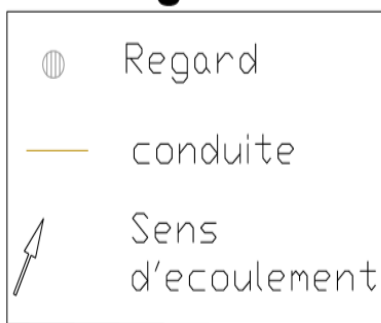
# Annexes

Annexe1 : schémas d'ossatures.

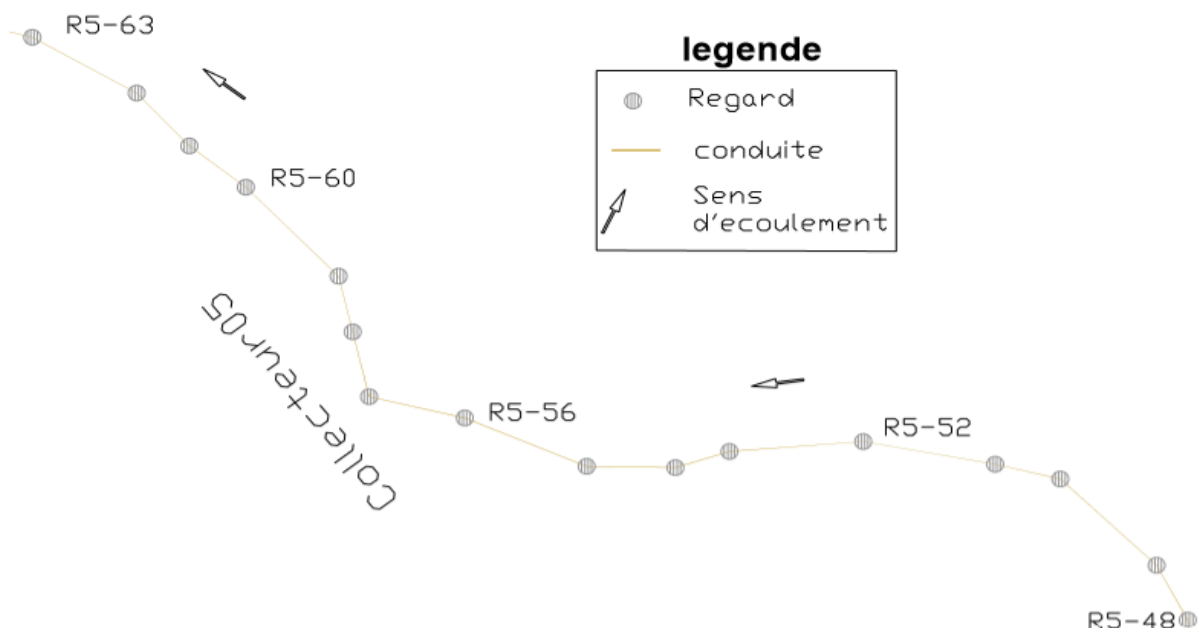
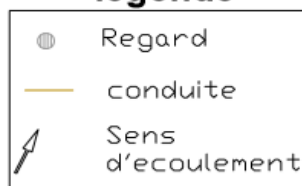


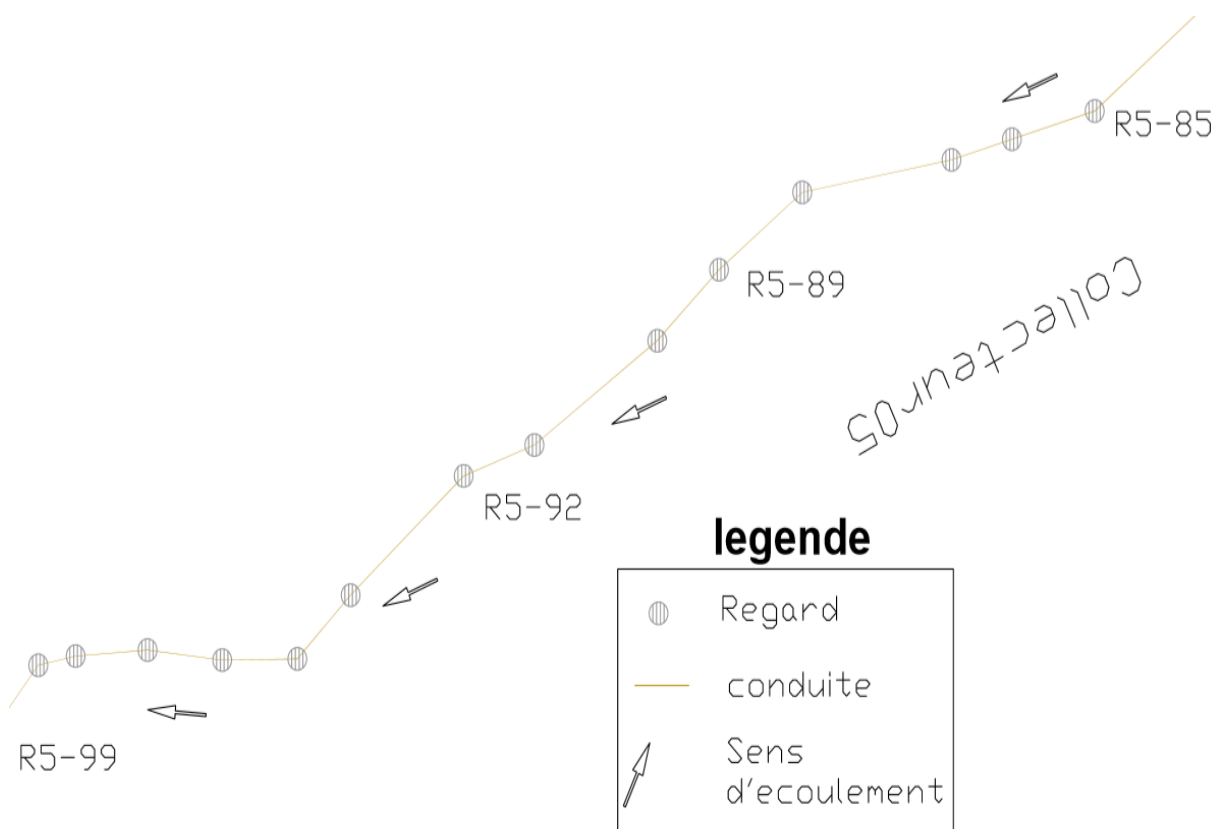
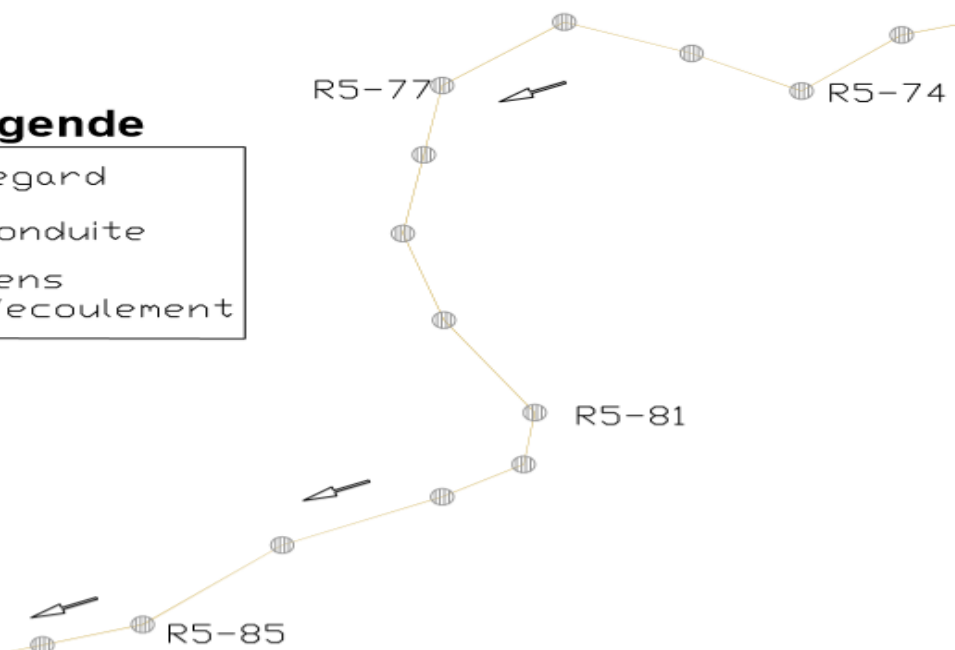


### legende






### legende

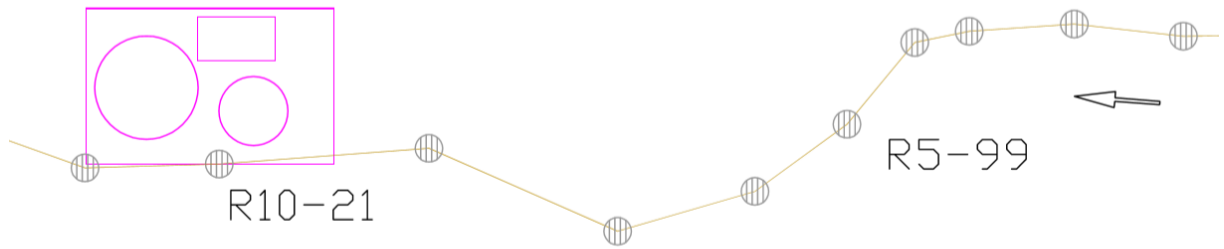







### legende

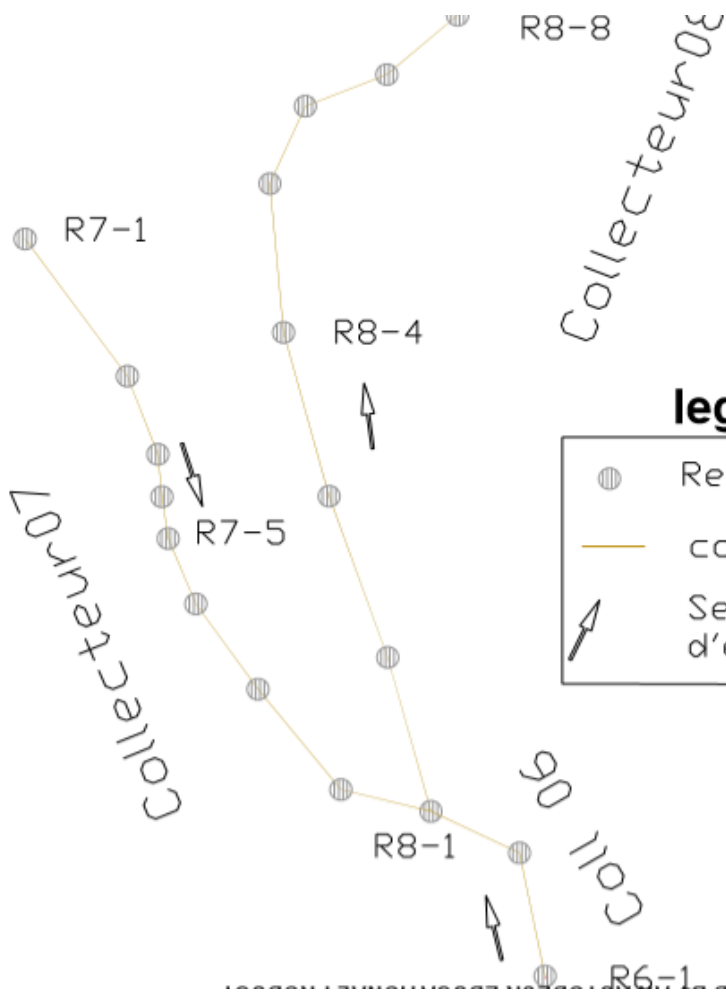
	Regard
	conduite
	Sens d'écoulement

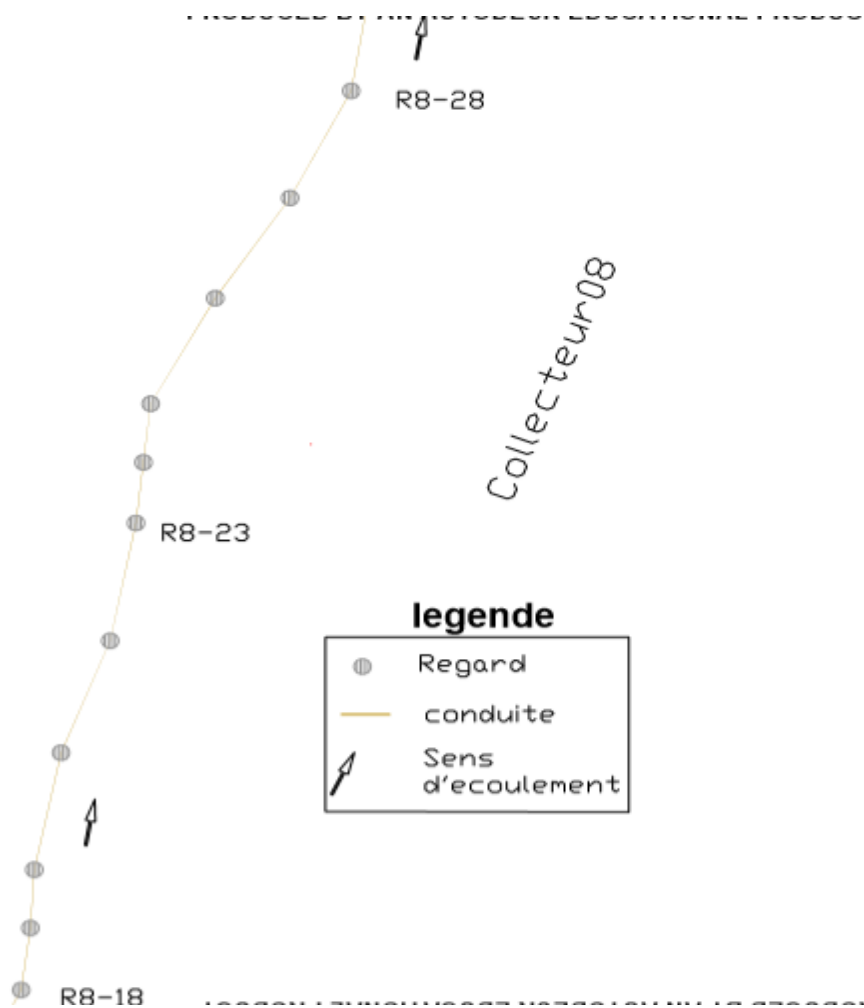
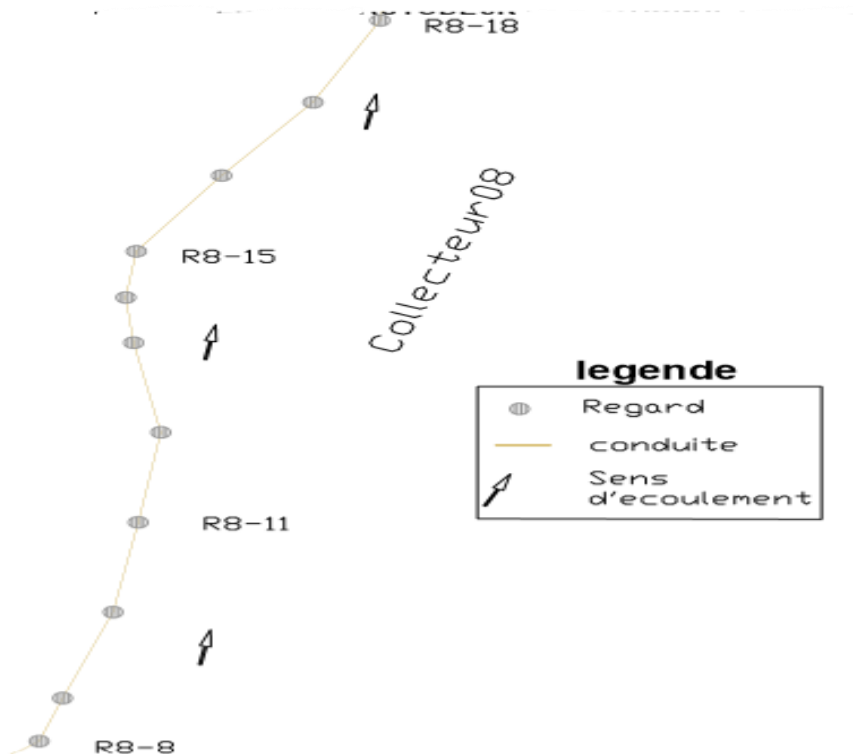
STEP02

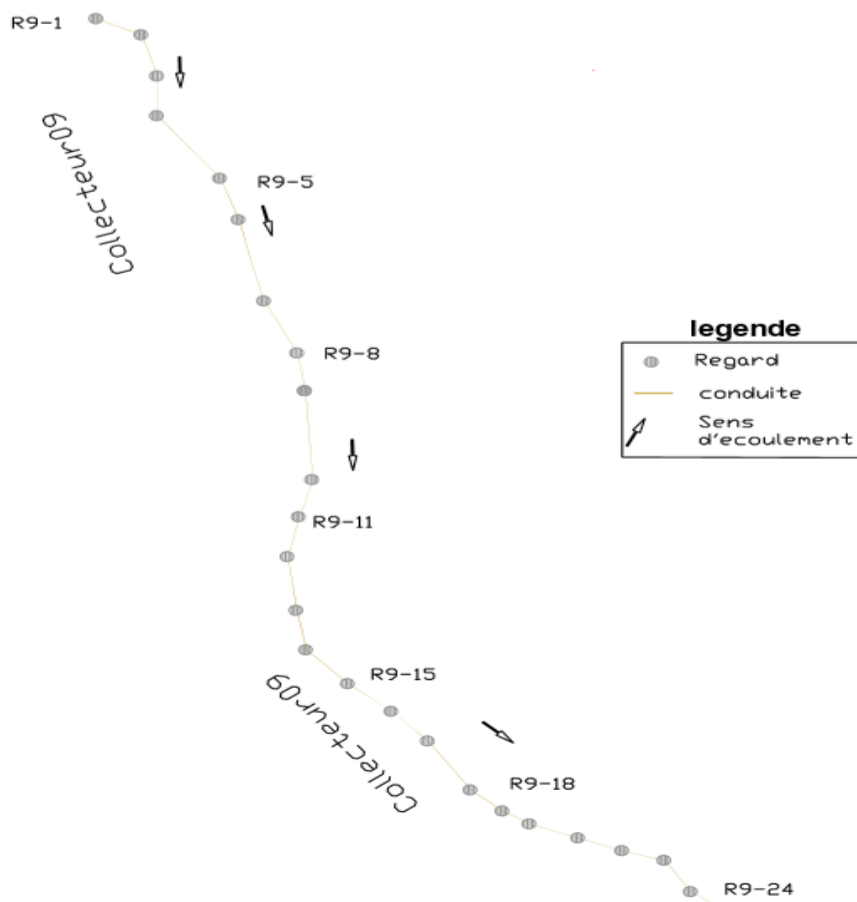
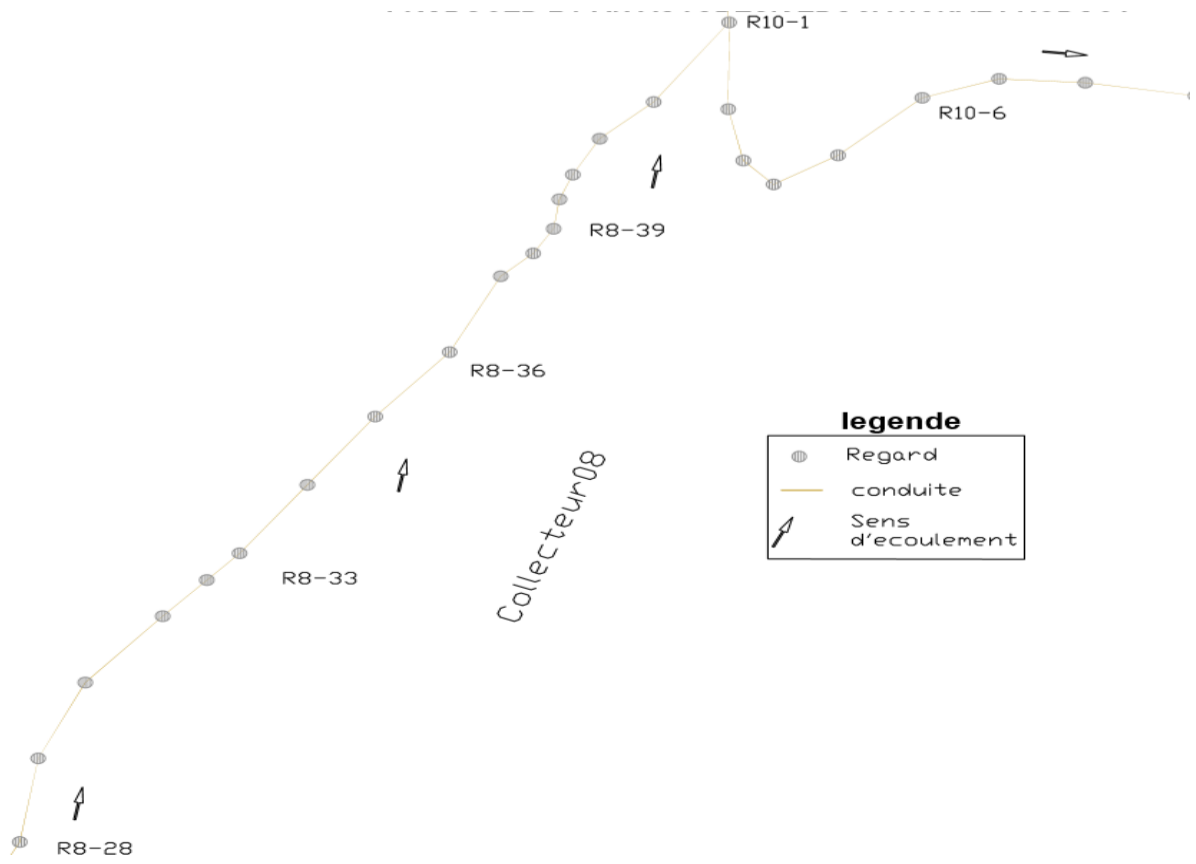


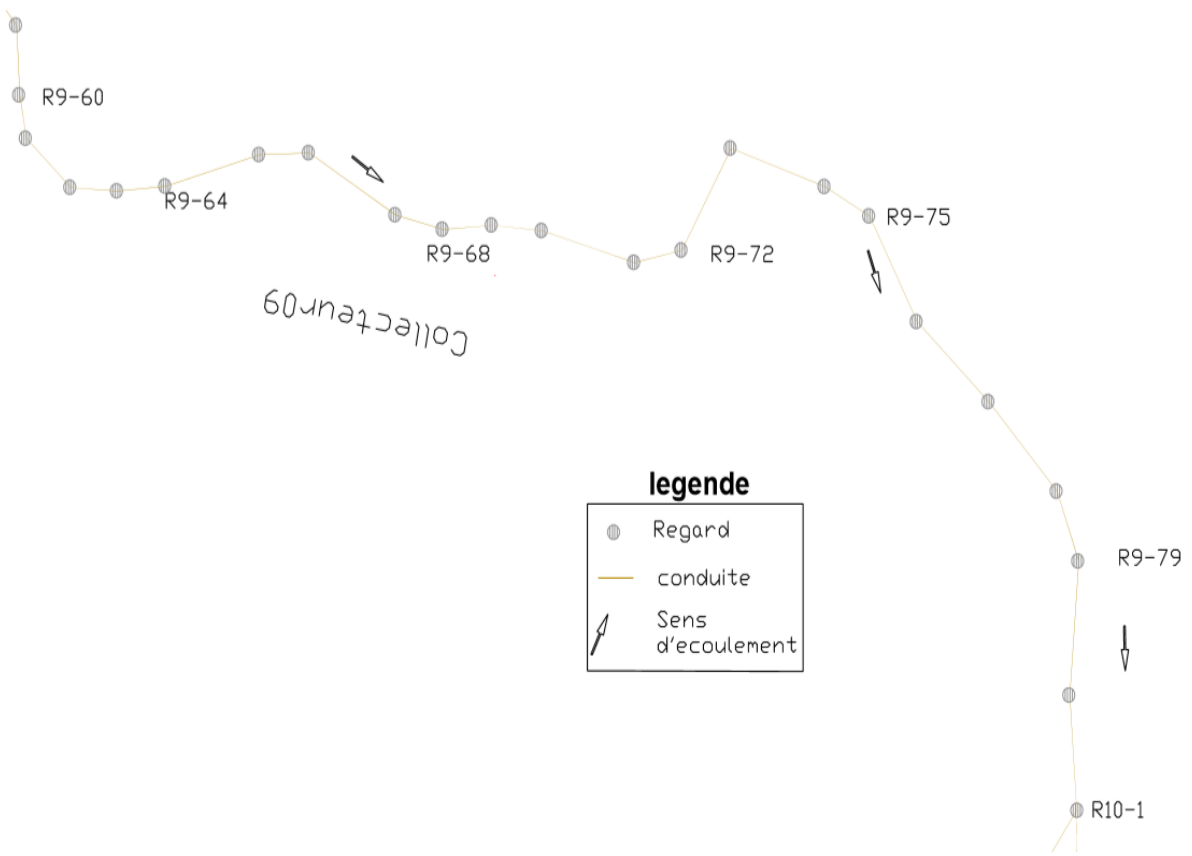
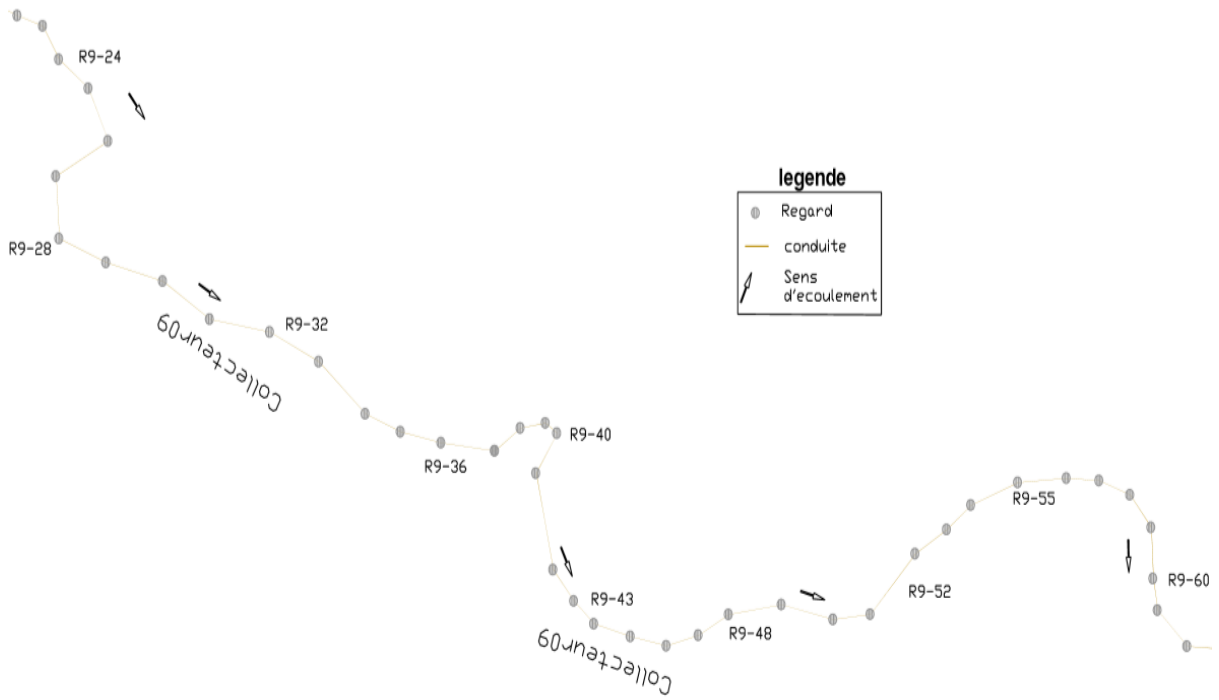
### legende

