

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE



SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE EL-OUED
DEPARTEMENT D'HYDRAULIQUE
ET DE GENIE CIVIL



MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

En vue de l'obtention du diplôme master en
Hydraulique

OPTION : Conception et diagnostic des systèmes d'AEP et d'AEU

Thème

**DIMENSIONNEMENT DU RESEAU
D'ASSAINISSEMENT ET STATION DE RELEVAGE
DE LA CITE EL GHARBIA LA COMMUNE DE
GUEMAR WILAYA D'EL OUED**

Présenté par :

**Mr. MOKHTARI TOUFIK
Mr. GUEMARI SAMIR**

Encadreur :

Mr. RIGUET FERHAT

Promotion 2020

Dédicace

*Premièrement et avant tout je remercie
DIEU puissant de m'avoir donné le courage
pour achever ce modeste travail
À toute la famille, chacun en son nom
Personnel de la subdivision Ressources en
eau Daïra reguiba
À tous mes amis*

Mr. MOKHTARI TOUFIK

Remerciement

Il m'est très bien agréable d'adresser mes sincères remerciements à toutes les personnes qui m'ont permis de mener à bien ce travail et ce ne sont pas ces quelques phrases si personnelles soient-elles qui arriveront à leurs exprimer mes sentiments de reconnaissances

Je remercie particulièrement directeur de mémoire **Mr. RIGUET FERHAT**, pour son support, tant sur le plan technique que sur le plan personnel. Sa présence et sa disponibilité tout le long de ce projet ont été déterminantes pour le meilleur choix de décisions ainsi que pour la résolution des problèmes rencontrés. Mieux encore, je lui suis reconnaissant pour l'engagement et l'attention bienveillante qu'il a su m'accorder tout le long de ce projet.

Mes remerciements vont également aux **Mr. GAGA AYMEN**. Et **Mr. BEDJOUTI MOHAMMED** qui ne nous a pas épargné pour donner un coup de main.

ملخص

الهدف الرئيسي من أطروحتنا هو دراسة شبكة الصرف الصحي و محطة رفع بحي الغربية بلدية قمار حيث قمنا في هذه الدراسة بتقدير المياه المستعملة وحددنا مخطط وضع هذه الشبكة وتحديد موقع المحطة الى افاق سنة 2049 اخذين بعين الاعتبار كل المعطيات المتعلقة بالمنطقة من ناحية (طبوغرافيا. مناخ ومخطط التوسع العمران).

و هذا من أجل صرف المياه الى محطات المعالجة و المصب في ظروف حسنة وفقا للمقاييس المعمول بها و مع مراعاة الشروط الأساسية للحفاظ على البيئة والمحيط.
الكلمات المفتاحية: شبكة،التطهير،المياه المستعملة.

RESUME

Le but principal de notre mémoire est l'étude du réseau d'assainissement et la station de relevage de la citée GHARBIA la commune GUEMAR
C'est dans ce sens que nous avons évalué le débit des eaux usées et tracé le réseau d'évacuation et détermine l'emplacement de la station de relevage à l'horizon 2049 tout en prenant en considération les données de la zone d'étude (topographie, plan d'urbanisation, climat) et assurer une évacuation de ces eaux en dehors de la ville et leurs rejet qui nuisent à l'environnement

Mots clés : Réseau, Assainissement, Les eaux usées.

Abstract:

The main goal of our thesis is the study of the sewerage network and lifting station of the cited GHARBIA in the town of GUEMAR.

It is in a sense that we evaluated the used flow and traced the evacuation network and determines the displacement of the station horizons 2049. While taking into consideration the data of the study area (topography, urbanization plan, and climate) and ensure the evacuation of this water outside the city and its discharges, which harm the environment.

Keywords: network, sanitation, Wastewater

SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE	01
CHAPITRE I : Présentation de la Zone d'Etude.	
I.1. Introduction	02
I.2. Localisation géographique de la commune de GUEMAR.	02
a. Relief et morphologie de la région	04
b. Géologie de la région	04
c. L'hydrogéologie	06
I.3. Caractéristiques sismiques	06
I.4. Caractéristiques climatiques	08
I.4.1. Pluviométrie	09
I.4.2. La température	10
I.4.3. L'ensoleillement	11
I.4.4. L'évaporation	11
I.4.5. Le vent	12
I.5. Conclusion	13
CHAPITRE II : Etude Préliminaire de la Zone d'Etude.	
II.1. Introduction	14
II.2. Situation démographique	14
II.3. Système d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales	15
II.3.1. Système unitaire	16
II.3.2. Système séparatif	17
II.3.3. Système pseudo séparatif	18
II.4. Choix du système d'assainissement	18
II.5. Différents schémas d'évacuation	18
II.5.1. Schéma perpendiculaire	19
II.5.2. Schéma à déplacement latéral	19
II.5.3. Schéma à collecteur transversal ou oblique	19
II.5.4. Schéma à collecteur étagé	20
II.5.5. Schéma type radial	20
II.6. Choix du schéma du réseau d'évacuation	20

II.7. Choix du coefficient de ruissellement	21
II.7.1. Coefficient de ruissellement pondéré dans le temps	21
II.7.2. Coefficients de ruissellement en fonction de la catégorie d'urbanisation	21
II.8. Calcul du nombre d'habitants pour chaque sous bassin	22
II.8.1. Coefficient de ruissellement pondéré	23
II.9. Conclusion	23

CHAPITRE III : Eléments Constituts et Gestion du réseau d'égout

III.1-Introduction	24
III.2-La connaissance du réseau	25
III.3- Surveillance du réseau	25
III.3.1 Nature des effluents	25
III.3.2 Mesure des débits	25
III.4-Travaux d'entretien courant	25
III.4.1 Curages journaliers	25
III.4.2 Possibilité d'obturation	26
III.4.3 Travaux périodiques divers	26
III.4.3.1 Canalisation	26
III.4.3.2 Bassins de dessablement	26
III.5-Travaux spécifiques	26
III.5.1- Désodorisation	27
III.5.2- Détection des eaux parasites	27
III.5.3-Réhabilitation des réseaux	27
III.6- Gestion informatique du réseau	28
III.7- Hygiène et sécurité	28
III.8-Recommandations pour la gestion et l'exploitation de notre réseau	28
III.9-Conclusion	28

CHAPITRE IV : Evaluation du débit à évacuer.

IV.1. Introduction	
IV.2. Evaluation des débits d'eaux usées	30
IV.2.1. Généralités	30
IV.2.2. Nature des eaux usées à évacuer	30
IV.2.2.1. Les eaux usées d'origine domestique	30

IV.2.2.2. Les eaux des services publics	30
IV.2.2.3. Les eaux usées industrielles	31
IV.2.2.4. Les eaux parasites	31
IV.2.2.4.1. Les causes d'intrusion des eaux parasites dans le collecteur	31
IV. 3. Consommation en eau potable	32
IV. 3.1. Evaluation du débit moyen journalier	32
IV.3.2 Infrastructures et équipements	33
IV.3.3. Débit d'eaux usées	33
IV.3.3.1. Estimation des débits d'eaux usées domestiques	33
IV.3.3.2. Evaluation du débit de pointe	34
IV.3.3.3. Calcul de débit spécifique	35
IV.4.Conclusion	35

CHAPITRE V : Calcul hydraulique du réseau d'assainissement.

V.1 Introduction	36
V.2. Mode de calcul	36
V.3. Dimensionnement du réseau d'assainissement à horizon 2049	38
V.4.Conclusion	39

CHAPITRE VI : Dimensionnement de Station de relevage.

VI.1-Introduction	40
VI.2. Station de relevage	40
VI.3. Dimensionnement les stations de relevage	40
VI.3.1. Transfert des eaux usées vers la station	40
VI.3.2 dimensionnement de station de relevage	41
VI.3.2.1 Hauteur manométrique totale (HMT)	41
VI.3.2.2 Courbes caractéristiques d'une pompe	42
VI.3.2.3 Point de fonctionnement d'une pompe	44
VI.3.2.4 Choix d'un type de pompe	45
VI.3.2.5 Couplage en parallèle	45
VI.3.3 Détermination du volume de la bache	46
VI.3.4 Dimensionnement de la bache	47
VI.3.5 Calcul la hauteur de la station	48

VI.3.6 Application	48
VI.3.7- Groupe électrogène	53
VI.4.Conclusion	53

CHAPITRE VII : Cahier de prescription technique.

VII.1. Introduction	54
VII.2. Emplacement des canalisations	54
VII.3. Exécution des travaux	54
VII.4. Exécution des tranchées et les regards	54
VII.4.1-Profondeur de la tranchée	55
VII.4.2-Largeur de la tranchée	55
VII.5 -Aménagement du lit de sable	56
VII.6- Pose des canalisations en tranchées	56
VII.7- Remblaiement et compactage des tranchées	57
VII.8-Réalisation des regards	58
VII.9-Conclusion	59

CONCLUSION GENERALE	60
----------------------------	-----------

ANNEXE

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

Liste De Tableaux

Tableau I.1 : Les cordonnées Géométrique de Guemar:	8
Tableau I.2 : Répartition mensuelle des précipitations	9
Tableau I.3: Les températures moyennes mensuelles (°C)	10
Tableau I.4: La moyenne des heures d'ensoleillement par jour	11
Tableau I.5: Les moyennes mensuelles du taux d'humidité	11
Tableau I.6 : Les moyennes mensuelles de l'évaporation	11
Tableau I.7: Les variations des vitesses moyennes mensuelles du vent	12
Tableau I.8: Nombre de jours d'orage	13
Tableau II.1 : Répartition de la population à différents horizons de calcul	15
Tableau II.2. Domaines d'utilisation, avantages et inconvénients du système unitaire	16
Tableau II.3. Domaine d'utilisation, avantages et inconvénients du système séparatif	17
Tableau II.4: Coefficients de ruissellement en fonction de la catégorie d'urbanisation	22
Tableau IV.1: Répartition des débits des eaux domestiques de la population actuelle et future	32
Tableau IV.2: Tableau récapitulatif Les débits des eaux pour la zone étudiée	33
Tableau IV.3: Répartition de débit moyen des eaux usées à l'horizon 2049.	34
Tableau IV.4: Répartition du débit de pointe à l'horizon 2049.	34
Tableau IV.5: Répartition du débit spécifique à l'horizon 2049.	34
Tableau IV.6: Répartition du débit spécifique (débit des eaux usées + débit pluie)à l'horizon 2049.	34
Tableau VI.1 : Résultats du dimensionnement de la bêche	48
Tableau VI.2 : Résultat de détermination de HMT de la pompe	49

Liste Des Figures & Photos

Figure I.1 : Plan de situation de la cité « GHARBIA »	3
Figure I.2.: les affleurements géologiques du Sahara	5
Figure I.3: les domaines géologiques de l'Algérie	5
Figure I.4: Carte de zonage sismique du territoire national	7
Figure I.5: Variations moyennes mensuelles des précipitations	9
Figure I.6: Variation mensuelle des températures minimales, maximales	10
Figure II.1: Evaluation de la population de la Cite EL GHARBIA	15
Figure II.2. Schéma perpendiculaire	19
Figure II.3. Schéma à déplacement latéral	19
Figure II.4. Schéma à Collecteur Transversal ou Oblique	19
Figure II.5. Schéma à Collecteur Etagé	20
Figure II.6. Schéma Type Radial	20
Figure V.1: Levé topographique de la Cite EL GHARBIA	39
Figure VI.1 : Courbe caractéristique hauteur en fonction du débit.	43
Figure VI.2: Courbes caractéristiques rendement et puissance en fonction de débit .	44
Figure VI.3: Courbes caractéristiques des pompes	45
Figure VI.4 : Pompe en parallèle	46
Figure. VI.5 : dimensionnement de la bêche.	49
Figure VI.6 : Courbes caractéristiques et point de fonctionnement	50
Figure. VI.7 : Dimensions et poids de pompe	52
Photo VI.1: Groupe électrogène	53
Photo VII.1-Blindage des tranchées avec la mise en place de la conduite et le regard	55
Photo VII.2-Coupe transversale d'une tranchée avec la mise en place de la conduite	56
Photo VII.3 Pose des canalisations en tranchée	57
Photo VII.4 Réalisation du regard	59

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Afin de protéger notre environnement, un projet d'assainissement est devenu une solution primordiale pour la protection de l'hygiène du milieu environnant et joue un rôle important, dans la préservation de la santé des populations. Par ailleurs, le rejet des eaux usées brutes, dans un milieu récepteur, en l'occurrence, un cours d'eau ou la mer, peut causer des problèmes sanitaires sérieux pour les populations.

Alors que le domaine d'hydraulique est de présenter des solutions adéquates, tel que l'assainissement qu'il s'agit d'une technique qui consiste à évacuer par voie hydraulique au plus bas prix, le plus rapidement possible et sans stagnation des eaux usées de différentes origines, provenant d'une agglomération humaine ou généralement d'un centre d'activité, de telle façon que les produits évacués ne puissent souiller l'environnement, chose qui n'est pas réalisable qu'au moyen d'une station d'épuration implantée à l'aval de l'agglomération.

Parmi les problèmes actuels c'est la proximité du niveau de la nappe phréatique engendre le phénomène d'intrusion des eaux parasites dans le réseau d'évacuation et l'extrusion des rejets domestiques dans la nappe superficielle, ainsi le réseau d'évacuation devient instable.

Notre but essentiel dans le présent mémoire est de dimensionner le réseau d'assainissement et station de relevage pour la cite **GHARBIA – GUEMAR** - à travers un schéma adéquat et un système optimal du point de vue technique et économique.

Tout en répondant aux normes de qualité du rejet, dans des conditions satisfaites pour la santé publique.

A cet effet, notre mémoire sera structuré comme suite:

CHAPITRE 1er : Présentation et Etude Préliminaire de la cite gharbia – guemar

CHAPITRE 2eme : Calcul hydraulique du réseau d'assainissement et Dimensionnement de Station de relevage

CHAPITRE 3eme : Cahier de prescription technique

Chapitre I

Présentation de la zone d'étude

I.1. Introduction

Avant Commencer n'importe quel projet d'assainissement, l'étude du site est nécessaire pour connaître les caractéristiques physiques du lieu et les facteurs qui influent sur l'élaboration de ce projet, pour cela nous devons disposer de certaines données, notamment les données :

- naturelles du site ;
- relatives à l'agglomération ;
- relatives au développement futur de l'agglomération ;
- propres à l'assainissement.

I.2. Localisation géographique de la commune de GUEMAR.

La commune de Guémar fait partie de la vallée du « souf » qui se situe sur les rives sud de l'Atlas saharien, elle est placée au nord de la wilaya d'El Oued qui se caractérise par des dunes de sable d'une hauteur allant jusqu'à 100 mètres, il faut signaler aussi que la route nationale n°: 48 passe sur la commune.

Administrativement, elle représente le chef-lieu de la Daïra qui regroupant deux autres communes : Ourmes & Taghzout. La commune contient d'autres agglomérations secondaires qui sont séparées sur le plan planimétrique tel que : Ghamra, El houd, Demitha ..., d'autre part le tissu urbain comprend sur le périphérique ouest une agglomération attachée, il s'agit de « Gharbia »

Guémar était une Daïra après la loi n° 84-09 du 4 février 1984 a divisé l'Algérie en 48 wilayas, elle est considérée parmi les plus communes importantes de la wilaya. Elle s'étale sur une superficie de : 1264,4 km², soit 2,84% de la superficie totale du territoire de la wilaya.

Elle est limitée administrativement :

- Au nord: la commune d'El Hamraia.
- Au sud: la commune de Taghzout.
- A l'est: la commune de Sidi Aoun.
- A l'ouest: la commune de Reguiba.

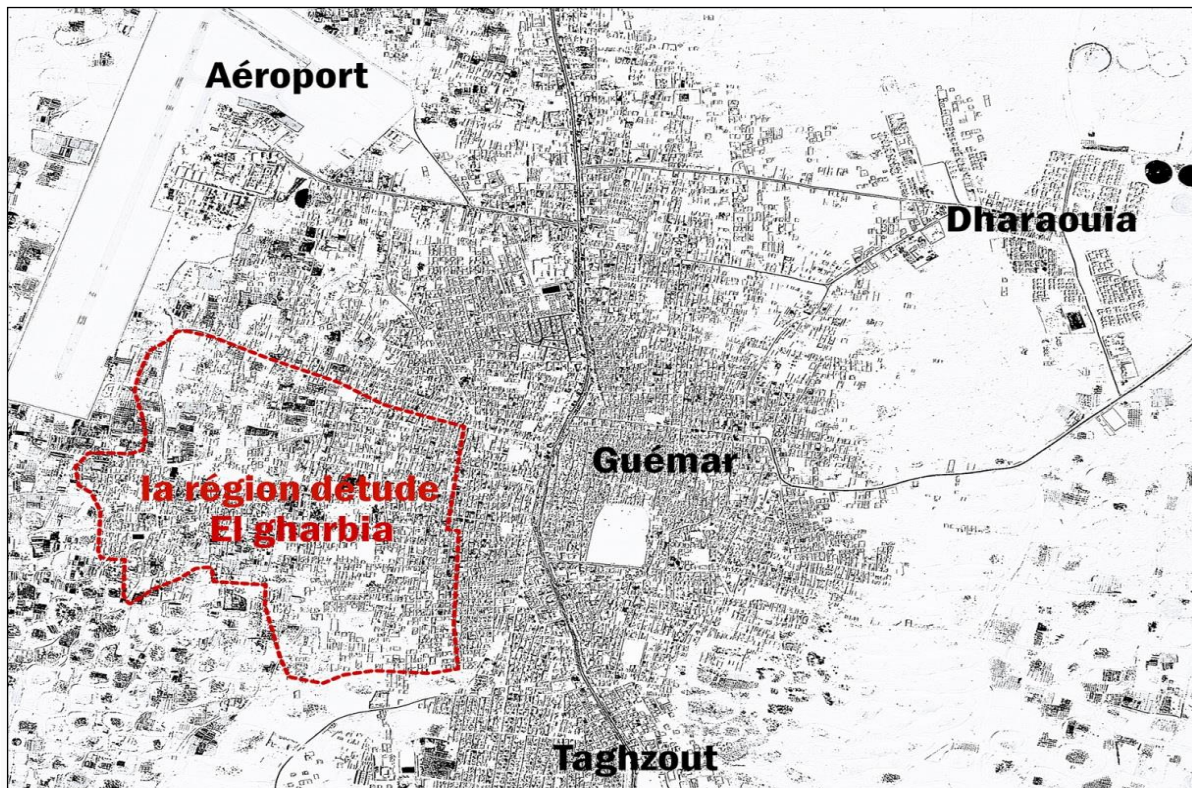


Figure I.1: Plan de situation de la cité : GHARBIA (GOOGLE EARTH 2019)

La région objet d'étude est nommée : la cité de **Gharbia** elle se situe à l'ouest de la ville, elle occupe une superficie de : **(172 ha)**, le nombre de la population de la zone d'étude est estimé à : (4200 habitants). (A.P.C Guemar 2019)

Elle est limitée :

- Au nord, par la cité sifnasr
- Au sud, par la commune de Taghzout
- A l'est, le centre-ville.
- A l'ouest, par la région agricole « Lebdouaa »

a. Relief et morphologie de la région:

La topographie joue un rôle primordial dans la conception de ce genre d'ouvrage. La région d'étude et comme le reste du tissu urbain de la région de souf n'a pas subi un aménagement préliminaire comme les différents projets urbains étatiques, d'où on trouve des dépressions temporaires ou ponctuelles, c'est-à-dire que la dominance de l'hétérogénéité du terrain. D'autre part, la région est dépourvue d'une homogénéité du tissu urbain et ceci est dû principalement à la dominance de l'aspect rural sur la région.