	Regard
	conduite
	Sens d'écoulement

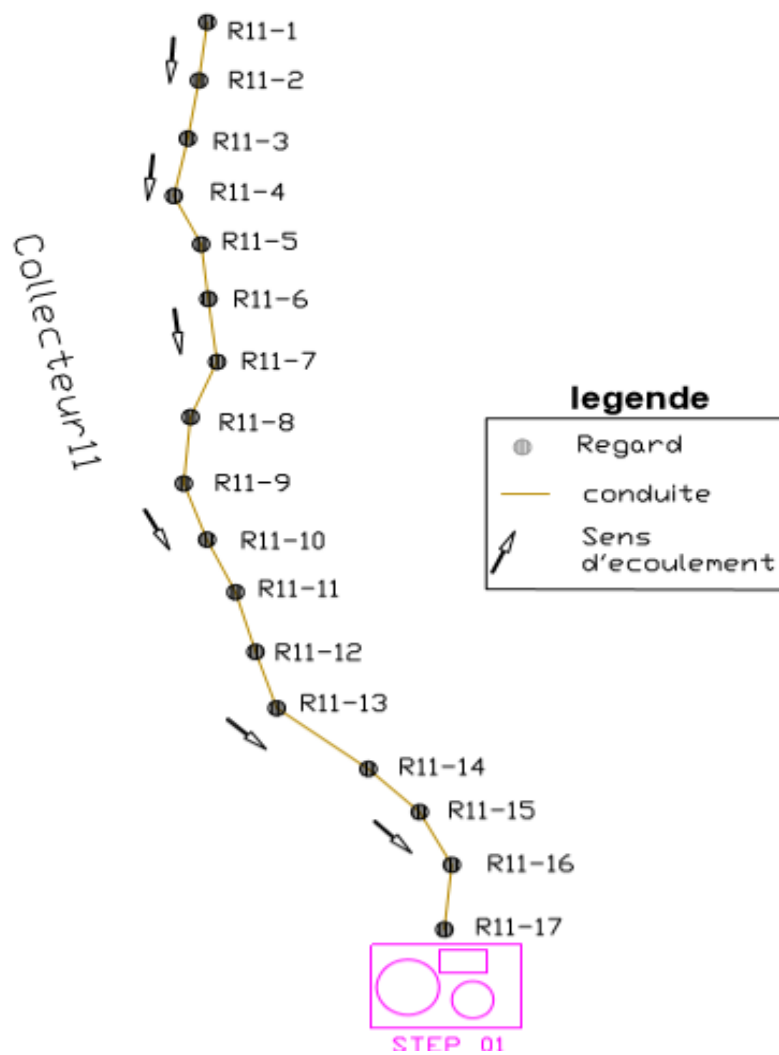
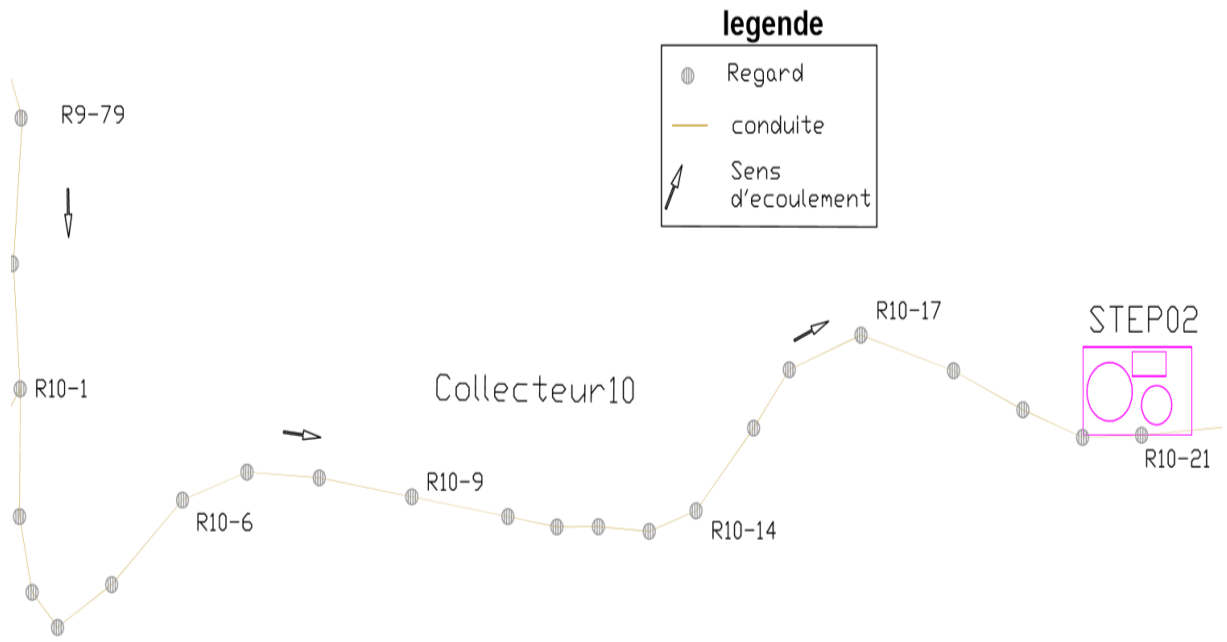












Annexe 2 : Caractéristiques topographique des tronçons des collecteurs projetés (2-11).

Collecteur	Regards/Tronçons	Distance partielle(m)	Distance incliné (m)	Distance cumulées(m)	Point d'insertion X	Point d'insertion Y	Cote du terrain naturel (m)	Profondeur (m)	C radier e(m)	C radier s(m)	chute(m)	pente I (%)
Collecteur 2 Tizerra	R2-1 R2-2	30,00	30,06	30,06	701398,99	4 035 245,98	791,522	1,20	790,32	790,32	0,00	-6,45
	R2-2 R2-3	30,00	30,07	60,1	701385,6	4 035 272,84	789,788	2,30	788,39	787,49	0,90	-6,91
	R2-3 R2-4	30,00	30,07	90,2	701371,8	4 035 299,47	786,614	2,00	785,41	784,61	0,80	-6,84
	R2-4 R2-5	30,00	30,07	120,3	701352,9	4 035 322,75	783,763	3,00	782,56	780,76	1,80	-6,72
	R2-5 R2-6	41,02	41,12	161,4	701330,5	4 035 342,75	779,948	3,30	778,75	776,65	2,10	-6,92
	R2-6 R2-7	30,00	30,04	191,4	701292,2	4 035 357,41	775,009	1,20	773,81	773,81	0,00	-5,42
	R2-7 R2-8	30,00	30,06	221,5	701274,3	4 035 381,48	773,382	1,20	772,18	772,18	0,00	-6,21
	R2-8 R2-9	30,00	30,07	251,6	701256,3	4 035 405,45	771,519	2,10	770,32	769,42	0,90	-6,71
	R2-9 R2-10	30,00	30,07	281,6	701243,0	4 035 432,38	768,607	2,10	767,41	766,51	0,90	-6,81
	R2-10 R2-11	30,00	30,07	311,7	701233,4	4 035 460,80	765,665	2,50	764,47	763,17	1,30	-6,96
	R2-11 R2-12	30,00	30,07	341,8	701221,2	4 035 488,18	762,276	2,95	761,08	759,33	1,75	-6,85
	R2-12 R3-1	42,28	42,38	384,2	701201,7	4 035 510,97	758,472	1,45	757,27	757,02	0,25	-6,92
	R3-1	////		384,2	701166,5	4 035 534,48	755,294	3,95	754,09	751,34	2,75	////

Collecteur	Regards/Tronçons	Distance partielle(m)	Distance incliné (m)	Distance cumulées(m)	Point d'insertion X	Point d'insertion Y	Cote du terrain naturel (m)	Profondeur (m)	C radier e(m)	C radier s(m)	chute(m)	pente I (%)
Collecteur 3 Aziz Oukrich ouste et Tizera	R3-1 R3-2	30,00	30,07	30,1	701166,5	4 035 534,48	755,294	3,95	754,09	751,34	2,75	-7,0
	R3-2 R3-3	30,00	30,07	60,1	701162,8	4 035 564,24	750,434	1,20	749,23	749,23	0,00	-6,96
	R3-3 R3-4	30,00	30,07	90,2	701150,5	4 035 591,62	748,345	1,35	747,15	747,00	0,15	-6,92
	R3-4 R3-5	30,00	30,07	120,3	701155,8	4 035 621,15	746,119	2,10	744,92	744,02	0,90	-6,87
	R3-5 R3-6	30,00	30,07	150,4	701160,8	4 035 650,73	743,158	2,80	741,96	740,36	1,60	-6,86
	R3-6 R3-7	30,00	30,07	180,4	701165,6	4 035 680,35	739,499	2,50	738,30	737,00	1,30	-6,96
	R3-7 R3-8	30,00	30,07	210,5	701167,3	4 035 710,30	736,110	2,65	734,91	733,46	1,45	-6,97
	R3-8 R3-9	16,70	16,73	227,2	701173,8	4 035 739,59	732,570	2,60	731,37	729,97	1,40	-6,75
	R3-9 R3-10	30,00	30,07	257,3	701177,7	4 035 755,84	730,042	2,75	728,84	727,29	1,55	-6,85
	R3-10 R3-11	30,00	30,07	287,4	701165,1	4 035 783,09	726,438	2,85	725,24	723,59	1,65	-6,91
	R3-11 R3-12	30,00	30,07	317,5	701170,0	4 035 812,68	722,715	2,60	721,51	720,11	1,40	-6,84
	R3-12 R3-13	30,00	30,07	347,5	701184,0	4 035 839,21	719,264	2,10	718,06	717,16	0,90	-6,86
	R3-13 R3-14	30,00	30,03	377,6	701202,3	4 035 863,00	716,307	1,20	715,11	715,11	0,00	-4,48
	R3-14 R3-15	30,00	30,01	407,6	701221,1	4 035 886,37	714,963	1,20	713,76	713,76	0,00	-2,70

Annexe 2 : Caractéristiques topographique des tronçons des collecteurs projetés (2-11) (suite).

Collecteur	Regards/Tronçons	Distance partielle(m)	Distance incliné (m)	Distance cumulées(m)	Point d'insertion X	Point d'insertion Y	Cote du terrain naturel (m)	Profondeur (m)	C radier e(m)	C radier s(m)	chute(m)	pente I (%)
Collecteur 3	R3-15 R3-16	30,00	30,00	437,6	701239,9	4 035 909,76	714,152	1,20	712,95	712,95	0,0	-1,34
	R3-16 R5-1	41,98	42,06	479,6	701266,6	4 035 923,36	714,049	1,50	712,55	712,55	0,0	-6,47
	R5-1	///	///	479,6	701295,2	4 035 954,12	711,032	1,20	709,83	709,83	0,0	////

Collecteur	Regards/Tronçons	Distance partielle(m)	Distance incliné (m)	Distance cumulées(m)	Point d'insertion X	Point d'insertion Y	Cote du terrain naturel (m)	Profondeur (m)	C radier e(m)	C radier s(m)	chute(m)	pente I (%)
Collecteur 4 : SENADLA OUSTE	R4-1 R4-2	29,84	29,86	29,9	701781,8	4 035 558,39	730,19	1,50	728,69	728,69	0,00	-3,00
	R4-2 R4-3	30,00	30,00	59,9	701757,2	4 035 575,23	728,99	1,20	727,79	727,79	0,00	-0,66
	R4-3 R4-4	30,00	30,02	89,9	701731,3	4 035 590,43	728,89	1,30	727,59	727,59	0,00	-4,02
	R4-4 R4-5	37,56	37,56	127,4	701704,5	4 035 603,93	728,19	1,80	726,39	726,39	0,00	-1,21
	R4-5 R4-6	30,00	30,05	157,5	701671,0	4 035 620,97	727,53	1,60	725,93	725,93	0,00	-5,53
	R4-6 R4-7	30,00	30,00	187,5	701653,8	4 035 645,54	725,47	1,20	724,27	724,27	0,00	-1,37
	R4-7 R4-8	30,00	30,00	217,5	701636,9	4 035 670,33	725,06	1,20	723,86	723,86	0,00	-1,80
	R4-8 R4-9	30,00	30,00	247,5	701621,1	4 035 695,85	724,52	1,20	723,32	723,32	0,00	-1,39
	R4-9 R4-10	30,00	30,03	277,5	701593,8	4 035 708,09	724,41	1,50	722,91	722,91	0,00	-4,15
	R4-10 R4-11	30,00	30,05	307,6	701564,1	4 035 712,90	722,86	1,20	721,66	721,66	0,00	-5,69
	R4-11 R4-12	30,00	30,01	337,6	701534,5	4 035 717,58	721,16	1,20	719,96	719,96	0,00	-2,40
	R4-12 R4-13	36,54	36,61	374,2	701504,8	4 035 722,01	720,54	1,30	719,24	719,24	0,00	-5,85
	R4-13 R4-14	30,53	30,53	404,7	701469,1	4 035 729,80	718,40	1,30	717,10	717,10	0,00	-1,01
	R4-14 R4-15	29,70	29,71	434,4	701446,8	4 035 750,63	718,09	1,30	716,79	716,79	0,00	-0,91
	R4-15 R4-16	30,60	30,62	465,0	701429,9	4 035 775,03	718,52	2,00	716,52	716,52	0,00	-2,82
	R4-16 R4-17	29,60	29,63	494,7	701412,6	4 035 800,29	716,85	1,20	715,65	715,65	0,00	-4,20
	R4-17 R4-18	30,89	30,96	525,6	701389,1	4 035 818,26	715,71	1,30	714,41	714,41	0,00	-6,86
	R4-18 R4-19	30,00	30,05	555,7	701365,3	4 035 837,97	713,59	1,30	712,29	712,29	0,00	-5,78
	R4-19 R4-20	30,00	30,00	585,7	701345,1	4 035 860,17	711,86	1,30	710,56	710,56	0,00	-0,51
	R4-20 R4-21	29,59	29,59	615,3	701324,5	4 035 881,95	711,91	1,50	710,41	710,41	0,00	-0,52
	R4-21 R5-1	49,70	49,70	665,0	701307,0	4 035 905,85	711,75	1,50	710,25	710,25	0,00	-0,85
R5-1	///	///	665,0	701295,2	4 035 954,12	711,03	1,20	709,83	709,83	///	////	

Annexe 2 : Caractéristiques topographique des tronçons des collecteurs projetés (2-11) (suite).

Collecteur	Regards/Tronçons	Distance partielle(m)	Distance incliné (m)	Distance cumulées(m)	Point d'insertion X	Point d'insertion Y	Cote du terrain naturel (m)	Profondeur (m)	C radier e(m)	C radier s(m)	chute(m)	pente I (%)
Collecteur 5: SENADLA OUSTE, Tizerra et Aziz Oukrich ouste	R5-1 R5-2	30,00	30,00	30,0	701295,2	4035954,1	711,03	1,2	709,83	709,83	0,00	-1,07
	R5-2 R5-3	30,00	30,00	60,0	701295,3	4035984,1	710,71	1,2	709,51	709,51	0,00	-0,59
	R5-3 R5-4	30,00	30,00	90,0	701297,0	4036014,1	710,63	1,3	709,33	709,33	0,00	-0,80
	R5-4 R5-5	30,00	30,00	120,0	701296,0	4036044,1	710,39	1,3	709,09	709,09	0,00	-0,77
	R5-5 R5-6	30,15	30,15	150,2	701295,5	4036074,1	710,36	1,5	708,86	708,86	0,00	-0,51
	R5-6 R5-7	30,04	30,05	180,2	701299,7	4036103,9	710,21	1,5	708,71	708,71	0,00	-0,77
	R5-7 R5-8	30,00	30,02	210,2	701299,1	4036133,9	710,18	1,7	708,48	708,48	0,00	-3,28
	R5-8 R5-9	30,00	30,00	240,2	701293,2	4036163,4	708,99	1,5	707,49	707,49	0,00	-0,59
	R5-9 R5-10	30,00	30,01	270,2	701273,0	4036185,6	708,61	1,3	707,31	707,31	0,00	-2,66
	R5-10 R5-11	30,00	30,03	300,3	701248,4	4036202,7	707,72	1,2	706,52	706,52	0,00	-4,43
	R5-11 R5-12	30,00	30,07	330,3	701224,8	4036221,3	706,39	3,4	705,19	702,99	2,20	-6,89
	R5-12 R5-13	30,00	30,07	360,4	701216,7	4036250,2	702,12	1,2	700,92	700,92	0,00	-6,71
	R5-13 R5-14	30,00	30,02	390,4	701207,8	4036278,8	700,10	1,2	698,90	698,90	0,00	-3,40
	R5-14 R5-15	30,00	30,05	420,5	701199,6	4036307,6	699,09	2,2	697,89	696,89	1,00	-5,52
	R5-15 R5-16	30,00	30,07	450,5	701192,4	4036336,8	696,43	3,7	695,23	692,73	2,50	-6,83
	R5-16 R5-17	16,23	16,26	466,8	701181,8	4036364,8	691,88	3,7	690,68	688,18	2,50	-6,07
	R5-17 R5-18	18,18	18,20	485,0	701173,7	4036378,9	688,40	3,7	687,20	684,70	2,50	-4,53
	R5-18 R5-19	16,14	16,18	501,2	701164,5	4036394,6	685,07	3,7	683,87	681,37	2,50	-6,78
	R5-19 R5-20	13,86	13,89	515,0	701159,9	4036410,1	681,48	3	680,28	678,48	1,80	-6,29
	R5-20 R5-21	30,00	30,07	545,1	701156,0	4036423,3	678,81	3,6	677,61	675,21	2,40	-6,64
	R5-21 R5-22	12,83	12,86	558,0	701146,2	4036451,7	674,42	3,1	673,22	671,32	1,90	-6,95
	R5-22 R5-23	17,17	17,21	575,2	701144,4	4036464,4	671,62	4	670,42	667,62	2,80	-6,74
	R5-23 R5-24	35,59	35,64	610,8	701142,1	4036481,4	667,67	2	666,47	665,67	0,80	-5,25
	R5-24 R5-25	30,00	30,07	640,9	701140,2	4036516,9	665,00	2,5	663,80	662,50	1,30	-6,88
	R5-25 R5-26	19,28	19,32	660,2	701164,0	4036535,2	661,63	3,1	660,43	658,53	1,90	-6,68
	R5-26 R5-27	10,72	10,75	671,0	701180,3	4036545,4	658,45	3,2	657,25	655,25	2,00	-7,00
	R5-27 R5-28	17,94	17,97	688,9	701189,4	4036551,1	655,70	2,4	654,50	653,30	1,20	-6,41
	R5-28 R5-29	15,20	15,24	704,2	701206,4	4036545,1	653,35	3,8	652,15	649,55	2,60	-6,96
	R5-29 R5-30	30,40	30,47	734,6	701221,2	4036548,4	649,69	3,8	648,49	645,89	2,60	-6,99
	R5-30 R5-31	29,50	29,57	764,2	701212,5	4036577,5	644,96	1,2	643,76	643,76	0,00	-7,00
	R5-31 R5-32	26,65	26,71	790,9	701191,2	4036597,9	642,90	3,2	641,70	639,70	2,00	-6,86
	R5-32 R5-33	19,54	19,59	810,5	701174,5	4036618,7	639,07	3,9	637,87	635,17	2,70	-6,81
	R5-33 R5-34	46,96	47,07	857,6	701158,9	4036630,6	635,04	3,7	633,84	631,34	2,50	-6,86
	R5-34 R5-35	55,65	55,78	913,4	701125,7	4036663,8	629,32	1,4	628,12	627,92	0,20	-6,93

Annexe 2 : Caractéristiques topographique des tronçons des collecteurs projetés (2-11) (suite).

Collecteur	Regards/Tronçons	Distance partielle(m)	Distance incliné (m)	Distance cumulées(m)	Point d'insertion X	Point d'insertion Y	Cote du terrain naturel (m)	Profondeur (m)	C radier e(m)	C radier s(m)	chute(m)	pente I (%)
Collecteur 5: SENADLA OUSTE, Tizerra et Aziz Oukrich ouste	R5-35 R5-36	36,25	36,33	949,7	701123,1	4036719,4	625,27	2,2	624,07	623,07	1,00	-6,76
	R5-36 R5-37	26,66	26,70	976,4	701115,1	4036754,7	621,82	1,7	620,62	620,12	0,50	-5,78
	R5-37 R5-38	30,41	30,49	1006,9	701106,0	4036779,8	620,07	3	618,57	617,07	1,50	-6,92
	R5-38 R5-39	26,14	26,20	1033,1	701090,4	4036805,9	616,17	2,4	614,97	613,77	1,20	-6,67
	R5-39 R5-40	31,59	31,67	1064,8	701071,3	4036823,7	613,22	2,2	612,02	611,02	1,00	-6,86
	R5-40 R5-41	17,48	17,52	1082,3	701041,8	4036835,0	610,06	3,8	608,86	606,26	2,60	-6,74
	R5-41 R5-42	18,72	18,73	1101,0	701025,9	4036842,4	606,28	1,7	605,08	604,58	0,50	-3,57
	R5-42 R5-43	27,63	27,67	1128,7	701009,0	4036850,3	605,11	3	603,91	602,11	1,80	-5,26
	R5-43 R5-44	33,04	33,09	1161,8	700990,9	4036871,3	602,06	1,4	600,66	600,66	0,00	-5,94
	R5-44 R5-45	60,56	60,62	1222,4	700990,2	4036904,3	600,00	1,3	598,70	598,70	0,00	-4,24
	R5-45 R5-46	60,00	60,13	1282,5	700987,6	4036964,8	597,33	1,7	596,13	595,63	0,50	-6,55
	R5-46 R5-47	27,48	27,55	1310,1	700980,9	4037024,4	592,90	1,4	591,70	591,50	0,20	-6,87
	R5-47 R5-48	32,52	32,52	1342,6	700977,4	4037051,7	590,81	1,7	589,61	589,11	0,50	-0,91
	R5-48 R5-49	60,00	60,14	1402,7	700973,2	4037083,9	590,02	2,2	588,82	587,82	1,00	-6,92
	R5-49 R5-50	30,00	30,07	1432,8	700967,3	4037143,6	584,86	3,2	583,66	581,66	2,00	-6,74
	R5-50 R5-51	60,00	60,15	1492,9	700953,4	4037170,2	580,84	2,4	579,64	578,44	1,20	-6,98
	R5-51 R5-52	30,00	30,00	1522,9	700910,4	4037212,0	575,45	1,2	574,25	574,25	0,00	-1,61
	R5-52 R5-53	60,00	60,05	1583,0	700881,2	4037219,2	574,97	1,2	573,77	573,77	0,00	-3,90
	R5-53 R5-54	60,00	60,12	1643,1	700822,3	4037230,2	572,63	2,8	571,43	569,83	1,60	-6,39
	R5-54 R5-55	25,38	25,43	1668,5	700762,5	4037225,4	567,19	2	565,99	565,19	0,80	-6,17
	R5-55 R5-56	39,68	39,76	1708,3	700738,3	4037217,6	564,83	3,2	563,63	561,63	2,00	-6,10
	R5-56 R5-57	59,31	59,38	1767,7	700698,6	4037218,2	562,21	3	559,21	559,21	0,00	-4,89
	R5-57 R5-58	43,98	44,01	1811,7	700644,2	4037241,6	557,50	2,2	556,30	555,30	1,00	-3,63
	R5-58 R5-59	32,29	32,31	1844,0	700601,4	4037252,0	554,91	2,2	553,71	552,71	1,00	-3,41
	R5-59 R5-60	27,71	27,78	1871,8	700594,1	4037283,4	553,11	1,5	551,61	551,61	0,00	-6,96
	R5-60 R5-61	59,83	59,90	1931,7	700587,8	4037310,4	550,88	1,2	549,68	549,68	0,00	-4,88
	R5-61 R5-62	32,25	32,27	1963,9	700546,3	4037353,5	547,96	1,2	546,76	546,76	0,00	-3,14
	R5-62 R5-63	34,80	34,80	1998,7	700521,0	4037373,6	546,95	2,2	545,75	544,75	1,00	-1,04
	R5-63 R5-64	53,91	53,91	2052,7	700497,5	4037399,2	545,89	1,5	544,39	544,39	0,00	-1,69
	R5-64 R5-65	30,21	30,25	2082,9	700450,8	4037426,2	544,68	1,2	543,48	543,48	0,00	-4,57
	R5-65 R5-66	29,76	29,83	2112,7	700421,6	4037433,8	543,29	2,7	542,09	540,59	1,50	-6,72
	R5-66 R5-67	27,94	27,96	2140,7	700391,9	4037435,0	539,79	1,7	538,59	538,09	0,50	-3,89
	R5-67 R5-68	42,70	42,70	2183,4	700366,1	4037445,8	538,21	1,2	537,01	537,01	0,00	-0,54
	R5-68 R5-69	43,61	43,62	2227,0	700332,6	4037472,3	538,78	2	536,78	536,78	0,00	-1,01
R5-69 R5-70	27,63	27,63	2254,7	700289,3	4037477,9	538,14	1,8	536,34	536,34	0,00	-1,71	

Annexe 2 : Caractéristiques topographique des tronçons des collecteurs projetés (2-11) (suite).

Collecteur	Regards/Tronçons	Distance partielle(m)	Distance incliné (m)	Distance cumulées(m)	Point d'insertion X	Point d'insertion Y	CTN (m)	Profondeur (m)	C radier e(m)	C radier s(m)	chute(m)	pente I (%)
<i>Collecteur 5: SENADIA OUSTE, Tizerra et Aziz Oukrich ouste</i>	R5-70 R5-71	29,25	29,25	2283,9	700263,2	4037486,8	537,87	2	535,87	535,87	0,00	-1,06
	R5-71 R5-72	46,99	47,00	2330,9	700236,9	4037499,6	537,56	2	535,56	535,56	0,00	-0,66
	R5-72 R5-73	43,15	43,15	2374,1	700196,8	4037524,2	537,35	2,1	535,25	535,25	0,00	-1,41
	R5-73 R5-74	30,74	30,74	2404,8	700154,8	4037534,1	537,64	3	534,64	534,64	0,00	-1,50
	R5-74 R5-75	41,69	41,69	2446,5	700125,1	4037526,4	536,58	2,4	534,18	534,18	0,00	-0,68
	R5-75 R5-76	40,07	40,07	2486,6	700092,2	4037500,8	535,39	1,5	533,89	533,89	0,00	-0,74
	R5-76 R5-77	44,31	44,31	2530,9	700056,0	4037517,9	535,70	2,1	533,60	533,60	0,00	-0,57
	R5-77 R5-78	49,55	49,55	2580,4	700014,0	4037532,3	536,45	3,1	533,35	533,35	0,00	-0,62
	R5-78 R5-79	32,19	32,19	2612,6	699973,8	4037503,3	536,04	3	533,04	533,04	0,00	-0,53
	R5-79 R5-80	36,59	36,59	2649,2	699967,8	4037471,7	535,77	2,9	532,87	532,87	0,00	-0,60
	R5-80 R5-81	41,81	41,82	2691,0	699960,9	4037435,7	535,45	2,8	532,65	532,65	0,00	-0,73
	R5-81 R5-82	51,74	51,74	2742,8	699974,4	4037396,2	535,24	2,9	532,34	532,34	0,00	-0,67
	R5-82 R5-83	23,91	23,91	2766,7	700004,3	4037353,9	535,00	3	532,00	532,00	0,00	-0,79
	R5-83 R5-84	30,60	30,60	2797,3	700000,7	4037330,3	534,71	2,9	531,81	531,81	0,00	-1,42
	R5-84 R5-85	57,13	57,14	2854,4	699973,9	4037315,5	533,87	2,5	531,37	531,37	0,00	-0,61
	R5-85 R5-86	58,50	58,50	2912,9	699921,2	4037293,5	533,33	2,3	531,03	531,03	0,00	-0,52
	R5-86 R5-87	34,35	34,36	2947,3	699875,3	4037257,2	533,52	2,8	530,72	530,72	0,00	-0,51
	R5-87 R5-88	25,05	25,05	2972,3	699842,2	4037247,8	532,74	2,2	530,54	530,54	0,00	-0,81
	R5-88 R5-89	60,54	60,54	3032,9	699818,1	4037241,0	532,64	2,3	530,34	530,34	0,00	-0,60
	R5-89 R5-90	41,97	41,97	3074,8	699758,5	4037230,3	531,98	2	529,98	529,98	0,00	-0,66
	R5-90 R5-91	34,13	34,14	3109,0	699725,3	4037204,6	532,50	2,8	529,70	529,70	0,00	-1,41
	R5-91 R5-92	60,00	60,00	3169,0	699700,6	4037181,0	531,72	2,5	529,22	529,22	0,00	-0,53
	R5-92 R5-93	30,00	30,01	3199,0	699651,6	4037146,4	530,40	1,5	528,90	528,90	0,00	-2,18
	R5-93 R5-94	60,00	60,06	3259,0	699623,4	4037136,2	529,45	1,2	528,25	528,25	0,00	-4,51
	R5-94 R5-95	30,00	30,01	3289,0	699578,3	4037096,6	526,74	1,2	525,54	525,54	0,00	-2,92
	R5-95 R5-96	30,00	30,06	3319,1	699557,0	4037075,5	525,86	1,2	524,66	524,66	0,00	-6,51
	R5-96 R5-97	30,00	30,00	3349,1	699527,0	4037075,1	523,91	1,2	522,71	522,71	0,00	-0,76
	R5-97 R5-98	28,77	28,77	3377,9	699497,2	4037078,4	523,88	1,4	522,48	522,48	0,00	-0,58
	R5-98 R5-99	15,19	15,19	3393,1	699468,5	4037076,4	523,71	1,4	522,31	522,31	0,00	-0,83
	R5-99 R5-100	29,03	29,04	3422,1	699453,6	4037073,4	523,59	1,4	522,19	522,19	0,00	-1,66
R5-100 R5-101	31,15	31,15	3453,3	699435,1	4037051,0	523,11	1,4	521,71	521,71	0,00	-0,54	
R5-101 R5-102	39,07	39,09	3492,3	699409,9	4037032,7	523,04	1,5	521,54	521,54	0,00	-3,52	
R5-102 R5-103	56,33	56,33	3548,7	699372,4	4037021,8	521,66	1,5	520,16	520,16	0,00	-0,67	
R5-103 R10-21	57,48	57,48	3606,2	699320,8	4037044,4	521,38	1,6	519,78	519,78	0,00	-0,64	
R10-21	////	///	3606,2	///	///	521,21	1,8	519,41	519,41	////	////	

Annexe 2 : Caractéristiques topographique des tronçons des collecteurs projetés (2-11) (suite).