La zone d'étude en général, est caractérisée par la présence des exploitations agricoles de part et d'autre. On enregistre une pente moyenne de l'ordre de : 6‰.

b. Géologie de la région:

L'analyse géotechnique de la terre dépend principalement de la nature géologique et de la structure rocheuse pour déterminer la résistance du sol et l'extension des structures urbaines à l'aide des périodes géologiques de la région, de ses caractéristiques et des mouvements tectoniques. La couche est facile à écraser dans les soucoupes, de sorte qu'elle est formée de fins cristaux qui donnent un aspect céramique, puis on trouve une couche d'épaisseur de sable fin d'environ 1 mètre.

Où la pierre de construction est un problème de cristaux de fer avec le chevauchement continu des dents peut être trouvé sous la forme de couches continues, des canaux mélangés avec du sable, des couches isolées ou des colonnes semblent être formés autour des racines du gypse ancien.

En dessous, on trouve le solide ou la semoule sous forme de feuilles continues ou sous forme de couches très dures, ce qui pose un problème de cristaux de fer mais plus précis et surtout plus compact.

Enfin, la pierre ou pierre de gypse, qui représente la pierre qui est chauffée jusqu'à obtention du gypse, est une pierre blanche escarpée, un peu dure.

Les formations géologiques ont un effet direct et efficace sur l'hydrologie de la région

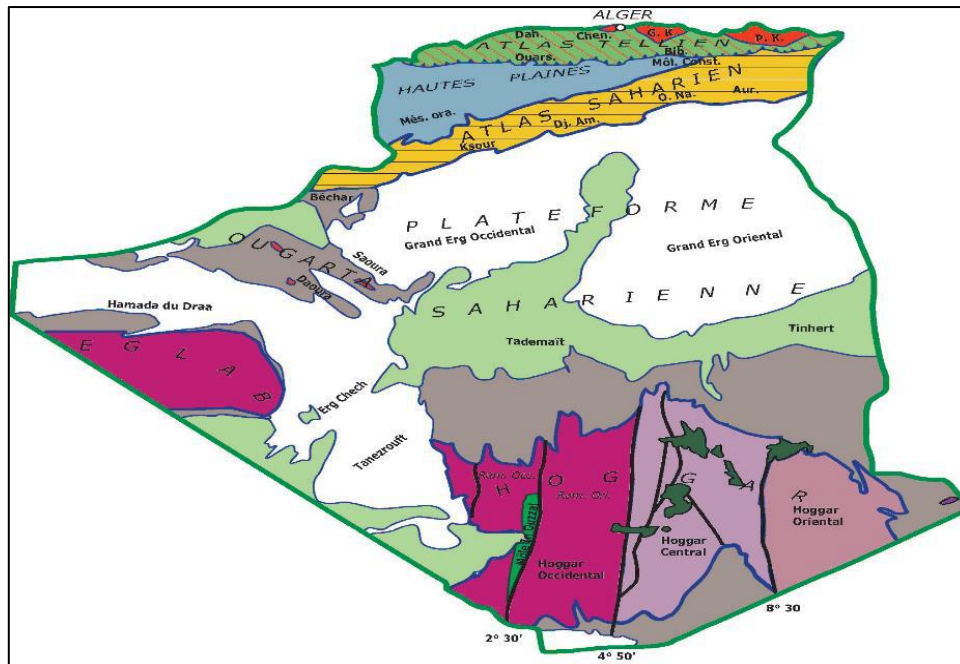


Figure I.2: les affleurements géologiques du Sahara (OSS, 2003)

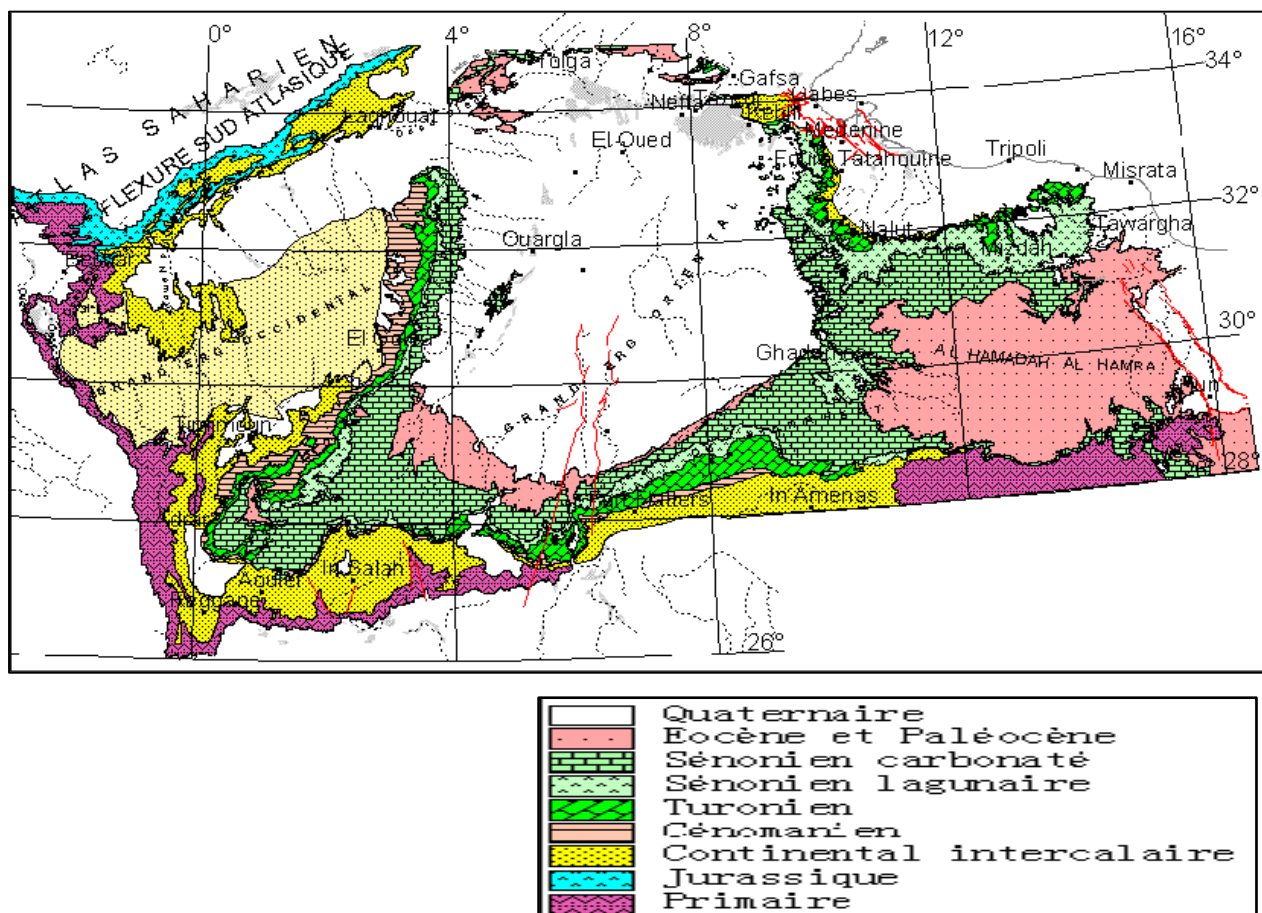


Figure I.3: les domaines géologiques de l'Algérie (OSS, 2003)

- Eaux de surface:

La nature de sol et l'absence des voies navigables temporaires et permanentes laisse l'eau de pluie s'infiltrer directement dans le sol et contribue à la recharge de la nappe phréatique.

c. L'hydrogéologie :**- Couche d'eau libre : « nappe phréatique »:**

C'est une couche aquatique non exempte d'aéro-libre soumise à des facteurs de pression atmosphérique allant de 10 à 60 m, un mélange de sable, de gypse et une faible proportion de sel. Ce type de solution saline le débit ne dépasse pas 0,5 à 10 l /s. Il est principalement brun et contient beaucoup de sel, au mélange avec les eaux usées de la commune.

- Couche d'eau semi profonde: « Le complexe terminal »

C'est un aquifère confiné d'une profondeur de 250 à 300 m, composé de sable et de gravier, moyen et grossier, d'un débit de 20 à 30 l /s. (Salinité : 4-5 g/l - Température moyenne : 22°C)

- Couche d'eau profonde: « le continental intercalaire ».

C'est une couche aquatique artésienne faite de grès et d'argile sableuse. Elle a une profondeur de 1800 à 2000 m et un débit de 50 à 230 l / s utilisé pour la consommation quotidienne. Le continental intercalaire constitue une réserve du Sahara septentrional, il s'étale sur une superficie de : 600 km² environ. (Salinité : 1.95-2.0 g/l - Température moyenne : plus de 45°C).

I.3. Caractéristiques sismiques

Un Zoning sismique actualisé a été établi par le Règlement Parasismique Algérien (R.P.A 2003) suite au séisme du 21 Mai 2003 qui a touché la région de Boumerdes et ses environs.

Cinq zones de sismicité croissante ont été établies au niveau national (Voir carte de Zoning sismique ci-après), soit :

- Zone 0 : Sismicité négligeable
- Zone I : Sismicité faible
- Zone II.a et II.b : Sismicité moyenne
- Zone III : Sismicité élevée

« Guémar » et comme le reste de la région de Souf appartient à la zone « 0 » avec une sismicité négligeable.

La sismicité dans cette zone étant négligeable, elle ne constitue aucun danger pour l'urbanisation.

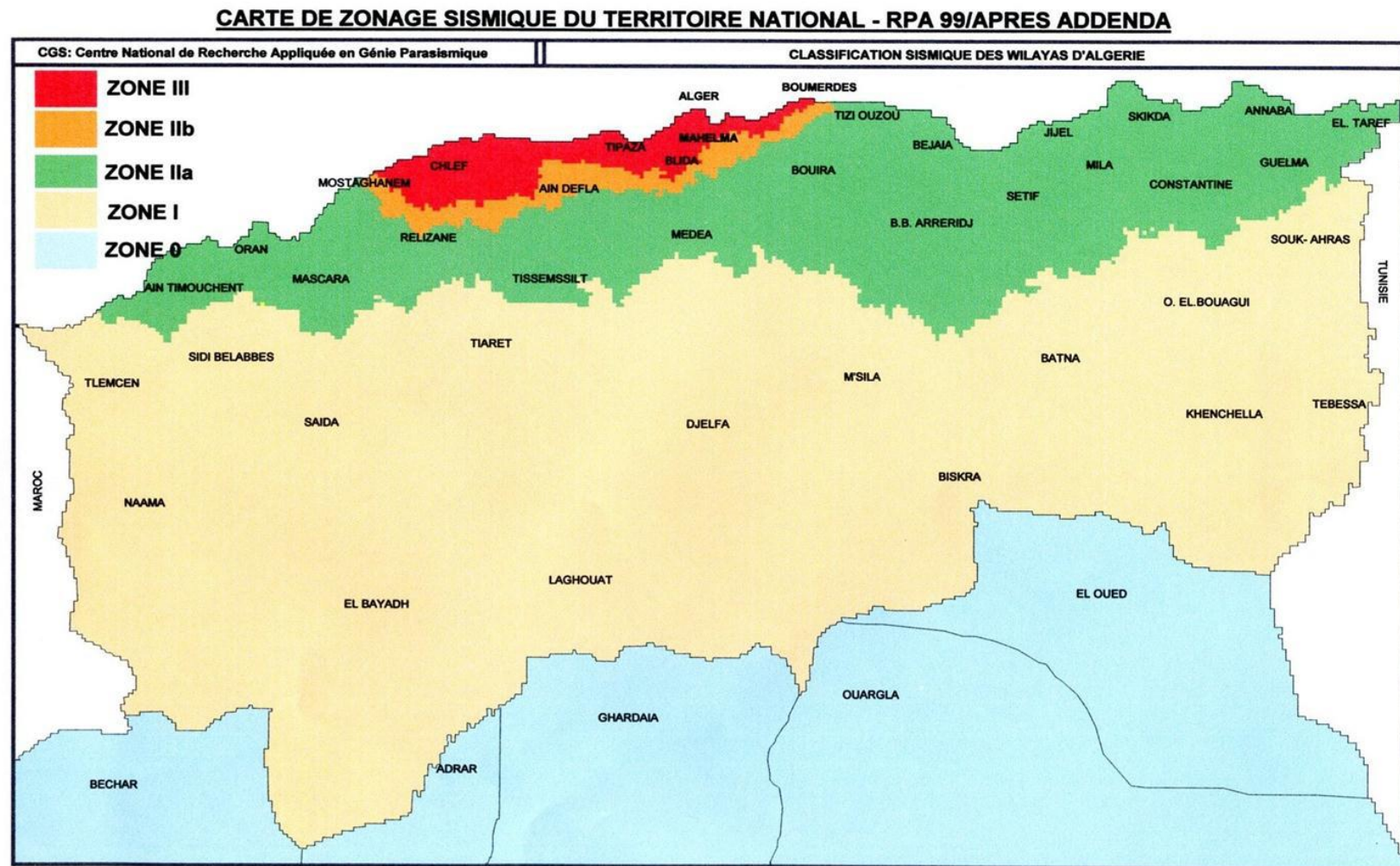


Figure I.4: Carte de zonage sismique du territoire national – RPA 99 / APRES ADDENDA

I.4. Caractéristiques climatiques

La région d'étude à un climat de type saharien, caractérisé par un été chaud et sec.

Les principales contraintes climatiques restent la fréquence régulière des vents et leur violence, connus sous le nom de « Chehili » ou le « sirocco » ainsi que des vents de sables durant le printemps.

En algérien, le climat est l'un des principaux facteurs influents le processus d'urbanisation en raison de son lien étroit avec la planification urbaine.

Le climat de la région semblable au désert algérien, un climat désertique caractérisé par:

- Chaleur extrême et sécheresse en été.
- Froid en hiver. - vent de sable au printemps et cirque en été
- La fluctuation des précipitations en automne et en hiver.
- Manque d'humidité dans l'atmosphère pendant l'été.

La région d'El oued, par son situation géographique a un climat saharien, qui se caractérise par un faible taux des précipitations, des températures élevées, d'une évaporation importante d'un rayonnement solaire excessif.

La région d'El Oued se caractérise par un climat aride de type saharien désertique, en hiver la température baisse au-dessous de 0°C alors qu'en été elle atteint 50°C

L'étude climatologique est très importante car avant toute projection ou dimensionnement d'un aménagement ou d'un ouvrage hydraulique, il faut impérativement tenir compte des facteurs climatiques.

La caractérisation du climat de la zone d'étude a été établie sur la base des données climatiques disponibles de la station météorologique **O.N.M. d'EL OUED** pour la période allant de : **2008 à 2018**.

Cette station est considérée la plus représentative par rapport à la station d'EL OUED compte tenu de sa proximité du site du projet et de la configuration de la station même.

STATION METEOROLOGIQUE: ELO GUEMAR, Assistance Aéronautique (DAUO)

CODE : 130414

Tableau 1 : Les coordonnées Géométrique de Guemar:

Station	Longitude	Latitude	Altitude(m)
GUEMAR	06°46'57''	33°30'47''	62

L'analyse porte sur les facteurs climatiques suivants: les précipitations, la température et les autres facteurs (gelée, orage, vent, humidité, ensoleillement).

I. 4.1. Pluviométrie:

La moyenne mensuelle des précipitations enregistrées au cours des 10 années est faible, elle est estimée 69,2 mm, avec un maximum jours de pluies au mois des janvier 14.67 mm et un minimum de 0.26 mm jours de pluies au mois de juillet.

Sa répartition à travers les mois et les saisons se fait d'une manière irrégulière. La période la plus pluvieuse est la période à partir du mois de septembre au mois de mars.

Tableau 2 : Répartition mensuelle des précipitations (O.N.M. d'EL OUED 2018)

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
P (mm)	14,67	5,29	7,99	7,43	4,44	1,36	0,26	1,84	5,72	6,75	7,24	6,21

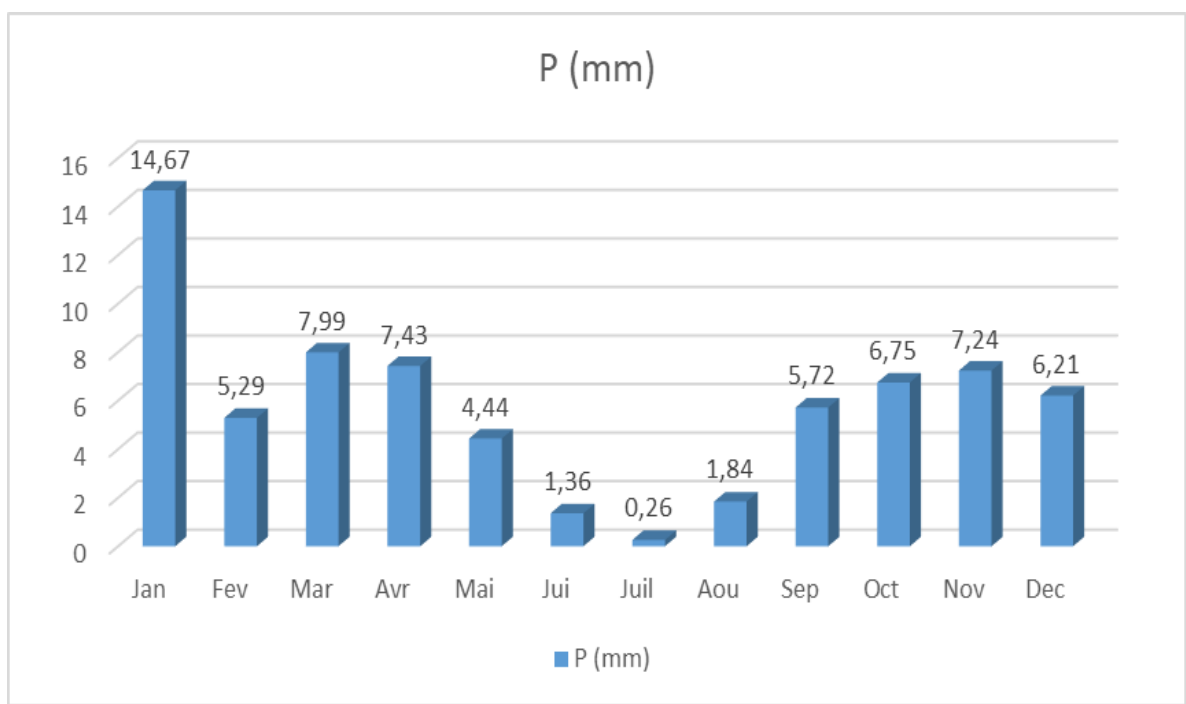


Figure I.5: Variations moyennes mensuelles des précipitations

I.4.2. La température:

La température moyenne annuelle dans la zone du projet est de **27°C**. La température moyenne mensuelle la plus élevée est celle du mois de juillet avec **37,7°C** et la plus basse est observée au mois de janvier (**15.3°C**).

Les températures maximales sont d'une façon générale élevées tous les mois de l'année sauf en hiver, ce qui indique **un climat chaud**.

Les températures minimales sont supérieures à 0°, ce qui indique que les basses températures ne constituent pas une contrainte pour les cultures.

Tableau 3: Les températures moyennes mensuelles (°C)(O.N.M. d'EL OUED 2018)

Mois	Jan	Févr	Mars	Avr	Mai	Juin	Juill	Aou	Sept	Oct	Nov	Déce	Moy
Tmin	9,6	11,51	15,69	19,49	24,37	28,52	30,03	30,18	26,79	21,89	15,87	10,32	20,36
Tmax	20,76	24,41	29,52	34,26	38,85	43,52	45,31	44,98	40,67	34,89	27,10	20,98	33,77
Tmoy	15,31	18,08	22,76	27,02	31,76	36,16	37,77	37,67	33,85	28,53	21,38	15,76	27,06

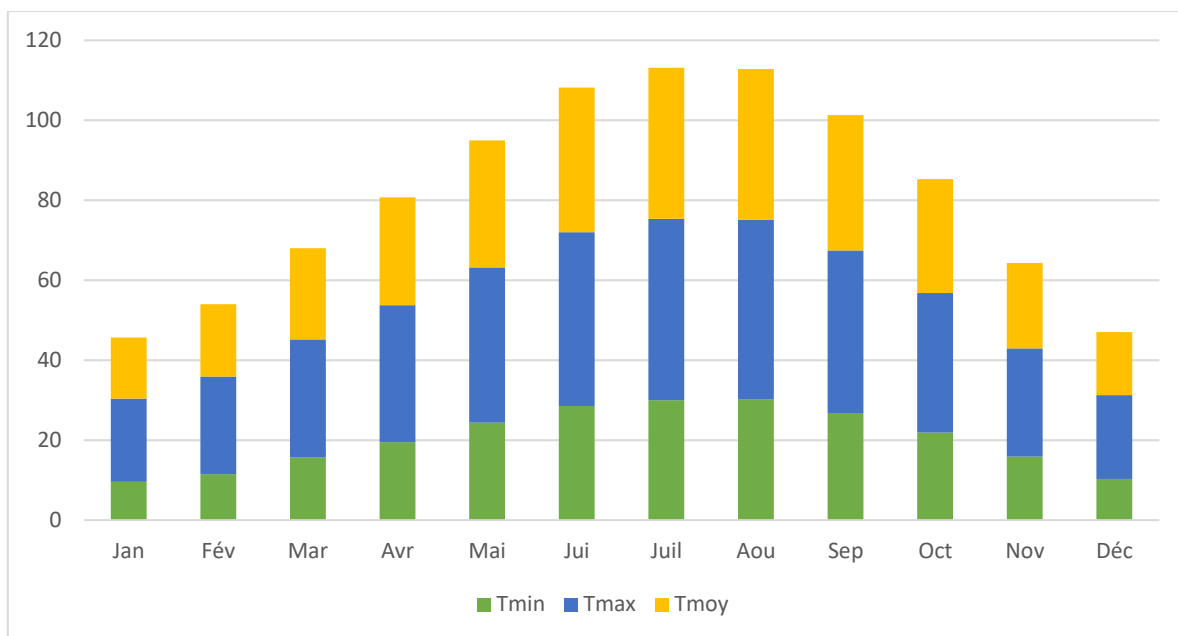


Figure I.6: Variation mensuelle des températures minimales, maximales

I.4.3. L'ensoleillement:

La moyenne des heures d'ensoleillement annuelle dans la zone du projet est de **47,5 h**. La plus élevée est celle du mois de Décembre avec **65,9 h** et la plus basse est observée au mois de Novembre (**9.3 h**).

Tableau 4: La moyenne des heures d'ensoleillement par jour(O.N.M. d'EL OUED 2018)

Mois	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sept	Oct	Nov	Déc	Moy
Ensoleillement	63,9	54,7	48,6	42,8	38,2	34,0	31,3	34,3	44,8	52,6	9,3	65,9	47,5

d. L'humidité relative (%):

La région se caractérise par un air sec. Avec une humidité moyenne annuelle de 44.2 % Le taux d'humidité relative varie d'une saison à l'autre. La valeur de l'humidité moyenne maximale dans la région est enregistrée pendant le mois de Décembre avec 67.4 % et la valeur de l'humidité moyenne minimale dans cette région est enregistrée pendant le mois de Juillet avec 29.6 %.

Tableau 5: Les moyennes mensuelles du taux d'humidité(O.N.M. d'EL OUED 2018)

Mois	jan	Fev	Mar	Avri	Mai	Juin	Juill	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec
Humidité%	58,6	48.6	43.4	38.5	32.6	33.3	29.6	32.6	43.7	47.1	55.5	67.4

I.4.4. L'évaporation

L'évaporation est un passage progressif de l'état liquide à l'état gazeux. Ce phénomène est donc une vaporisation progressive.

Le tableau ci-après fait ressortir que l'évaporation maximale est de l'ordre de 361,5 mm enregistré pendant le mois de Juillet, et le minimum est de l'ordre de 80,3 mm enregistré pendant le mois de Janvier.

Tableau 6 : Les moyennes mensuelles de l'évaporation(O.N.M. d'EL OUED 2018)

Mois	jan	Fev	Mar	Avri	Mai	Juin	Juill	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec
Evapor (mm)	80,3	93,1	167,7	203	288,5	337,7	361,5	321,3	184,2	144,8	105,2	87,3

I.4.5. Le vent

Nous remarquons que les vents sont fréquents durant toute l'année les vitesses les plus élevées sont enregistrées durant la période du mois Février jusqu' à le mois d'Août, avec un maximum de **9,52 m/s** durant le mois Juin. Le chihili (ou sirocco) provoque des dégâts très sévères (dessèchement, déshydratation) ; Les vents de sable freinent considérablement l'activité socio-économique et envahissent les cultures.

Les vents les plus forts, sont ceux de l'Est soufflent principalement pendant la période de Février à Août. La vitesse moyenne est de **6.51 m/s**.

C'est le mouvement de l'air entre deux différentes pressions atmosphériques de la haute pression vers la basse pression il est influencé par la température. Les observations sont effectuées à la station météorologies d'El-Oued.

Tableau 7: Les variations des vitesses moyennes mensuelles du vent(O.N.M. d'EL OUED 2018)

Mois	jan	Fev	Mar	Avri	Mai	Juin	Juillet	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec	V moy
V m/s	5,12	6.68	6.22	7.76	7.68	9.52	7.96	7.72	6.72	4.12	4.22	4,4	6,51

- Le type de vent

Il y a trois mois durant lesquels les vents de sables sont les plus nombreux: Avril, Mai et Juin.

Les vents atteignant 80 km/h, présentent un phénomène normal; l'air reste obscurci pendant 2 à 3jours et les particules minérales peuvent être soulevées jusqu'à 1500 m.

En hiver, les vents froids dominants sont ceux des secteurs Ouest (N-O et S-O), au printemps et en été, ils viennent uniquement de l'Est (N-E et S-E), en automne, ils sont N-E ou S-O. Le vent d'Est est appelé:

- Le Bahri :

C'est le vent dominant de la saison chaude, il est apprécié au printemps parce qu'il amène la fraîcheur, mais il est redouté en toute autre saison car il est violent, c'est lui qui apporte le sable.

- Le Chihili:

C'est un vent brûlant qui ne souffle qu'une quinzaine de jours par ans, c'est le vent du Sud, le vent du désert.

- Le sirocco:

Soufflant du Sud vers le Nord, il est relativement fort où pendant l'été il devient dangereux, notamment pour les plantes. Il est chargé de sable désertique donnant

Au ciel une couleur jaune, il peut durer jusqu'à trois jours consécutifs avec une vitesse moyenne de 40 à 50 km/h.

La direction des vents dans la région d'étude est Est, Nord- Est prédominant, puis à un degré moindre ceux de direction Ouest et Sud- Ouest, caractérisé par des températures très élevées (Sirocco).

- L'orage:

Tableau 8: Nombre de jours d'orage(O.N.M. d'EL OUED 2018)

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Juill	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec	Cumul annuel
Nombre de jours	0,1	0	0,3	0,4	0,6	0,6	0,6	1,3	2,1	0,6	0,3	0,2	7,1

Les orages, d'une faible intensité (0,1 à 2,1jour/mois), se produisent pratiquement au cours de chacun des mois de l'année, à l'exception du mois de **février**, causant ainsi des dégâts aux cultures et favorisant le processus d'érosion au niveau des terrains dénudés.

I.5.Conclusion

Dans cette première partie présente la zone d'étude – cite El Gharbia – la commune de Guemar nous avons analysé les données nécessaires concernant (topographie, géologie, climatologie)

- ✓ Le climat d'Oued Souf est chaud et sec en été et froid en hiver.
- ✓ Les températures peuvent atteindre la valeur maximale au mois de Juillet et Août.
- ✓ Les valeurs de la pluviométrie moyenne mensuelle sont faibles.

Chapitre II

Etude préliminaire

II.1. Introduction :

L'assainissement des agglomérations est une technique qui consiste à évacuer par voie hydraulique au plus bas prix, le plus rapidement possible et sans stagnation des eaux usées de différentes origines, provenant d'une agglomération ou d'un centre d'activité, de telle façon que les produits évacués ne puissent souiller l'environnement.

Dans ce contexte, un dimensionnement d'un réseau d'assainissement est indispensable, d'où on est contraint de passer par certaines phases préliminaires, parmi lesquelles on trouve, le calcul de base.

Au sein de cette phase on fait l'estimation du nombre d'habitant pour un horizon de calcul donné, le choix du système d'assainissement ainsi que le schéma de collecte et d'évacuation des eaux.

II.2. Situation démographique :

La cite d'étude « Gharbia » comprend actuellement une population de l'ordre de **4200** habitants en **2019** (selon le dernier recensement communal) avec un taux de croissance annuelle égal à **3.04 %** (d'après l'A.P.C de Guémar).

Un ingénieur concepteur doit donc prévoir dès le stade de la conception quelle sera la population à desservir durant la durée de vie de la structure projetée. Selon les besoins des prévisions, il existe deux types d'estimation des populations :

L'estimation à court terme, de 5 à 10 ans,

L'estimation à long terme, de 10 à 50 ans. (6)

Pour notre projet, nous prévoyons une estimation à long terme, pour cela on se référera à la formule de croissance géométrique à l'aide de l'équation des intérêts composés. Si on connaît le taux de croissance annuelle de la population, on a donc :

$$P_n = P_0(1 + T)^n \dots\dots\dots (II.1)$$

Avec :

P_n: Population à l'horizon de calcul ;

P₀ : Population de référence (au dernier recensement ; 2019) ;

T : taux de croissance de la population considérée ; T=3.04 % d'après le service technique de la commune (**recensement** 2019) ;

n : l'écart d'années entre les deux horizons (2019-2049) ; **n** = 30 ans.

Les résultats de la répartition de la population à différents horizons de calcul sont représentés dans le tableau N° II-1.

Tableau II.1 : Répartition de la population à différents horizons de calcul

Années	2019	2029	2039	2049
Population (hab)	4200	5666	7645	10314

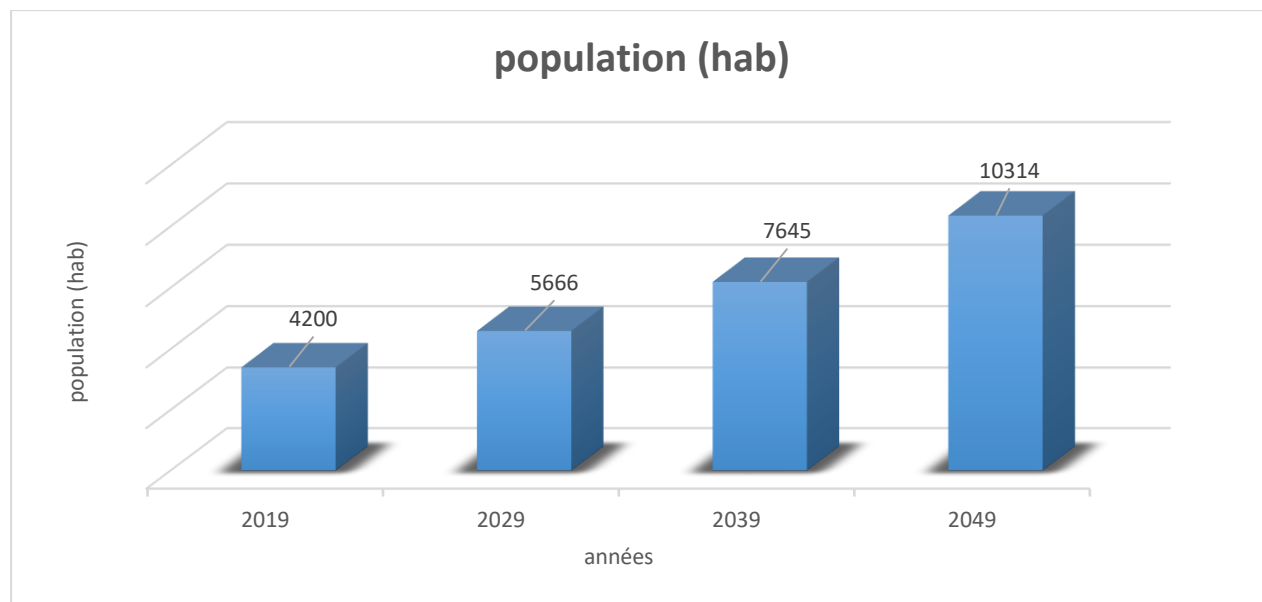


Figure II.1: Evaluation de la population de la Cite EL GHARBIA

II.3. Système d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales :

L'établissement du réseau d'une agglomération doit répondre à deux catégories de préoccupation, à savoir :

* Assurer une évacuation correcte des eaux pluviales de manière à empêcher la submersion des zones urbanisées et éviter toute stagnation après les averses ;

* Assurer l'évacuation des eaux usées ménagères, les eaux vannes, ainsi que les eaux résiduaires industrielles s'il y'a lieu. Il est permis d'imaginer un ou plusieurs réseaux de canalisations où l'effluent s'écoule généralement gravitairement.

Quatre systèmes d'évacuation susceptibles d'être mis en service sont :

- Système unitaire ;
- Système séparatif ;
- Système pseudo séparatif.
- Système mixte. (3)

II.3.1. Système unitaire:

Dans lesquels un seul collecteur assure le transport des eaux usées et des eaux pluviales. En principe, toutes les eaux arrivent à la station d'épuration qui reçoit alors un effluent de quantité et de qualité très variables. Pour éviter cela, des ouvrages de déviation sont répartis sur le réseau pour permettre à la station de ne pas recevoir un débit supérieur à sa capacité.

Ce système est intéressant par sa simplicité puisqu'il suffit d'une canalisation unique dans chaque voie publique et d'un seul branchement pour chaque immeuble. Dans le cas où la population est relativement dense et si le terrain accuse des dénivellations assez marquées pour qu'une évacuation gravitaire soit possible, le système unitaire est recommandé.