Collecteur	Regards/Tronçons	Distance partielle(m)	Distance incliné (m)	Distance cumulées(m)	Point d'insertion X	Point d'insertion Y	CTN (m)	Profondeur (m)	C radier e(m)	C radier s(m)	chute(m)	pente I (%)
Collecteur 6 : Takharoubt	R6-1 R6-2	44,451	44,49	44,49	697947,1	4035216,9	673,20	2	671,20	671,20	0,00	-4,23
	R6-2 R8-1	33,90	33,92	78,41	697938,3	4035260,5	671,12	1,8	669,32	669,32	0,00	-2,97
	R8-1	////	////	////	697907,8	4035275,2	670,31	2	668,31	668,81	-0,50	////

Collecteur	Regards/Tronçons	Distance partielle(m)	Distance incliné (m)	Distance cumulées(m)	Point d'insertion X	Point d'insertion Y	CTN (m)	Profondeur (m)	C radier e(m)	C radier s(m)	chute(m)	pente I (%)
Collecteur 7 : R'HAMINE	R7-1 R7-2	60,00	60,01	60,0	697767,62	4035477,63	693,04	1,2	691,84	691,84	0,00	-2,20
	R7-2 R7-3	29,58	29,64	89,7	697802,90	4035429,10	691,72	3	690,52	688,72	1,80	-6,65
	R7-3 R7-4	15,11	15,14	104,8	697813,46	4035401,47	687,95	2,2	686,75	685,75	1,00	-6,31
	R7-4 R7-5	14,94	14,97	119,8	697814,87	4035386,43	686,00	2,2	684,80	683,80	1,00	-6,21
	R7-5 R7-6	24,99	25,05	144,8	697817,02	4035371,65	684,07	3,7	682,87	680,37	2,50	-6,74
	R7-6 R7-7	37,00	37,09	181,9	697826,57	4035348,55	679,89	3	678,69	676,89	1,80	-6,80
	R7-7 R7-8	45,62	45,63	227,5	697847,99	4035318,38	675,57	1,7	674,37	673,87	0,50	-1,91
	R7-8 R8-1	32,04	32,11	259,6	697876,62	4035282,86	674,20	3	673,00	671,20	1,80	-6,51
	R8-1	////	///	///	697907,73	4035275,19	670,31	2	669,11	668,81	0,30	////

Annexe 2 : Caractéristiques topographique des tronçons des collecteurs projetés (2-11) (suite).

Collecteur	Regards/Tronçons	Distance partielle(m)	Distance incliné (m)	Distance cumulées(m)	Point d'insertion X	Point d'insertion Y	CTN (m)	Profondeur (m)	C radier e(m)	C radier s(m)	chute(m)	pente I (%)
Collecteur 8: R`HAMINE, Takharoubt, Mizab et EL Maïda	R8-1 R8-2	56,44	56,52	56,52	697907,73	4035275,19	670,31	2,00	669,11	668,81	0,30	-5,55
	R8-2 R8-3	60,48	60,51	117,03	697892,79	4035329,61	668,18	2,50	665,68	665,68	0,00	-2,64
	R8-3 R8-4	60,03	60,08	177,10	697872,59	4035386,63	666,58	2,50	664,08	664,08	0,00	-3,77
	R8-4 R8-5	52,85	52,85	229,96	697856,84	4035444,55	664,32	2,50	661,82	661,82	0,00	-1,35
	R8-5 R8-6	30,00	30,01	259,97	697852,12	4035497,19	663,61	2,50	661,11	661,11	0,00	-3,03
	R8-6 R8-7	30,27	30,30	290,27	697864,35	4035524,59	662,70	2,80	660,20	659,90	0,30	-4,27
	R8-7 R8-8	32,16	32,16	322,44	697892,48	4035535,78	661,10	2,50	658,60	658,60	0,00	-0,66
	R8-8 R8-9	29,85	29,86	352,29	697916,87	4035556,74	660,99	2,60	658,39	658,39	0,00	-2,40
	R8-9 R8-10	60,00	60,00	412,30	697926,03	4035585,15	659,68	2,00	657,68	657,68	0,00	-1,11
	R8-10 R8-11	60,00	60,10	472,39	697945,67	4035641,85	659,01	2,00	657,01	657,01	0,00	-5,63
	R8-11 R8-12	60,00	60,10	532,49	697955,46	4035701,04	655,63	2,00	653,63	653,63	0,00	-5,78
	R8-12 R8-13	60,06	60,21	592,70	697964,28	4035760,39	652,16	3,20	650,16	648,96	1,20	-6,94
	R8-13 R8-14	29,97	30,03	622,73	697953,68	4035819,51	646,00	2,40	644,80	643,60	1,20	-6,44
	R8-14 R8-15	30,74	30,80	653,53	697950,66	4035849,32	642,87	2,00	641,67	640,87	0,80	-6,64
	R8-15 R8-16	60,00	60,05	713,58	697954,73	4035879,79	640,03	2,00	638,83	638,03	0,80	-3,93
	R8-16 R8-17	60,00	60,04	773,62	697987,98	4035929,73	637,67	2,00	635,67	635,67	0,00	-3,59
	R8-17 R8-18	60,00	60,01	833,63	698023,54	4035978,06	635,02	1,50	633,52	633,52	0,00	-1,98
	R8-18 R8-19	31,28	31,35	864,98	698049,67	4036032,07	634,13	2,30	632,33	631,83	0,50	-6,51
	R8-19 R8-20	29,19	29,25	894,23	698053,75	4036063,08	631,59	3,60	629,79	627,99	1,80	-6,47
	R8-20 R8-21	59,71	59,86	954,08	698055,49	4036092,22	627,31	3,40	626,11	623,91	2,20	-6,97
	R8-21 R8-22	60,00	60,03	1014,12	698067,30	4036150,75	620,94	2,00	619,74	618,94	0,80	-3,35
	R8-22 R8-23	60,00	60,14	1074,25	698088,96	4036206,71	618,93	2,00	616,93	616,93	0,00	-6,71
	R8-23 R8-24	30,51	30,55	1104,80	698100,34	4036265,62	614,91	2,00	612,91	612,91	0,00	-5,05
	R8-24 R8-25	29,49	29,49	1134,29	698103,65	4036295,95	612,57	1,70	611,37	610,87	0,50	-1,23
	R8-25 R8-26	60,00	60,03	1194,33	698106,84	4036325,26	613,00	2,50	610,50	610,50	0,00	-3,41
	R8-26 R8-27	60,00	60,03	1254,36	698135,36	4036378,06	610,46	2,30	608,46	608,16	0,30	-3,09
	R8-27 R8-28	60,00	60,06	1314,42	698168,36	4036428,16	608,30	2,00	606,30	606,30	0,00	-4,57
	R8-28 R8-29	60,00	60,05	1374,47	698195,36	4036481,74	605,56	4,40	603,56	601,16	2,40	-4,06
	R8-29 R8-30	59,12	59,26	1433,73	698204,97	4036540,97	600,72	3,50	598,72	597,22	1,50	-6,90
	R8-30 R8-31	62,02	62,13	1495,86	698229,58	4036594,72	595,14	3,80	593,14	591,34	1,80	-6,12
	R8-31 R8-32	34,43	34,51	1530,37	698270,04	4036641,73	589,55	3,50	587,55	586,05	1,50	-6,60
	R8-32 R8-33	25,57	25,63	1556,00	698293,09	4036667,31	585,77	2,80	583,77	582,97	0,80	-6,90



Annexe 2 : Caractéristiques topographique des tronçons des collecteurs projetés (2-11) (suite).

Collecteur	Regards/Tronçons	Distance partielle(m)	Distance incliné (m)	Distance cumulées(m)	Point d'insertion X	Point d'insertion Y	CTN (m)	Profondeur (m)	C radier e(m)	C radier s(m)	chute(m)	pente I (%)
Collecteur 8: R`HAMINE, Takharoubt,	R8-33 R8-34	60,00	60,13	1616,13	698310,21	4036686,30	583,21	2,80	581,21	580,41	0,80	-6,61
	R8-34 R8-35	60,00	60,14	1676,26	698345,63	4036734,73	578,44	3,20	576,44	575,24	1,20	-6,73
	R8-35 R8-36	60,00	60,06	1736,32	698381,05	4036783,16	573,20	2,00	571,20	571,20	0,00	-4,47
	R8-36 R8-37	60,00	60,13	1796,46	698419,98	4036828,81	570,52	2,50	568,52	568,02	0,50	-6,63
	R8-37 R8-38	23,45	23,51	1819,96	698446,63	4036882,57	566,04	3,50	564,04	562,54	1,50	-6,78
	R8-38 R8-39	20,45	20,49	1840,45	698463,63	4036898,73	562,95	3,50	560,95	559,45	1,50	-6,35
	R8-39 R8-40	21,11	21,15	1861,60	698474,25	4036916,20	559,65	2,00	558,15	557,65	0,50	-5,75
	R8-40 R8-41	18,78	18,82	1880,42	698477,30	4036937,09	558,44	3,20	556,44	555,24	1,20	-6,24
	R8-41 R8-42	29,08	29,15	1909,56	698484,28	4036954,53	555,57	4,10	554,07	551,47	2,60	-6,76
	R8-42 R8-43	38,38	38,46	1948,03	698498,31	4036980,00	551,50	3,80	549,50	547,70	1,80	-6,39
	R8-43 R10-1	68,78	68,97	2017,00	698526,52	4037006,03	546,45	2,20	545,25	544,25	1,00	-7,42
	R10-1	////	///	2017,00	698565,94	4037062,39	540,65	2,20	539,15	539,15	////	////

Collecteur	Regards/Tronçons	Distance partielle(m)	Distance incliné (m)	Distance cumulées(m)	Point d'insertion X	Point d'insertion Y	CTN (m)	Profondeur (m)	C radier e(m)	C radier s(m)	chute(m)	pente I (%)
Collecteur 09: AZAGHAR et ADJIOUENE	R09-1 R09-2	29,36	29,37	29,37	696550,66	4038472,66	709,89	2,00	707,89	707,89	0,00	-2,45
	R09-2 R09-3	32,56	32,59	61,96	696577,09	4038459,87	709,54	2,37	707,17	707,17	0,00	-4,14
	R09-3 R09-4	30,33	30,39	92,35	696586,04	4038428,57	708,65	3,73	705,82	704,92	0,90	-6,45
	R09-4 R09-5	59,42	59,42	151,77	696585,94	4038398,24	706,06	3,09	702,97	702,97	0,00	-0,51
	R09-5 R09-6	33,27	33,31	185,07	696621,52	4038350,66	706,08	3,42	702,66	702,66	0,00	-5,06
	R09-6 R09-7	33,32	33,39	218,46	696632,03	4038319,10	704,82	4,64	700,98	700,18	0,80	-6,64
	R09-7 R09-8	30,21	30,24	248,70	696638,97	4038286,51	701,67	3,70	697,97	697,97	0,00	-4,62
	R09-8 R09-9	43,91	43,91	292,61	696646,36	4038257,22	699,62	3,05	696,57	696,57	0,00	-0,57
	R09-9 R09-10	29,01	29,01	321,62	696665,12	4038217,52	700,37	4,04	696,32	696,32	0,00	-0,59
	R09-10 R09-11	37,65	37,65	359,27	696669,49	4038188,84	699,92	3,77	696,15	696,15	0,00	-0,97
	R09-11 R09-12	30,22	30,22	389,50	696671,75	4038151,26	699,64	3,85	695,79	695,79	0,00	-1,30
	R09-12 R09-13	29,28	29,34	418,83	696673,61	4038121,10	698,72	3,83	695,40	694,90	0,50	-6,17
	R09-13 R09-14	31,03	31,08	449,91	696666,04	4038092,81	696,15	3,06	693,09	693,09	0,00	-5,59
	R09-14 R09-15	41,22	41,22	491,13	696659,64	4038062,45	694,52	3,16	691,36	691,36	0,00	-0,81
	R09-15 R09-16	30,58	30,65	521,78	696664,65	4038021,54	694,05	4,02	691,02	690,02	1,00	-6,53
	R09-16 R09-17	34,90	34,94	556,71	696670,13	4037991,46	690,89	2,87	688,02	688,02	0,00	-4,72

Annexe 2 : Caractéristiques topographique des tronçons des collecteurs projetés (2-11) (suite).

Collecteur	Regards/Tronçons	Distance partielle(m)	Distance incliné (m)	Distance cumulées(m)	Point d'insertion X	Point d'insertion Y	Cote du terrain naturel (m)	Profondeur (m)	C radier e(m)	C radier s(m)	chute(m)	pente I (%)
Collecteur 09: AZAGHAR et ADJIOUENE	R09-17 R09-18	32,37	32,40	589,11	696693,72	4037965,74	689,08	2,70	686,38	686,38	0,00	-4,14
	R09-18 R09-19	30,59	30,66	619,77	696718,29	4037944,66	687,74	2,70	685,04	685,04	0,00	-6,68
	R09-19 R09-20	44,39	44,44	664,22	696738,91	4037922,06	685,66	4,67	683,00	681,00	2,00	-4,79
	R09-20 R09-21	24,11	24,17	688,38	696763,04	4037884,80	680,87	4,25	678,87	676,62	2,25	-6,81
	R09-21 R09-22	18,13	18,17	706,56	696781,06	4037868,77	676,98	3,70	674,98	673,28	1,70	-6,77
	R09-22 R09-23	29,48	29,54	736,10	696796,28	4037858,92	674,05	4,40	672,05	669,65	2,40	-6,69
	R09-23 R09-24	26,69	26,75	762,84	696823,75	4037848,23	668,88	2,60	667,68	666,28	1,40	-6,69
	R09-24 R09-25	24,94	24,99	787,83	696848,62	4037838,56	665,69	4,40	664,49	661,29	3,20	-6,33
	R09-25 R09-26	28,19	28,25	816,08	696872,45	4037831,20	660,92	5,32	659,72	655,60	4,12	-6,39
	R09-26 R09-27	34,46	34,54	850,62	696887,42	4037807,31	655,00	3,80	653,80	651,20	2,60	-6,97
	R09-27 R09-28	41,92	42,00	892,62	696914,96	4037786,61	650,00	3,70	648,80	646,30	2,50	-6,09
	R09-28 R09-29	54,82	54,95	947,57	696933,41	4037748,96	644,95	2,40	643,75	642,55	1,20	-6,79
	R09-29 R09-30	44,65	44,75	992,31	696884,69	4037723,83	640,03	3,00	638,83	637,03	1,80	-6,78
	R09-30 R09-31	47,11	47,22	1039,53	696887,62	4037679,28	635,20	3,20	634,00	632,00	2,00	-6,80
	R09-31 R09-32	54,62	54,75	1094,29	696931,51	4037662,16	630,00	2,20	628,80	627,80	1,00	-6,89
	R09-32 R09-33	51,60	51,73	1146,01	696984,49	4037648,85	625,23	2,50	624,03	622,73	1,30	-6,90
	R09-33 R09-34	56,87	56,91	1202,92	697028,37	4037621,68	620,37	1,20	619,17	619,17	0,00	-3,62
	R09-34 R09-35	50,45	50,54	1253,46	697084,49	4037612,46	618,32	1,20	617,12	617,12	0,00	-5,91
	R09-35 R09-36	57,21	57,34	1310,80	697130,28	4037591,31	615,34	2,40	614,14	612,94	1,20	-6,68
	R09-36 R09-37	35,30	35,38	1346,18	697173,73	4037554,08	610,32	2,20	609,12	608,12	1,00	-6,65
	R09-37 R09-38	38,69	38,69	1384,87	697206,60	4037541,19	606,97	2,20	605,77	604,77	1,00	-2,08
	R09-38 R09-39	50,42	50,54	1435,42	697244,49	4037533,39	605,16	3,05	603,96	602,11	1,85	-6,93
	R09-39 R09-40	28,97	29,03	1464,45	697294,58	4037527,65	599,82	4,00	598,62	595,82	2,80	-6,50
	R09-40 R09-41	23,72	23,78	1488,22	697318,56	4037543,91	595,14	2,80	593,94	592,34	1,60	-6,59
	R09-41 R09-42	12,90	12,92	1501,15	697342,01	4037547,49	592,27	3,30	590,77	588,97	1,80	-5,66
	R09-42 R09-43	34,64	34,72	1535,87	697352,67	4037540,21	589,74	3,40	588,24	586,34	1,90	-6,81
	R09-43 R09-44	35,00	35,08	1570,95	697333,11	4037511,62	585,18	3,00	583,98	582,18	1,80	-6,94
	R09-44 R09-45	35,74	35,77	1606,72	697341,04	4037477,53	581,25	1,70	579,75	579,55	0,20	-4,21
	R09-45 R09-46	29,57	29,63	1636,35	697349,13	4037442,72	579,25	1,40	578,05	577,85	0,20	-6,54
	R09-46 R09-47	24,88	24,90	1661,26	697368,49	4037420,37	577,11	1,70	575,91	575,41	0,50	-4,31
R09-47 R09-48	35,27	35,28	1696,54	697387,24	4037404,02	576,34	2,00	574,34	574,34	0,00	-2,15	
R09-48 R09-49	34,25	34,25	1730,79	697421,34	4037394,98	574,78	1,20	573,58	573,58	0,00	-1,35	
R09-49 R09-50	30,83	30,83	1761,62	697454,93	4037388,30	574,62	1,50	573,12	573,12	0,00	-1,34	
R09-50 R09-51	31,90	31,90	1793,52	697484,82	4037395,83	574,21	1,50	572,71	572,71	0,00	-0,94	
R09-51 R09-52	49,89	49,90	1843,42	697513,04	4037410,70	573,91	1,50	572,41	572,41	0,00	-1,75	

Annexe 2 : Caractéristiques topographique des tronçons des collecteurs projetés (2-11) (suite).

Collecteur	Regards/Tronçons	Distance partielle(m)	Distance incliné (m)	Distance cumulées(m)	Point d'insertion X	Point d'insertion Y	CTN (m)	Profondeur (m)	C radier e(m)	C radier s(m)	chute(m)	pente I (%)
Collecteur 09: AZAGHAR et ADJOUENE	R09-52 R09-53	49,38	49,39	1892,81	697562,42	4037417,81	572,74	1,20	571,54	571,54	0,00	-1,82
	R09-53 R09-54	35,00	35,03	1927,84	697610,63	4037407,11	572,14	2,50	570,64	569,64	1,00	-4,14
	R09-54 R09-55	30,30	30,34	1958,18	697645,43	4037410,84	569,99	2,00	568,19	567,99	0,20	-5,19
	R09-55 R09-56	29,92	29,93	1988,11	697666,52	4037432,59	568,42	2,00	566,42	566,42	0,00	-1,94
	R09-56 R09-57	34,15	34,16	2022,26	697687,35	4037454,08	567,03	1,20	565,83	565,83	0,00	-2,63
	R09-57 R09-58	28,60	28,60	2050,87	697716,77	4037471,41	566,44	1,70	564,94	564,74	0,20	-1,86
	R09-58 R09-59	46,68	46,68	2097,55	697739,41	4037488,88	566,21	2,00	564,21	564,21	0,00	-0,60
	R09-59 R09-60	45,50	45,50	2143,05	697783,21	4037505,01	566,03	2,10	563,93	563,93	0,00	-1,12
	R09-60 R09-61	30,59	30,60	2173,65	697828,61	4037508,05	564,62	1,20	563,42	563,42	0,00	-2,86
	R09-61 R09-62	30,57	30,59	2204,24	697859,16	4037506,36	563,74	1,20	562,54	562,54	0,00	-3,64
	R09-62 R09-63	30,50	30,50	2234,74	697887,99	4037496,20	562,63	1,20	561,43	561,43	0,00	-1,91
	R09-63 R09-64	36,55	36,58	2271,32	697907,66	4037472,90	562,25	1,40	560,85	560,85	0,00	-4,23
	R09-64 R09-65	23,03	23,05	2294,37	697909,55	4037436,40	560,50	1,20	559,30	559,30	0,00	-3,51
	R09-65 R09-66	37,69	37,70	2332,07	697913,71	4037413,75	559,69	1,80	558,49	557,89	0,60	-2,07
	R09-66 R09-67	29,09	29,10	2361,16	697941,29	4037388,06	558,91	1,80	557,11	557,11	0,00	-0,80
	R09-67 R09-68	30,04	30,04	2391,21	697970,33	4037386,22	558,68	1,80	556,88	556,88	0,00	-0,82
	R09-68 R09-69	60,57	60,57	2451,78	698000,27	4037388,73	558,53	1,90	556,63	556,63	0,00	-1,14
	R09-69 R09-70	30,90	30,91	2482,69	698058,56	4037405,18	557,54	1,60	555,94	555,94	0,00	-2,90
	R09-70 R09-71	62,74	62,78	2545,46	698089,44	4037406,14	556,24	1,20	555,04	555,04	0,00	-3,23
	R09-71 R09-72	30,29	30,29	2575,75	698143,14	4037373,70	554,22	1,20	553,02	553,02	0,00	-0,58
	R09-72 R09-73	30,61	30,61	2606,36	698172,47	4037366,15	554,29	1,45	552,84	552,84	0,00	-0,82
	R09-73 R09-74	31,25	31,29	2637,65	698203,00	4037368,37	554,29	1,70	552,59	552,59	0,00	-5,13
	R09-74 R09-75	34,51	34,57	2672,22	698234,11	4037365,47	552,19	1,20	550,99	550,99	0,00	-6,06
	R09-75 R09-76	25,21	25,22	2697,44	698267,25	4037355,84	550,10	1,20	548,90	548,90	0,00	-3,22
	R09-76 R09-77	30,07	30,08	2727,52	698291,46	4037348,81	549,59	1,50	548,09	548,09	0,00	-1,37
	R09-77 R09-78	61,42	61,50	2789,02	698320,83	4037355,26	549,47	1,80	547,67	547,67	0,00	-5,24
	R09-78 R09-79	61,69	61,70	2850,72	698351,36	4037408,55	545,66	1,20	544,46	544,46	0,00	-1,98
	R09-79 R09-80	31,71	31,76	2882,48	698409,69	4037388,49	544,43	1,70	543,23	542,73	0,50	-5,55
	R09-80 R09-81	62,61	62,61	2945,10	698437,41	4037373,08	542,17	1,20	540,97	540,97	0,00	-1,25
	R09-81 R09-82	61,19	61,19	3006,29	698466,89	4037317,84	542,69	2,50	540,19	540,19	0,00	-0,63
R09-82 R09-83	63,10	63,10	3069,39	698511,48	4037275,94	542,30	2,50	539,80	539,80	0,00	-0,62	
R09-83 R09-84	38,90	38,90	3108,29	698553,81	4037229,15	541,22	1,80	539,42	539,42	0,00	-0,55	
R09-84 R09-85	70,34	70,35	3178,63	698567,20	4037192,62	540,40	1,20	539,20	539,20	0,00	-0,54	
R09-85 R10-1	60,25	60,25	3238,89	698561,69	4037122,50	540,62	1,80	538,82	538,82	0,00	-0,62	
R10-1	////	///	3238,89	698565,94	4037062,39	540,65	2,20	538,45	539,15	-0,70	////	


Annexe 2 : Caractéristiques topographique des tronçons des collecteurs projetés (2-11) (suite).

Collecteur	Regards/Tronçons	Distance partielle(m)	Distance incliné (m)	Distance cumulées(m)	Point d'insertion X	Point d'insertion Y	CTN (m)	Profondeur (m)	C radier e(m)	C radier s(m)	chute(m)	pente I (%)
Collecteur 10 ( coll 8 et 9)	R10-1 R10-2	61,44	61,53	61,53	698565,94	4037062,39	540,65	2,20	539,15	539,15	0,00	-5,60
	R10-2 R10-3	37,27	37,33	98,86	698565,52	4037000,96	537,21	1,50	535,71	535,71	0,00	-5,66
	R10-3 R10-4	23,14	23,14	122,00	698573,39	4036964,53	535,10	1,50	533,60	533,60	0,00	-1,07
	R10-4 R10-5	39,45	39,48	161,45	698589,20	4036947,63	534,85	1,50	533,35	533,35	0,00	-3,69
	R10-5 R10-6	59,98	59,98	221,43	698622,85	4036968,21	533,39	1,50	531,89	531,89	0,00	-0,55
	R10-6 R10-7	42,30	42,30	263,74	698666,88	4037008,95	533,76	2,20	531,56	531,56	0,00	-0,73
	R10-7 R10-8	45,09	45,10	308,82	698706,98	4037022,40	532,75	1,50	531,25	531,25	0,00	-2,44
	R10-8 R10-9	58,28	58,31	367,11	698751,99	4037019,65	531,65	1,50	530,15	530,15	0,00	-2,89
	R10-9 R10-10	60,50	60,51	427,61	698809,55	4037010,48	529,97	1,50	528,47	528,47	0,00	-1,47
	R10-10 R10-11	30,90	30,92	458,52	698869,30	4037001,00	529,08	1,50	527,58	527,58	0,00	-3,43
	R10-11 R10-12	25,84	25,84	484,35	698899,80	4036996,02	528,32	1,80	526,52	526,52	0,00	-0,77
	R10-12 R10-13	31,68	31,68	516,03	698925,64	4036996,11	528,12	1,80	526,32	526,32	0,00	-0,54
	R10-13 R10-14	30,75	30,75	546,77	698957,23	4036993,86	527,95	1,80	526,15	526,15	0,00	-1,18
	R10-14 R10-15	53,58	53,58	600,35	698986,35	4037003,74	527,58	1,80	525,78	525,78	0,00	-0,76
	R10-15 R10-16	35,78	35,78	636,13	699022,19	4037043,57	527,18	1,80	525,38	525,38	0,00	-0,90
	R10-16 R10-17	47,60	47,60	683,73	699044,37	4037071,64	527,05	2,00	525,05	525,05	0,00	-1,04
	R10-17 R10-18	60,04	60,05	743,78	699088,96	4037088,30	526,56	2,00	524,56	524,56	0,00	-1,11
	R10-18 R10-19	47,10	47,10	790,87	699146,52	4037071,21	525,89	2,00	523,89	523,89	0,00	-1,56
	R10-19 R10-20	39,44	39,44	830,31	699189,69	4037052,38	524,96	1,80	523,16	523,16	0,00	-1,67
	R10-20 R10-21	36,71	36,79	867,02	699226,82	4037039,09	524,30	2,50	522,50	521,80	0,70	-6,50
R10-21	////	////	////	699263,52	4037040,18	521,21	1,80	519,41	519,41	0,00	////	

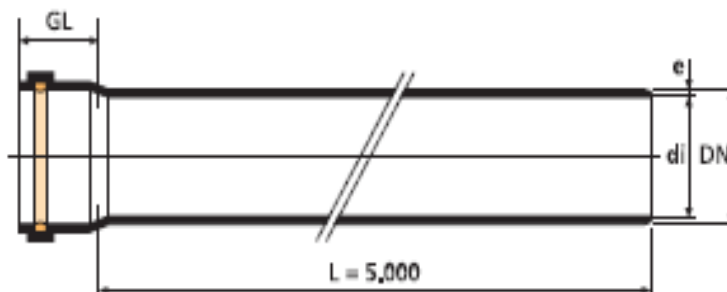
**Annexe 2 : Caractéristiques topographique des tronçons des collecteurs projetés (2-11)**  
(suite et fin).