Tableau II.2. Domaines d'utilisation, avantages et inconvénients du système unitaire

Source : Office International de l'Eau - Janvier 2000

Domaine d'utilisation privilégié	Avantages	Inconvénients	Contraintes d'exploitation
- milieu récepteur éloigné des points de collecte. - topographie à faible relief. - imperméabilisation importante et topographie accentuée de la commune. - débit d'étiage du cours d'eau récepteur important.	- conception simple : un seul collecteur, un seul branchement par immeuble. - encombrement réduit du sous-sol. - à priori économique (dimensionnement moyen imposé par les seules eaux pluviales). - aspect traditionnel, dans l'évolution historique des cités. - pas de risque d'inversion de branchement.	- débit à la station d'épuration très variable. - lors d'un orage, les eaux usées sont diluées par les eaux pluviales. - apport de sable important à la station d'épuration. - acheminement d'un flot de pollution assez important lors des premières pluies après une période sèche. - rejet direct vers le milieu récepteur du mélange " eaux usées - eaux pluviales " au droit des déversoirs d'orage.	- entretien régulier des déversoirs d'orage et des bassins de stockage. - difficulté d'évaluation des rejets directs vers le milieu récepteur.

II.3.2. Système séparatif :

Dans lesquels deux réseaux sont mis en place ;

Réseau pluvial : il est conçu pour évacuer les eaux d'origine pluviale, c'est à dire les pointes pluviales, il suit la ligne de plus grande pente, il transite l'eau vers les cours d'eaux les plus proches

Réseau d'eaux usées : il est prévu pour l'évacuation des eaux usées d'origine domestique et industrielle jusqu'à la station d'épuration avec une pente qui peut être faible.

Le tracé des collecteurs n'est obligatoirement pas le même, ce qui est le cas la plupart du temps. Le tracé du réseau d'eaux usées est en fonction de l'implantation des différentes entités qu'il dessert en suivant les routes existantes. Ce réseau ne demande pas de grandes pentes vu que les sections ne sont pas trop importantes.

Le réseau prend fin obligatoirement à la station d'épuration qui se trouve en général à la sortie de l'agglomération.

Par contre le tracé du réseau d'eaux pluviales dépend de l'implantation des espaces producteurs du ruissellement des eaux pluviales sont rejetées directement dans le cours d'eau le plus proche naturel soit-il ou artificiel.

Tableau II.3. Domaine d'utilisation, avantages et inconvénients du système séparatif

Source : Office International de l'Eau - Janvier 2000

Domaine d'utilisation privilégié	Avantages	Inconvénients	Contraintes d'exploitation
- Petites et moyennes agglomérations - Extension des villes - faible débit d'étiage du cours d'eau récepteur	- diminution du diamètre moyen du réseau de collecte des eaux usées - exploitation plus facile de la station d'épuration - meilleure préservation de l'environnement des flux polluants domestiques - certains coûts d'exploitation sont limités (relevage des effluents notamment).	- encombrement important du sous-sol - coût d'investissement élevé - risque important d'erreur de branchement.	- Surveillance accrues des branchements ; - entretien d'un linéaire important de collecteurs (eaux usées et pluviales) - entretien des ouvrages particuliers (syphons, chasses d'eau, avaloirs) - entretien des postes de relèvement et des chambres à sables - détection et localisation des anomalies (inversion de branchement, arrivée d'eaux parasites, passage caméra).

II.3.3. Système pseudo séparatif :

Le système pseudo séparatif est un système dans lequel on divise les apports d'eaux pluviales en deux parties :

- L'une provenant uniquement des surfaces de voirie qui s'écoule par des ouvrages particuliers des services de la voirie municipale : caniveaux aqueducs, fossés avec évacuation directe dans la nature
- L'autre provenant des toitures et cours intérieures qui sont raccordées au réseau d'assainissement à l'aide des mêmes branchements que ceux des eaux usées domestiques. On recoupe ainsi les évacuations des eaux d'un même immeuble. (2)

Remarque:

Dans certaines agglomérations, on peut rencontrer un système mixte. Dans ce type de système, une zone peut être assainie en partie par le système unitaire, et l'autre partie par le système séparatif. Il est couramment appliqué dans les villes disposant d'un ancien réseau de type unitaire et dont l'extension ne pourrait être supportée, par le réseau ancien, qu'en assurant le stockage d'une partie des eaux d'extensions.

II.4. Choix du système d'assainissement :

Les paramètres prépondérants pour le choix du système d'assainissement sont :

- * L'aspect économique : une étude comparative de plusieurs variantes est nécessaire ;
- * Il faut tenir compte les conditions de rejet ;
- * S'il s'agit d'une extension du réseau, il faut tenir compte du système existant ;
- * La topographie du terrain naturel. [4]

Conclusion :

D'une part, notre agglomération comprend une population moyennement dense, et les eaux pluviales se caractérisent par une très grande période de retour ce qui nous amène à choisir **un réseau unitaire** capable d'évacuation continue des eaux usées (l'assurance de l'Autocurage) et prêt à recevoir les eaux d'une grande averse.

II.5. Différents schémas d'évacuation :

Dans les réseaux d'assainissement l'écoulement est en général gravitaire, sauf dans des cas particuliers, ils sont en fonction du relief et de la topographie, on distingue quatre schémas d'évacuation. [3]

II.5.1. Schéma perpendiculaire :

Ce schéma consiste à amener perpendiculairement à la rivière un certain nombre de collecteurs. Il ne permet pas la concentration des eaux vers un point unique d'épuration, il convient lorsque l'épuration n'est pas jugée nécessaire et aussi pour l'évacuation des eaux pluviales.

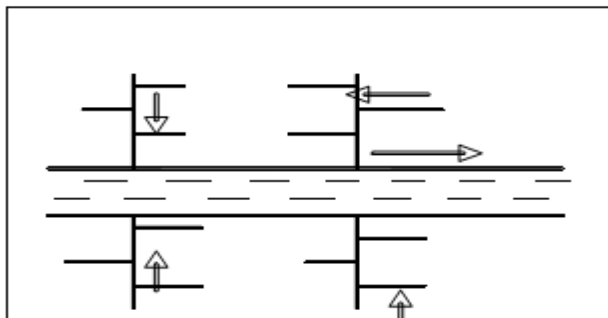


Figure II.2. Schéma perpendiculaire (François B, 2006, Distribution et collecte des eaux)

II.5.2. Schéma à déplacement latéral :

On adopte ce type de schéma quand il y a obligation de traitement des eaux usées, ou toutes les eaux sont acheminées vers un seul point dans la mesure du possible.

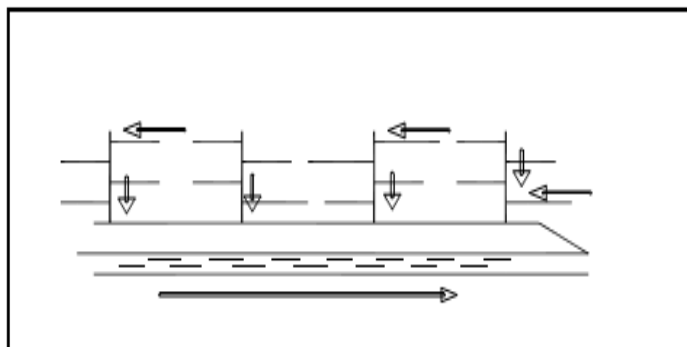


Figure II.3. Schéma à déplacement latéral (François B, 2006, Distribution et collecte des eaux)

II.5.3. Schéma à collecteur transversal ou oblique :

Ce schéma est tracé pour augmenter la pente du collecteur quand celle de la rivière n'est pas suffisante afin de profiter de la pente du terrain vers la rivière.

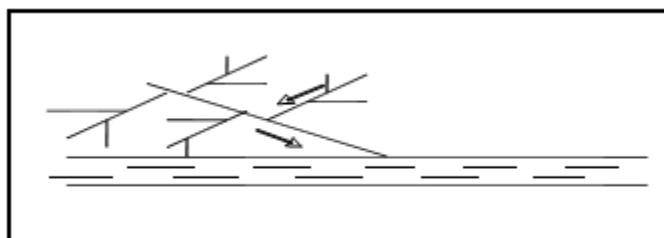


Figure II.4. Schéma à Collecteur Transversal ou Oblique (François B, 2006, Distribution et collecte des eaux)

II.5.4. Schéma à collecteur étagé :

Lorsqu'on veut éviter de rendre notre réseau en charge, et lorsque notre agglomération est étendue et notre pente est assez faible, il est nécessaire d'effectuer l'assainissement à plusieurs niveaux.

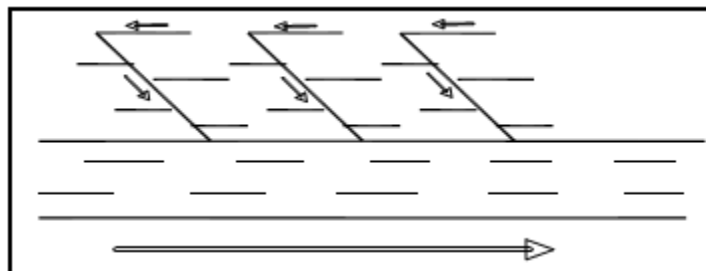


Figure II.5. Schéma à Collecteur Etagé (François B, 2006, Distribution et collecte des eaux)

II.5.5. Schéma type radial :

Si notre agglomération est sur un terrain plat, il faut donner une pente aux collecteurs en faisant varier la profondeur de la tranchée, vers un bassin de collecte par la suite un relevage est nécessaire au niveau ou à partir du bassin vers la station d'épuration.

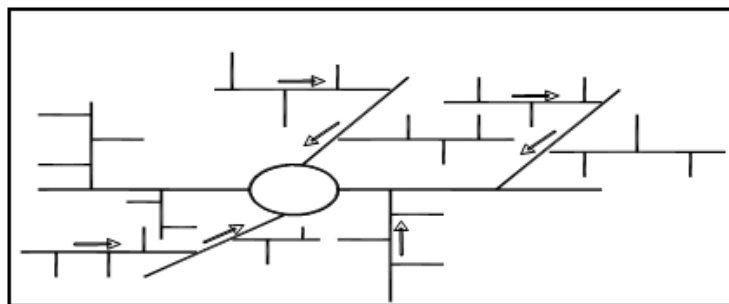


Figure II.6. Schéma Type Radial (François B, 2006, Distribution et collecte des eaux)

II.6. Choix du schéma du réseau d'évacuation :

Le choix du schéma du réseau d'évacuation à adopter, dépend des divers paramètres :

- * Les conditions techniques et locales du lieu : système existant, la topographie du terrain et la répartition géographique des habitants à desservir ;
- * Les conditions économiques : le coût et les frais d'investissement et d'entretien ;
- * les conditions d'environnement : nature de rejet et le milieu récepteur ;
- * L'implantation des canalisations dans le domaine public. [2].

Pour cela, on opte un réseau à **schéma de type radial**.

II.7. Choix du coefficient de ruissellement :

Le coefficient de ruissellement d'une surface donnée est défini comme étant le rapport du volume d'eau qui ruisselle sur le volume tombé sur le bassin considéré. Il a un rôle prépondérant dans l'évaluation des débits de pointes pluviaux qui servent au dimensionnement du réseau.

Ce coefficient a la possibilité de faire varier le débit d'eau pluviale du simple au double, c'est pour cela que lors du découpage des sous bassins il faut que ces derniers soient aussi homogènes que possible, pour minimiser les erreurs commises sur l'évaluation du coefficient de ruissellement. [6]

La valeur du coefficient de ruissellement varie de 0,05 à 1, elle dépend de plusieurs facteurs :

- La nature du sol ;
- La pente du terrain ;
- Le mode d'occupation du sol ;
- La densité de la population ;
- La durée de pluie ;
- L'humidité de l'air.

II.7.1. Coefficient de ruissellement pondéré dans le temps :

$$C_{rp} = \frac{0.98t}{4.53+t}p + \frac{0.78t}{31.17+t}(1-p) \dots\dots\dots (II.2)$$

Où : C_{rp} : Coefficient de ruissellement pondéré ;

t : temps écoulé à partir du début de la précipitation en heure ;

p : pourcentage de surface imperméabilisée.

II.7.2. Coefficients de ruissellement en fonction de la catégorie d'urbanisation :

Le coefficient de ruissellement augmente avec l'accroissement de la population car on aura une augmentation de la surface couverte par rapport à celle perméable. Ce qui donne un ruissellement important.

Tableau II.4: Coefficients de ruissellement en fonction de la catégorie d'urbanisation

- Chibane F, 2011, P.E.F de Master ESA -

Catégorie d'urbanisation	Cr
Centre-ville d'agglomération importante. Habitat très dense, « vieille ville »	0.80-0.95
Zones d'habitat collectif, banlieue sans jardins ni espaces verts	0.60 – 0.80
Zones d'habitat semi-collectif, quartiers récents avec espaces verts	0.40 – 0.60
Zones résidentielles ou pavillonnaires	0.25 – 0.45
Centre d'agglomération rurale	0.15 – 0.35
Zones artisanale	0.30 – 0.80
Zones industrielle	0.50 – 0.80
Zones portuaire	0.70 – 0.90
Zones ferroviaire	0.20 – 0.35
Terrain de sports et de jeux	0.20 – 0.40
Cimetières	0.4
Chaussées ,parkings , voies piétonnes	0.70 – 0.90
Espaces verts	0.10 – 0.25
Jardins et parcs	0.05 – 0.20
Bocage	0.04 – 0.08
Zones cultivées	0.06 – 0.10
Forêts terrains incultes	0.01 – 0.10

II.8. Calcul du nombre d'habitants pour chaque sous bassin :

A défaut de connaître le nombre exact d'habitants de chaque sous bassins, on suit les étapes suivantes afin de pouvoir estimer ce dernier :

- On calcule le coefficient de ruissellement pondéré total ;
- On calcule la densité partielle de chaque sous bassin ;
- On déduit le nombre d'habitants dans chaque sous bassins.

II.8.1. Coefficient de ruissellement pondéré :

Dans le cas où la surface du bassin est formée de plusieurs aires élémentaires « Ai », auxquelles on affecte le coefficient de ruissellement « Cri », on calcule le coefficient de ruissellement pondéré par :

$$C_{rp} = \frac{\sum Ai * Cri}{A} \dots\dots\dots (II.3)$$

Avec :

Ai : surface du sous bassin (ha) ;

A : surface totale en (ha) ;

Cri : coefficient de ruissellement partiel ;

Crp : coefficient de ruissellement total pondéré.

II.9. Conclusion

Le système d'assainissement qui choise pour notre cite est suivante :

- ✓ Le système d'assainissement adopté pour la zone d'étude est le système unitaire.
- ✓ Le schéma d'évacuation adopté est le schéma de collecte par réseau radial à couse du terrain plat.
- ✓ Le matériau de canalisation existant en zone d'étude est PVC.

Chapitre III

Eléments constitutifs et Gestion du réseau d'égout

III.1-Introduction

Dans une large mesure, les services à attendre d'un réseau d'assainissement en exploitation dépendent des dispositions adoptées pour les ouvrages annexes disposés en propriété privée et pour les ouvrages annexes publics. Trop souvent, l'entretien, s'il n'a pas été prévu au moment de la conception des ouvrages, risque en effet d'être négligé.

Les réseaux d'évacuation sont constitués par des canalisations enterrées en matériaux imputrescibles et résistants. L'ensemble doit être étanche pour ne pas polluer l'environnement.

Sur leur tracé les réseaux comportent :

- Un collecteur principal
- Les raccordements au collecteur principal
- Les entrées d'eaux (avaloirs, regards à grilles) recueillant les eaux de surface.
- Des regards pour la visite et le curage, qui sont situés aux intersections, aux coudes et à intervalles réguliers sur les portions droites du réseau
- Des accessoires (séparateurs d'hydrocarbure, bacs à graisses, séparateurs d'orage, éléments de décantation) d'interception de tout ce qui pourrait obstruer ou endommager les canalisations, et de tout ce qui présente un danger en aval.
- Des siphons de chasse pour les canalisations à pente trop faibles.
- Des stations de relevage.

En matière d'assainissement, les éléments constitutifs d'un réseau d'égout devront assurer :

- Une évacuation correcte et rapide sans stagnation des eaux de pluie :
- Le transport des eaux usées susceptibles de provoquer une pétrification, (odeur) dans les conditions d'hygiène favorable.

Il ne suffit pas de bien concevoir un réseau d'assainissement mais il faut aussi savoir le gérer car on doit assurer le bon fonctionnement, par conséquent dans ce chapitre nous allons traiter des procédures relatives à la gestion l'entretien et l'exploitation des réseaux d'assainissement :

- L'entretien courant des réseaux et des organes mécaniques par les interventions de nettoyage, dépannage et de maintenance ;
- La pérennité des ouvrages, par des opérations de conservation ;
- L'exploitation par la régulation des débits et synchronisation : collecte-transfert-traitement.

En plus des considérations techniques, trois facteurs de coûts sont en présence : les dépenses d'investissement, d'amélioration, les dépenses d'entretien courantes et les dépenses d'exploitation, qui ont des relations dépendantes entre elles

III.2-La connaissance du réseau

La première condition pour une exploitation rationnelle du système d'assainissement est de connaître :

- Le tracé exact de celui-ci.
- Toutes ces caractéristiques hydrauliques (débit, vitesse...etc.).
- Toutes ces caractéristiques topographiques. (Pente, côte...etc.).

III.3- Surveillance du réseau :

La surveillance du réseau doit s'effectuer en ce qui concerne :

- La nature des effluents admis dans le réseau
- Le bon fonctionnement des diverses installations fixes

III.3.1 Nature des effluents :

D'une manière générale le projeteur n'est admis dans le réseau d'assainissement qu'après avoir une autorisation des services concerne, pour les effluents industriels il faut avoir des installations de prétraitement en usine.

L'exploitation du réseau, devra s'assurer à cadence régulière, que ces installations sont correctement conduites et que l'effluent déversé dans le réseau est conforme aux conditions imposées.

III.3.2 Mesure des débits :

Il est souhaitable qu'un réseau d'égout soit équipé avec des appareils de mesure de débit placés en des points judicieusement choisis afin de pouvoir détecter l'introduction d'eaux parasites ou le raccordement de branchements clandestins.

III.4-Travaux d'entretien courant :

III.4.1 Curages journaliers :

La solution idéale des curages journaliers des canalisations d'égout, afin d'éviter les dépôts de boue et les fermentations et de pouvoir envoyer l'effluent frais à la station d'épuration, consiste en l'occurrence en l'auto curage de celle-ci.

III.4.2 Possibilité d'obturation :

Il peut y'arriver que des travaux d'entretien courant nécessitent d'obturer, provisoirement, canalisation. A cet effet, il peut être fait emploi de coussins d'étanchéités.

III.4.3 Travaux périodiques divers :

Les travaux périodiques divers intéressants :

- Les canalisations;
- Les bassins de dessablement.

III.4.3.1 Canalisation:

Des nettoyages périodiques, à une cadence qui doit être déterminée dans chaque cas particulier, doivent être effectués sur les tronçons de canalisations ayant tendance à s'obstruer en dépit des curages journaliers.

Des appareils manuels ou à moteur électrique peuvent être équipés de flexibles spéciaux avec têtes d'outils diverses pour travaux de débouchage sur des canalisations de 150 mm, jusqu'à 40 m de longueur.

Pour débouchage sur porte de 40 m de canalisations jusqu'à 250 mm de diamètre, il existe des déboucheurs à pression pneumatique.

Divers types d'hydro cureuses autorisant un débit de 30 l/mn sous une pression de 40bars jusqu'à 90 l/mn sous 100 bars, permettent le curage de canalisations atteignant 600 mm de diamètre.

III.4.3.2 Bassins de dessablement:

Les sables et vases qui se rassemblent dans les bassins de dessablement construits à cet effet, mais aussi parfois en certains points du réseau, doivent être enlevés périodiquement à une cadence à fixer dans chaque cas particulier.

Cet enlèvement peut s'effectuer manuellement mais il existe des véhicules spécialisés où les dépôts sont aspirés dans une citerne dans laquelle il a été créé un vide partiel, un dispositif permet le débouchage éventuel du conduit d'aspiration.

III.5-Travaux spécifiques :

Les travaux spécifiques relatifs aux réseaux d'assainissement mentionnés ci-après se rapportent :

- À leur désodorisation ;
- À la détection des eaux parasites ;
- À leur réhabilitation.

III.5.1- Désodorisation :

Les eaux d'égout du fait même de leur composition constituent un milieu favorable au développement bactérien, ce dernier étant du type soit aérobie (avec présence d'oxygène dissous) soit anaérobie (absence d'oxygène dissous).

La fermentation anaérobie est une cause de dégagement de mauvaises odeurs (hydrogène sulfuré) et de corrosion (action de l'acide sulfurique formé par l'oxygène biochimique des sulfures avec l'oxygène atmosphérique).

Or, dans le cas de canalisations sous pression, celle-ci sont le siège de fermentations anaérobies, lors de la remise en contact des effluents avec l'atmosphère, il peut y avoir des émanations importantes d'hydrogène sulfuré engendrant une nuisance importante.

Cette nuisance peut être palliée en maintenant une certaine teneur en oxygène pur dans les eaux usées le point d'injection se situant en amont de la station de refoulement.

III.5.2- Détection des eaux parasites :

Les principales méthodes de détection des eaux parasites peuvent se classer comme suit :

- Visites de terrains et mesures instantanées ;
- Mesures en continu ;
- Control par dispositif fumigène ;
- Control par injection de colorant ;
- Inspection télévisée

III.5.3-Réhabilitation des réseaux :

La réhabilitation d'un tronçon d'égout est à envisager lorsque les perturbations du fonctionnement du réseau ou bien les dommages causés à l'environnement sont inacceptables. Jusqu'à un passé récent la réhabilitation d'un tronçon détérioré s'effectuait par le remplacement de la canalisation. Le coût et la gêne causée ont contribué au développement de nouvelles techniques parmi lesquelles peuvent être citées :

- Le fraisage des obstacles intérieurs ;
- L'injection de produits comatants,
- Le tubage intérieur ;
- Le gainage intérieur.

III.6- Gestion informatique du réseau :

Pour une bonne gestion il n'y a pas mieux qu'une gestion informatisée, mais pour pouvoir la faire il faut une connaissance totale du réseau et son comportement dans différentes situations (temps sec et temps de pluie). La première chose à faire est d'entreprendre une campagne de mesure pour créer une banque de données qui servira de référence aux événements futurs, ainsi détecter chaque fonctionnement anormal du réseau.

Pour perfectionner ce système on peut placer des capteurs de plusieurs paramètres (débit, vitesse,...etc.), au niveau des points les plus sensibles du réseau, qui seront connectés à des commandes automatique ou semi-automatique à distance.

III.7- Hygiène et sécurité :

Une attention toute particulière doit être portée aux conditions d'hygiène et de sécurité applicables aux agents travaillant à l'entretien des réseaux d'assainissements, c'est-à-dire une surveillance médicale spéciale du personnel.

III.8-Recommandations pour la gestion et l'exploitation de notre réseau

La première opération qu'il faut entreprendre, pour une bonne gestion et exploitation de notre réseau, est une campagne de collecte de données et une série de mesures concernant le réseau ; tracé, débit, pente, ...etc. Le but de cette opération est de dégager tout fonctionnement incorrect du réseau qu'on doit corriger par des travaux de remise en état, comme le curage, réparation ou remplacement des éléments défectueux ou les différentes actions citées dans les travaux spécifiques, selon la nature de l'anomalie.

Une fois que l'opération de remise à niveau du réseau est terminée, on établit un calendrier annuel de toutes les opérations de surveillance et de contrôle ; à titre d'exemple ; il faut prévoir le curage des regards et bouches d'égouts avant les premières pluies de l'automne.

III.9-Conclusion :

En Algérie, la gestion des réseaux d'assainissement est presque inexistante ; c'est l'absence totale de la maintenance préventive par manque de moyens matériels. Jusqu'à présent, on procède uniquement à la maintenance curative qui concerne toutes les opérations nécessaires pour remettre en état un ouvrage ; il s'agit donc essentiellement d'opérations de nettoyage.

Cette maintenance est effectuée pour les réseaux visitables par des grandes entreprises, par contre pour les réseaux non visitables c'est l'ONA qui s'en charge des travaux d'entretiens.

Durant les dernières décennies, l'investissement a représenté l'effort principal des collectivités locales. L'entretien et la conservation des patrimoines, jusqu'ici quelque peu négligés, représentent pour l'avenir une nouvelle voie d'intérêt. En effet si on veut optimiser le coût global, on doit trouver un équilibre entre, d'une part les ouvrages neufs et d'autre part, les travaux de conservation les mieux conduits possible, c'est-à-dire des économies en effectuant des réparations sans attendre que l'importance des dégradations majore le coût de restauration.

Chapitre IV

Evaluation des débits d'eaux usées

IV.1. Introduction

Le réseau d'assainissement est appelé à assurer la collecte et l'évacuation des eaux de ruissellement et des eaux usées d'origine diverse. Avant de consacrer la partie dimensionnement des collecteurs, une évaluation des débits d'eaux usées et pluviales est indispensable et qui porte essentiellement sur l'estimation de la quantité et de la qualité des rejets. Ces dernières varient d'une agglomération à une autre selon la vocation adoptée.

IV.2. Evaluation des débits d'eaux usées :**IV.2.1. Généralités :**

Le but principal de l'évaluation des débits des eaux usées est de connaître la quantité et la qualité des rejets liquides provenant des habitations et lieux d'activités. Comme ces eaux ont une composition qui peut être source de maladies à transmission hydrique (fièvre typhoïde, fièvre paratyphoïde, dysenterie, diarrhées infectieuses), il faut les évacuer le plus tôt possible et par le moyen le plus sûr. D'où ressort l'utilité de l'évaluation des quantités à traiter.

IV.2.2. Nature des eaux usées à évacuer :

La nature des matières polluantes contenues dans l'effluent dépend de l'origine de ces eaux usées.

On distingue principalement:

- Les eaux usées d'origine domestique ;
- Les eaux usées d'origine industrielle ;
- Les eaux parasites ;
- Les eaux des services publics. [6]

IV.2.2.1. Les eaux usées d'origine domestique :

Ce sont des eaux qui trouvent leur origine à partir des habitations de l'agglomération, Elles sont constituées essentiellement d'eaux ménagères et d'eaux vannes. Les eaux ménagères englobent les eaux des vaisselles, de lavage, de bain et de douche, les eaux vannes englobent les eaux provenant des sanitaires.

IV.2.2.2. Les eaux des services publics :

Les eaux usées du service public proviennent essentiellement du lavage des espaces publics. Elles sont recueillies par les ouvrages de collecte des eaux pluviales, sauf dans le cas d'un système unitaire. Les autres besoins publics seront pris en compte avec les besoins domestiques. [2]

IV.2.2.3. Les eaux usées industrielles :

Ce sont des eaux usées qui ont été usées par un procédé chimique, La quantité et la qualité d'eaux évacuées par les industries dépendent de plusieurs paramètres qui sont cités comme suit :

- Nature de l'industrie: (Fabrications ou de transformations);
- Procédé de fabrication utilisé;
- Taux de recyclage effectivement réalisé.

Les eaux industrielles doivent recevoir un prétraitement à l'usine même pour éviter d'endommager et diminuer la durée de vie du réseau car son amortissement dépend de plusieurs paramètres, nous citons que la nature des eaux industrielles sont comprises dans ce dernier car lorsqu'elles ne sont pas traitées elles attaquent les conduites chimiquement et les détériorent.

IV.2.2.4. Les eaux parasites :

C'est les eaux d'infiltration dans le collecteur qui changent parfois les propriétés hydrauliques de l'écoulement.

IV.2.2.4.1. Les causes d'intrusion des eaux parasites dans le collecteur :

Elles sont nombreuses dues à :

- Mauvaise pose de canalisation;
- Mauvais raccordement entre les conduites concernant les joints;
- Fissuration du collecteur qui est dû au tassement créer par les véhicules circulant sur les routes surtout si la conduite est enterrée dans la zone de la couche dynamique car les efforts sont transmis directement à cette dernière ;
- Les Racines des arbres cherchant l'humidité (phénomène d'hydrotropisme) ces dernières soulèvent les collecteurs en le fissurant au niveau des lèvres pour absorber;
- Absence de bouche d'égout sélectives près des stations de lavage, en période de temps sec lorsque le débit est minimal les huiles forment une couche dans les parois de la conduite et c'est les conditions de vie favorables pour les bactéries fermentescibles en milieu (anaérobie) donc elles attaquent le béton en le dégradant et l'intrusion des eaux parasites est assurée ;
- La remontée de la nappe donne des variations de côtes de la génératrices inférieures du collecteur ce qui induit au déboitement niveau des emboitements=>intrusion des eaux parasites.

- Les eaux parasites doivent être mesurées sur le réseau, mais en absence de valeurs mesurées les recommandations préconisent de prendre un débit d'eau parasite compris entre **0,05** et **0,15 l/s/ha**. [6]

IV. 3. Consommation en eau potable :

La quantité d'eau nécessaire à l'alimentation d'une agglomération dépend de certains paramètres :

- La disponibilité de la ressource ;
- Le nombre d'habitants ;
- Le développement urbain de la commune ;
- Le niveau de vie de la population.

Vu le développement qu'a connu la cite « **Gharbia** » en sens d'urbanisme et de mode de vie de la population ainsi que la disponibilité des ressources d'eaux, on a adopté une dotation en eau potable de **200 l/j/hab**.

Tableau IV.1 : Répartition des débits des eaux domestiques de la population actuelle et future

Zone	Dotation (l/j/hab.)	Nombre des habitants		Débit moyen de Consommation QmoyEP (l/s)	
		Actuel 2019	Future 2049	Actuel 2019	Future 2049
Gharbia	200	4200	10314	7.7778	19.1

IV.3.1. Evaluation du débit moyen journalier:

Le débit moyen journalier rejeté est calculé par la relation suivante :

$$Q_{\text{moy},j} = (T \cdot D \cdot N) / 86400 \text{ (l / s)} \dots\dots\dots \text{(IV.1)}$$

Avec:

Q moy j : débit moyen eaux usées en l/s ;

T : taux de retour à l'égout pris égal à 80 % de la quantité d'eau potable a consommée ;

D : dotation moyenne en eau potable par jour égale à **200 l/j hab** ;

N : nombre d'habitants à l'horizon étudié (hab).

IV.3.2 Infrastructures et équipements :

Malgré que la région comprenne un nombre des équipements, mais à cause que la région est dépourvue d'un P.D.A.U ou des P.O.S on se trouve face à un problème de prévision du nombre et des qualités des éventuels équipements.

Pour cela, on les estime par une marge de : 10% des besoins domestiques.

$$QT = Qd * 1.10$$

$$QT = 19.1 * 0.10 \text{ l/j}$$

Tableau IV.2: Tableau récapitulatif Les débits des eaux pour la zone étudiée.

Zone	Débit moyen de consommation (Qmoyj AEP) (l/s)		Débit total (Qmoyj AEP) (l/s)
	Population	Equipement	
Gharbia	19.1	1.91	21.01

IV.3.3. Débit d'eaux usées :

L'évaluation de La quantité des eaux usées à évacuer journellement s'effectuera à partir de la consommation d'eau par habitant. Elle correspond aux plus fortes consommations journalières de l'année. [3]

L'évacuation quantitative des rejets est en fonction du type de l'agglomération et diverses catégories d'occupation du sol.

Plus l'agglomération est urbanisée, plus la proportion d'eau rejetée est élevée. L'eau à évacuer n'est que de 70% à 80% l'eau potable consommée.

IV.3.3.1. Estimation des débits d'eaux usées domestiques :

- Pour calculer le débit des eaux usées à évacuer, nous saisissons comme base une dotation d'eau potable de 200 l/j hab.

le débit des eaux usées se calcule en fonction du débit moyen d'eau potable:

$$Q_{moyEU} = K. Q_{moyj AEP} \dots\dots\dots(IV.2)$$

K: Coefficient qui représente le pourcentage des eaux consommées et qui va être évacué (70 % - 80%).

* Dans le cas d'une région rurale : K= 70%.

* Dans le cas d'une région urbaine : $K = 80\%$.

Pour notre cas nous sommes dans une région urbaine on prend $K = 0,8$.

Tableau IV.3: Répartition de débit moyen des eaux usées à l'horizon 2049.

Zone	Qmoyj AEP (l/s)	K	Qmoyj EU (l/s)
Gharbia	21.01	0.80	16.808

IV.3.3.2. Evaluation du débit de pointe :

Il est donné par la formule suivante :

$$Q_{pte} = K_p \cdot Q_{moyj} \dots\dots\dots (IV.3)$$

Avec :

Q_{pte} : Débit de pointe en l/s

Q_{moyj} : débit moyen eaux usées en l/s

K_p : coefficient de pointe.

Ce coefficient de pointe peut être :

$$K_p = 1.5 + \frac{2.5}{\sqrt{Q_{moyj}}} \text{ si } Q_{moyj} \geq 2,8 \text{ (l / s)} \dots\dots\dots (IV.4)$$

$$K_p = 3 \quad \text{si } Q_{moyj} < 2,8 \text{ (l / s)}$$

Remarque :

Pour notre étude le coefficient de pointe K_p est calculé à partir du débit moyen journalier, selon la relation (IV-3).

Tableau IV.4: Répartition du débit de pointe à l'horizon 2049.

Zone	Qmoyj EU (l/s)	K_p	Q_{pte} (l/s)
Gharbia	16.808	2.109792374	35.46139023

IV.3.3.3. Calcul de débit spécifique :

Il est calculé par la formule suivante

$$Q_{SP} = \frac{Q_p}{L_t} \dots\dots\dots (IV.5)$$

Q_{SP} : Débit spécifique (l/s/ml).

Q_p : Débit de pointe (l/s).

L_t : Longueur totale du réseau (ml).

Tableau IV.5: Répartition du débit spécifique à l'horizon 2049

Zone	Q_p (l/s)	L_t	Q_{sp} (l/s)
Gharbia	35.46139023	26365	$1.34502 * 10^{-03}$

On prend un taux de 120 % du débit des eaux usées, comme un débit correspond à une pluie de référence. (pour un réseau unitaire, le taux du débit est 120 % pour la période de crue)

Tableau IV.6 : Répartition du débit spécifique (débit des eaux usées + débit pluie)à l'horizon 2049.

Zone	Q_p (l/s)	L_t	Q_{sp} (l/s)
Gharbia	78.0150585	26365	$2.95904 * 10^{-03}$

IV.4. Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons étudié notre réseau d'assainissement selon le plan de masse Gharbia. Après l'achèvement du tracé et l'adaptation du type du System unitaire qui convient notre cite d'étude.

On a procédé à l'étape de quantification des débits des eaux usées par la méthode de longueur le plus utilisée. Ce calcul nous a permis, de procéder aux calculs hydrauliques de notre réseau d'assainissement adopté.

Chapitre V
Calcul hydraulique
du réseau
d'assainissement

V.1.Introduction :

Dans le cadre de l'assainissement, le dimensionnement du réseau d'assainissement du type unitaire doit dans la mesure du possible permettre l'entraînement des sables par les débits pluviaux pour empêcher leur décantation et éviter les dépôts, sans provoquer l'érosion de la paroi de la conduite. Le calcul hydraulique d'un réseau d'assainissement consiste à dimensionner les ouvrages de ce dernier tout en respectant les normes d'écoulement.

Un réseau d'assainissement devrait assurer, du point de vue sanitaire :

- L'évacuation rapide des eaux usées hors des habitations;
- Le transport des eaux usées dans des conditions d'hygiène satisfaisantes.