Collecteur	Regards/Tronçons	Distance partielle(m)	Distance incliné (m)	Distance cumulées(m)	Point d'insertion X	Point d'insertion Y	Cote du terrain naturel (m)	Profondeur (m)	C radier e(m)	C radier s(m)	chute(m)	pente I (%)
Collecteur 11 THAKLAIT	R11-1 R11-2	30,00	30,06	30,1	695124,7	4041242,3	893,99	1,7	892,290	892,290	0,00	-6,47
	R11-2 R11-3	30,00	30,03	60,1	695121,0	4041212,5	891,55	1,2	890,349	890,349	0,00	-4,49
	R11-3 R11-4	30,00	30,06	90,2	695116,0	4041182,9	890,20	2,7	889,001	887,501	1,50	-6,36
	R11-4 R11-5	27,60	27,66	117,8	695109,6	4041153,6	886,79	2,7	885,594	884,094	1,50	-6,80
	R11-5 R11-6	28,08	28,13	145,9	695122,0	4041128,9	883,42	3	882,218	880,418	1,80	-6,24
	R11-6 R11-7	32,37	32,44	178,4	695125,2	4041101,0	879,87	3,2	878,665	876,665	2,00	-6,69
	R11-7 R11-8	30,62	30,70	209,1	695129,2	4041068,9	875,70	2,7	874,500	873,000	1,50	-6,84
	R11-8 R11-9	34,04	34,06	243,1	695117,2	4041040,7	872,10	1,2	870,904	870,904	0,00	-3,35
	R11-9 R11-10	30,49	30,56	273,7	695114,1	4041006,8	870,96	3	869,765	867,965	1,80	-6,33
	R11-10 R11-11	29,75	29,81	303,5	695124,6	4040978,2	867,23	3,2	866,035	864,035	2,00	-6,38
	R11-11 R11-12	31,8	31,82	335,3	695137,5	4040951,4	863,34	2,7	862,138	860,638	1,50	-6,11
	R11-12 R11-13	30,3	30,36	365,7	695146,5	4040920,9	859,90	3,00	858,696	856,896	1,80	-6,26
	R11-13 R11-14	51,6389	51,75	417,4	695156,1	4040892,2	856,20	2	854,998	854,198	0,80	-6,61
	R11-14 R11-15	31,9562	32,03	449,5	695197,4	4040861,2	851,98	2,4	850,784	849,584	1,20	-6,63
	R11-15 R11-16	30,6369	30,71	480,2	695220,6	4040839,2	848,67	1,78	847,466	846,886	0,58	-6,91
	R11-16 R11-17	33,1493	33,23	513,4	695235,1	4040812,2	845,97	3	844,768	842,968	1,80	-6,77
	R11-17	///	///	///	695231,7	4040779,2	841,92	1,2	840,723	840,723	0,00	///

**Annexe 3: Caractéristique de la conduite PVC CR-SN 8 classe SDR 34.**

	<b>TUYAUX</b>
Matériel	PVC compact
Couleur	RAL 8023 Rouge brique
Dimensions	mm

**CR-SN 8 kN/m<sup>2</sup> Classe SDR 34**



**Conditions d'emploi**

- Température maximale permanente 40°C
- Hauteur maximale de couverture 7 m
- Charge de trafic lourde = 18 Tonnes/axe
- Pour une pose correcte, suivre les indications de l'installation des tuyaux en matière plastique du Fascicule 70

**Domaines d'application**

Canalisations pour le refoulement des eaux civiles, industrielles, agricoles et gravitaires.

CR-SN 8				
DN	e	di*	GL	Notes
110	3,2	103,6	80	
125	3,7	117,6	95	
160	4,7	150,6	105	
200	5,9	188,2	115	
250	7,3	235,4	140	
315	9,2	296,6	170	
355	10,4	334,2	180	Sur demande
400	11,7	376,6	180	
450	13,2	423,6	200	Sur demande
500	14,6	470,8	200	
630	18,4	593,2	240	
710	20,7	668,6	260	Sur demande
800	23,3	753,4	260	Sur demande

\* Valeurs théoriques.

Annexe 4 : Caractéristique Hydraulique des tronçons des collecteurs projetés.

Tronçon		Caractéristiques des tronçons															
		Regard Amont	Regard Aval	Longueur (m)	$Q_{mf}$ (l/s)	$C_p$	$Q_p$ (l/s)	$I$ (%)	$D$ (mm)	$D_{ext}$ (mm)	$D_{int}$ (mm)	$Q_{ps}$ (m <sup>3</sup> /s)	$V_{ps}$ (m/s)	$r_q$	$r_h$	$r_v$	$H$ (m)
Collecteur 01 - azziz oukriche ouest	R1-1	R1-2	16,03	0,700	4,000	2,800	-6,70	54,825	200,00	188,2	0,075	2,699	0,04	0,102	0,911	0,020	2,458
	R1-2	R1-3	14,04	0,700	4,000	2,800	-6,36	55,367	200,00	188,2	0,073	2,629	0,04	0,104	0,909	0,021	2,390
	R1-3	R1-4	30,07	0,700	4,000	2,800	-6,95	54,453	200,00	188,2	0,076	2,748	0,04	0,100	0,912	0,020	2,506
	R1-4	R1-5	30,07	0,700	4,000	2,800	-6,88	54,548	200,00	188,2	0,076	2,736	0,04	0,101	0,911	0,020	2,493
	R1-5	R1-6	15,08	0,700	4,000	2,800	-6,76	54,737	200,00	188,2	0,075	2,710	0,04	0,101	0,911	0,020	2,469
	R1-6	R1-7	14,99	0,700	4,000	2,800	-6,75	54,756	200,00	188,2	0,075	2,708	0,04	0,101	0,911	0,020	2,467
	R1-7	R1-8	30,07	0,700	4,000	2,800	-6,86	54,590	200,00	188,2	0,076	2,730	0,04	0,101	0,911	0,020	2,488
	R1-8	R1-9	17,17	0,700	4,000	2,800	-6,88	54,547	200,00	188,2	0,076	2,736	0,04	0,101	0,911	0,020	2,493
	R1-9	R1-10	12,91	0,700	4,000	2,800	-6,98	54,402	200,00	188,2	0,077	2,755	0,04	0,100	0,912	0,020	2,512
	R1-10	R1-11	31,03	0,700	4,000	2,800	-4,22	59,779	200,00	188,2	0,060	2,143	0,05	0,119	0,897	0,024	1,922
	R1-11	R1-12	33,70	0,700	4,000	2,800	-0,59	86,486	200,00	188,2	0,022	0,800	0,13	0,233	0,820	0,047	0,656
	R1-12	R1-13	31,90	0,700	4,000	2,800	-4,79	58,395	200,00	188,2	0,063	2,281	0,04	0,114	0,901	0,023	2,055
	R1-13	R1-14	16,93	0,700	4,000	2,800	-6,93	54,485	200,00	188,2	0,076	2,744	0,04	0,101	0,912	0,020	2,501
	R1-14	R1-15	13,14	0,700	4,000	2,800	-6,94	54,470	200,00	188,2	0,076	2,746	0,04	0,101	0,912	0,020	2,503
	R1-15	R1-16	16,24	0,700	4,000	2,800	-6,89	54,545	200,00	188,2	0,076	2,736	0,04	0,101	0,911	0,020	2,494
	R1-16	R1-17	13,82	0,700	4,000	2,800	-6,51	55,118	200,00	188,2	0,074	2,661	0,04	0,103	0,910	0,021	2,421
	R1-17	R1-18	30,07	0,700	4,000	2,800	-6,88	54,556	200,00	188,2	0,076	2,734	0,04	0,101	0,911	0,020	2,492
	R1-18	R1-19	30,07	0,700	4,000	2,800	-6,99	54,390	200,00	188,2	0,077	2,757	0,04	0,100	0,912	0,020	2,514
	R1-19	R1-20	30,07	0,700	4,000	2,800	-6,99	54,393	200,00	188,2	0,077	2,756	0,04	0,100	0,912	0,020	2,513
	R1-20	R1-21	17,61	0,700	4,000	2,800	-6,84	54,621	200,00	188,2	0,076	2,726	0,04	0,101	0,911	0,020	2,484

Annexe 4 : Caractéristique Hydraulique des tronçons des collecteurs projetés (suite).

Tronçon		Caractéristiques des tronçons																
		Regard Amont	Regard Aval	Longueur (m)	$Q_{mf}$ (l/s)	$C_p$	$Q_p$ (l/s)	$I$ (%)	$D$ (mm)	$D_{ext}$ (mm)	$D_{int}$ (mm)	$Q_{ps}$ (m <sup>3</sup> /s)	$V_{ps}$ (m/s)	$r_q$	$r_h$	$r_v$	$H$ (m)	$V_{reel}$ (m/s)
Collecteur 02 Tizra	R2-1	R2-2	30,06	1,300	3,693	4,800	-6,45	67,596	200,00	188,20	0,074	2,647	0,07	0,150	0,874	0,030	2,315	
	R2-2	R2-3	30,07	1,300	3,693	4,800	-6,91	66,717	200,00	188,20	0,076	2,741	0,06	0,147	0,877	0,029	2,404	
	R2-3	R2-4	30,07	1,300	3,693	4,800	-6,84	66,851	200,00	188,20	0,076	2,727	0,06	0,147	0,877	0,029	2,390	
	R2-4	R2-5	30,07	1,300	3,693	4,800	-6,72	67,079	200,00	188,20	0,075	2,702	0,06	0,148	0,876	0,030	2,367	
	R2-5	R2-6	41,12	1,300	3,693	4,800	-6,92	66,705	200,00	188,20	0,076	2,743	0,06	0,147	0,877	0,029	2,405	
	R2-6	R2-7	30,04	1,300	3,693	4,800	-5,42	69,824	200,00	188,20	0,068	2,428	0,07	0,160	0,868	0,032	2,107	
	R2-7	R2-8	30,06	1,300	3,693	4,800	-6,21	68,068	200,00	188,20	0,072	2,599	0,07	0,152	0,873	0,030	2,268	
	R2-8	R2-9	30,07	1,300	3,693	4,800	-6,71	67,099	200,00	188,20	0,075	2,700	0,06	0,148	0,876	0,030	2,365	
	R2-9	R2-10	30,07	1,300	3,693	4,800	-6,81	66,909	200,00	188,20	0,076	2,720	0,06	0,147	0,876	0,029	2,384	
	R2-10	R2-11	30,07	1,300	3,693	4,800	-6,96	66,625	200,00	188,20	0,077	2,751	0,06	0,146	0,877	0,029	2,414	
	R2-11	R2-12	30,07	1,300	3,693	4,800	-6,85	66,836	200,00	188,20	0,076	2,728	0,06	0,147	0,877	0,029	2,392	
	R2-12	R3-1	42,38	1,300	3,693	4,800	-6,92	66,697	200,00	188,20	0,076	2,743	0,06	0,147	0,877	0,029	2,406	



Annexe 4 : Caractéristique Hydraulique des tronçons des collecteurs projetés (suite).

Tronçon		Caractéristiques des tronçons																
		Regard Amont	Regard Aval	Longueur (m)	$Q_{mf}$ (l/s)	$C_p$	$Q_p$ (l/s)	$I$ (%)	$D$ (mm)	$D_{ext}$ (mm)	$D_{int}$ (mm)	$Q_{ps}$ (m <sup>3</sup> /s)	$V_{ps}$ (m/s)	$r_q$	$r_h$	$r_v$	$H$ (m)	$V_{reel}$ (m/s)
Collecteur 03 Aziz Oukrich ouste et Tizera	R3-1	R3-2	30,07	2,000	3,268	6,536	-7,0	74,657	200	188,2	0,077	2,765	0,08	0,180	0,853	0,036	2,360	
	R3-2	R3-3	30,07	2,000	3,268	6,536	-6,96	74,798	200	188,2	0,077	2,751	0,09	0,181	0,853	0,036	2,347	
	R3-3	R3-4	30,07	2,000	3,268	6,536	-6,92	74,883	200	188,2	0,076	2,743	0,09	0,181	0,853	0,036	2,339	
	R3-4	R3-5	30,07	2,000	3,268	6,536	-6,87	74,990	200	188,2	0,076	2,733	0,09	0,182	0,852	0,036	2,329	
	R3-5	R3-6	30,07	2,000	3,268	6,536	-6,86	75,000	200	188,2	0,076	2,732	0,09	0,182	0,852	0,036	2,328	
	R3-6	R3-7	30,07	2,000	3,268	6,536	-6,96	74,800	200	188,2	0,077	2,751	0,09	0,181	0,853	0,036	2,347	
	R3-7	R3-8	30,07	2,000	3,268	6,536	-6,97	74,794	200	188,2	0,077	2,752	0,09	0,181	0,853	0,036	2,347	
	R3-8	R3-9	16,73	2,000	3,268	6,536	-6,75	75,226	200	188,2	0,075	2,710	0,09	0,183	0,852	0,037	2,308	
	R3-9	R3-10	30,07	2,000	3,268	6,536	-6,85	75,035	200	188,2	0,076	2,728	0,09	0,182	0,852	0,036	2,325	
	R3-10	R3-11	30,07	2,000	3,268	6,536	-6,91	74,903	200	188,2	0,076	2,741	0,09	0,181	0,853	0,036	2,337	
	R3-11	R3-12	30,07	2,000	3,268	6,536	-6,84	75,057	200	188,2	0,076	2,726	0,09	0,182	0,852	0,036	2,323	
	R3-12	R3-13	30,07	2,000	3,268	6,536	-6,86	75,016	200	188,2	0,076	2,730	0,09	0,182	0,852	0,036	2,327	
	R3-13	R3-14	30,03	2,000	3,268	6,536	-4,48	81,246	200	188,2	0,061	2,207	0,11	0,209	0,834	0,042	1,841	
	R3-14	R3-15	30,01	2,000	3,268	6,536	-2,70	89,322	200	188,2	0,048	1,714	0,14	0,245	0,813	0,049	1,393	
	R3-15	R3-16	30,00	2,000	3,268	6,536	-1,34	101,840	200	188,2	0,034	1,208	0,19	0,299	0,785	0,060	0,949	
	R3-16	R5-1	42,06	2,000	3,268	6,536	-6,47	75,831	200	188,2	0,074	2,652	0,09	0,185	0,850	0,037	2,254	

Annexe 4 : Caractéristique Hydraulique des tronçons des collecteurs projetés (suite).

	Tronçon		Longueur (m)	$Q_{mf}$ (l/s)	$C_p$	$Q_p$ (l/s)	$I$ (%)	$D$ (mm)	$D_{ext}$ (mm)	$D_{int}$ (mm)	$Q_{ps}$ (m <sup>3</sup> /s)	$V_{ps}$ (m/s)	$r_q$	$r_h$	$r_v$	$H$ (m)	$V_{reel}$ (m/s)
	Regard Amont	Regard Aval															
Collecteur 04 - Senadla ouest	R4-1	R4-2	29,9	2,880	2,97	8,563	-3,00	96,912	200	188,2	0,050	1,807	0,17	0,278	0,795	0,056	1,437
	R4-2	R4-3	30,0	2,880	2,97	8,563	-0,66	128,910	200	188,2	0,023	0,844	0,36	0,412	0,748	0,082	0,631
	R4-3	R4-4	30,0	2,880	2,97	8,563	-4,02	91,773	200	188,2	0,058	2,089	0,15	0,256	0,807	0,051	1,686
	R4-4	R4-5	37,6	2,880	2,97	8,563	-1,21	114,893	200	188,2	0,032	1,148	0,27	0,353	0,764	0,071	0,877
	R4-5	R4-6	30,0	2,880	2,97	8,563	-5,53	86,417	200	188,2	0,068	2,453	0,13	0,232	0,820	0,046	2,012
	R4-6	R4-7	30,0	2,880	2,97	8,563	-1,37	112,288	200	188,2	0,034	1,220	0,25	0,342	0,768	0,068	0,936
	R4-7	R4-8	30,0	2,880	2,97	8,563	-1,80	106,724	200	188,2	0,039	1,397	0,22	0,319	0,776	0,064	1,085
	R4-8	R4-9	30,0	2,880	2,97	8,563	-1,39	111,989	200	188,2	0,034	1,229	0,25	0,341	0,768	0,068	0,944
	R4-9	R4-10	30,0	2,880	2,97	8,563	-4,15	91,218	200	188,2	0,059	2,123	0,14	0,253	0,808	0,051	1,716
	R4-10	R4-11	30,0	2,880	2,97	8,563	-5,69	85,964	200	188,2	0,069	2,487	0,12	0,230	0,822	0,046	2,044
	R4-11	R4-12	30,0	2,880	2,97	8,563	-2,40	101,075	200	188,2	0,045	1,615	0,19	0,296	0,787	0,059	1,271
	R4-12	R4-13	36,6	2,880	2,97	8,563	-5,85	85,510	200	188,2	0,070	2,523	0,12	0,228	0,823	0,046	2,076
	R4-13	R4-14	30,5	2,880	2,97	8,563	-1,01	118,902	200	188,2	0,029	1,047	0,29	0,369	0,759	0,074	0,794
	R4-14	R4-15	29,7	2,880	2,97	8,563	-0,91	121,109	200	188,2	0,028	0,997	0,31	0,378	0,756	0,076	0,754
	R4-15	R4-16	30,6	2,880	2,97	8,563	-2,82	98,037	200	188,2	0,049	1,752	0,18	0,283	0,793	0,057	1,389
	R4-16	R4-17	29,6	2,880	2,97	8,563	-4,20	90,984	200	188,2	0,059	2,138	0,14	0,252	0,809	0,050	1,729
	R4-17	R4-18	31,0	2,880	2,97	8,563	-6,86	83,014	200	188,2	0,076	2,730	0,11	0,217	0,830	0,043	2,265
	R4-18	R4-19	30,1	2,880	2,97	8,563	-5,78	85,716	200	188,2	0,070	2,507	0,12	0,229	0,822	0,046	2,061
	R4-19	R4-20	30,0	2,880	2,97	8,563	-0,51	135,326	200	188,2	0,021	0,742	0,41	0,441	0,743	0,088	0,551
	R4-20	R4-21	29,6	2,880	2,97	8,563	-0,52	134,850	200	188,2	0,021	0,749	0,41	0,439	0,743	0,088	0,556
	R4-21	R5-1	49,7	2,880	2,97	8,563	-0,85	122,880	200	188,2	0,027	0,959	0,32	0,386	0,754	0,077	0,723

Annexe 4 : Caractéristique Hydraulique des tronçons des collecteurs projetés (suite).

Tronçon	Regard		Longueur (m)	$Q_{mf}$ (l/s)	$C_p$	$Q_p$ (l/s)	$I$ (%)	$D$ (mm)	$D_{ext}$ (mm)	$D_{int}$ (mm)	$Q_{ps}$ (m <sup>3</sup> /s)	$V_{ps}$ (m/s)	$r_q$	$r_h$	$r_v$	$H$ (m)	$V_{reel}$ (m/s)
	Amont	Aval															
R5-1	R5-2	30,002	4,880	2,632	12,843	-1,07	136,816	200	188,2	0,030	1,080	0,43	0,449	0,742	0,090	0,801	
R5-2	R5-3	30,001	4,880	2,632	12,843	-0,59	153,140	200	188,2	0,022	0,800	0,58	0,543	0,741	0,109	0,592	
R5-3	R5-4	30,001	4,880	2,632	12,843	-0,80	144,464	200	188,2	0,026	0,935	0,49	0,489	0,739	0,098	0,690	
R5-4	R5-5	30,001	4,880	2,632	12,843	-0,77	145,537	200	188,2	0,025	0,916	0,50	0,496	0,739	0,099	0,677	
R5-5	R5-6	30,151	4,880	2,632	12,843	-0,51	157,303	200	188,2	0,021	0,745	0,62	0,571	0,744	0,114	0,554	
R5-6	R5-7	30,046	4,880	2,632	12,843	-0,77	145,577	200	188,2	0,025	0,916	0,50	0,496	0,738	0,099	0,676	
R5-7	R5-8	30,016	4,880	2,632	12,843	-3,28	110,948	200	188,2	0,053	1,889	0,24	0,337	0,770	0,067	1,454	
R5-8	R5-9	30,001	4,880	2,632	12,843	-0,59	152,863	200	188,2	0,022	0,804	0,57	0,541	0,740	0,108	0,595	
R5-9	R5-10	30,011	4,880	2,632	12,843	-2,66	115,448	200	188,2	0,047	1,699	0,27	0,355	0,763	0,071	1,297	
R5-10	R5-11	30,029	4,880	2,632	12,843	-4,43	104,890	200	188,2	0,061	2,194	0,21	0,312	0,780	0,062	1,711	
R5-11	R5-12	30,071	4,880	2,632	12,843	-6,89	96,549	200	188,2	0,076	2,737	0,17	0,277	0,796	0,055	2,179	
R5-12	R5-13	30,068	4,880	2,632	12,843	-6,71	97,029	200	188,2	0,075	2,701	0,17	0,279	0,795	0,056	2,148	
R5-13	R5-14	30,017	4,880	2,632	12,843	-3,40	110,239	200	188,2	0,053	1,922	0,24	0,334	0,771	0,067	1,481	
R5-14	R5-15	30,046	4,880	2,632	12,843	-5,52	100,663	200	188,2	0,068	2,449	0,19	0,294	0,788	0,059	1,929	
R5-15	R5-16	30,07	4,880	2,632	12,843	-6,83	96,726	200	188,2	0,076	2,724	0,17	0,277	0,796	0,055	2,167	
R5-16	R5-17	16,256	4,880	2,632	12,843	-6,07	98,876	200	188,2	0,071	2,569	0,18	0,287	0,791	0,057	2,032	
R5-17	R5-18	18,196	4,880	2,632	12,843	-4,53	104,456	200	188,2	0,062	2,219	0,21	0,310	0,780	0,062	1,732	
R5-18	R5-19	16,177	4,880	2,632	12,843	-6,78	96,846	200	188,2	0,076	2,715	0,17	0,278	0,795	0,056	2,160	
R5-19	R5-20	13,888	4,880	2,632	12,843	-6,29	98,228	200	188,2	0,073	2,614	0,18	0,284	0,793	0,057	2,072	
R5-20	R5-21	30,066	4,880	2,632	12,843	-6,64	97,225	200	188,2	0,075	2,687	0,17	0,280	0,795	0,056	2,135	
R5-21	R5-22	12,86	4,880	2,632	12,843	-6,95	96,384	200	188,2	0,076	2,750	0,17	0,276	0,796	0,055	2,190	

Annexe 4 : Caractéristique Hydraulique des tronçons des collecteurs projetés (suite).

	Tronçon		Longueur (m)	$Q_{mf}$ (l/s)	$C_p$	$Q_p$ (l/s)	$I$ (%)	$D$ (mm)	$D_{ext}$ (mm)	$D_{int}$ (mm)	$Q_{ps}$ (m <sup>3</sup> /s)	$V_{ps}$ (m/s)	$r_q$	$r_h$	$r_v$	$H$ (m)	$V_{reel}$ (m/s)
	Regard Amont	Regard Aval															
Collecteur 05 SENADLA OUSTE, Tizerra, Aziz Oukrich ouste	R5-44	R5-45	60,616	4,880	2,632	12,843	-4,24	105,777	200	188,2	0,060	2,146	0,22	0,315	0,778	0,063	1,670
	R5-45	R5-46	60,129	4,880	2,632	12,843	-6,55	97,477	200	188,2	0,074	2,668	0,17	0,281	0,794	0,056	2,119
	R5-46	R5-47	27,546	4,880	2,632	12,843	-6,87	96,606	200	188,2	0,076	2,733	0,17	0,277	0,796	0,055	2,175
	R5-47	R5-48	32,52	4,880	2,632	12,843	-0,91	141,207	200	188,2	0,028	0,993	0,46	0,471	0,739	0,094	0,734
	R5-48	R5-49	60,144	4,880	2,632	12,843	-6,92	96,469	200	188,2	0,076	2,743	0,17	0,276	0,796	0,055	2,184
	R5-49	R5-50	30,068	4,880	2,632	12,843	-6,74	96,953	200	188,2	0,075	2,707	0,17	0,278	0,795	0,056	2,153
	R5-50	R5-51	60,146	4,880	2,632	12,843	-6,98	96,307	200	188,2	0,077	2,756	0,17	0,276	0,797	0,055	2,195
	R5-51	R5-52	30,004	4,880	2,632	12,843	-1,61	126,750	200	188,2	0,037	1,325	0,35	0,402	0,750	0,080	0,993
	R5-52	R5-53	60,046	4,880	2,632	12,843	-3,90	107,414	200	188,2	0,057	2,060	0,22	0,322	0,775	0,064	1,597
	R5-53	R5-54	60,122	4,880	2,632	12,843	-6,39	97,927	200	188,2	0,073	2,636	0,18	0,283	0,793	0,057	2,090
	R5-54	R5-55	25,43	4,880	2,632	12,843	-6,17	98,580	200	188,2	0,072	2,589	0,18	0,285	0,792	0,057	2,050
	R5-55	R5-56	39,758	4,880	2,632	12,843	-6,10	98,792	200	188,2	0,072	2,575	0,18	0,286	0,791	0,057	2,037
	R5-56	R5-57	59,382	4,880	2,632	12,843	-4,89	102,953	200	188,2	0,064	2,306	0,20	0,304	0,783	0,061	1,806
	R5-57	R5-58	44,013	4,880	2,632	12,843	-3,63	108,871	200	188,2	0,055	1,987	0,23	0,328	0,773	0,066	1,536
	R5-58	R5-59	32,307	4,880	2,632	12,843	-3,41	110,143	200	188,2	0,054	1,926	0,24	0,333	0,771	0,067	1,485
	R5-59	R5-60	27,779	4,880	2,632	12,843	-6,96	96,377	200	188,2	0,077	2,750	0,17	0,276	0,796	0,055	2,190
	R5-60	R5-61	59,904	4,880	2,632	12,843	-4,88	103,013	200	188,2	0,064	2,303	0,20	0,304	0,783	0,061	1,803
	R5-61	R5-62	32,266	4,880	2,632	12,843	-3,14	111,914	200	188,2	0,051	1,846	0,25	0,341	0,768	0,068	1,418
	R5-62	R5-63	34,802	4,880	2,632	12,843	-1,04	137,670	200	188,2	0,030	1,063	0,43	0,453	0,741	0,091	0,788
	R5-63	R5-64	53,914	4,880	2,632	12,843	-1,69	125,684	200	188,2	0,038	1,355	0,34	0,397	0,751	0,079	1,017
R5-64	R5-65	30,246	4,880	2,632	12,843	-4,57	104,280	200	188,2	0,062	2,229	0,21	0,309	0,781	0,062	1,740	
R5-65	R5-66	29,829	4,880	2,632	12,843	-6,72	97,003	200	188,2	0,075	2,703	0,17	0,279	0,795	0,056	2,149	

Annexe 4 : Caractéristique Hydraulique des tronçons des collecteurs projetés (suite).