Les ouvrages d'évacuation (collecteurs et regards), doivent respecter certaines normes d'écoulement. L'implantation en profondeur se fait d'une manière à satisfaire aux conditions de résistance mécanique due aux charges extérieures et avec un meilleur choix du tracé des collecteurs. Lorsqu'il s'agit de réseau d'évacuation des eaux pluviales et des eaux usées dans une même conduite, les conditions d'auto curage doivent être satisfaites. Il faut assurer une vitesse minimale de 0,6 m/s pour le (1/10) du débit à pleine section, et une vitesse de 0,3 m/s pour le (1/100) de ce même débit avec un diamètre minimal de 250 mm.

Si ces vitesses ne sont pas respectées, il faut prévoir des chasses automatiques ou des curages périodiques.

A l'opposé des considérations relatives à l'auto curage, le souci de prévenir la dégradation des joints sur les canalisations circulaires et leur revêtement intérieur, nous conduisons à poser des limites supérieures aux pentes admissibles.

V.2. Mode de calcul :

Avant de procéder au calcul hydraulique du réseau d'assainissement en gravitaire, on considère l'hypothèse suivante :

- L'écoulement est uniforme à surface libre ;
- La perte d'énergie engendrée est une énergie potentielle égale à la différence des côtes du plan d'eau en amont et en aval.

Les canalisations d'égouts dimensionnées pour un débit en pleine section **Qps** ne débitent en réalité et dans la plupart du temps que des quantités d'eaux plus faibles que celles pour lesquelles elles ont été calculées. [1]

L'écoulement dans les collecteurs est un écoulement à surface libre régi par la formule de la continuité :

$$Q = V \cdot S \dots\dots\dots (V.1)$$

Avec :

Q : Débit (m³/s) ;

S : Section mouillée (m²) ;

V : Vitesse d'écoulement (m/s).

Cette vitesse se calcule par différentes expressions. [1]

La vitesse moyenne est déterminée par l'expression suivante (formule de Manning) :

$$V = K_s \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot \sqrt{I_m} \dots\dots\dots (V.2)$$

Où :

I_m: Pente motrice nécessaire à l'écoulement d'un débit Q donné en (m/m);

R: Rayon hydraulique en (m);

K_s: Coefficient de rugosité dépend de la nature des parois.

A partir de l'équation (V.1) et (V.2) le diamètre est calculé comme suit :

$$D_{ca} = \left(\frac{3.2 \cdot Q_t}{K_s \cdot \sqrt{I}} \right)^{\frac{3}{8}} \dots\dots\dots (V.3)$$

Où :

D_{ca} : Diamètre calculé du conduit

Q_t = Q_{eu} + Q_{pl}, avec ;

Q_{eu} (m³/s): Débit d'eau usée ;

Q_{pl} (m³/s): Débit d'eau pluviale.

Le débit en pleine section est donné donc par la relation :

$$Q_{ps} = V_{ps} \cdot S \dots\dots\dots (V.4)$$

$$S = \frac{\pi \cdot (D_{nor})^2}{4}$$

$$Q_{ps} = V_{ps} * \frac{\pi * (D_{nor})^2}{4} \dots\dots\dots (V.5)$$

Où :

D_{nor} (mm) : Diamètre normalisé de la conduite ;

V_{ps} (m/s) : Vitesse à pleine section.

La vitesse en pleine section est calculée à partir de la relation (V.2), avec le rayon

hydraulique : $R = \frac{D_{nor}}{4}$

$$V_{ps} = K_s * \left(\frac{D_{nor}}{4} \right)^{\frac{2}{3}} * \sqrt{I} \dots\dots\dots (V.6)$$

La vitesse moyenne et la hauteur de remplissage dans la conduite sont calculées à partir les relations suivantes :

$$\text{Rapport des débits : } R_Q = \frac{Q_{total}}{Q_{ps}}$$

$$\text{Rapport des vitesses : } R_V = \frac{V}{V_{ps}}$$

$$\text{Rapport des hauteur's : } R_h = \frac{h}{D_{nor}}.$$

Avec :

V : Vitesse moyenne d'écoulement de l'eau.

Les valeurs de R_v et R_h sont données en fonction R_q (abaque sous forme de tableau dans l'annexe). [1]

V.3. Dimensionnement du réseau d'assainissement à horizon 2049:

On a vu qu'il est préférable de garder le même tracé pour des raisons techniques et économiques, donc on redimensionne en se basant sur les prévisions de 2049.

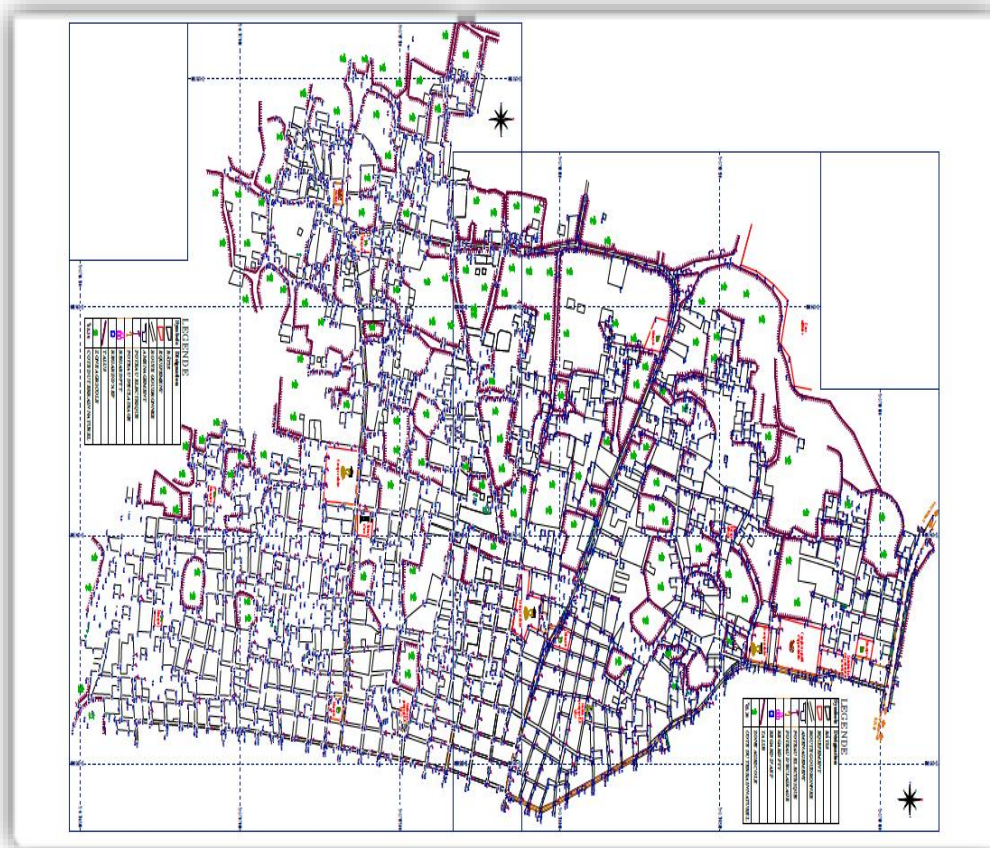


Figure V.1: Levé topographique de la Cite EL GHARBIA (B.E.H sahara)

V.4. Conclusion

D'après les tableaux en l'annexe est calcul hydraulique de réseaux de notre cite étudiée. Que l'on a fait précédemment, et qui visent essentiellement à la détermination des diamètres des collecteurs tout en vérifiant les vitesses d'auto curage et les pentes calculées.

Etant donné que dans la plupart des cas la condition d'auto curage est satisfaite :

($V > 0,3\text{m/s}$), ainsi avec des vitesses acceptables dans l'ensemble des tronçons,

($V < 4\text{m/s}$), donc on ne prévoit pas la mise en place des chasses automatiques. Il suffit d'utiliser périodiquement des engins de curage mobile.

On conclusion, notre réseau unitaire adopté est vérifiée vis -à vis les calculs des caractéristiques hydrauliques.

Chapitre VI

Dimensionnement

des stations

de relevage

VI.1-Introduction :

Les stations de relevage sont destinées, en assainissement, à élever les eaux d'un niveau à un autre, soit pour le franchissement d'un obstacle, soit pour modifier des tracés devenus économiquement inacceptables en réseau gravitaire, ou en raison de conditions incompatibles avec les données d'aval. Dans ce chapitre, A cause de la topographie de la région d'étude, Nous avons opté pour la réalisation des stations de relevage à cause de la très faible pente.

VI.2. Station de relevage :

La station de relevage est un ouvrage hydraulique composé d'un bassin d'aspiration en béton armé destiné à la collecte des eaux usées ; et une ou plusieurs pompes qui doivent relever les eaux usées collectées dans le bassin vers un ouvrage situé à un niveau plus élevé, par un refoulement qui est destinée à forcer le transport des effluents d'un point à un autre, souvent sur de grandes distances , voire d'importantes dénivellations ,moyennant une mise en pression pour vaincre les pertes de charges ainsi que la hauteur géométrique de franchissement .Dans la pratique, ces refoulements assurent le transfert d'une rive à l'autre d'une rivière ,d'un versant à l'autre ,ou servent ,tout simplement ,à parcourir des distances importantes à plat ou à contre pente.

Une station de pompage est constituée par :

- -une bache de stockage temporaire ou de reprise des effluents, équipée, normalement en amont d'un dégrillage et d'une chambre de dessablement, ce qui est d'une souhaitable pour limiter les effets abrasifs et assurer la pérennité des matériels hydro-électriques ;
- -un ensemble hydroélectrique constitué d'une ou de plusieurs motopompes, immergées où non, des tuyauteries et appareillages nécessaires à l'exhaure des effluents. [7].

VI.3. Dimensionnement les stations de relevage :**VI.3.1. Transfert des eaux usées vers la station :**

Le diamètre de refoulement (théorique) est calculé d'après la formule suivante (V.3), sachant quelle tient compte de tous les paramètres de l'écoulement et quelle est issue d'un développement théorique fondé :

$$D = \sqrt{\frac{4Q_P}{\pi}} \dots\dots\dots (IV.1) [5]$$

Le diamètre économique retenu sera le diamètre commercialisé le plus proche du diamètre théorique obtenu avec une vitesse de 1 m/s.

VI.3.2 dimensionnement de station de relevage :

Le choix du système de relevage doit être fait en prenant en compte non seulement les contraintes techniques (type de pompe, énergie, hauteur de refoulement, débit, turbidité de l'eau), mais aussi les contraintes liées au contexte socio-économique (système de pompage accepté, disponibilité des pièces détachées, facilité de maintenance des pompes).

VI.3.2.1 Hauteur manométrique totale (HMT) :

A partir du calcul des pertes de charge linéaires et singulières et de la conduite de refoulement et des caractéristiques géométriques, la hauteur manométrique totale (HMT) est égale à la somme de celles-ci, soit :

$$HMT = H_a + H_r + J = H_a + (H_{PT} - H_{SR}) + (H_L + H_S) \dots\dots\dots (IV.2)$$

Avec:

H_a : Hauteur géométrique d'aspiration du plan d'eau variable dans la bache au cours du cycle de pompage jusqu'au départ du refoulement (m) ;

H_r : Hauteur géométrique de refoulement entre l'origine et le point haut de la conduite de refoulement (m) ;

J : Perte de charge totale de la conduite de refoulement (en m) ;

H_L : Pertes de charges linéaires (m) ;

H_S : Pertes de charges singulières (m),

Avec: $H_S = 10$ à 20 % de H_L ;

H_{PT} : Côte du point le plus haut de la conduite de refoulement (m);

H_{SR} : Côte du volume mort dans la bache d'aspiration (m) ;

Avec :

$$H_{SR} = CR_{SR} + 0.3 \dots\dots\dots (IV.3)$$

CR_{SR} : Côte du fond de la bache d'aspiration (m);

D'après la formule de Darcy-Weisbach :

$$H_L = L * \frac{\lambda}{D} * \frac{v^2}{2g} \dots\dots\dots (IV.4)$$

Où :

L : Linéaire de la conduite de refoulement (m) ;

λ : Coefficient de perte de charge ;

v: Vitesse moyenne du liquide dans la conduite considéré (m/s).

D : Diamètre de tuyau (m)

La valeur de λ est calculée d'après la formule de Colebrook (résultat des expériences de Nikuradzé) tel que :

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 * \log_{10} \left(\frac{\varepsilon}{3.7 * D} + \frac{2.51}{R_e * \sqrt{\lambda}} \right) \dots\dots\dots (IV.5)$$

$$\text{Où : } R_e = v * \frac{D}{\nu} \dots\dots\dots (IV.6)$$

Avec :

ε : Rugosité équivalente de la paroi interne de la conduite en m;

R_e : Nombre de Reynolds ;

ν : Viscosité cinématique de l'eau en m²/s à 20°,

$\nu = 1.10^{-6}$ (m²/s)

VI.3.2.2 Courbes caractéristiques d'une pompe ;

Les courbes principales qui caractérisent une pompe sont au nombre de trois. Elles sont établies par le constructeur :

- Courbe débit-hauteur,
- Courbe de rendement,
- Courbe de puissance [8].

A. Courbe débit-hauteur $H=f(Q)$

Elle présente les variations de la hauteur manométrique totale d'élévation susceptible d'être fournie par la pompe en fonction du débit Q (Figure VI.1). Ce sont sensiblement des paraboles.

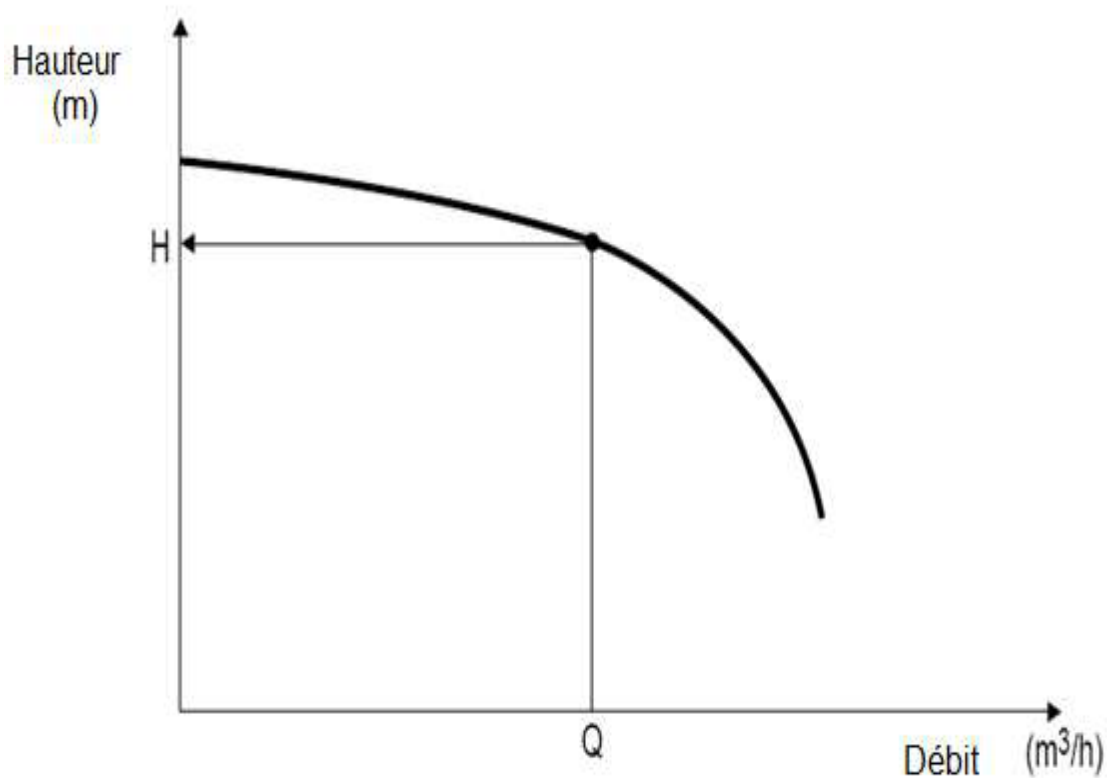


Figure VI.1 : Courbe caractéristique hauteur en fonction du débit. (DUPONT,A.2005)

B. Courbe de rendement. Rendement optimum $\eta(Q)$

Elle présente pour chaque type de pompe un maximum au voisinage duquel il faudra utiliser la pompe. Le rendement tient compte des pertes d'énergie dans les pompes : pertes hydrauliques, volumétriques et mécaniques.

C. Courbe de puissance. Puissance absorbée par une pompe $P(Q)$

Cette courbe, fonction du débit, est parabolique. Pour les pompes centrifuges, la concavité de la parabole est tournée vers le bas.

La puissance est égale au travail effectué pendant l'unité de temps pour élever le débit correspondant à une hauteur égale à la hauteur manométrique totale d'élévation.

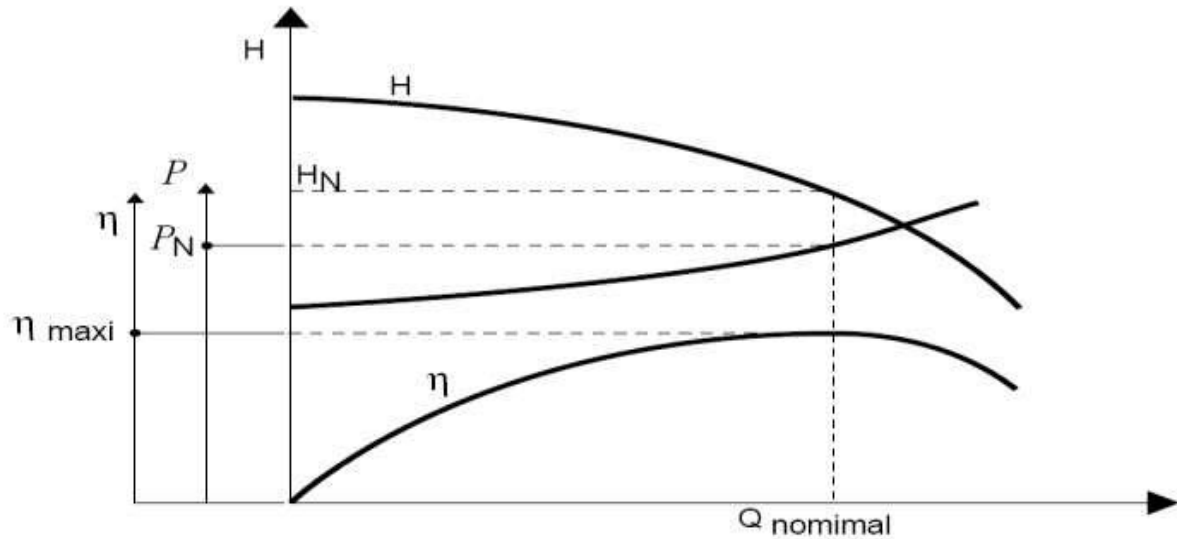


Figure VI.2: Courbes caractéristiques rendement et puissance en fonction de débit.