Collecteur 05 SENADLA OUSTE, Tizerra, Aziz Oukrich	Tronçon		Longueur (m)	$Q_{mf}$ (l/s)	$C_p$	$Q_p$ (l/s)	$I$ (%)	$D$ (mm)	$D_{ext}$ (mm)	$D_{int}$ (mm)	$Q_{ps}$ (m <sup>3</sup> /s)	$V_{ps}$ (m/s)	$r_q$	$r_h$	$r_v$	$H$ (m)	$V_{reel}$ (m/s)
	Regard Amont	Regard Aval															
	R5-88	R5-89	60,541	4,880	2,632	12,843	-0,60	152,792	200	188,2	0,022	0,805	0,57	0,540	0,740	0,108	0,596
	R5-89	R5-90	41,973	4,880	2,632	12,843	-0,66	149,807	200	188,2	0,024	0,848	0,54	0,521	0,739	0,104	0,627
	R5-90	R5-91	34,136	4,880	2,632	12,843	-1,41	130,030	200	188,2	0,034	1,237	0,37	0,417	0,747	0,083	0,924
	R5-91	R5-92	60,001	4,880	2,632	12,843	-0,53	156,008	200	188,2	0,021	0,761	0,61	0,562	0,743	0,112	0,566
	R5-92	R5-93	30,007	4,880	2,632	12,843	-2,18	119,786	200	188,2	0,043	1,540	0,30	0,373	0,757	0,075	1,167
	R5-93	R5-94	60,061	4,880	2,632	12,843	-4,51	104,540	200	188,2	0,062	2,214	0,21	0,310	0,780	0,062	1,728
	R5-94	R5-95	30,013	4,880	2,632	12,843	-2,92	113,393	200	188,2	0,050	1,783	0,26	0,347	0,766	0,069	1,365
	R5-95	R5-96	30,064	4,880	2,632	12,843	-6,51	97,574	200	188,2	0,074	2,661	0,17	0,281	0,794	0,056	2,113
	R5-96	R5-97	30,001	4,880	2,632	12,843	-0,76	145,829	200	188,2	0,025	0,911	0,51	0,497	0,738	0,099	0,673
	R5-97	R5-98	28,774	4,880	2,632	12,843	-0,58	153,520	200	188,2	0,022	0,795	0,58	0,545	0,741	0,109	0,589
	R5-98	R5-99	15,191	4,880	2,632	12,843	-0,83	143,577	200	188,2	0,026	0,950	0,49	0,484	0,739	0,097	0,702
	R5-99	R5-100	29,037	4,880	2,632	12,843	-1,66	126,130	200	188,2	0,037	1,342	0,34	0,399	0,750	0,080	1,007
	R5-100	R5-101	31,146	4,880	2,632	12,843	-0,54	155,734	200	188,2	0,021	0,765	0,60	0,560	0,743	0,112	0,568
	R5-101	R5-102	39,092	4,880	2,632	12,843	-3,52	109,483	200	188,2	0,054	1,957	0,24	0,331	0,772	0,066	1,511
	R5-102	R5-103	56,332	4,880	2,632	12,843	-0,67	149,340	200	188,2	0,024	0,855	0,54	0,518	0,739	0,104	0,632
	R5-103	R10-21	57,481	4,880	2,632	12,843	-0,64	150,750	200	188,2	0,023	0,834	0,55	0,527	0,739	0,105	0,617

Coll 06 Takaroubt	Tronçon		Longueur (m)	$Q_{mf}$ (l/s)	$C_p$	$Q_p$ (l/s)	$I$ (%)	$D$ (mm)	$D_{ext}$ (mm)	$D_{int}$ (mm)	$Q_{ps}$ (m <sup>3</sup> /s)	$V_{ps}$ (m/s)	$r_q$	$r_h$	$r_v$	$H$ (m)	$V_{reel}$ (m/s)
	Regard d Amont	Regard Aval															
	R6-1	R6-2	44,5	1,590	3,48	5,537	-4,23	77,188	200	188,2	0,060	2,144	0,09	0,191	0,846	0,038	1,813
	R6-2	R8-1	33,9	1,590	3,48	5,537	-2,97	82,462	200	188,2	0,050	1,797	0,11	0,215	0,831	0,043	1,494

Annexe 4 : Caractéristique Hydraulique des tronçons des collecteurs projetés (suite).

Collecteur 07 - R`HAMINE	Tronçon		Longueur (m)	$Q_{mf}$ (l/s)	$C_p$	$Q_p$ (l/s)	$I$ (%)	$D$ (mm)	$D_{ext}$ (mm)	$D_{int}$ (mm)	$Q_{ps}$ (m3/s)	$V_{ps}$ (m/s)	$r_q$	$r_h$	$r_v$	$H$ (m)	$V_{reel}$ (m/s)
	Regard Amont	Regard Aval															
	R7-1	R7-2	60,01	4,420	2,689	11,886	-2,20	116,203	200	188,2	0,043	1,546	0,28	0,358	0,762	0,072	1,178
	R7-2	R7-3	29,64	4,420	2,689	11,886	-6,65	94,407	200	188,2	0,075	2,689	0,16	0,267	0,801	0,053	2,154
	R7-3	R7-4	15,14	4,420	2,689	11,886	-6,31	95,339	200	188,2	0,073	2,620	0,16	0,271	0,799	0,054	2,093
	R7-4	R7-5	14,97	4,420	2,689	11,886	-6,21	95,635	200	188,2	0,072	2,598	0,16	0,273	0,798	0,055	2,074
	R7-5	R7-6	25,05	4,420	2,689	11,886	-6,74	94,191	200	188,2	0,075	2,706	0,16	0,266	0,801	0,053	2,168
	R7-6	R7-7	37,09	4,420	2,689	11,886	-6,80	94,014	200	188,2	0,076	2,720	0,16	0,266	0,802	0,053	2,180
	R7-7	R7-8	45,63	4,420	2,689	11,886	-1,91	119,268	200	188,2	0,040	1,442	0,30	0,371	0,758	0,074	1,093
	R7-8	R8-1	32,11	4,420	2,689	11,886	-6,51	94,801	200	188,2	0,074	2,660	0,16	0,269	0,800	0,054	2,128

Annexe 4 : Caractéristique Hydraulique des tronçons des collecteurs projetés (suite).

	Tronçon		Longueur (m)	$Q_{mf}$ (l/s)	$C_p$	$Q_p$ (l/s)	$I$ (%)	$D$ (mm)	$D_{ext}$ (mm)	$D_{int}$ (mm)	$Q_{ps}$ (m <sup>3</sup> /s)	$V_{ps}$ (m/s)	$r_q$	$r_h$	$r_v$	$H$ (m)	$V_{reel}$ (m/s)
	Regard Amont	Regard Aval															
Collecteur 08 R HAMINE, Takharoubt, Mizab et Maida	R8-1	R8-2	56,5	2,920	2,963	8,652	-5,55	86,700	200	188,2	0,068	2,457	0,13	0,234	0,820	0,047	2,014
	R8-2	R8-3	60,5	2,920	2,963	8,652	-2,64	99,643	200	188,2	0,047	1,695	0,18	0,290	0,790	0,058	1,339
	R8-3	R8-4	60,1	2,920	2,963	8,652	-3,77	93,236	200	188,2	0,056	2,024	0,15	0,262	0,804	0,052	1,626
	R8-4	R8-5	52,9	2,920	2,963	8,652	-1,35	113,055	200	188,2	0,034	1,211	0,26	0,345	0,766	0,069	0,928
	R8-5	R8-6	30,0	2,920	2,963	8,652	-3,03	97,098	200	188,2	0,051	1,816	0,17	0,279	0,795	0,056	1,444
	R8-6	R8-7	30,3	2,920	2,963	8,652	-4,27	91,077	200	188,2	0,060	2,154	0,14	0,253	0,809	0,051	1,742
	R8-7	R8-8	32,2	2,920	2,963	8,652	-0,66	129,171	200	188,2	0,024	0,848	0,37	0,413	0,747	0,083	0,634
	R8-8	R8-9	29,9	2,920	2,963	8,652	-2,40	101,503	200	188,2	0,045	1,614	0,19	0,298	0,786	0,060	1,268
	R8-9	R8-10	60,0	2,920	2,963	8,652	-1,11	117,223	200	188,2	0,031	1,099	0,28	0,362	0,761	0,072	0,836
	R8-10	R8-11	60,1	2,920	2,963	8,652	-5,63	86,473	200	188,2	0,069	2,474	0,13	0,233	0,820	0,047	2,029
	R8-11	R8-12	60,1	2,920	2,963	8,652	-5,78	86,055	200	188,2	0,070	2,506	0,12	0,231	0,821	0,046	2,058
	R8-12	R8-13	60,2	2,920	2,963	8,652	-6,94	83,154	200	188,2	0,076	2,746	0,11	0,218	0,829	0,044	2,277
	R8-13	R8-14	30,0	2,920	2,963	8,652	-6,44	84,321	200	188,2	0,074	2,646	0,12	0,223	0,826	0,045	2,185
	R8-14	R8-15	30,8	2,920	2,963	8,652	-6,64	83,851	200	188,2	0,075	2,686	0,12	0,221	0,827	0,044	2,222
	R8-15	R8-16	60,0	2,920	2,963	8,652	-3,93	92,510	200	188,2	0,057	2,067	0,15	0,259	0,805	0,052	1,664
	R8-16	R8-17	60,0	2,920	2,963	8,652	-3,59	94,094	200	188,2	0,055	1,975	0,16	0,266	0,802	0,053	1,583
	R8-17	R8-18	60,0	2,920	2,963	8,652	-1,98	105,217	200	188,2	0,041	1,466	0,21	0,313	0,779	0,063	1,142
	R8-18	R8-19	31,3	2,920	2,963	8,652	-6,51	84,144	200	188,2	0,074	2,661	0,12	0,222	0,826	0,044	2,199
	R8-19	R8-20	29,3	2,920	2,963	8,652	-6,47	84,261	200	188,2	0,074	2,651	0,12	0,223	0,826	0,045	2,190
	R8-20	R8-21	59,9	2,920	2,963	8,652	-6,97	83,075	200	188,2	0,077	2,753	0,11	0,217	0,829	0,043	2,283
	R8-21	R8-22	60,0	2,920	2,963	8,652	-3,35	95,321	200	188,2	0,053	1,908	0,16	0,271	0,799	0,054	1,524

Annexe 4 : Caractéristique Hydraulique des tronçons des collecteurs projetés (suite).

	Tronçon		Longueur (m)	$Q_{mf}$ (l/s)	$C_p$	$Q_p$ (l/s)	$I$ (%)	$D$ (mm)	$D_{ext}$ (mm)	$D_{int}$ (mm)	$Q_{ps}$ (m <sup>3</sup> /s)	$V_{ps}$ (m/s)	$r_q$	$r_h$	$r_v$	$H$ (m)	$V_{reel}$ (m/s)
	Regard Amont	Regard Aval															
Collecteur 08 R`HAMINE, Takharoubt, Mizab et Maida	R8-22	R8-23	60,1	2,920	2,963	8,652	-6,71	83,668	200	188,2	0,075	2,701	0,12	0,220	0,828	0,044	2,236
	R8-23	R8-24	30,5	2,920	2,963	8,652	-5,05	88,261	200	188,2	0,065	2,343	0,13	0,240	0,816	0,048	1,911
	R8-24	R8-25	29,5	2,920	2,963	8,652	-1,23	114,969	200	188,2	0,032	1,158	0,27	0,353	0,764	0,071	0,884
	R8-25	R8-26	60,0	2,920	2,963	8,652	-3,41	95,014	200	188,2	0,054	1,924	0,16	0,270	0,799	0,054	1,539
	R8-26	R8-27	60,0	2,920	2,963	8,652	-3,09	96,762	200	188,2	0,051	1,833	0,17	0,278	0,796	0,056	1,459
	R8-27	R8-28	60,1	2,920	2,963	8,652	-4,57	89,923	200	188,2	0,062	2,229	0,14	0,248	0,811	0,050	1,809
	R8-28	R8-29	60,0	2,920	2,963	8,652	-4,06	91,936	200	188,2	0,058	2,101	0,15	0,257	0,807	0,051	1,695
	R8-29	R8-30	59,3	2,920	2,963	8,652	-6,90	83,237	200	188,2	0,076	2,739	0,11	0,218	0,829	0,044	2,270
	R8-30	R8-31	62,1	2,920	2,963	8,652	-6,12	85,125	200	188,2	0,072	2,580	0,12	0,227	0,824	0,045	2,125
	R8-31	R8-32	34,5	2,920	2,963	8,652	-6,60	83,931	200	188,2	0,075	2,679	0,12	0,221	0,827	0,044	2,216
	R8-32	R8-33	25,6	2,920	2,963	8,652	-6,90	83,232	200	188,2	0,076	2,739	0,11	0,218	0,829	0,044	2,271
	R8-33	R8-34	60,1	2,920	2,963	8,652	-6,61	83,903	200	188,2	0,075	2,681	0,12	0,221	0,827	0,044	2,218
	R8-34	R8-35	60,1	2,920	2,963	8,652	-6,73	83,635	200	188,2	0,075	2,704	0,12	0,220	0,828	0,044	2,239
	R8-35	R8-36	60,1	2,920	2,963	8,652	-4,47	90,281	200	188,2	0,061	2,205	0,14	0,249	0,811	0,050	1,788
	R8-36	R8-37	60,1	2,920	2,963	8,652	-6,63	83,862	200	188,2	0,075	2,685	0,12	0,221	0,827	0,044	2,221
	R8-37	R8-38	23,5	2,920	2,963	8,652	-6,78	83,520	200	188,2	0,076	2,714	0,11	0,219	0,828	0,044	2,248
	R8-38	R8-39	20,5	2,920	2,963	8,652	-6,35	84,536	200	188,2	0,073	2,628	0,12	0,224	0,825	0,045	2,169
	R8-39	R8-40	21,1	2,920	2,963	8,652	-5,75	86,140	200	188,2	0,070	2,500	0,12	0,231	0,821	0,046	2,052
	R8-40	R8-41	18,8	2,920	2,963	8,652	-6,24	84,822	200	188,2	0,072	2,605	0,12	0,225	0,825	0,045	2,148
R8-41	R8-42	29,1	2,920	2,963	8,652	-6,76	83,552	200	188,2	0,075	2,711	0,11	0,220	0,828	0,044	2,245	
R8-42	R8-43	38,5	2,920	2,963	8,652	-6,39	84,449	200	188,2	0,073	2,635	0,12	0,224	0,826	0,045	2,176	
R8-43	R10-1	69,0	2,920	2,963	8,652	-7,42	82,118	200	188,2	0,079	2,840	0,11	0,213	0,832	0,043	2,363	



Annexe 4 : Caractéristique Hydraulique des tronçons des collecteurs projetés (suite).

Caractéristiques des tronçons																	
Tronçon	Regard		Longueur (m)	$Q_{mf}$ (l/s)	$C_p$	$Q_p$ (l/s)	$I$ (%)	$D$ (mm)	$D_{ext}$ (mm)	$D_{int}$ (mm)	$Q_{ps}$ (m <sup>3</sup> /s)	$V_{ps}$ (m/s)	$r_q$	$r_h$	$r_v$	$H$ (m)	$V_{reel}$ (m/s)
	Amont	Aval															
R9-1	R9-2	29,4	7,180	2,433	17,469	-2,5	131,501	200	188,2	0,045	1,633	0,38	0,423	0,745	0,085	1,218	
R9-2	R9-3	32,6	7,180	2,433	17,469	-4,1	119,229	200	188,2	0,059	2,121	0,30	0,370	0,758	0,074	1,608	
R9-3	R9-4	30,4	7,180	2,433	17,469	-6,5	109,703	200	188,2	0,074	2,648	0,24	0,332	0,772	0,066	2,043	
R9-4	R9-5	59,4	7,180	2,433	17,469	-0,5	176,511	200	188,2	0,021	0,745	0,84	0,731	0,800	0,146	0,596	
R9-5	R9-6	33,3	7,180	2,433	17,469	-5,1	114,823	200	188,2	0,065	2,345	0,27	0,352	0,764	0,070	1,791	
R9-6	R9-7	33,4	7,180	2,433	17,469	-6,6	109,114	200	188,2	0,075	2,687	0,23	0,329	0,772	0,066	2,075	
R9-7	R9-8	30,2	7,180	2,433	17,469	-4,6	116,785	200	188,2	0,062	2,242	0,28	0,360	0,761	0,072	1,706	
R9-8	R9-9	43,9	7,180	2,433	17,469	-0,6	173,125	200	188,2	0,022	0,785	0,80	0,698	0,784	0,140	0,615	
R9-9	R9-10	29,0	7,180	2,433	17,469	-0,6	171,879	200	188,2	0,022	0,800	0,79	0,686	0,779	0,137	0,623	
R9-10	R9-11	37,7	7,180	2,433	17,469	-1,0	156,609	200	188,2	0,029	1,025	0,61	0,566	0,744	0,113	0,762	
R9-11	R9-12	30,2	7,180	2,433	17,469	-1,3	148,177	200	188,2	0,033	1,188	0,53	0,511	0,739	0,102	0,877	
R9-12	R9-13	29,3	7,180	2,433	17,469	-6,2	110,642	200	188,2	0,072	2,589	0,24	0,335	0,770	0,067	1,994	
R9-13	R9-14	31,1	7,180	2,433	17,469	-5,6	112,688	200	188,2	0,069	2,465	0,25	0,344	0,767	0,069	1,891	
R9-14	R9-15	41,2	7,180	2,433	17,469	-0,8	161,850	200	188,2	0,026	0,939	0,67	0,604	0,751	0,121	0,705	
R9-15	R9-16	30,6	7,180	2,433	17,469	-6,5	109,459	200	188,2	0,074	2,664	0,24	0,331	0,772	0,066	2,057	
R9-16	R9-17	34,9	7,180	2,433	17,469	-4,7	116,322	200	188,2	0,063	2,265	0,28	0,359	0,762	0,072	1,726	
R9-17	R9-18	32,4	7,180	2,433	17,469	-4,1	119,234	200	188,2	0,059	2,121	0,30	0,370	0,758	0,074	1,608	
R9-18	R9-19	30,7	7,180	2,433	17,469	-6,7	109,006	200	188,2	0,075	2,694	0,23	0,329	0,773	0,066	2,081	
R9-19	R9-20	44,4	7,180	2,433	17,469	-4,8	116,006	200	188,2	0,063	2,282	0,28	0,357	0,762	0,071	1,739	

Annexe 4 : Caractéristique Hydraulique des tronçons des collecteurs projetés (suite).

	Tronçon		Longueur (m)	$Q_{mf}$ (l/s)	$C_p$	$Q_p$ (l/s)	$I$ (%)	$D$ (mm)	$D_{ext}$ (mm)	$D_{int}$ (mm)	$Q_{ps}$ (m <sup>3</sup> /s)	$V_{ps}$ (m/s)	$r_q$	$r_h$	$r_v$	$H$ (m)	$V_{reel}$ (m/s)
	Regard Amont	Regard Aval															
Collecteur 09 AZAGHAR et ADJIOUENE	R9-20	R9-21	24,2	7,180	2,433	17,469	-6,8	108,588	200	188,2	0,076	2,722	0,23	0,327	0,773	0,065	2,105
	R9-21	R9-22	18,2	7,180	2,433	17,469	-6,8	108,734	200	188,2	0,075	2,712	0,23	0,328	0,773	0,066	2,097
	R9-22	R9-23	29,5	7,180	2,433	17,469	-6,7	108,973	200	188,2	0,075	2,696	0,23	0,329	0,773	0,066	2,083
	R9-23	R9-24	26,7	7,180	2,433	17,469	-6,7	108,969	200	188,2	0,075	2,696	0,23	0,329	0,773	0,066	2,083
	R9-24	R9-25	25,0	7,180	2,433	17,469	-6,3	110,094	200	188,2	0,073	2,623	0,24	0,333	0,771	0,067	2,022
	R9-25	R9-26	28,2	7,180	2,433	17,469	-6,4	109,917	200	188,2	0,073	2,635	0,24	0,332	0,771	0,066	2,032
	R9-26	R9-27	34,5	7,180	2,433	17,469	-7,0	108,140	200	188,2	0,077	2,752	0,23	0,325	0,774	0,065	2,130
	R9-27	R9-28	42,0	7,180	2,433	17,469	-6,1	110,894	200	188,2	0,072	2,573	0,24	0,336	0,770	0,067	1,981
	R9-28	R9-29	54,9	7,180	2,433	17,469	-6,8	108,672	200	188,2	0,076	2,716	0,23	0,327	0,773	0,065	2,100
	R9-29	R9-30	44,7	7,180	2,433	17,469	-6,8	108,684	200	188,2	0,076	2,715	0,23	0,327	0,773	0,065	2,099
	R9-30	R9-31	47,2	7,180	2,433	17,469	-6,8	108,631	200	188,2	0,076	2,719	0,23	0,327	0,773	0,065	2,102
	R9-31	R9-32	54,8	7,180	2,433	17,469	-6,9	108,366	200	188,2	0,076	2,736	0,23	0,326	0,774	0,065	2,117
	R9-32	R9-33	51,7	7,180	2,433	17,469	-6,9	108,337	200	188,2	0,076	2,738	0,23	0,326	0,774	0,065	2,119
	R9-33	R9-34	56,9	7,180	2,433	17,469	-3,6	122,274	200	188,2	0,055	1,983	0,32	0,383	0,755	0,077	1,496
	R9-34	R9-35	50,5	7,180	2,433	17,469	-5,9	111,536	200	188,2	0,070	2,534	0,25	0,339	0,769	0,068	1,948
	R9-35	R9-36	57,3	7,180	2,433	17,469	-6,7	108,998	200	188,2	0,075	2,694	0,23	0,329	0,773	0,066	2,082
	R9-36	R9-37	35,4	7,180	2,433	17,469	-6,6	109,096	200	188,2	0,075	2,688	0,23	0,329	0,773	0,066	2,076
	R9-37	R9-38	38,7	7,180	2,433	17,469	-2,1	135,610	200	188,2	0,042	1,505	0,42	0,443	0,742	0,089	1,117
	R9-38	R9-39	50,5	7,180	2,433	17,469	-6,9	108,245	200	188,2	0,076	2,745	0,23	0,326	0,774	0,065	2,124
	R9-39	R9-40	29,0	7,180	2,433	17,469	-6,5	109,565	200	188,2	0,074	2,657	0,24	0,331	0,772	0,066	2,051
R9-40	R9-41	23,8	7,180	2,433	17,469	-6,6	109,266	200	188,2	0,074	2,677	0,23	0,330	0,772	0,066	2,067	
R9-41	R9-42	12,9	7,180	2,433	17,469	-5,7	112,446	200	188,2	0,069	2,480	0,25	0,343	0,767	0,069	1,903	

Annexe 4 : Caractéristique Hydraulique des tronçons des collecteurs projetés (suite).

	Tronçon		Longueur (m)	$Q_{mf}$ (l/s)	$C_p$	$Q_p$ (l/s)	$I$ (%)	$D$ (mm)	$D_{ext}$ (mm)	$D_{int}$ (mm)	$Q_{ps}$ (m <sup>3</sup> /s)	$V_{ps}$ (m/s)	$r_q$	$r_h$	$r_v$	$H$ (m)	$V_{reel}$ (m/s)
	Regard Amont	Regard Aval															
Collecteur 09 AZAGHAR et ADJIOUENE	R9-64	R9-65	23,0	7,180	2,433	17,469	-3,5	122,973	200	188,2	0,054	1,953	0,32	0,386	0,754	0,077	1,472
	R9-65	R9-66	37,7	7,180	2,433	17,469	-2,1	135,750	200	188,2	0,042	1,501	0,42	0,443	0,742	0,089	1,114
	R9-66	R9-67	29,1	7,180	2,433	17,469	-0,8	162,117	200	188,2	0,026	0,935	0,67	0,606	0,752	0,121	0,703
	R9-67	R9-68	30,0	7,180	2,433	17,469	-0,8	161,401	200	188,2	0,026	0,946	0,66	0,600	0,750	0,120	0,710
	R9-68	R9-69	60,6	7,180	2,433	17,469	-1,1	151,883	200	188,2	0,031	1,112	0,56	0,534	0,740	0,107	0,823
	R9-69	R9-70	30,9	7,180	2,433	17,469	-2,9	127,466	200	188,2	0,049	1,775	0,35	0,405	0,749	0,081	1,329
	R9-70	R9-71	62,8	7,180	2,433	17,469	-3,2	124,917	200	188,2	0,052	1,873	0,34	0,394	0,752	0,079	1,408
	R9-71	R9-72	30,3	7,180	2,433	17,469	-0,6	172,505	200	188,2	0,022	0,792	0,79	0,692	0,781	0,138	0,619
	R9-72	R9-73	30,6	7,180	2,433	17,469	-0,8	161,586	200	188,2	0,026	0,943	0,67	0,602	0,751	0,120	0,708
	R9-73	R9-74	31,3	7,180	2,433	17,469	-5,1	114,502	200	188,2	0,066	2,363	0,27	0,351	0,764	0,070	1,806
	R9-74	R9-75	34,6	7,180	2,433	17,469	-6,1	111,007	200	188,2	0,071	2,566	0,24	0,337	0,770	0,067	1,975
	R9-75	R9-76	25,2	7,180	2,433	17,469	-3,2	124,946	200	188,2	0,052	1,872	0,34	0,394	0,752	0,079	1,407
	R9-76	R9-77	30,1	7,180	2,433	17,469	-1,4	146,627	200	188,2	0,034	1,222	0,51	0,502	0,738	0,100	0,902
	R9-77	R9-78	61,5	7,180	2,433	17,469	-5,2	114,086	200	188,2	0,066	2,386	0,26	0,349	0,765	0,070	1,825
	R9-78	R9-79	61,7	7,180	2,433	17,469	-2,0	136,869	200	188,2	0,041	1,468	0,43	0,449	0,742	0,090	1,089
	R9-79	R9-80	31,8	7,180	2,433	17,469	-5,5	112,850	200	188,2	0,068	2,456	0,26	0,344	0,767	0,069	1,883
	R9-80	R9-81	62,6	7,180	2,433	17,469	-1,2	149,242	200	188,2	0,032	1,166	0,54	0,518	0,739	0,104	0,861
	R9-81	R9-82	61,2	7,180	2,433	17,469	-0,6	169,538	200	188,2	0,023	0,830	0,76	0,665	0,770	0,133	0,639
R9-82	R9-83	63,1	7,180	2,433	17,469	-0,6	170,345	200	188,2	0,023	0,819	0,77	0,672	0,773	0,134	0,633	
R9-83	R9-84	38,9	7,180	2,433	17,469	-0,5	174,096	200	188,2	0,022	0,773	0,81	0,707	0,788	0,141	0,609	
R9-84	R9-85	70,3	7,180	2,433	17,469	-0,5	174,785	200	188,2	0,021	0,765	0,82	0,714	0,791	0,143	0,605	
R9-85	R10-1	60,3	7,180	2,433	17,469	-0,6	169,989	200	188,2	0,023	0,824	0,76	0,669	0,772	0,134	0,636	

Annexe 4 : Caractéristique Hydraulique des tronçons des collecteurs projetés (suite).

Tronçon		Caractéristiques des tronçons														
		Longueur (m)	$Q_{mf}$ (l/s)	$C_p$	$Q_p$ (l/s)	$I$ (%)	$D$ (mm)	$D_{ext}$ (mm)	$D_{int}$ (mm)	$Q_{ps}$ (m <sup>3</sup> /s)	$V_{ps}$ (m/s)	$r_q$	$r_h$	$r_v$	$H$ (m)	$V_{reel}$ (m/s)
Regard Amont	Regard Aval															
R8-87	R10-2	61,5	12,930	2,195	28,385	-5,60	135,147	200	188,2	0,069	2,467	0,41	0,441	0,743	0,088	1,832
R10-2	R10-3	37,3	12,930	2,195	28,385	-5,66	134,879	200	188,2	0,069	2,480	0,41	0,439	0,743	0,088	1,843
R10-3	R10-4	23,1	12,930	2,195	28,385	-1,07	184,252	200	188,2	0,030	1,080	0,95	0,830	0,860	0,166	0,929
R10-4	R10-5	39,5	12,930	2,195	28,385	-3,69	146,139	200	188,2	0,056	2,003	0,51	0,499	0,738	0,100	1,479
R10-5	R10-6	60,0	12,930	2,195	28,385	-0,55	208,594	250	235,4	0,039	0,900	0,72	0,642	0,762	0,161	0,686
R10-6	R10-7	42,3	12,930	2,195	28,385	-0,73	197,958	200	188,2	0,025	0,892	1,14	1,211	1,103	0,242	0,983
R10-7	R10-8	45,1	12,930	2,195	28,385	-2,44	157,966	200	188,2	0,045	1,628	0,63	0,575	0,745	0,115	1,213
R10-8	R10-9	58,3	12,930	2,195	28,385	-2,89	152,962	200	188,2	0,049	1,773	0,58	0,541	0,740	0,108	1,313
R10-9	R10-10	60,5	12,930	2,195	28,385	-1,47	173,747	200	188,2	0,035	1,263	0,81	0,703	0,786	0,141	0,993
R10-10	R10-11	30,9	12,930	2,195	28,385	-3,43	148,120	200	188,2	0,054	1,932	0,53	0,511	0,739	0,102	1,427
R10-11	R10-12	25,8	12,930	2,195	28,385	-0,77	196,229	200	188,2	0,025	0,913	1,12	1,136	1,081	0,227	0,987
R10-12	R10-13	31,7	12,930	2,195	28,385	-0,54	209,233	250	235,4	0,039	0,893	0,73	0,646	0,764	0,162	0,682
R10-13	R10-14	30,7	12,930	2,195	28,385	-1,18	180,849	200	188,2	0,032	1,135	0,90	0,782	0,829	0,156	0,940
R10-14	R10-15	53,6	12,930	2,195	28,385	-0,76	196,576	200	188,2	0,025	0,908	1,12	1,150	1,087	0,230	0,988
R10-15	R10-16	35,8	12,930	2,195	28,385	-0,90	190,339	200	188,2	0,028	0,990	1,03	0,949	0,951	0,190	0,941
R10-16	R10-17	47,6	12,930	2,195	28,385	-1,04	185,295	200	188,2	0,030	1,064	0,96	0,847	0,872	0,169	0,928
R10-17	R10-18	60,0	12,930	2,195	28,385	-1,11	183,097	200	188,2	0,031	1,098	0,93	0,812	0,849	0,162	0,932
R10-18	R10-19	47,1	12,930	2,195	28,385	-1,56	171,743	200	188,2	0,036	1,302	0,78	0,685	0,778	0,137	1,013
R10-19	R10-20	39,4	12,930	2,195	28,385	-1,67	169,564	200	188,2	0,037	1,347	0,76	0,666	0,770	0,133	1,038
R10-20	R10-21	36,8	12,930	2,195	28,385	-6,50	131,441	200	188,2	0,074	2,657	0,38	0,423	0,745	0,085	1,981

Annexe 4 : Caractéristique Hydraulique des tronçons des collecteurs projetés (suite et fin).

Tronçon		Caractéristique des tronçons																
		Regard Amont	Regard Aval	Longueur (m)	$Q_{mf}$ (l/s)	$C_p$	$Q_p$ (l/s)	$I$ (%)	$D$ (mm)	$D_{ext}$ (mm)	$D_{int}$ (mm)	$Q_{ps}$ (m <sup>3</sup> /s)	$V_{ps}$ (m/s)	$r_q$	$r_h$	$r_v$	$H$ (m)	$V_{reel}$ (m/s)
R11-1	R11-2	30,06	4,820	2,760	13,30	-6,47	98,997	200,00	188,2	0,074	2,652	0,18	0,287	0,791	0,057	2,098		
R11-2	R11-3	30,03	4,820	2,760	13,30	-4,49	106,009	200,00	188,2	0,061	2,210	0,22	0,316	0,778	0,063	1,718		
R11-3	R11-4	30,06	4,820	2,760	13,30	-6,36	99,328	200,00	188,2	0,073	2,629	0,18	0,288	0,790	0,058	2,077		
R11-4	R11-5	27,66	4,820	2,760	13,30	-6,80	98,088	200,00	188,2	0,076	2,718	0,18	0,283	0,793	0,057	2,155		
R11-5	R11-6	28,13	4,820	2,760	13,30	-6,24	99,658	200,00	188,2	0,072	2,605	0,18	0,290	0,790	0,058	2,057		
R11-6	R11-7	32,44	4,820	2,760	13,30	-6,69	98,377	200,00	188,2	0,075	2,697	0,18	0,284	0,792	0,057	2,137		
R11-7	R11-8	30,70	4,820	2,760	13,30	-6,84	97,962	200,00	188,2	0,076	2,728	0,18	0,283	0,793	0,057	2,163		
R11-8	R11-9	34,06	4,820	2,760	13,30	-3,35	112,029	200,00	188,2	0,053	1,907	0,25	0,341	0,768	0,068	1,465		
R11-9	R11-10	30,56	4,820	2,760	13,30	-6,33	99,408	200,00	188,2	0,073	2,623	0,18	0,289	0,790	0,058	2,072		
R11-10	R11-11	29,81	4,820	2,760	13,30	-6,38	99,269	200,00	188,2	0,073	2,633	0,18	0,288	0,790	0,058	2,081		
R11-11	R11-12	31,82	4,820	2,760	13,30	-6,11	100,056	200,00	188,2	0,072	2,578	0,19	0,292	0,789	0,058	2,033		
R11-12	R11-13	30,36	4,820	2,760	13,30	-6,26	99,607	200,00	188,2	0,073	2,609	0,18	0,290	0,790	0,058	2,060		
R11-13	R11-14	51,75	4,820	2,760	13,30	-6,61	98,596	200,00	188,2	0,075	2,681	0,18	0,285	0,792	0,057	2,123		
R11-14	R11-15	32,03	4,820	2,760	13,30	-6,63	98,551	200,00	188,2	0,075	2,684	0,18	0,285	0,792	0,057	2,126		
R11-15	R11-16	30,71	4,820	2,760	13,30	-6,91	97,775	200,00	188,2	0,076	2,741	0,17	0,282	0,793	0,056	2,175		
R11-16	R11-17	33,23	4,820	2,760	13,30	-6,77	98,159	200,00	188,2	0,075	2,713	0,18	0,284	0,793	0,057	2,151		

Annexe 5 : Vérification de condition d'auto-curage des tronçons des collecteurs projetés.

Tronçon		Caractéristiques des tronçons										Conditions d'auto-curage						
		Longueur (m)	$Q_{mf}$ (l/s)	$C_p$	$Q_p$ (l/s)	$I$ (%)	$D$ (mm)	$D_{ext}$ (mm)	$D_{int}$ (mm)	$Q_{ps}$ (m <sup>3</sup> /s)	$V_{ps}$ (m/s)	1 <sup>ère</sup> condition		2 <sup>ème</sup> condition		3 <sup>ème</sup> condition		
												$V \geq 0,7 \text{ m/s}$ Pour $r_h = 0,5$		$V \geq 0,3 \text{ m/s}$ Pour $r_h = 0,2$		$r_q \geq 0,12$ Pour $Q = Q_{mac}$		
Regard amont	Regard avale										$V (r_h = 0,5)$ (m/s)	Obs	$V (r_h = 0,2)$ (m/s)	Obs	$Q_{mac}$ (l/s)	$r_q$	Obs	
R1-1	R1-2	16,03	0,700	4,000	2,810	-6,70	54,9	200	188,2	0,075	2,699	2,726	CV	1,619	CV	0,623	0,01	CNV
R1-2	R1-3	14,04	0,700	4,000	2,810	-6,36	55,4	200	188,2	0,073	2,629	2,682	CV	1,577	CV	0,624	0,01	CNV
R1-3	R1-4	30,07	0,700	4,000	2,810	-6,95	54,5	200	188,2	0,076	2,748	2,803	CV	1,649	CV	0,617	0,01	CNV
R1-4	R1-5	30,07	0,700	4,000	2,810	-6,88	54,6	200	188,2	0,076	2,736	2,790	CV	1,641	CV	0,617	0,01	CNV
R1-5	R1-6	15,08	0,700	4,000	2,810	-6,76	54,8	200	188,2	0,075	2,710	2,765	CV	1,626	CV	0,623	0,01	CNV
R1-6	R1-7	14,99	0,700	4,000	2,810	-6,75	54,8	200	188,2	0,075	2,708	2,762	CV	1,625	CV	0,624	0,01	CNV
R1-7	R1-8	30,07	0,700	4,000	2,810	-6,86	54,7	200	188,2	0,076	2,730	2,785	CV	1,638	CV	0,617	0,01	CNV
R1-8	R1-9	17,17	0,700	4,000	2,810	-6,88	54,6	200	188,2	0,076	2,736	2,790	CV	1,641	CV	0,623	0,01	CNV
R1-9	R1-10	12,91	0,700	4,000	2,810	-6,98	54,5	200	188,2	0,077	2,755	2,810	CV	1,653	CV	0,624	0,01	CNV
R1-10	R1-11	31,03	0,700	4,000	2,810	-4,22	59,9	200	188,2	0,060	2,143	2,186	CV	1,286	CV	0,617	0,01	CNV
R1-11	R1-12	33,70	0,700	4,000	2,810	-0,59	86,6	200	188,2	0,022	0,800	0,816	CV	0,480	CV	0,615	0,03	CNV
R1-12	R1-13	31,90	0,700	4,000	2,810	-4,79	58,5	200	188,2	0,063	2,281	2,327	CV	1,369	CV	0,616	0,01	CNV
R1-13	R1-14	16,93	0,700	4,000	2,810	-6,93	54,6	200	188,2	0,076	2,744	2,799	CV	1,646	CV	0,623	0,01	CNV
R1-14	R1-15	13,14	0,700	4,000	2,810	-6,94	54,5	200	188,2	0,076	2,746	2,801	CV	1,648	CV	0,624	0,01	CNV
R1-15	R1-16	16,24	0,700	4,000	2,810	-6,89	54,6	200	188,2	0,076	2,736	2,791	CV	1,642	CV	0,623	0,01	CNV
R1-16	R1-17	13,82	0,700	4,000	2,810	-6,51	55,2	200	188,2	0,074	2,661	2,714	CV	1,596	CV	0,624	0,01	CNV
R1-17	R1-18	30,07	0,700	4,000	2,810	-6,88	54,6	200	188,2	0,076	2,734	2,789	CV	1,641	CV	0,617	0,01	CNV









Annexe 5 : Vérification de condition d'auto-curage des tronçons des collecteurs projetés (suite).

Tronçon		Caractéristiques des tronçons										Conditions d'auto-curage							
		Regard amont	Regard avale	Longueur (m)	$Q_{mf}$ (l/s)	$C_p$	$Q_p$ (l/s)	$I$ (%)	$D$ (mm)	$D_{ext}$ (mm)	$D_{int}$ (mm)	$Q_{ps}$ (m <sup>3</sup> /s)	$V_{ps}$ (m/s)	1 <sup>ère</sup> condition		2 <sup>ème</sup> condition		3 <sup>ème</sup> condition	
														$V \geq 0,7 \text{ m/s}$ Pour $r_h = 0,5$		$V \geq 0,3 \text{ m/s}$ Pour $r_h = 0,2$		$r_q \geq 0,12$ Pour $Q = Q_{mac}$	
		$V (r_h = 0,5)$ (m/s)	Obs	$V (r_h = 0,2)$ (m/s)	Obs	$Q_{mac}$ (l/s)	$r_q$	Obs											
R4-1	R4-2	29,9	2,880	2,97	8,563	-3,00	96,9	200	188,2	0,050	1,807	1,825	CV	1,084	CV	2,561	0,051	CNV	
R4-2	R4-3	30,0	2,880	2,97	8,563	-0,66	128,9	200	188,2	0,023	0,844	0,853	CV	0,507	CV	2,561	0,109	CNV	
R4-3	R4-4	30,0	2,880	2,97	8,563	-4,02	91,8	200	188,2	0,058	2,089	2,110	CV	1,254	CV	2,561	0,044	CNV	
R4-4	R4-5	37,6	2,880	2,97	8,563	-1,21	114,9	200	188,2	0,032	1,148	1,159	CV	0,689	CV	2,546	0,080	CNV	
R4-5	R4-6	30,0	2,880	2,97	8,563	-5,53	86,4	200	188,2	0,068	2,453	2,477	CV	1,472	CV	2,561	0,038	CNV	
R4-6	R4-7	30,0	2,880	2,97	8,563	-1,37	112,3	200	188,2	0,034	1,220	1,232	CV	0,732	CV	2,561	0,075	CNV	
R4-7	R4-8	30,0	2,880	2,97	8,563	-1,80	106,7	200	188,2	0,039	1,397	1,411	CV	0,838	CV	2,561	0,066	CNV	
R4-8	R4-9	30,0	2,880	2,97	8,563	-1,39	112,0	200	188,2	0,034	1,229	1,241	CV	0,737	CV	2,561	0,075	CNV	
R4-9	R4-10	30,0	2,880	2,97	8,563	-4,15	91,2	200	188,2	0,059	2,123	2,145	CV	1,274	CV	2,561	0,043	CNV	
R4-10	R4-11	30,0	2,880	2,97	8,563	-5,69	86,0	200	188,2	0,069	2,487	2,512	CV	1,492	CV	2,561	0,037	CNV	
R4-11	R4-12	30,0	2,880	2,97	8,563	-2,40	101,1	200	188,2	0,045	1,615	1,631	CV	0,969	CV	2,561	0,057	CNV	
R4-12	R4-13	36,6	2,880	2,97	8,563	-5,85	85,5	200	188,2	0,070	2,523	2,548	CV	1,514	CV	2,548	0,036	CNV	
R4-13	R4-14	30,5	2,880	2,97	8,563	-1,01	118,9	200	188,2	0,029	1,047	1,058	CV	0,628	CV	2,560	0,088	CNV	
R4-14	R4-15	29,7	2,880	2,97	8,563	-0,91	121,1	200	188,2	0,028	0,997	1,007	CV	0,598	CV	2,561	0,092	CNV	
R4-15	R4-16	30,6	2,880	2,97	8,563	-2,82	98,0	200	188,2	0,049	1,752	1,770	CV	1,051	CV	2,560	0,053	CNV	
R4-16	R4-17	29,6	2,880	2,97	8,563	-4,20	91,0	200	188,2	0,059	2,138	2,159	CV	1,283	CV	2,562	0,043	CNV	
R4-17	R4-18	31,0	2,880	2,97	8,563	-6,86	83,0	200	188,2	0,076	2,730	2,757	CV	1,638	CV	2,559	0,034	CNV	
R4-18	R4-19	30,1	2,880	2,97	8,563	-5,78	85,7	200	188,2	0,070	2,507	2,532	CV	1,504	CV	2,561	0,037	CNV	

Annexe 5 : Vérification de condition d'auto-curage des tronçons des collecteurs projetés (suite).

Collecteur 04 -Senadla ouest	Caractéristiques des tronçons											Conditions d'auto-curage							
	Tronçon		Longueur (m)	$Q_{mf}$ (l/s)	$C_p$	$Q_p$ (l/s)	$I$ (%)	$D$ (mm)	$D_{ext}$ (mm)	$D_{int}$ (mm)	$Q_{ps}$ (m <sup>3</sup> /s)	$V_{ps}$ (m/s)	1 <sup>ère</sup> condition		2 <sup>ème</sup> condition		3 <sup>ème</sup> condition		
	Regard amont	Regard avale											$V \geq 0,7 \text{ m/s}$ Pour $r_h = 0,5$		$V \geq 0,3 \text{ m/s}$ Pour $r_h = 0,2$		$r_q \geq 0,12$ Pour $Q = Q_{mac}$		
													$V(r_h = 0,5)$ (m/s)	Obs	$V(r_h = 0,2)$ (m/s)	Obs	$Q_{mac}$ (l/s)	$r_q$	Obs
R4-19	R4-20	30,0	2,880	2,97	8,563	-0,51	135,3	200	188,2	0,021	0,742	0,749	CV	0,445	CV	2,561	0,124	CV	
R4-20	R4-21	29,6	2,880	2,97	8,563	-0,52	134,9	200	188,2	0,021	0,749	0,756	CV	0,449	CV	2,562	0,123	CV	
R4-21	R5-1	49,7	2,880	2,97	8,563	-0,85	122,9	200	188,2	0,027	0,959	0,969	CV	0,576	CV	2,522	0,095	CNV	
somme		664,97	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///

Collecteur 05 SENADLA OUSTE, Tizerra ,Aziz	Caractéristiques des tronçons											Conditions d'auto-curage						
	Tronçon		Longueur (m)	$Q_{mf}$ (l/s)	$C_p$	$Q_p$ (l/s)	$I$ (%)	$D$ (mm)	$D_{ext}$ (mm)	$D_{int}$ (mm)	$Q_{ps}$ (m <sup>3</sup> /s)	$V_{ps}$ (m/s)	1 <sup>ère</sup> condition		2 <sup>ème</sup> condition		3 <sup>ème</sup> condition	
	Regard amont	Regard avale											$V \geq 0,7 \text{ m/s}$ Pour $r_h = 0,5$		$V \geq 0,3 \text{ m/s}$ Pour $r_h = 0,2$		$r_q \geq 0,12$ Pour $Q = Q_{mac}$	
													$V(r_h = 0,5)$ (m/s)	Obs	$V(r_h = 0,2)$ (m/s)	Obs	$Q_{mac}$ (l/s)	$r_q$
R5-1	R5-2	30,002	4,880	2,632	12,843	-1,07	136,8	200	188,2	0,030	1,080	1,091	CV	0,648	CV	4,402	0,146	CV
R5-2	R5-3	30,001	4,880	2,632	12,843	-0,59	153,1	200	188,2	0,022	0,800	0,808	CV	0,480	CV	4,402	0,198	CV
R5-3	R5-4	30,001	4,880	2,632	12,843	-0,80	144,5	200	188,2	0,026	0,935	0,944	CV	0,561	CV	4,402	0,169	CV
R5-4	R5-5	30,001	4,880	2,632	12,843	-0,77	145,5	200	188,2	0,025	0,916	0,925	CV	0,550	CV	4,402	0,173	CV
R5-5	R5-6	30,151	4,880	2,632	12,843	-0,51	157,3	200	188,2	0,021	0,745	0,752	CV	0,447	CV	4,402	0,212	CV
R5-6	R5-7	30,046	4,880	2,632	12,843	-0,77	145,6	200	188,2	0,025	0,916	0,925	CV	0,549	CV	4,402	0,173	CV
R5-7	R5-8	30,016	4,880	2,632	12,843	-3,28	110,9	200	188,2	0,053	1,889	1,908	CV	1,134	CV	4,402	0,084	CNV

Annexe 5 : Vérification de condition d'auto-curage des tronçons des collecteurs projetés (suite).

Tronçon	Regard amont	Regard avale	Longueur (m)	$Q_{mf}$ (l/s)	$C_p$	$Q_p$ (l/s)	$I$ (%)	$D$ (mm)	$D_{ext}$ (mm)	$D_{int}$ (mm)	$Q_{ps}$ (m <sup>3</sup> /s)	$V_{ps}$ (m/s)	$V \geq 0,7 \text{ m/s}$ Pour $r_h = 0,5$		$V \geq 0,3 \text{ m/s}$ Pour $r_h = 0,2$		$r_q \geq 0,12$ Pour $Q = Q_{mac}$		
													$V(r_h = 0,5)$ (m/s)	Obs	$V(r_h = 0,2)$ (m/s)	Obs	$Q_{mac}$ (l/s)	$r_q$	Obs
													Collecteur 05 SENADLA OUSTE, Tizerra ,Aziz Oukrich ouste	R5-8	R5-9	30,001	4,880	2,632	12,843
R5-9	R5-10	30,011	4,880	2,632	12,843	-2,66	115,4	200	188,2	0,047	1,699	1,716		CV	1,020	CV	4,402	0,093	CNV
R5-10	R5-11	30,029	4,880	2,632	12,843	-4,43	104,9	200	188,2	0,061	2,194	2,216		CV	1,317	CV	4,402	0,072	CNV
R5-11	R5-12	30,071	4,880	2,632	12,843	-6,89	96,5	200	188,2	0,076	2,737	2,765		CV	1,642	CV	4,402	0,058	CNV
R5-12	R5-13	30,068	4,880	2,632	12,843	-6,71	97,0	200	188,2	0,075	2,701	2,728		CV	1,621	CV	4,402	0,059	CNV
R5-13	R5-14	30,017	4,880	2,632	12,843	-3,40	110,2	200	188,2	0,053	1,922	1,941		CV	1,153	CV	4,402	0,082	CNV
R5-14	R5-15	30,046	4,880	2,632	12,843	-5,52	100,7	200	188,2	0,068	2,449	2,473		CV	1,469	CV	4,402	0,065	CNV
R5-15	R5-16	30,07	4,880	2,632	12,843	-6,83	96,7	200	188,2	0,076	2,724	2,751		CV	1,634	CV	4,402	0,058	CNV
R5-16	R5-17	16,256	4,880	2,632	12,843	-6,07	98,9	200	188,2	0,071	2,569	2,594		CV	1,541	CV	4,410	0,062	CNV
R5-17	R5-18	18,196	4,880	2,632	12,843	-4,53	104,5	200	188,2	0,062	2,219	2,241		CV	1,331	CV	4,409	0,071	CNV
R5-18	R5-19	16,177	4,880	2,632	12,843	-6,78	96,8	200	188,2	0,076	2,715	2,742		CV	1,629	CV	4,410	0,058	CNV
R5-19	R5-20	13,888	4,880	2,632	12,843	-6,29	98,2	200	188,2	0,073	2,614	2,640		CV	1,569	CV	4,411	0,061	CNV
R5-20	R5-21	30,066	4,880	2,632	12,843	-6,64	97,2	200	188,2	0,075	2,687	2,714		CV	1,612	CV	4,402	0,059	CNV
R5-21	R5-22	12,86	4,880	2,632	12,843	-6,95	96,4	200	188,2	0,076	2,750	2,777		CV	1,650	CV	4,412	0,058	CNV
R5-22	R5-23	17,21	4,880	2,632	12,843	-6,74	97,0	200	188,2	0,075	2,707	2,734		CV	1,624	CV	4,409	0,059	CNV
R5-23	R5-24	35,638	4,880	2,632	12,843	-5,25	101,6	200	188,2	0,066	2,389	2,413		CV	1,433	CV	4,398	0,066	CNV
R5-24	R5-25	30,071	4,880	2,632	12,843	-6,88	96,6	200	188,2	0,076	2,735	2,762		CV	1,641	CV	4,402	0,058	CNV
R5-25	R5-26	19,319	4,880	2,632	12,843	-6,68	97,1	200	188,2	0,075	2,694	2,721		CV	1,616	CV	4,408	0,059	CNV
R5-26	R5-27	10,751	4,880	2,632	12,843	-7,00	96,3	200	188,2	0,077	2,758	2,786	CV	1,655	CV	4,413	0,058	CNV	
R5-27	R5-28	17,972	4,880	2,632	12,843	-6,41	97,9	200	188,2	0,073	2,640	2,666	CV	1,584	CV	4,409	0,060	CNV	
R5-28	R5-29	15,242	4,880	2,632	12,843	-6,96	96,4	200	188,2	0,077	2,751	2,778	CV	1,650	CV	4,411	0,058	CNV	

Annexe 5 : Vérification de condition d'auto-curage des tronçons des collecteurs projetés (suite).

Collecteur 05 SENADLA OUSTE, Tizerra ,Aziz Oukrich ouste	Tronçon		Longueur (m)	$Q_{mf}$ (l/s)	$C_p$	$Q_p$ (l/s)	$I$ (%)	$D$ (mm)	$D_{ext}$ (mm)	$D_{int}$ (mm)	$Q_{ps}$ (m <sup>3</sup> /s)	$V_{ps}$ (m/s)	$V \geq 0,7 \text{ m/s}$ Pour $r_h = 0,5$		$V \geq 0,3 \text{ m/s}$ Pour $r_h = 0,2$		$r_q \geq 0,12$ Pour $Q = Q_{mac}$		
	Regard amont	Regard avale											$V(r_h = 0,5)$ (m/s)	Obs	$V(r_h = 0,2)$ (m/s)	Obs	$Q_{mac}$ (l/s)	$r_q$	Obs
R5-29	R5-30	30,47	4,880	2,632	12,843	-6,99	96,3	200	188,2	0,077	2,756	2,784	CV	1,654	CV	4,401	0,057	CNV	
R5-30	R5-31	29,568	4,880	2,632	12,843	-7,00	96,3	200	188,2	0,077	2,758	2,786	CV	1,655	CV	4,402	0,057	CNV	
R5-31	R5-32	26,71	4,880	2,632	12,843	-6,86	96,6	200	188,2	0,076	2,730	2,757	CV	1,638	CV	4,404	0,058	CNV	
R5-32	R5-33	19,587	4,880	2,632	12,843	-6,81	96,8	200	188,2	0,076	2,721	2,748	CV	1,633	CV	4,408	0,058	CNV	
R5-33	R5-34	47,071	4,880	2,632	12,843	-6,86	96,6	200	188,2	0,076	2,731	2,758	CV	1,639	CV	4,391	0,058	CNV	
R5-34	R5-35	55,782	4,880	2,632	12,843	-6,93	96,5	200	188,2	0,076	2,744	2,772	CV	1,647	CV	4,386	0,057	CNV	
R5-35	R5-36	36,334	4,880	2,632	12,843	-6,76	96,9	200	188,2	0,075	2,710	2,738	CV	1,626	CV	4,398	0,058	CNV	
R5-36	R5-37	26,702	4,880	2,632	12,843	-5,78	99,8	200	188,2	0,070	2,507	2,532	CV	1,504	CV	4,404	0,063	CNV	
R5-37	R5-38	30,485	4,880	2,632	12,843	-6,92	96,5	200	188,2	0,076	2,744	2,771	CV	1,646	CV	4,401	0,058	CNV	
R5-38	R5-39	26,201	4,880	2,632	12,843	-6,67	97,1	200	188,2	0,075	2,693	2,720	CV	1,616	CV	4,404	0,059	CNV	
R5-39	R5-40	31,668	4,880	2,632	12,843	-6,86	96,6	200	188,2	0,076	2,731	2,758	CV	1,638	CV	4,401	0,058	CNV	
R5-40	R5-41	17,522	4,880	2,632	12,843	-6,74	97,0	200	188,2	0,075	2,706	2,734	CV	1,624	CV	4,409	0,059	CNV	
R5-41	R5-42	18,734	4,880	2,632	12,843	-3,57	109,2	200	188,2	0,055	1,971	1,990	CV	1,182	CV	4,409	0,080	CNV	
R5-42	R5-43	27,666	4,880	2,632	12,843	-5,26	101,6	200	188,2	0,067	2,391	2,415	CV	1,435	CV	4,403	0,066	CNV	
R5-43	R5-44	33,094	4,880	2,632	12,843	-5,94	99,3	200	188,2	0,071	2,541	2,566	CV	1,525	CV	4,400	0,062	CNV	
R5-44	R5-45	60,616	4,880	2,632	12,843	-4,24	105,8	200	188,2	0,060	2,146	2,167	CV	1,287	CV	4,383	0,073	CNV	
R5-45	R5-46	60,129	4,880	2,632	12,843	-6,55	97,5	200	188,2	0,074	2,668	2,695	CV	1,601	CV	4,383	0,059	CNV	
R5-46	R5-47	27,546	4,880	2,632	12,843	-6,87	96,6	200	188,2	0,076	2,733	2,760	CV	1,640	CV	4,403	0,058	CNV	
R5-47	R5-48	32,52	4,880	2,632	12,843	-0,91	141,2	200	188,2	0,028	0,993	1,003	CV	0,596	CV	4,400	0,159	CV	
R5-48	R5-49	60,144	4,880	2,632	12,843	-6,92	96,5	200	188,2	0,076	2,743	2,771	CV	1,646	CV	4,383	0,057	CNV	
R5-49	R5-50	30,068	4,880	2,632	12,843	-6,74	97,0	200	188,2	0,075	2,707	2,734	CV	1,624	CV	4,402	0,058	CNV	

Annexe 5 : Vérification de condition d'auto-curage des tronçons des collecteurs projetés (suite).

Collecteur 05 SENADLA OUSTE, Tizerra, Aziz Oukrich ouste	Tronçon		Longueur (m)	$Q_{mf}$ (l/s)	$C_p$	$Q_p$ (l/s)	$I$ (%)	$D$ (mm)	$D_{ext}$ (mm)	$D_{int}$ (mm)	$Q_{ps}$ (m <sup>3</sup> /s)	$V_{ps}$ (m/s)	$V \geq 0,7 \text{ m/s}$ Pour $r_h = 0,5$		$V \geq 0,3 \text{ m/s}$ Pour $r_h = 0,2$		$r_q \geq 0,12$ Pour $Q = Q_{mac}$		
	Regard amont	Regard avale											$V(r_h = 0,5)$ (m/s)	Obs	$V(r_h = 0,2)$ (m/s)	Obs	$Q_{mac}$ (l/s)	$r_q$	Obs
R5-50	R5-51	60,146	4,880	2,632	12,843	-6,98	96,3	200	188,2	0,077	2,756	2,783	CV	1,653	CV	4,383	0,057	CNV	
R5-51	R5-52	30,004	4,880	2,632	12,843	-1,61	126,8	200	188,2	0,037	1,325	1,338	CV	0,795	CV	4,402	0,119	CNV	
R5-52	R5-53	60,046	4,880	2,632	12,843	-3,90	107,4	200	188,2	0,057	2,060	2,080	CV	1,236	CV	4,383	0,076	CNV	
R5-53	R5-54	60,122	4,880	2,632	12,843	-6,39	97,9	200	188,2	0,073	2,636	2,662	CV	1,581	CV	4,383	0,060	CNV	
R5-54	R5-55	25,43	4,880	2,632	12,843	-6,17	98,6	200	188,2	0,072	2,589	2,615	CV	1,554	CV	4,404	0,061	CNV	
R5-55	R5-56	39,758	4,880	2,632	12,843	-6,10	98,8	200	188,2	0,072	2,575	2,600	CV	1,545	CV	4,396	0,061	CNV	
R5-56	R5-57	59,382	4,880	2,632	12,843	-4,89	103,0	200	188,2	0,064	2,306	2,329	CV	1,384	CV	4,384	0,068	CNV	
R5-57	R5-58	44,013	4,880	2,632	12,843	-3,63	108,9	200	188,2	0,055	1,987	2,007	CV	1,192	CV	4,393	0,079	CNV	
R5-58	R5-59	32,307	4,880	2,632	12,843	-3,41	110,1	200	188,2	0,054	1,926	1,946	CV	1,156	CV	4,400	0,082	CNV	
R5-59	R5-60	27,779	4,880	2,632	12,843	-6,96	96,4	200	188,2	0,077	2,750	2,778	CV	1,650	CV	4,403	0,058	CNV	
R5-60	R5-61	59,904	4,880	2,632	12,843	-4,88	103,0	200	188,2	0,064	2,303	2,326	CV	1,382	CV	4,383	0,068	CNV	
R5-61	R5-62	32,266	4,880	2,632	12,843	-3,14	111,9	200	188,2	0,051	1,846	1,865	CV	1,108	CV	4,400	0,086	CNV	
R5-62	R5-63	34,802	4,880	2,632	12,843	-1,04	137,7	200	188,2	0,030	1,063	1,073	CV	0,638	CV	4,399	0,149	CV	
R5-63	R5-64	53,914	4,880	2,632	12,843	-1,69	125,7	200	188,2	0,038	1,355	1,368	CV	0,813	CV	4,387	0,116	CNV	
R5-64	R5-65	30,246	4,880	2,632	12,843	-4,57	104,3	200	188,2	0,062	2,229	2,251	CV	1,337	CV	4,401	0,071	CNV	
R5-65	R5-66	29,829	4,880	2,632	12,843	-6,72	97,0	200	188,2	0,075	2,703	2,730	CV	1,622	CV	4,402	0,059	CNV	
R5-66	R5-67	27,963	4,880	2,632	12,843	-3,89	107,5	200	188,2	0,057	2,056	2,076	CV	1,234	CV	4,403	0,077	CNV	
R5-67	R5-68	42,703	4,880	2,632	12,843	-0,54	155,9	200	188,2	0,021	0,763	0,771	CV	0,458	CV	4,394	0,207	CV	
R5-68	R5-69	43,617	4,880	2,632	12,843	-1,01	138,5	200	188,2	0,029	1,046	1,057	CV	0,628	CV	4,393	0,151	CV	
R5-69	R5-70	27,631	4,880	2,632	12,843	-1,71	125,3	200	188,2	0,038	1,365	1,379	CV	0,819	CV	4,403	0,116	CNV	
R5-70	R5-71	29,25	4,880	2,632	12,843	-1,06	137,1	200	188,2	0,030	1,074	1,085	CV	0,645	CV	4,402	0,147	CV	

Annexe 5 : Vérification de condition d'auto-curage des tronçons des collecteurs projetés (suite).