(DUPONT,A.2005)

$$P = \frac{1}{\eta} * \rho * g * Q * H \dots\dots\dots (VI.7)$$

P [W] : puissance totale consommée.

ρ[kg/m³] : masse volumique.

Q [m³/s] : débit.

H [mce] : hauteur manométrique

η: rendement total de l'installation

VI.3.2.3 Point de fonctionnement d'une pompe :

Pour le résoudre, il nous faut le débit et la hauteur manométrique engendrée par une pompe donnée, débitant dans un réseau ou une conduite.

La perte de charge totale d'une conduite, en fonction du débit du liquide, sera reportée sur un graphique. On obtient ainsi la courbe caractéristique de la conduite. La perte de charge est proportionnelle au carré du débit et la courbe est une parabole.

On peut également représenter la hauteur géométrique d'élévation en fonction du débit, ce qui permet de déterminer d'une façon simple, pour chaque débit, la somme de H_{gm} et J.

VI.3.2.4 Choix d'un type de pompe :

En fonction des caractéristiques hydrauliques (débit, hauteur manométrique d'élévation) (Figure VI.3).

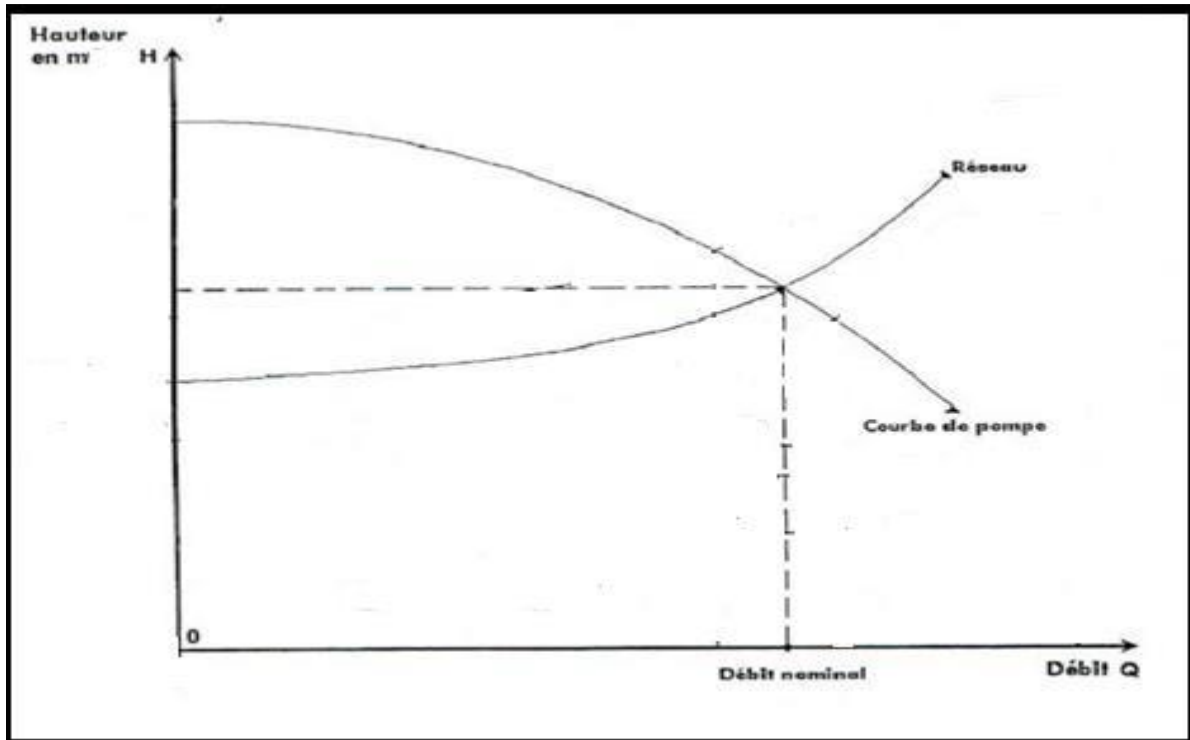


Figure VI.3: Courbes caractéristiques des pompes (DUPONT,A.2005)

VI.3.2.5 Couplage en parallèle :

Chaque conduite de refoulement aboutit à un collecteur général commun.

*Le débit de collecteur commun sera composé de la Somme des débits de chaque pompe.

* La caractéristique de l'ensemble des groupes sera obtenue en sommant pour une même ordonnée H les débits abscisses de chaque groupe

La courbe $H=f(Q_1)$ est la courbe $H=f(Q_2)$ commune à chaque pompe. La courbe $H=f(Q_2)$ est obtenue en doublant à chaque fois pour une même hauteur, les abscisses de la première courbe.

Le couplage en parallèle permet d'augmenter le débit dans le réseau: il convient bien pour un réseau présentant des pertes de charge assez faibles (Figure VI.4).

Les pompes sont parfois montées en parallèle (by-pass) avec une seule des deux fonctionnant. En cas de panne ou pour une action de maintenance le montage permet alors de continuer à fonctionner en démarrant la deuxième pompe.

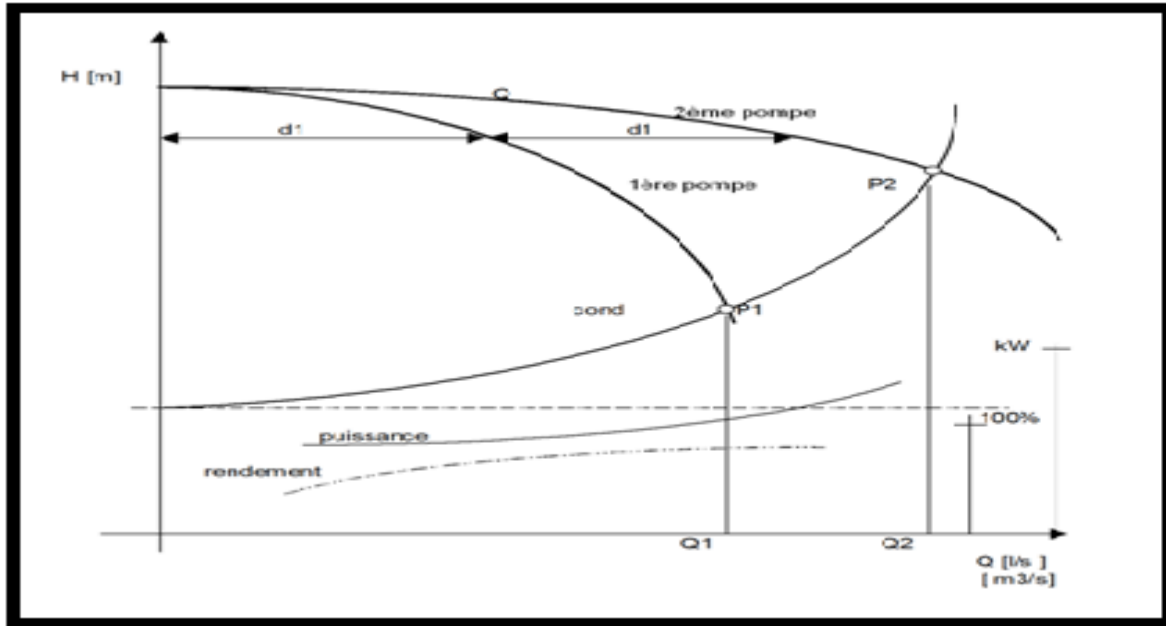


Figure VI.4 : Pompe en parallèle (DUPONT, A.2005)

VI.3.3 Détermination du volume de la bache :

Le volume total de la bache est composé de deux volumes:

- Volume utile (V_u).
- Volume mort (V_{mort})

$$V \text{ bache} = V_u + V_{mort} \dots \dots \dots (VI.8)$$

A. Calcul le Volume utile (V_u)

La bache d'aspiration de la station de relevage constitue un volume tampon permettant de régulariser le fonctionnement des pompes. Son volume total doit être suffisant pour que le nombre de déclenchements par heure des moteurs ne dépasse pas une valeur maximale donnée par le constructeur.

$$V_u = \frac{Q_p * t}{4 * (N - 1)} \dots \dots \dots (VI.9)$$

Avec :

V_u : Volume de marnage dans la bache d'eau entre le niveau haut de démarrage et le niveau bas d'arrêt (m^3) ;

Q_p : Débit de pointe (m^3/h) ;

N : Nombre de pompes identiques et N-1 excluant la pompe de secours ;

t: Durée d'un cycle (en h), $t = 1/n$ avec n le nombre maximum de démarrage par heure, (t= 15 min).

n: nombre max de démarrage par heure est fonction de la puissance des groupes électropompes, afin de tenir compte de la fatigue de ceux-ci .On peut préconiser (avec P, puissance nominale du moteur) :

$P < 4 \text{ KW}$: 10 démarrage par heure ;

$P > 4 \text{ KW}$: 6 démarrage par heure.

En cette cas choisit $t = 1.5 \text{ h}$

B. Calcul le volume mort V_{mort}

Le volume mort est défini par l'équation suivante :

$$V_{mort} = Q_{ps} * T \dots\dots\dots (VI.10)$$

Avec :

- T : temps de remplissage on choisit 5 min
- Q_{ps} : le débit de pointe (m^3/h) [11].

VI.3.4 Dimensionnement de la bache :

Le dimensionnement de la largeur et longueur de la bache, sont déterminées par l'équation suivant :

$$Bb = lp + 4e \dots\dots\dots (IV.11)$$

$$Lb = 3Lp + 4e \dots\dots\dots (VI.12)$$

Avec:

- Bb : largeur de la base de bache en (m)
- Lb : longueur de la base de bache en (m)
- Lp : longueur de base de pompe (m)
- lp : largeur de base de pompe (m)
- e : encombrement de la pompe en (m) $e = (0,6 \sim 1,0)$ ($e = 1$).

VI.3.5 Calcul la hauteur de la station :

La hauteur de la station est composée à deux hauteurs (hauteur de la bête et hauteur de volume mort)

a) Calcul de hauteur de la bête :

$$H = \frac{V_B}{S} \dots\dots\dots (VI.13)$$

Avec :

- V_B : Volume de la bête (m3)
- S : Surface de la bête (m2) avec ($S = B_b * L_b$).

b) Calcul la hauteur du volume mort :

$$h = \frac{V_{mort}}{S} \dots\dots\dots (VI.14)$$

Avec :

- V_{mort} : Volume mort (m3)
- S : Surface de la bête (m2).

VI.3.6 Application :

Le débit qui entre à station de relevage : $Q_{Pte} = 72.8546 \text{ l/s} = 262.276 \text{ m}^3/\text{h}$

la hauteur de la bête en (m), on fixe cette hauteur à **H = 5 m**.(profondeur de regard G57)

Le résultat obtenu pour notre station relevage de **Gharbia** représenté dans les tableaux suivant :

Tableau VI.1 : Résultats du dimensionnement de la bête

	Vu (m3)	Vmort (m3)	Vtot (m3)	S (m2)	Hbête (m)	Hmort (m)	Hmarnage (m)	Lpompe (m)	lpompe (m)	Lbête (m)	lbête (m)
Bête	98.35	21.85	120.2	24.04	5	0.90	4.09	0.44	0.50	5.34	4.50

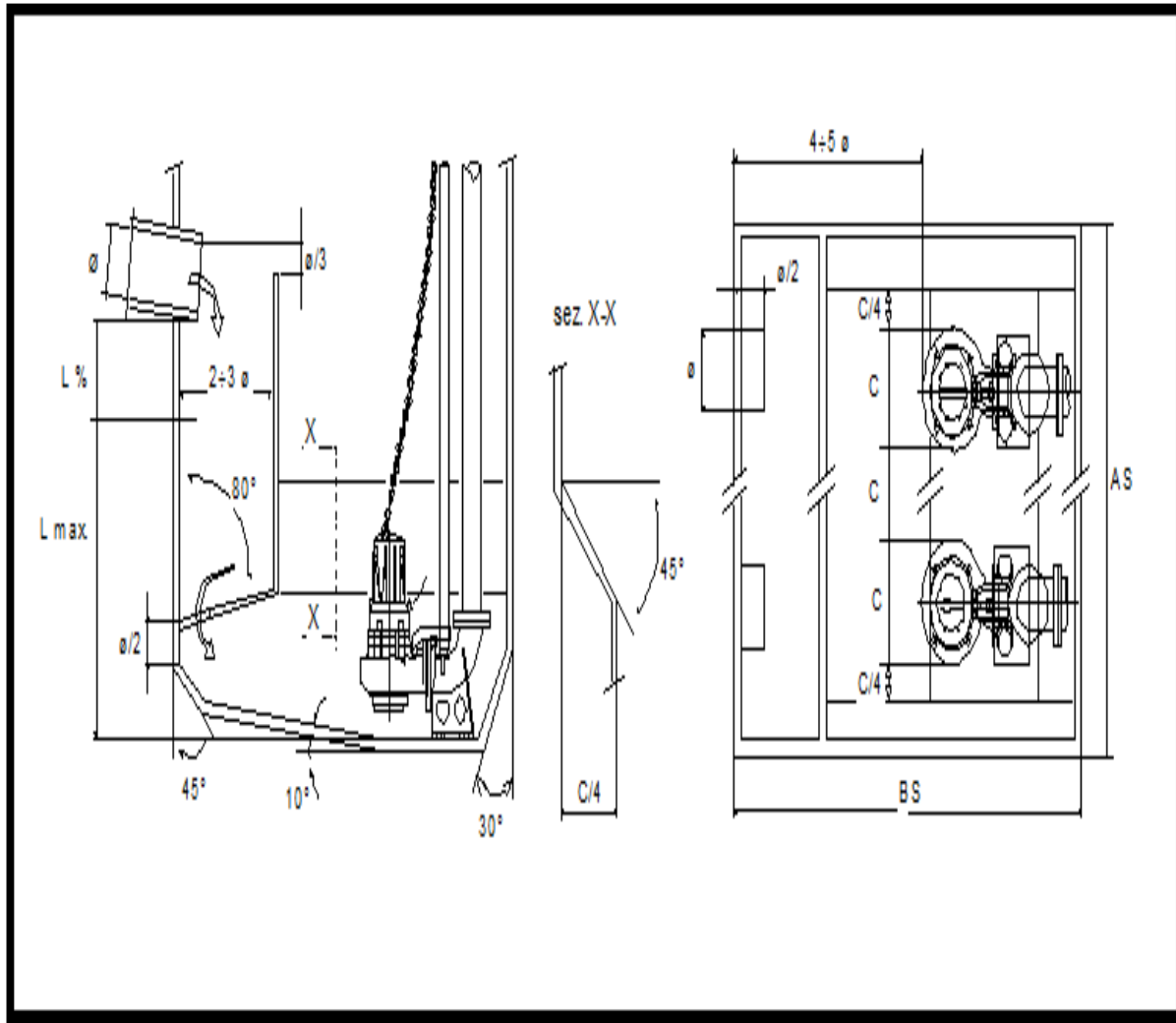


Figure. VI.5 : dimensionnement de la bache.

Tableau VI.2 : Résultat de détermination de HMT de la pompe

	L (m)	H _{Géo} (m)	D (m)	V (m/s)	λ	H _L (m)	H _S (m)	ΔH (m)	HMT (m)
Station de relevage	1930	7.028	0.3	1.27	0.108	12.92	1.94	14.86	21.88

$$H_{\text{geo}} = 64.20 - 57.172 = 7.028 \text{ m}$$

On cherche dans le marché les pompes qui disponible et qui est la même caractéristique de notre pompe soit ($H_{MT} > H_{MT} \text{ calculé}$) et ($Q \geq Q \text{ calculé}$, ou proche à Q_0).