Collecteur 05 SENADLA OUSTE, Tizerra ,Aziz Oukrich ouste	Tronçon		Longueur (m)	$Q_{mf}$ (l/s)	$C_p$	$Q_p$ (l/s)	$I$ (%)	$D$ (mm)	$D_{ext}$ (mm)	$D_{int}$ (mm)	$Q_{ps}$ (m <sup>3</sup> /s)	$V_{ps}$ (m/s)	$V \geq 0,7 \text{ m/s}$ Pour $r_h = 0,5$		$V \geq 0,3 \text{ m/s}$ Pour $r_h = 0,2$		$r_q \geq 0,12$ Pour $Q = Q_{mac}$		
	Regard amont	Regard avale											$V (r_h = 0,5)$ (m/s)	Obs	$V (r_h = 0,2)$ (m/s)	Obs	$Q_{mac}$ (l/s)	$r_q$	Obs
R5-71	R5-72	46,995	4,880	2,632	12,843	-0,66	149,9	200	188,2	0,024	0,847	0,855	CV	0,508	CV	4,391	0,186	CV	
R5-72	R5-73	43,152	4,880	2,632	12,843	-1,41	130,0	200	188,2	0,034	1,239	1,251	CV	0,743	CV	4,394	0,127	CV	
R5-73	R5-74	30,741	4,880	2,632	12,843	-1,50	128,5	200	188,2	0,036	1,277	1,290	CV	0,766	CV	4,401	0,124	CV	
R5-74	R5-75	41,694	4,880	2,632	12,843	-0,68	149,1	200	188,2	0,024	0,859	0,867	CV	0,515	CV	4,394	0,184	CV	
R5-75	R5-76	40,074	4,880	2,632	12,843	-0,74	146,8	200	188,2	0,025	0,895	0,904	CV	0,537	CV	4,395	0,176	CV	
R5-76	R5-77	44,313	4,880	2,632	12,843	-0,57	154,1	200	188,2	0,022	0,786	0,794	CV	0,472	CV	4,393	0,201	CV	
R5-77	R5-78	49,55	4,880	2,632	12,843	-0,62	151,7	200	188,2	0,023	0,820	0,828	CV	0,492	CV	4,390	0,192	CV	
R5-78	R5-79	32,189	4,880	2,632	12,843	-0,53	156,4	200	188,2	0,021	0,756	0,763	CV	0,453	CV	4,400	0,209	CV	
R5-79	R5-80	36,586	4,880	2,632	12,843	-0,60	152,4	200	188,2	0,023	0,811	0,819	CV	0,486	CV	4,398	0,195	CV	
R5-80	R5-81	41,816	4,880	2,632	12,843	-0,73	147,2	200	188,2	0,025	0,890	0,899	CV	0,534	CV	4,394	0,178	CV	
R5-81	R5-82	51,743	4,880	2,632	12,843	-0,67	149,5	200	188,2	0,024	0,852	0,861	CV	0,511	CV	4,388	0,185	CV	
R5-82	R5-83	23,91	4,880	2,632	12,843	-0,79	144,8	200	188,2	0,026	0,929	0,938	CV	0,557	CV	4,405	0,171	CV	
R5-83	R5-84	30,6	4,880	2,632	12,843	-1,42	129,8	200	188,2	0,035	1,244	1,256	CV	0,746	CV	4,401	0,127	CV	
R5-84	R5-85	57,136	4,880	2,632	12,843	-0,61	152,3	200	188,2	0,023	0,812	0,820	CV	0,487	CV	4,385	0,194	CV	
R5-85	R5-86	58,504	4,880	2,632	12,843	-0,52	156,5	200	188,2	0,021	0,755	0,763	CV	0,453	CV	4,384	0,209	CV	
R5-86	R5-87	34,355	4,880	2,632	12,843	-0,51	157,3	200	188,2	0,021	0,744	0,752	CV	0,447	CV	4,399	0,212	CV	
R5-87	R5-88	25,051	4,880	2,632	12,843	-0,81	144,1	200	188,2	0,026	0,940	0,949	CV	0,564	CV	4,405	0,168	CV	
R5-88	R5-89	60,541	4,880	2,632	12,843	-0,60	152,8	200	188,2	0,022	0,805	0,813	CV	0,483	CV	4,383	0,196	CV	
R5-89	R5-90	41,973	4,880	2,632	12,843	-0,66	149,8	200	188,2	0,024	0,848	0,857	CV	0,509	CV	4,394	0,186	CV	
R5-90	R5-91	34,136	4,880	2,632	12,843	-1,41	130,0	200	188,2	0,034	1,237	1,250	CV	0,742	CV	4,399	0,128	CV	
R5-91	R5-92	60,001	4,880	2,632	12,843	-0,53	156,0	200	188,2	0,021	0,761	0,769	CV	0,457	CV	4,383	0,207	CV	







Annexe 5 : Vérification de condition d'auto-curage des tronçons des collecteurs projetés (suite).

Tronçon		Caractéristiques des tronçons										Conditions d'auto-curage									
		Regard amont		Regard avale		Longueur (m)	$Q_{mf}$ (l/s)	$C_p$	$Q_p$ (l/s)	$I$ (%)	$D$ (mm)	$D_{ext}$ (mm)	$D_{int}$ (mm)	$Q_{ps}$ (m <sup>3</sup> /s)	$V_{ps}$ (m/s)	1ère condition		2ème condition		3ème condition	
																$V \geq 0,7 \text{ m/s}$ Pour $r_h = 0,5$		$V \geq 0,3 \text{ m/s}$ Pour $r_h = 0,2$		$r_q \geq 0,12$ Pour $Q = Q_{mac}$	
														$V(r_h = 0,5)$ (m/s)		$V(r_h = 0,2)$ (m/s)		$Q_{mac}$ (l/s)		$r_q$	
R8-1	R8-2	56,5	2,920	2,963	8,652	-5,55	86,7	200	188,2	0,068	2,457	2,481	CV	1,474	CV	2,603	0,038	CNV			
R8-2	R8-3	60,5	2,920	2,963	8,652	-2,64	99,6	200	188,2	0,047	1,695	1,712	CV	1,017	CV	2,600	0,055	CNV			
R8-3	R8-4	60,1	2,920	2,963	8,652	-3,77	93,2	200	188,2	0,056	2,024	2,044	CV	1,214	CV	2,601	0,046	CNV			
R8-4	R8-5	52,9	2,920	2,963	8,652	-1,35	113,1	200	188,2	0,034	1,211	1,223	CV	0,726	CV	2,605	0,077	CNV			
R8-5	R8-6	30,0	2,920	2,963	8,652	-3,03	97,1	200	188,2	0,051	1,816	1,834	CV	1,090	CV	2,620	0,052	CNV			
R8-6	R8-7	30,3	2,920	2,963	8,652	-4,27	91,1	200	188,2	0,060	2,154	2,176	CV	1,293	CV	2,620	0,044	CNV			
R8-7	R8-8	32,2	2,920	2,963	8,652	-0,66	129,2	200	188,2	0,024	0,848	0,857	CV	0,509	CV	2,619	0,111	CNV			
R8-8	R8-9	29,9	2,920	2,963	8,652	-2,40	101,5	200	188,2	0,045	1,614	1,630	CV	0,968	CV	2,620	0,058	CNV			
R8-9	R8-10	60,0	2,920	2,963	8,652	-1,11	117,2	200	188,2	0,031	1,099	1,110	CV	0,659	CV	2,601	0,085	CNV			
R8-10	R8-11	60,1	2,920	2,963	8,652	-5,63	86,5	200	188,2	0,069	2,474	2,499	CV	1,484	CV	2,601	0,038	CNV			
R8-11	R8-12	60,1	2,920	2,963	8,652	-5,78	86,1	200	188,2	0,070	2,506	2,531	CV	1,504	CV	2,601	0,037	CNV			
R8-12	R8-13	60,2	2,920	2,963	8,652	-6,94	83,2	200	188,2	0,076	2,746	2,774	CV	1,648	CV	2,601	0,034	CNV			
R8-13	R8-14	30,0	2,920	2,963	8,652	-6,44	84,3	200	188,2	0,074	2,646	2,672	CV	1,588	CV	2,620	0,036	CNV			
R8-14	R8-15	30,8	2,920	2,963	8,652	-6,64	83,9	200	188,2	0,075	2,686	2,713	CV	1,611	CV	2,620	0,035	CNV			
R8-15	R8-16	60,0	2,920	2,963	8,652	-3,93	92,5	200	188,2	0,057	2,067	2,087	CV	1,240	CV	2,601	0,045	CNV			
R8-16	R8-17	60,0	2,920	2,963	8,652	-3,59	94,1	200	188,2	0,055	1,975	1,995	CV	1,185	CV	2,601	0,047	CNV			
R8-17	R8-18	60,0	2,920	2,963	8,652	-1,98	105,2	200	188,2	0,041	1,466	1,481	CV	0,880	CV	2,601	0,064	CNV			
R8-18	R8-19	31,3	2,920	2,963	8,652	-6,51	84,1	200	188,2	0,074	2,661	2,688	CV	1,597	CV	2,619	0,035	CNV			

Annexe 5 : Vérification de condition d'auto-curage des tronçons des collecteurs projetés (suite).

Tronçon		Longueur (m)	$Q_{mf}$ (l/s)	$C_p$	$Q_p$ (l/s)	$I$ (%)	$D$ (mm)	$D_{ext}$ (mm)	$D_{int}$ (mm)	$Q_{ps}$ (m <sup>3</sup> /s)	$V_{ps}$ (m/s)	$V \geq 0,7 \text{ m/s}$ Pour $r_h = 0,5$		$V \geq 0,3 \text{ m/s}$ Pour $r_h = 0,2$		$r_q \geq 0,12$ Pour $Q = Q_{mac}$		
												$V(r_h = 0,5)$ (m/s)	Obs	$V(r_h = 0,2)$ (m/s)	Obs	$Q_{mac}$ (l/s)	$r_q$	Obs
Regard amont	Regard avale																	
R8-19	R8-20	29,3	2,920	2,963	8,652	-6,47	84,3	200	188,2	0,074	2,651	2,678	CV	1,591	CV	2,621	0,036	CNV
R8-20	R8-21	59,9	2,920	2,963	8,652	-6,97	83,1	200	188,2	0,077	2,753	2,781	CV	1,652	CV	2,601	0,034	CNV
R8-21	R8-22	60,0	2,920	2,963	8,652	-3,35	95,3	200	188,2	0,053	1,908	1,927	CV	1,145	CV	2,601	0,049	CNV
R8-22	R8-23	60,1	2,920	2,963	8,652	-6,71	83,7	200	188,2	0,075	2,701	2,728	CV	1,621	CV	2,601	0,035	CNV
R8-23	R8-24	30,5	2,920	2,963	8,652	-5,05	88,3	200	188,2	0,065	2,343	2,366	CV	1,406	CV	2,620	0,040	CNV
R8-24	R8-25	29,5	2,920	2,963	8,652	-1,23	115,0	200	188,2	0,032	1,158	1,169	CV	0,695	CV	2,621	0,081	CNV
R8-25	R8-26	60,0	2,920	2,963	8,652	-3,41	95,0	200	188,2	0,054	1,924	1,944	CV	1,155	CV	2,601	0,049	CNV
R8-26	R8-27	60,0	2,920	2,963	8,652	-3,09	96,8	200	188,2	0,051	1,833	1,852	CV	1,100	CV	2,601	0,051	CNV
R8-27	R8-28	60,1	2,920	2,963	8,652	-4,57	89,9	200	188,2	0,062	2,229	2,251	CV	1,337	CV	2,601	0,042	CNV
R8-28	R8-29	60,0	2,920	2,963	8,652	-4,06	91,9	200	188,2	0,058	2,101	2,122	CV	1,261	CV	2,601	0,044	CNV
R8-29	R8-30	59,3	2,920	2,963	8,652	-6,90	83,2	200	188,2	0,076	2,739	2,766	CV	1,643	CV	2,601	0,034	CNV
R8-30	R8-31	62,1	2,920	2,963	8,652	-6,12	85,1	200	188,2	0,072	2,580	2,606	CV	1,548	CV	2,599	0,036	CNV
R8-31	R8-32	34,5	2,920	2,963	8,652	-6,60	83,9	200	188,2	0,075	2,679	2,706	CV	1,607	CV	2,617	0,035	CNV
R8-32	R8-33	25,6	2,920	2,963	8,652	-6,90	83,2	200	188,2	0,076	2,739	2,767	CV	1,644	CV	2,623	0,034	CNV
R8-33	R8-34	60,1	2,920	2,963	8,652	-6,61	83,9	200	188,2	0,075	2,681	2,708	CV	1,609	CV	2,601	0,035	CNV
R8-34	R8-35	60,1	2,920	2,963	8,652	-6,73	83,6	200	188,2	0,075	2,704	2,731	CV	1,623	CV	2,601	0,035	CNV
R8-35	R8-36	60,1	2,920	2,963	8,652	-4,47	90,3	200	188,2	0,061	2,205	2,227	CV	1,323	CV	2,601	0,042	CNV
R8-36	R8-37	60,1	2,920	2,963	8,652	-6,63	83,9	200	188,2	0,075	2,685	2,712	CV	1,611	CV	2,601	0,035	CNV
R8-37	R8-38	23,5	2,920	2,963	8,652	-6,78	83,5	200	188,2	0,076	2,714	2,741	CV	1,629	CV	2,625	0,035	CNV
R8-38	R8-39	20,5	2,920	2,963	8,652	-6,35	84,5	200	188,2	0,073	2,628	2,654	CV	1,577	CV	2,627	0,036	CNV
R8-39	R8-40	21,1	2,920	2,963	8,652	-5,75	86,1	200	188,2	0,070	2,500	2,525	CV	1,500	CV	2,626	0,038	CNV

Annexe 5 : Vérification de condition d'auto-curage des tronçons des collecteurs projetés (suite).

Collecteur 08	Tronçon		Longueur (m)	$Q_{mf}$ (l/s)	$C_p$	$Q_p$ (l/s)	$I$ (%)	$D$ (mm)	$D_{ext}$ (mm)	$D_{int}$ (mm)	$Q_{ps}$ (m <sup>3</sup> /s)	$V_{ps}$ (m/s)	$V \geq 0,7 \text{ m/s}$ Pour $r_h = 0,5$		$V \geq 0,3 \text{ m/s}$ Pour $r_h = 0,2$		$r_q \geq 0,12$ Pour $Q = Q_{mac}$				
	Regard amont	Regard avale											$V (r_h = 0,5)$ (m/s)		Obs	$V (r_h = 0,2)$ (m/s)		Obs	$Q_{mac}$ (l/s)	$r_q$	Obs
	R8-40	R8-41											18,8	2,920	2,963	8,652	-6,24	84,8	200	188,2	0,072
R8-41	R8-42	29,1	2,920	2,963	8,652	-6,76	83,6	200	188,2	0,075	2,711	2,739	CV	1,627	CV	2,621	0,035	CNV			
R8-42	R8-43	38,5	2,920	2,963	8,652	-6,39	84,4	200	188,2	0,073	2,635	2,662	CV	1,581	CV	2,615	0,036	CNV			
R8-43	R10-1	69,0	2,920	2,963	8,652	-7,42	82,1	200	188,2	0,079	2,840	2,868	CV	1,704	CV	2,595	0,033	CNV			
somme		2017,0	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///		

Collecteur 09 AZAGHAR et ADJIOUENE	Caractéristiques des tronçons											Conditions d'auto-curage							
	Tronçon		Longueur (m)	$Q_{mf}$ (l/s)	$C_p$	$Q_p$ (l/s)	$I$ (%)	$D$ (mm)	$D_{ext}$ (mm)	$D_{int}$ (mm)	$Q_{ps}$ (m <sup>3</sup> /s)	$V_{ps}$ (m/s)	Ière condition		Ière condition		Ière condition		
	Regard amont	Regard avale											$V \geq 0,7 \text{ m/s}$ Pour $r_h = 0,5$		$V \geq 0,3 \text{ m/s}$ Pour $r_h = 0,2$		$r_q \geq 0,12$ Pour $Q = Q_{mac}$		
													$V (r_h = 0,5)$ (m/s)		Obs	$V (r_h = 0,2)$ (m/s)		Obs	$Q_{mac}$ (l/s)
R9-1	R9-2	29,4	7,180	2,433	17,469	-2,5	131,5	200	188,2	0,045	1,633	1,650	CV	0,980	CV	6,480	0,143	CV	
R9-2	R9-3	32,6	7,180	2,433	17,469	-4,1	119,2	200	188,2	0,059	2,121	2,142	CV	1,273	CV	6,477	0,110	CNV	
R9-3	R9-4	30,4	7,180	2,433	17,469	-6,5	109,7	200	188,2	0,074	2,648	2,675	CV	1,589	CV	6,479	0,088	CNV	
R9-4	R9-5	59,4	7,180	2,433	17,469	-0,5	176,5	200	188,2	0,021	0,745	0,752	CV	0,447	CV	6,450	0,311	CV	

Annexe 5 : Vérification de condition d'auto-curage des tronçons des collecteurs projetés (suite).

Collecteur 09 AZAGHAR et ADJIOUENE	Tronçon		Longueur (m)	$Q_{mf}$ (l/s)	$C_p$	$Q_p$ (l/s)	$I$ (%)	$D$ (mm)	$D_{ext}$ (mm)	$D_{int}$ (mm)	$Q_{ps}$ (m <sup>3</sup> /s)	$V_{ps}$ (m/s)	$V \geq 0,7 \text{ m/s}$ Pour $r_h = 0,5$		$V \geq 0,3 \text{ m/s}$ Pour $r_h = 0,2$		$r_q \geq 0,12$ Pour $Q = Q_{mac}$		
	Regard amont	Regard avale											$V (r_h = 0,5)$ (m/s)	Obs	$V (r_h = 0,2)$ (m/s)	Obs	$Q_{mac}$ (l/s)	$r_q$	Obs
R9-5	R9-6	33,3	7,180	2,433	17,469	-5,1	114,8	200	188,2	0,065	2,345	2,369	CV	1,407	CV	6,477	0,099	CNV	
R9-6	R9-7	33,4	7,180	2,433	17,469	-6,6	109,1	200	188,2	0,075	2,687	2,714	CV	1,612	CV	6,476	0,087	CNV	
R9-7	R9-8	30,2	7,180	2,433	17,469	-4,6	116,8	200	188,2	0,062	2,242	2,264	CV	1,345	CV	6,480	0,104	CNV	
R9-8	R9-9	43,9	7,180	2,433	17,469	-0,6	173,1	200	188,2	0,022	0,785	0,792	CV	0,471	CV	6,466	0,296	CV	
R9-9	R9-10	29,0	7,180	2,433	17,469	-0,6	171,9	200	188,2	0,022	0,800	0,808	CV	0,480	CV	6,481	0,291	CV	
R9-10	R9-11	37,7	7,180	2,433	17,469	-1,0	156,6	200	188,2	0,029	1,025	1,035	CV	0,615	CV	6,472	0,227	CV	
R9-11	R9-12	30,2	7,180	2,433	17,469	-1,3	148,2	200	188,2	0,033	1,188	1,200	CV	0,713	CV	6,480	0,196	CV	
R9-12	R9-13	29,3	7,180	2,433	17,469	-6,2	110,6	200	188,2	0,072	2,589	2,615	CV	1,553	CV	6,481	0,090	CNV	
R9-13	R9-14	31,1	7,180	2,433	17,469	-5,6	112,7	200	188,2	0,069	2,465	2,490	CV	1,479	CV	6,479	0,094	CNV	
R9-14	R9-15	41,2	7,180	2,433	17,469	-0,8	161,8	200	188,2	0,026	0,939	0,948	CV	0,563	CV	6,469	0,248	CV	
R9-15	R9-16	30,6	7,180	2,433	17,469	-6,5	109,5	200	188,2	0,074	2,664	2,691	CV	1,599	CV	6,479	0,087	CNV	
R9-16	R9-17	34,9	7,180	2,433	17,469	-4,7	116,3	200	188,2	0,063	2,265	2,288	CV	1,359	CV	6,475	0,103	CNV	
R9-17	R9-18	32,4	7,180	2,433	17,469	-4,1	119,2	200	188,2	0,059	2,121	2,142	CV	1,272	CV	6,477	0,110	CNV	
R9-18	R9-19	30,7	7,180	2,433	17,469	-6,7	109,0	200	188,2	0,075	2,694	2,721	CV	1,616	CV	6,479	0,086	CNV	
R9-19	R9-20	44,4	7,180	2,433	17,469	-4,8	116,0	200	188,2	0,063	2,282	2,305	CV	1,369	CV	6,465	0,102	CNV	
R9-20	R9-21	24,2	7,180	2,433	17,469	-6,8	108,6	200	188,2	0,076	2,722	2,749	CV	1,633	CV	6,486	0,086	CNV	
R9-21	R9-22	18,2	7,180	2,433	17,469	-6,8	108,7	200	188,2	0,075	2,712	2,739	CV	1,627	CV	6,492	0,086	CNV	
R9-22	R9-23	29,5	7,180	2,433	17,469	-6,7	109,0	200	188,2	0,075	2,696	2,723	CV	1,618	CV	6,480	0,086	CNV	
R9-23	R9-24	26,7	7,180	2,433	17,469	-6,7	109,0	200	188,2	0,075	2,696	2,723	CV	1,618	CV	6,483	0,086	CNV	
R9-24	R9-25	25,0	7,180	2,433	17,469	-6,3	110,1	200	188,2	0,073	2,623	2,650	CV	1,574	CV	6,485	0,089	CNV	
R9-25	R9-26	28,2	7,180	2,433	17,469	-6,4	109,9	200	188,2	0,073	2,635	2,661	CV	1,581	CV	6,482	0,088	CNV	
R9-26	R9-27	34,5	7,180	2,433	17,469	-7,0	108,1	200	188,2	0,077	2,752	2,779	CV	1,651	CV	6,475	0,085	CNV	

Annexe 5 : Vérification de condition d'auto-curage des tronçons des collecteurs projetés (suite).

Collecteur 09 AZAGHAR et ADJIOUENE	Tronçon		Longueur (m)	$Q_{mf}$ (l/s)	$C_p$	$Q_p$ (l/s)	$I$ (%)	$D$ (mm)	$D_{ext}$ (mm)	$D_{int}$ (mm)	$Q_{ps}$ (m <sup>3</sup> /s)	$V_{ps}$ (m/s)	$V \geq 0,7 \text{ m/s}$ Pour $r_h = 0,5$		$V \geq 0,3 \text{ m/s}$ Pour $r_h = 0,2$		$r_q \geq 0,12$ Pour $Q = Q_{mac}$		
	Regard amont	Regard avale											$V (r_h = 0,5)$ (m/s)	Obs	$V (r_h = 0,2)$ (m/s)	Obs	$Q_{mac}$ (l/s)	$r_q$	Obs
R9-27	R9-28	42,0	7,180	2,433	17,469	-6,1	110,9	200	188,2	0,072	2,573	2,599	CV	1,544	CV	6,468	0,090	CNV	
R9-28	R9-29	54,9	7,180	2,433	17,469	-6,8	108,7	200	188,2	0,076	2,716	2,743	CV	1,630	CV	6,455	0,085	CNV	
R9-29	R9-30	44,7	7,180	2,433	17,469	-6,8	108,7	200	188,2	0,076	2,715	2,742	CV	1,629	CV	6,465	0,086	CNV	
R9-30	R9-31	47,2	7,180	2,433	17,469	-6,8	108,6	200	188,2	0,076	2,719	2,746	CV	1,631	CV	6,463	0,085	CNV	
R9-31	R9-32	54,8	7,180	2,433	17,469	-6,9	108,4	200	188,2	0,076	2,736	2,764	CV	1,642	CV	6,455	0,085	CNV	
R9-32	R9-33	51,7	7,180	2,433	17,469	-6,9	108,3	200	188,2	0,076	2,738	2,766	CV	1,643	CV	6,458	0,085	CNV	
R9-33	R9-34	56,9	7,180	2,433	17,469	-3,6	122,3	200	188,2	0,055	1,983	2,003	CV	1,190	CV	6,453	0,117	CNV	
R9-34	R9-35	50,5	7,180	2,433	17,469	-5,9	111,5	200	188,2	0,070	2,534	2,559	CV	1,520	CV	6,459	0,092	CNV	
R9-35	R9-36	57,3	7,180	2,433	17,469	-6,7	109,0	200	188,2	0,075	2,694	2,721	CV	1,617	CV	6,452	0,086	CNV	
R9-36	R9-37	35,4	7,180	2,433	17,469	-6,6	109,1	200	188,2	0,075	2,688	2,715	CV	1,613	CV	6,474	0,087	CNV	
R9-37	R9-38	38,7	7,180	2,433	17,469	-2,1	135,6	200	188,2	0,042	1,505	1,520	CV	0,903	CV	6,471	0,155	CV	
R9-38	R9-39	50,5	7,180	2,433	17,469	-6,9	108,2	200	188,2	0,076	2,745	2,772	CV	1,647	CV	6,459	0,085	CNV	
R9-39	R9-40	29,0	7,180	2,433	17,469	-6,5	109,6	200	188,2	0,074	2,657	2,684	CV	1,594	CV	6,481	0,088	CNV	
R9-40	R9-41	23,8	7,180	2,433	17,469	-6,6	109,3	200	188,2	0,074	2,677	2,703	CV	1,606	CV	6,486	0,087	CNV	
R9-41	R9-42	12,9	7,180	2,433	17,469	-5,7	112,4	200	188,2	0,069	2,480	2,504	CV	1,488	CV	6,497	0,094	CNV	
R9-42	R9-43	34,7	7,180	2,433	17,469	-6,8	108,6	200	188,2	0,076	2,721	2,749	CV	1,633	CV	6,475	0,086	CNV	
R9-43	R9-44	35,1	7,180	2,433	17,469	-6,9	108,2	200	188,2	0,076	2,748	2,775	CV	1,649	CV	6,475	0,085	CNV	
R9-44	R9-45	35,8	7,180	2,433	17,469	-4,2	118,8	200	188,2	0,060	2,140	2,161	CV	1,284	CV	6,474	0,109	CNV	
R9-45	R9-46	29,6	7,180	2,433	17,469	-6,5	109,4	200	188,2	0,074	2,666	2,693	CV	1,600	CV	6,480	0,087	CNV	
R9-46	R9-47	24,9	7,180	2,433	17,469	-4,3	118,3	200	188,2	0,060	2,166	2,187	CV	1,299	CV	6,485	0,108	CNV	
R9-47	R9-48	35,3	7,180	2,433	17,469	-2,2	134,8	200	188,2	0,043	1,529	1,544	CV	0,917	CV	6,475	0,152	CV	
R9-48	R9-49	34,3	7,180	2,433	17,469	-1,3	147,1	200	188,2	0,034	1,211	1,223	CV	0,727	CV	6,476	0,192	CV	

Annexe 5 : Vérification de condition d'auto-curage des tronçons des collecteurs projetés (suite).

Collecteur 09 AZAGHAR et ADJIOUENE	Tronçon		Longueur (m)	$Q_{mf}$ (l/s)	$C_p$	$Q_p$ (l/s)	$I$ (%)	$D$ (mm)	$D_{ext}$ (mm)	$D_{int}$ (mm)	$Q_{ps}$ (m3/s)	$V_{ps}$ (m/s)	$V \geq 0,7 \text{ m/s}$ Pour $r_h = 0,5$		$V \geq 0,3 \text{ m/s}$ Pour $r_h = 0,2$		$r_q \geq 0,12$ Pour $Q = Q_{mac}$		
	Regard amont	Regard avale											$V(r_h = 0,5)$ (m/s)	Obs	$V(r_h = 0,2)$ (m/s)	Obs	$Q_{mac}$ (l/s)	$r_q$	Obs
	R9-49	R9-50	30,8	7,180	2,433	17,469	-1,3	147,4	200	188,2	0,034	1,206	1,218	CV	0,724	CV	6,479	0,193	CV
	R9-50	R9-51	31,9	7,180	2,433	17,469	-0,9	157,3	200	188,2	0,028	1,012	1,022	CV	0,607	CV	6,478	0,230	CV
	R9-51	R9-52	49,9	7,180	2,433	17,469	-1,7	140,2	200	188,2	0,038	1,378	1,392	CV	0,827	CV	6,460	0,169	CV
	R9-52	R9-53	49,4	7,180	2,433	17,469	-1,8	139,1	200	188,2	0,039	1,407	1,422	CV	0,844	CV	6,460	0,165	CV
	R9-53	R9-54	35,0	7,180	2,433	17,469	-4,1	119,2	200	188,2	0,059	2,120	2,142	CV	1,272	CV	6,475	0,110	CNV
	R9-54	R9-55	30,3	7,180	2,433	17,469	-5,2	114,3	200	188,2	0,066	2,376	2,400	CV	1,425	CV	6,480	0,098	CNV
	R9-55	R9-56	29,9	7,180	2,433	17,469	-1,9	137,4	200	188,2	0,040	1,452	1,467	CV	0,871	CV	6,480	0,160	CV
	R9-56	R9-57	34,2	7,180	2,433	17,469	-2,6	129,8	200	188,2	0,047	1,690	1,706	CV	1,014	CV	6,476	0,138	CV
	R9-57	R9-58	28,6	7,180	2,433	17,469	-1,9	138,6	200	188,2	0,040	1,421	1,435	CV	0,852	CV	6,481	0,164	CV
	R9-58	R9-59	46,7	7,180	2,433	17,469	-0,6	171,3	200	188,2	0,022	0,807	0,816	CV	0,484	CV	6,463	0,288	CV
	R9-59	R9-60	45,5	7,180	2,433	17,469	-1,1	152,3	200	188,2	0,031	1,104	1,115	CV	0,663	CV	6,464	0,210	CV
	R9-60	R9-61	30,6	7,180	2,433	17,469	-2,9	127,8	200	188,2	0,049	1,764	1,782	CV	1,059	CV	6,479	0,132	CV
	R9-61	R9-62	30,6	7,180	2,433	17,469	-3,6	122,1	200	188,2	0,055	1,989	2,009	CV	1,193	CV	6,479	0,117	CNV
	R9-62	R9-63	30,5	7,180	2,433	17,469	-1,9	137,8	200	188,2	0,040	1,442	1,456	CV	0,865	CV	6,479	0,162	CV
	R9-63	R9-64	36,6	7,180	2,433	17,469	-4,2	118,7	200	188,2	0,060	2,145	2,166	CV	1,287	CV	6,473	0,108	CNV
	R9-64	R9-65	23,0	7,180	2,433	17,469	-3,5	123,0	200	188,2	0,054	1,953	1,973	CV	1,172	CV	6,487	0,119	CNV
	R9-65	R9-66	37,7	7,180	2,433	17,469	-2,1	135,7	200	188,2	0,042	1,501	1,516	CV	0,900	CV	6,472	0,155	CV
	R9-66	R9-67	29,1	7,180	2,433	17,469	-0,8	162,1	200	188,2	0,026	0,935	0,944	CV	0,561	CV	6,481	0,249	CV
	R9-67	R9-68	30,0	7,180	2,433	17,469	-0,8	161,4	200	188,2	0,026	0,946	0,955	CV	0,568	CV	6,480	0,246	CV
	R9-68	R9-69	60,6	7,180	2,433	17,469	-1,1	151,9	200	188,2	0,031	1,112	1,123	CV	0,667	CV	6,449	0,208	CV
	R9-69	R9-70	30,9	7,180	2,433	17,469	-2,9	127,5	200	188,2	0,049	1,775	1,793	CV	1,065	CV	6,479	0,131	CV
	R9-70	R9-71	62,8	7,180	2,433	17,469	-3,2	124,9	200	188,2	0,052	1,873	1,892	CV	1,124	CV	6,447	0,124	CV





Annexe 5 : Vérification de condition d'auto-curage des tronçons des collecteurs projetés (suite).

Tronçon		Caractéristiques des tronçons										Conditions d'auto-curage							
		Regard amont	Regard avale	Longueur (m)	$Q_{mf}$ (l/s)	$C_p$	$Q_p$ (l/s)	$I$ (%)	$D$ (mm)	$D_{ext}$ (mm)	$D_{int}$ (mm)	$Q_{ps}$ (m <sup>3</sup> /s)	$V_{ps}$ (m/s)	1 <sup>ère</sup> condition		2 <sup>ème</sup> condition		3 <sup>ème</sup> condition	
														$V \geq 0,7 \text{ m/s}$ Pour $r_h = 0,5$		$V \geq 0,3 \text{ m/s}$ Pour $r_h = 0,2$		$r_q \geq 0,12$ Pour $Q = Q_{mac}$	
		$V(r_h = 0,5)$ (m/s)	Obs	$V(r_h = 0,2)$ (m/s)	Obs	$Q_{mac}$ (l/s)	$r_q$	Obs											
R10-1	R10-2	61,5	12,930	2,195	28,385	-5,60	135,1	200	188,2	0,069	2,467	2,492	CV	1,480	CV	8,825	0,129	CV	
R10-2	R10-3	37,3	12,930	2,195	28,385	-5,66	134,9	200	188,2	0,069	2,480	2,505	CV	1,488	CV	8,953	0,130	CV	
R10-3	R10-4	23,1	12,930	2,195	28,385	-1,07	184,3	200	188,2	0,030	1,080	1,090	CV	0,648	CV	9,028	0,301	CV	
R10-4	R10-5	39,5	12,930	2,195	28,385	-3,69	146,1	200	188,2	0,056	2,003	2,023	CV	1,202	CV	8,942	0,160	CV	
R10-5	R10-6	60,0	12,930	2,195	28,385	-0,55	208,6	250	235,4	0,039	0,900	0,909	CV	0,540	CV	8,834	0,225	CV	
R10-6	R10-7	42,3	12,930	2,195	28,385	-0,73	198,0	200	188,2	0,025	0,892	0,901	CV	0,535	CV	8,927	0,360	CV	
R10-7	R10-8	45,1	12,930	2,195	28,385	-2,44	158,0	200	188,2	0,045	1,628	1,644	CV	0,977	CV	8,912	0,197	CV	
R10-8	R10-9	58,3	12,930	2,195	28,385	-2,89	153,0	200	188,2	0,049	1,773	1,791	CV	1,064	CV	8,842	0,179	CV	
R10-9	R10-10	60,5	12,930	2,195	28,385	-1,47	173,7	200	188,2	0,035	1,263	1,275	CV	0,758	CV	8,831	0,251	CV	
R10-10	R10-11	30,9	12,930	2,195	28,385	-3,43	148,1	200	188,2	0,054	1,932	1,952	CV	1,159	CV	8,987	0,167	CV	
R10-11	R10-12	25,8	12,930	2,195	28,385	-0,77	196,2	200	188,2	0,025	0,913	0,922	CV	0,548	CV	9,014	0,355	CV	
R10-12	R10-13	31,7	12,930	2,195	28,385	-0,54	209,2	250	235,4	0,039	0,893	0,902	CV	0,536	CV	8,983	0,231	CV	
R10-13	R10-14	30,7	12,930	2,195	28,385	-1,18	180,8	200	188,2	0,032	1,135	1,146	CV	0,681	CV	8,988	0,285	CV	
R10-14	R10-15	53,6	12,930	2,195	28,385	-0,76	196,6	200	188,2	0,025	0,908	0,918	CV	0,545	CV	8,867	0,351	CV	
R10-15	R10-16	35,8	12,930	2,195	28,385	-0,90	190,3	200	188,2	0,028	0,990	1,000	CV	0,594	CV	8,961	0,325	CV	
R10-16	R10-17	47,6	12,930	2,195	28,385	-1,04	185,3	200	188,2	0,030	1,064	1,074	CV	0,638	CV	8,899	0,301	CV	
R10-17	R10-18	60,0	12,930	2,195	28,385	-1,11	183,1	200	188,2	0,031	1,098	1,109	CV	0,659	CV	8,833	0,289	CV	
R10-18	R10-19	47,1	12,930	2,195	28,385	-1,56	171,7	200	188,2	0,036	1,302	1,315	CV	0,781	CV	8,902	0,246	CV	





## Annexe 6 : dimensionnement des regards de chute.

<i>Calcul des regards de chute</i>						
<i>Collecteur 1</i>	<i>N° de regard</i>	<i>H<sub>0,am</sub></i> <i>(m)</i>	<i>H<sub>0,av</sub></i> <i>(m)</i>	<i>H'<sub>0</sub></i> <i>(m)</i>	<i>V<sub>0</sub></i> <i>(m/s)</i>	<i>X<sub>2</sub></i> <i>(m)</i>
	R1-4	1,20	3,40	2,20	2,506	2,37
	R1-5	1,20	2,45	1,25	2,493	1,78
	R1-6	1,20	2,65	1,45	2,469	1,90
	R1-7	1,20	3,35	2,15	2,467	2,31
	R1-8	1,20	2,35	1,15	2,488	1,70
	R1-9	1,20	2,23	1,03	2,493	1,62
	R1-10	1,20	2,65	1,45	2,512	1,93
	R1-13	1,20	3,10	1,90	2,055	1,81
	R1-14	1,20	2,30	1,10	2,501	1,68
	R1-15	1,20	1,65	0,45	2,503	1,07
	R1-16	1,20	1,65	0,45	2,494	1,07
	R1-17	1,20	3,00	1,80	2,421	2,07
	R1-18	1,20	2,65	1,45	2,492	1,92
	R1-19	1,20	2,85	1,65	2,514	2,06
	R1-20	1,20	2,75	1,55	2,513	2,00
	R1-21	1,20	2,18	0,98	2,484	1,57
	R1-22	1,20	2,35	1,15	2,505	1,72
	R1-23	1,20	2,55	1,35	2,500	1,85
	R1-24	1,20	2,45	1,25	2,479	1,77
	R1-25	1,20	2,30	1,10	2,497	1,67
	R1-26	1,30	2,20	0,90	1,877	1,14
	R1-27	1,20	1,50	0,30	2,485	0,87
	R1-28	1,20	2,45	1,25	2,429	1,73
	R1-29	1,20	1,90	0,70	2,458	1,31
	R1-30	1,20	1,70	0,50	2,511	1,13
	R1-31	1,20	1,80	0,60	2,425	1,20
	R1-32	1,20	2,65	1,45	2,497	1,92
	R1-33	1,20	3,40	2,20	2,327	2,20

## Annexe 6 : dimensionnement des regards de chute (suite).

<b>Calcul des regards de chute</b>						
<b>Collecteur 2</b>	<b>N° de regard</b>	<b><math>H_{0,am}</math> (m)</b>	<b><math>H_{0,av}</math> (m)</b>	<b><math>H'_0</math> (m)</b>	<b><math>V_0</math> (m/s)</b>	<b><math>X_2</math> (m)</b>
	R2-2	1,40	2,30	0,90	2,315	1,40
	R2-3	1,20	2,00	0,80	2,404	1,37
	R2-4	1,20	3,00	1,80	2,390	2,05
	R2-5	1,20	3,30	2,10	2,367	2,19
	R2-8	1,20	2,10	0,90	2,268	1,37
	R2-9	1,20	2,10	0,90	2,365	1,43
	R2-10	1,20	2,50	1,30	2,384	1,74
	R2-11	1,20	2,95	1,75	2,414	2,04
	R2-12	1,20	1,45	0,25	2,392	0,76

<b>Calcul des regards de chute</b>						
<b>Collecteur 3</b>	<b>N° de regard</b>	<b><math>H_{0,am}</math> (m)</b>	<b><math>H_{0,av}</math> (m)</b>	<b><math>H'_0</math> (m)</b>	<b><math>V_0</math> (m/s)</b>	<b><math>X_2</math> (m)</b>
	R3-1	1,20	3,95	2,75	2,513	2,66
	R3-3	1,20	1,35	0,15	2,347	0,58
	R3-4	1,20	2,10	0,90	2,339	1,42
	R3-5	1,20	2,80	1,60	2,329	1,88
	R3-6	1,20	2,50	1,30	2,328	1,70
	R3-7	1,20	2,65	1,45	2,347	1,80
	R3-8	1,20	2,60	1,40	2,347	1,77
	R3-9	1,20	2,75	1,55	2,308	1,83
	R3-10	1,20	2,85	1,65	2,325	1,91
	R3-11	1,20	2,60	1,40	2,337	1,77
	R3-12	1,20	2,10	0,90	2,323	1,41

## Annexe 6 : dimensionnement des regards de chute (suite).

Calcul des regards de chute						
Collecteur 5	N° de regard	$H_{0,am}$ (m)	$H_{0,av}$ (m)	$H'_0$ (m)	$V_0$ (m/s)	$X_2$ (m)
	R5-11	1,20	3,40	2,20	1,711	1,62
	R5-14	1,20	2,20	1,00	1,481	0,95
	R5-15	1,20	3,70	2,50	1,929	1,95
	R5-16	1,20	3,70	2,50	2,167	2,19
	R5-17	1,20	3,70	2,50	2,032	2,05
	R5-18	1,20	3,70	2,50	1,732	1,75
	R5-19	1,20	3,00	1,80	2,160	1,85
	R5-20	1,20	3,60	2,40	2,072	2,05
	R5-21	1,20	3,10	1,90	2,135	1,88
	R5-22	1,20	4,00	2,80	2,190	2,34
	R5-23	1,20	2,00	0,80	2,152	1,23
	R5-24	1,20	2,50	1,30	1,877	1,37
	R5-25	1,20	3,10	1,90	2,177	1,92
	R5-26	1,20	3,20	2,00	2,141	1,93
	R5-27	1,20	2,40	1,2	2,198	1,54
	R5-28	1,20	3,80	2,6	2,094	2,16
	R5-29	1,20	3,80	2,6	2,191	2,26
	R5-31	1,20	3,20	2	2,197	1,98
	R5-32	1,20	3,90	2,7	2,173	2,28
	R5-33	1,20	3,70	2,5	2,165	2,19
	R5-34	1,20	1,40	0,2	2,174	0,62
	R5-35	1,20	2,20	1	2,185	1,40
	R5-36	1,20	1,70	0,5	2,156	0,97
	R5-37	1,50	3,00	1,5	1,979	1,55
	R5-38	1,20	2,40	1,2	2,185	1,53
	R5-39	1,20	2,20	1	2,140	1,37
	R5-40	1,20	3,80	2,6	2,173	2,24
	R5-41	1,20	1,70	0,5	2,152	0,97
	R5-42	1,20	3,00	1,8	1,522	1,30
R5-45	1,20	1,70	0,5	1,670	0,75	
R5-46	1,20	1,40	0,2	2,119	0,61	
R5-47	1,20	1,70	0,5	2,175	0,98	
R5-48	1,20	2,20	1	0,734	0,47	
R5-49	1,20	3,20	2	2,184	1,97	
R5-50	1,20	2,40	1,2	2,153	1,51	

## Annexe 6 : dimensionnement des regards de chute (suite).

Calcul des regards de chute						
Collecteur 5	N° de regard	$H_{0,am}$ (m)	$H_{0,av}$ (m)	$H'_0$ (m)	$V_0$ (m/s)	$X_2$ (m)
	R5-53	1,20	2,80	1,6	1,597	1,29
	R5-54	1,20	2,00	0,8	2,090	1,19
	R5-55	1,20	3,20	2	2,050	1,85
	R5-57	1,20	2,20	1	1,806	1,15
	R5-58	1,20	2,20	1	1,536	0,98
	R5-62	1,20	2,20	1	1,418	0,91
	R5-65	1,20	2,70	1,5	1,740	1,36
	R5-66	1,20	1,70	0,5	2,149	0,97

Calcul des regards de chute						
Collecteur 7	N° de regard	$H_{0,am}$ (m)	$H_{0,av}$ (m)	$H'_0$ (m)	$V_0$ (m/s)	$X_2$ (m)
	R7-2	1,20	3,00	1,80	0,072	0,06
	R7-3	1,20	2,20	1,00	0,053	0,03
	R7-4	1,20	2,20	1,00	0,054	0,03
	R7-5	1,20	3,70	2,50	0,055	0,06
	R7-6	1,20	3,00	1,80	0,053	0,05
	R7-7	1,20	1,70	0,50	0,053	0,02
	R7-8	1,20	3,00	1,80	0,074	0,06

Calcul des regards de chute						
Collecteur 8	N° de regard	$H_{0,am}$ (m)	$H_{0,av}$ (m)	$H'_0$ (m)	$V_0$ (m/s)	$X_2$ (m)
	R8-1	1,70	2,00	0,30	1,494	0,52
	R8-6	2,50	2,80	0,30	1,444	0,50
	R8-12	2,00	3,20	1,20	2,058	1,44
	R8-13	1,20	2,40	1,20	2,277	1,59
	R8-14	1,20	2,00	0,80	2,185	1,25
	R8-15	1,20	2,00	0,80	2,222	1,27
	R8-18	1,80	2,30	0,50	1,142	0,52
	R8-19	1,80	3,60	1,80	2,199	1,88
R8-20	1,20	3,40	2,20	2,190	2,07	

## Annexe 6 : dimensionnement des regards de chute (suite).

Calcul des regards de chute						
Collecteur 8	N° de regard	$H_{0,am}$ (m)	$H_{0,av}$ (m)	$H'_0$ (m)	$V_0$ (m/s)	$X_2$ (m)
	R8-21	1,20	2,00	0,80	2,283	1,30
	R8-24	1,20	1,70	0,50	1,911	0,86
	R8-25	2,50	2,50	0,00	0,884	0,00
	R8-26	2,00	2,30	0,30	1,539	0,54
	R8-28	2,00	4,40	2,40	1,809	1,79
	R8-29	2,00	3,50	1,50	1,695	1,33
	R8-30	2,00	3,80	1,80	2,270	1,94
	R8-31	2,00	3,50	1,50	2,125	1,66
	R8-32	2,00	2,80	0,80	2,216	1,27
	R8-33	2,00	2,80	0,80	2,271	1,30
	R8-34	2,00	3,20	1,20	2,218	1,55
	R8-36	2,00	2,50	0,50	1,788	0,81
	R8-37	2,00	3,50	1,50	2,221	1,74
	R8-38	2,00	3,50	1,50	2,248	1,76
	R8-39	1,50	2,00	0,50	2,169	0,98
R8-40	2,00	3,20	1,20	2,052	1,44	
R8-41	1,50	4,10	2,60	2,148	2,21	
R8-42	2,00	3,80	1,80	2,245	1,92	
R8-43	1,20	2,20	1,00	2,176	1,39	

Calcul des regards de chute						
Collecteur 9	N° de regard	$H_{0,am}$ (m)	$H_{0,av}$ (m)	$H'_0$ (m)	$V_0$ (m/s)	$X_2$ (m)
	R09-3	2,83	3,73	0,90	1,608	0,97
	R09-6	3,84	4,64	0,80	1,791	1,02
	R09-12	3,33	3,83	0,50	0,877	0,40
	R09-15	3,02	4,02	1,00	0,705	0,45
	R09-19	2,67	4,67	2,00	2,081	1,88
	R09-20	2,00	4,25	2,25	1,739	1,67
	R09-21	2,00	3,70	1,70	2,105	1,75
	R09-22	2,00	4,40	2,40	2,097	2,07
	R09-23	1,20	2,60	1,40	2,083	1,57
	R09-24	1,20	4,40	3,20	2,083	2,38
R09-25	1,20	5,32	4,12	2,022	2,62	



## Annexe 6 : dimensionnement des regards de chute (suite).

<i>Calcul des regards de chute</i>						
<i>Collecteur 9</i>	<i>N° de regard</i>	<i>H<sub>0,am</sub></i> <i>(m)</i>	<i>H<sub>0,av</sub></i> <i>(m)</i>	<i>H'<sub>0</sub></i> <i>(m)</i>	<i>V<sub>0</sub></i> <i>(m/s)</i>	<i>X<sub>2</sub></i> <i>(m)</i>
	R09-26	1,20	3,80	2,60	2,032	2,09
	R09-27	1,20	3,70	2,50	2,130	2,15
	R09-28	1,20	2,40	1,20	1,981	1,39
	R09-29	1,20	3,00	1,80	2,100	1,80
	R09-30	1,20	3,20	2,00	2,099	1,90
	R09-31	1,20	2,20	1,00	2,102	1,34
	R09-32	1,20	2,50	1,30	2,117	1,54
	R09-35	1,20	2,40	1,20	1,948	1,36
	R09-36	1,20	2,20	1,00	2,082	1,33
	R09-37	1,20	2,20	1,00	2,076	1,33
	R09-38	1,20	3,05	1,85	1,117	0,97
	R09-39	1,20	4,00	2,80	2,124	2,27
	R09-40	1,20	2,80	1,60	2,051	1,66
	R09-41	1,50	3,30	1,80	2,067	1,77
	R09-42	1,50	3,40	1,90	1,903	1,67
	R09-43	1,20	3,00	1,80	2,105	1,80
	R09-44	1,50	1,70	0,20	2,127	0,61
	R09-45	1,20	1,40	0,20	1,624	0,46
	R09-46	1,20	1,70	0,50	2,058	0,93
R09-53	1,50	2,50	1,00	1,042	0,67	
R09-54	1,80	2,00	0,20	1,607	0,46	
R09-57	1,50	1,70	0,20	1,262	0,36	
R09-65	1,20	1,80	0,6	1,472	0,73	
R09-79	1,20	1,70	0,5	1,089	0,49	

<i>Calcul des regards de chute</i>						
<i>Collecteur 10</i>	<i>N° de regard</i>	<i>H<sub>0,am</sub></i> <i>(m)</i>	<i>H<sub>0,av</sub></i> <i>(m)</i>	<i>H'<sub>0</sub></i> <i>(m)</i>	<i>V<sub>0</sub></i> <i>(m/s)</i>	<i>X<sub>2</sub></i> <i>(m)</i>
		R10-20	1,80	2,50	0,70	1,038

## Annexe 6 : dimensionnement des regards de chute (suite).

<b>Calcul des regards de chute</b>						
<b>Collecteur 11</b>	<b>N° de regard</b>	<b><math>H_{0,am}</math> (m)</b>	<b><math>H_{0,av}</math> (m)</b>	<b><math>H'_0</math> (m)</b>	<b><math>V_0</math> (m/s)</b>	<b><math>X_2</math> (m)</b>
	R11-3	1,20	2,70	1,50	1,75	1,37
	R11-4	1,20	2,70	1,50	2,12	1,66
	R11-5	1,20	3,00	1,80	2,20	1,88
	R11-6	1,20	3,20	2,00	2,10	1,89
	R11-7	1,20	2,70	1,50	2,18	1,70
	R11-9	1,20	3,00	1,80	1,49	1,28
	R11-10	1,20	3,20	2,00	2,11	1,91
	R11-11	1,20	2,70	1,50	2,12	1,66
	R11-12	1,20	3,00	1,80	2,07	1,78
	R11-13	1,20	2,00	0,80	2,10	1,20
	R11-14	1,20	2,40	1,20	2,17	1,51
	R11-15	1,20	1,78	0,58	2,17	1,05
	R11-16	1,20	3,00	1,80	2,22	1,90

## Résumé

Les eaux usées de la zone ouest de la commune DRAA EL KAID sont acheminées par un réseau séparatif et rejeté directement en amont du barrage IGHIL EMDA (Oued EMBAREK) sans aucun traitement préalable. Cependant le risque de contamination de cette réserve naturelle nous oblige à faire une étude d'un système de protection de celle-ci. Dans ce but, nous avons mené une étude d'un système d'assainissement qui assure la collecte, le transport et le rejet vers des filiales de dépollution de ces eaux usées. Cela vise à élaborer un schéma directeur d'assainissement des eaux usées de la zone ouest ainsi que le choix du type de traitement le mieux approprié du point de vue techno-économique. Cela est présenté sous forme de trois parties principales : la première est consacrée à la collecte des données sur la zone d'étude, la seconde concerne la conception, le dimensionnement de la variante du réseau projeté ainsi que le choix du type de traitement à adopter, et enfin, la dernière partie traite l'estimation du coût de projet.

**Mots clés :** Eaux usées, Assainissement, Traitement, Conception, Dimensionnement et Barrage.

## ملخص

يتم نقل المياه المستعملة في المنطقة الغربية من بلدية ذراع القايد من خلال شبكة منفصلة ويتم تصريفها مباشرة في سد اغيل لمدة دون أي معالجة مسبقة. ومع ذلك، فإن خطر تلوث هذا المخزن الطبيعي يلزمنا إجراء دراسة نظام حماية هذا الأخير. ومن أجل الغاية، أجرينا دراسة لنظام الصرف الصحي الذي يجمع وينقل ويصرف هذه المياه المستعملة إلى منشأة تصفية وإزالة التلوث. يهدف هذا إلى وضع مخطط واستراتيجية لمعالجة مياه الصرف الصحي للمنطقة واختيار نوع المعالجة الأنسب من وجهة النظر التقن الاقتصادية. يتم تقديم هذا على شكل ثلاثة أجزاء رئيسية، الأول مخصص لجمع البيانات عن منطقة الدراسة والثاني يتعلق بتصميم وتحجيم الشبكة الأنابيب وبالتالي اختيار نوع العلاج الذي يجب اعتماده وفي النهاية يتناول الجزء الأخير تقدير تكلفة المشروع.

**الكلمات المفتاحية:** مياه الصرف الصحي، الصرف الصحي، المعالجة، التصميم، التحجيم، السد

## Abstract

Wastewater from the western area of the DRAA EL KAID municipality is conveyed by a separate network and discharged directly upstream of the IGHIL EMDA (Oued EMBAREK) dam without any prior treatment. However, the risk of contamination of this nature reserve obliges us to make a study of a system of protection of this one. To this end, we have carried out a study of a sanitation system which collects, transports and discharges this wastewater to depollution subsidiaries. This aims to develop a master plan for wastewater treatment in the western zone as well as the choice of the type of treatment best suited from the techno-economic point of view. This is presented in the form of three main parts, the first is devoted to the collection of data on the study area, the second concerns the design and sizing of the planned network variant, as well as the choice of type of treatment to be adopted. Finally, the last part deals with the estimate of the project cost.

**Keywords:** Wastewater, Sanitation, Treatment, Design, Sizing, Dam.

## Agzul

Aman n yizuliyen n temnađt n umalu n tyiwant n DRAA EL KAID ttazzalen-d deg uzeđta yebđan syin ttmiren srid yer uybalu n wuggug n IGHIL EMDA (Oued EMBAREK), war ma yemmug-asen usekkar. Amihi n useldey yef tharazt-a tagamant iđettem fell-aneđ ad nexdem tazrawt n unagraw n ustan-ines. Ilmend n waya, nga tazrawt n unagraw n uđram ara igemmren, ara yessawađen yerna ad yesmaray yer teysert n usizdeg n waman n yizuliyen. Iswi n d asebeded n uđawas amatu n uđram n waman n yizuliyen n temnađt n umalu akked ufran n tsekka n usekkar iwatan deg wayen yerzan tatwilt-tadamsant. Anect-a, yusa-d deg krađ (tlata) n yiđricen iđeđdanen : amezwaru yelha-d d tgmert n yisefka yef temnađt n tezrawt, wis sin yerza asali d usesrew n tsefelt n uzeđta yellan deg usenfar, akked ufran n tsekka n usekkar ara yettwasqedcen, ma d ađric aneggaru yewwi-d yef uskazel n ssuma n usenfar.

**Awalen-tisura :** Aman n yizuliyen, Ađram, Asekkar, Asali, Asesrew, Uggug.