Les pompes qui seront utilisées seront de type CALPEDA suite à ce choix le logiciel **Pump Selector v 3.1.0** de la firme sera utilisé pour le calcul des stations de relevage (type de pompe, nombre de pompe, point de fonctionnement) les résultats obtenues sont résumé dans ce qui suit :

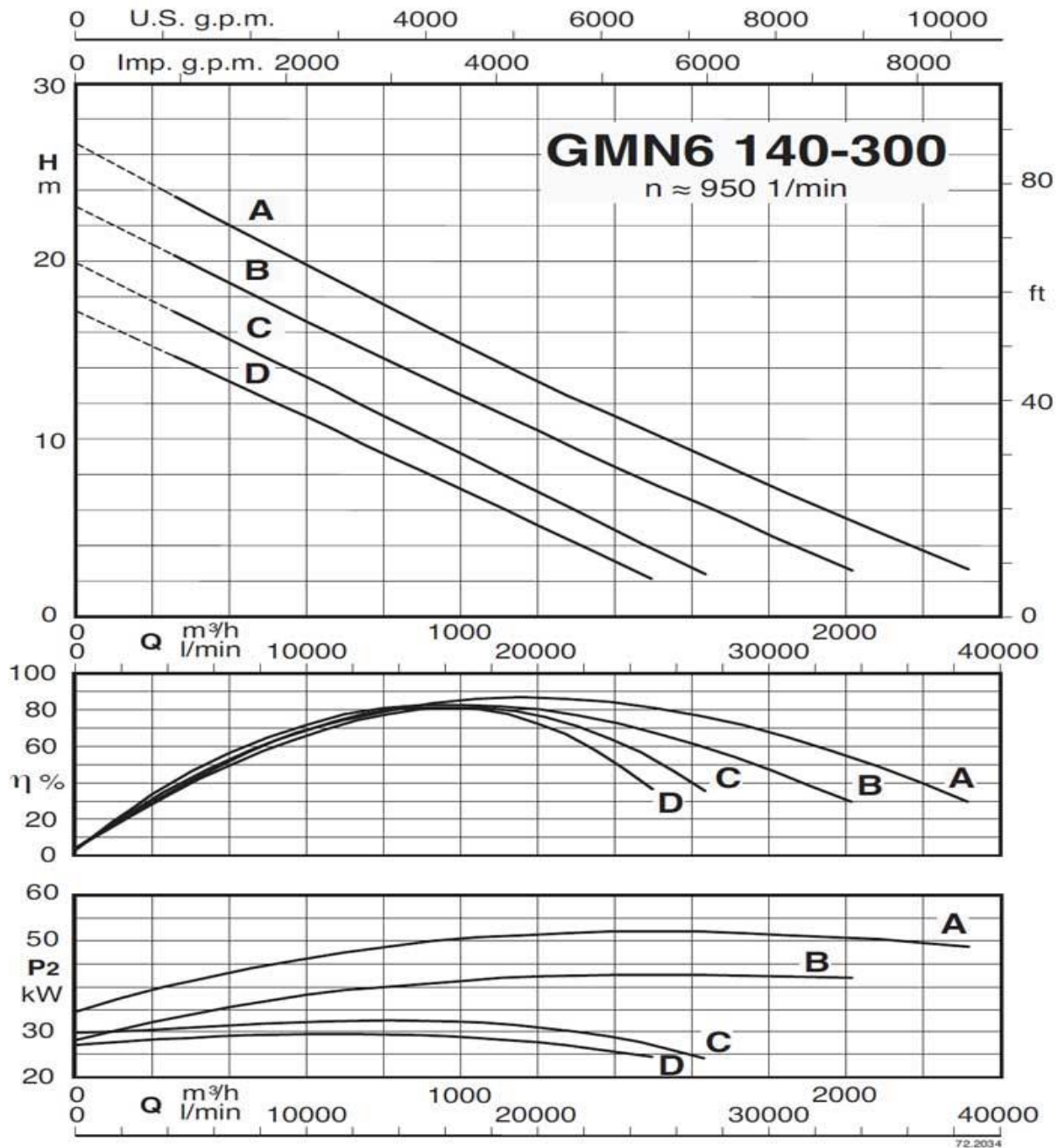
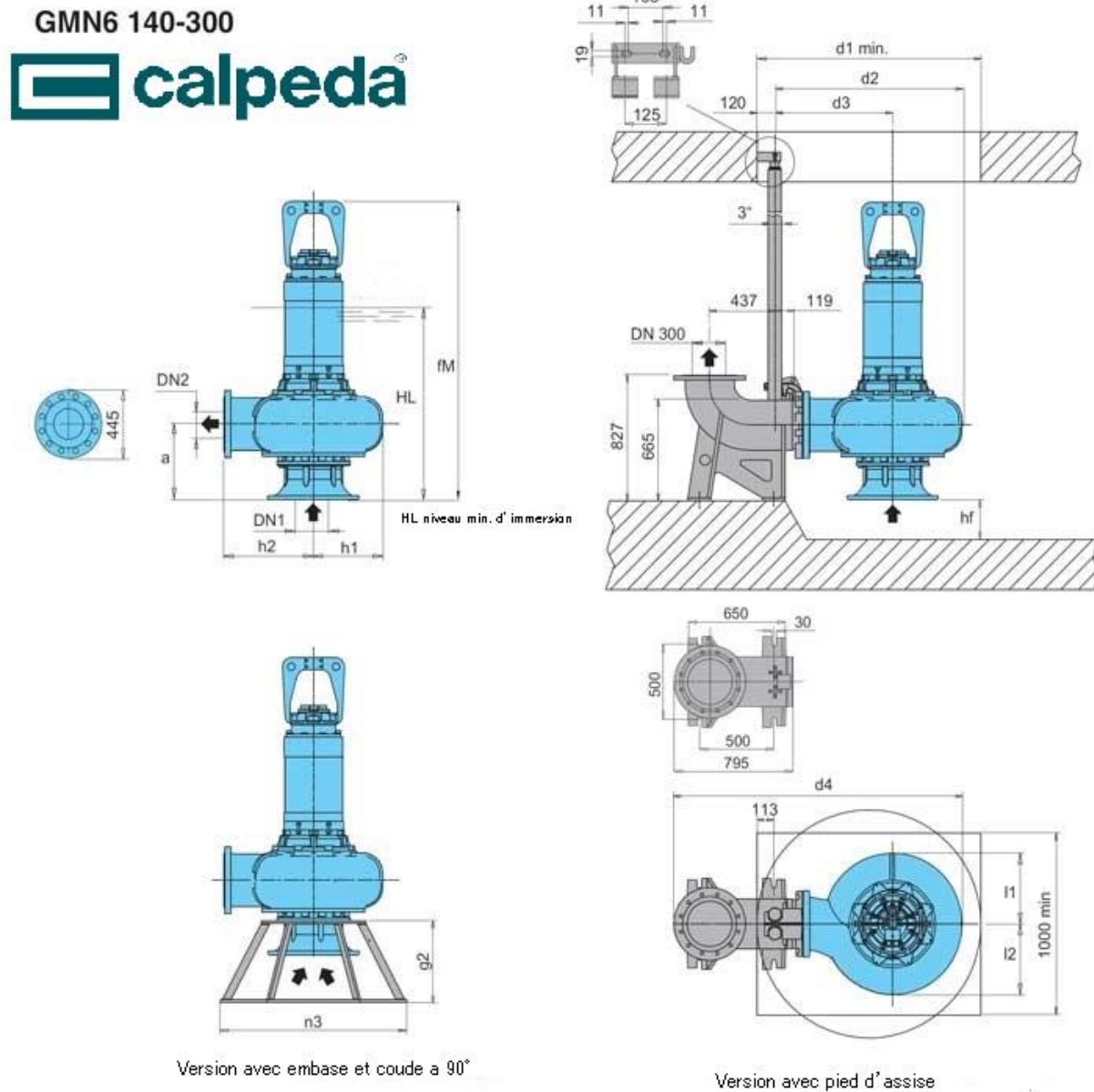


Figure VI.6 : Courbes caractéristiques et point de fonctionnement (CALPEDA)

A partir de la courbe de la figure VI.6 nous proposons deux pompes immergées (l'une en marche et l'autre de secours) de type CALPEDA avec les caractéristiques suivantes : (point de fonctionnement est : $Q=262.276\text{m}^3/\text{h}$, $HMT=21,88$; de rendement est de 60 %.

N° de série de la pompe dans le marché : **GMN6 140-300** de type : électropompes pour les eaux chargées en fosse sèche,



TYPE	EN 1092-2 PN 10		Dimensions. MM														kg
	DN1	DN2	fM	HL	hf	a	l1	l2	d1	d2	d3	d4	h1	h2	n3	g2	
GMN6 140-300D	350	300	1959	1127	260	494	465	465	1500	1254	789	1930	465	600	1248	540	1030
GMN6 140-300C																	
GMN6 140-300B																	
GMN6 140-300A	350	300	2040	1164	260	494	465	465	1500	1254	789	1930	465	600	1248	540	1210
GMN8 140-300A																	

Figure. VI.7 : Dimensions et poids de pompe (calpeda)

VI.3.7- Groupe électrogène :

Pour assurer le bon fonctionnement de la station de relevage, il faut fournir un courant électrique nécessaire afin d'alimenter les pompes de la station. Cela implique de faire une salle électrique. En cas de coupure, on utilise un groupe électrogène.

La puissance des groupes électrogènes est choisie en fonction de la puissance totale de la station de relevage.



Photo VI.1: Groupe électrogène

VI.4. Conclusion :

Dans ce chapitre, on peut déterminer les dimensions du bâches d'aspiration, ainsi que le type des pompes, diamètres et les longueurs de conduites de refoulement en se basant sur les données des chapitres précédant.

Chapitre VII

Cahier de rescription technique

VII.1. Introduction :

La réalisation d'un système d'assainissement est régie par les lois auxquelles sont soumis tous chantiers se trouvant dans la nature, en milieu urbain soient ils ou en milieu rural.

Pour une réalisation optimale il faut suivre les règles de l'organisation du chantier en général. La méthode la plus utilisée est la méthode CPM « Critical Path Méthode », c'est une méthode qui consiste à réduire les temps de réalisation, les coûts, et augmenter le rendement du travail. Elle se base sur l'établissement d'un réseau qui traduit la succession des opérations constituant le projet en question. A la fin on obtient ce qu'on appelle le chemin critique.

VII.2. Emplacement des canalisations :

Dans les rues de moins de 15 m de largeur, les conduites sont placées en général dans l'axe de la chaussée.

Dans les rues plus larges, la pose d'un égout sous chaque trottoir s'impose.

Dans le système séparatif, il n'est, cependant, posé en général, qu'une seule canalisation d'eaux pluviales en fouille commune avec une des canalisations d'eaux usées.

VII.3. Exécution des travaux :

Les principales opérations à exécuter pour la pose des canalisations sont :

- Vérification, manutention des conduites.
- Décapage de la couche de goudron (si elle existe) ou celle de végétation.
- Emplacement des jalons des piquets.
- Exécution des tranchées et des fouilles pour les regards.
- Aménagement du lit de pose.
- La mise en place des canalisations en tranchée.
- Assemblage des tuyaux.
- Essais d'étanchéité pour les conduites et les joints.
- Construction des regards.
- Remblai des tranchées.

VII.4. Exécution des tranchées et les regards :

La largeur de la tranchée dépend essentiellement des dimensions extérieures et du type d'emboîtement des tuyaux, de la fondation, de l'espace minimum nécessaire entre la canalisation et la paroi de la tranchée pour réaliser une pose correcte et un remblayage latéral de compacité adéquate, de la profondeur de pose de la place disponible pour l'exécution des fouilles, de la nature

des terrains rencontrés, notamment si les terrassements ne sont pas réalisés à l'abri d'un blindage. Economiquement, il n'est pas intéressant d'établir des tranchées trop larges, vu le coût des terrassements ; on s'oriente donc vers l'exécution de fouilles de largeurs minimales.

VII.4.1-Profondeur de la tranchée:

Elle est calculée comme suit:

$$H = e + D + h \text{ (m).}$$

Avec:

H : Profondeur de la tranchée.

e : Epaisseur du lit de sable.

D : Diamètre de la conduite.

h : Hauteur du remblai

VII.4.2-Largeur de la tranchée:

Elle est donnée par l'expression suivante:

$$B = D + 0.6 \text{ (m).}$$

Tels que:

D: Diamètre de la conduite (m)



Photo VII.1-Blindage des tranchées avec la mise en place de la conduite et le regard (internet)

Les conduites seront disposées suffisamment bas, pour franchir et sans difficultés, les autres conduites (Gaz, AEP, VIBER...) en intersection dans les rues sans déviation de celle-ci.

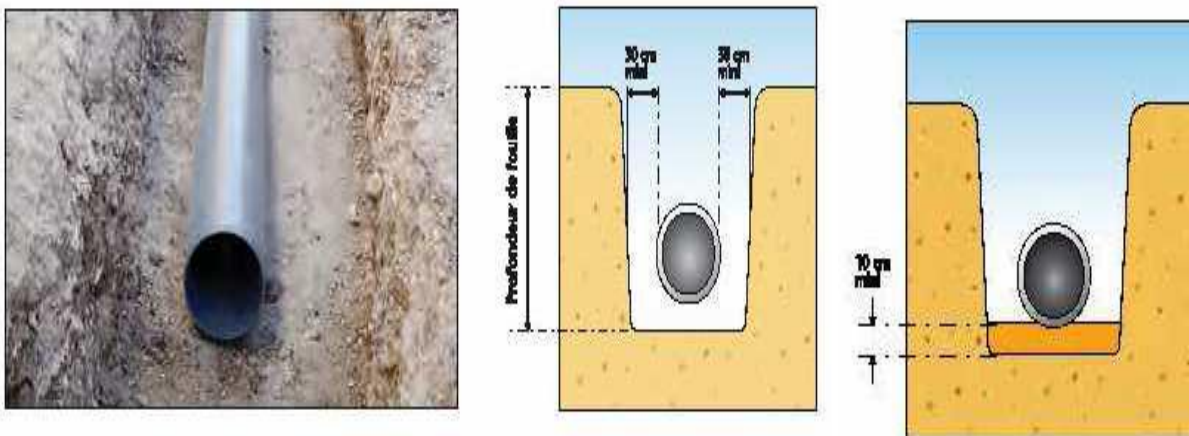


Photo VII.2-Coupe transversale d'une tranchée avec la mise en place de la conduite (internet)

VII.5 -Aménagement du lit de sable :

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.

Le lit de pose doit être constitué de sable contenant au moins 12% de particules inférieures à 0,1mm. Si le terrain est instable, des travaux spéciaux se révèlent nécessaires : exécution d'un béton de propreté, des berceaux ou même des dalles de répétition.

VII.6- Pose des canalisations en tranchées :

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 damer 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.

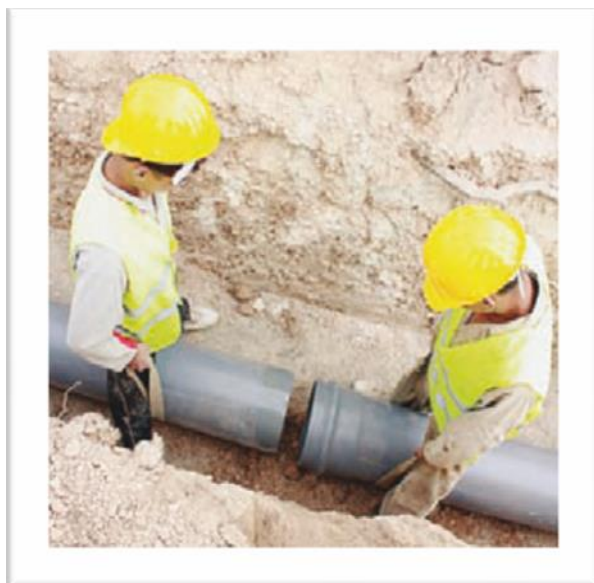


Photo VII.3 Pose des canalisations en tranchée (internet)

VII.7- Remblaiement et compactage des tranchées:

Après avoir effectué la pose des canalisations dans les tranchées, un remblayage de qualité est nécessaire sur une certaine hauteur au-dessus de la génératrice supérieure pour assurer, d'une part la transmission régulière des charges agissant sur la canalisation et, d'autre part, sa protection contre tout dégât lors de l'exécution du remblai supérieur.

Le matériau utilisé est similaire à celui mis en Ouvre pour le remblayage latéral.

L'exécution d'un remblayage de qualité doit être effectuée sur une hauteur minimale de 10 cm au-dessus de la génératrice supérieure, L'exécution de l'assis et de l'enrobage doit être effectuée avec des matériaux purgés des éléments supérieurs à 30mm.

VII.8-Réalisation des regards :

Les regards sont généralement de forme carrée; leurs dimensions varient en fonction des collecteurs, La profondeur et l'épaisseur varient d'un regard à un autre, La réalisation de ces regards s'effectue sur place avec le béton armé, On peut avoir des regards préfabriqués.

Les tampons doivent comporter un orifice, ayant pour but de faciliter leur levage ainsi que l'aération de l'égout.

Les différentes étapes d'exécution d'un regard 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.



Photo VII.4 Réalisation du regard (B.E.H Sahara)

VII.9-Conclusion :

L'organisation d'un chantier repose essentiellement sur plusieurs Critère, à savoir :

- Qualification du personnel assurant des tâches spécialisées.
- Compétence du staff technique dirigeant.
- Permanence et suivi des travaux à réaliser.
- Respect des normes techniques.
- Financement à payer à terme pour entrepreneur des travaux qui la déjà réalisés.
- Matériel de réalisation adéquat.
- La bonne planification des travaux.

CONCLUSION GENERALE

CONCLUSION GENERALE

L'assainissement dans le milieu urbain est devenu parmi les activités municipales prioritaires, vu l'accroissement de l'alimentation en eau potable ces dernières années de l'alimentation dans les zones urbaines.

Bien entendu, les communes urbaines sont très dispersées et présentent une grande hétérogénéité (suivant les régions) qui conduit à constater que l'aboutissement à ces objectifs constitue un problème préoccupant à l'échelle national. L'agglomération Gharbia commune Guemar est parmi les zones urbaines qui se situent dans la région de Souf (Wilaya d'El Oued).

Les différents chapitres présentés dans cette étude montrent en principe que le projet d'assainissement de notre zone d'étude nécessite comme base de calcul des informations détaillées sur la constitution du réseau existant, son état, et notamment des résultats obtenus après son fonctionnement.

- Un système gravitaire formant un schéma latéral oblique où les collecteurs principaux viennent se greffer sur un collecteur intercepteur aboutissant en principe vers la station de relevage propose. Dans notre projet, cet intercepteur trouve une grande utilité, car il allège les collecteurs principaux au point de vue débits et par conséquent diamètres. De même il évite les points de rejet multiples en milieu naturel, et par conséquent la pollution

Le dimensionnement du réseau effectué, tenant compte des paramètres équivalents (pente, débit, coefficient de ruissellement) montre que les vitesses, les diamètres, et les pentes sont plus compatibles et acceptables selon les normes d'assainissement. Pour son bon fonctionnement, le réseau est équipé d'ouvrages spéciaux : les bouches d'égout pour la collecte du ruissellement placées tous les 50

m, les regards pour l'aération et les raccordements placés tous les 30 à 50 m, un déversoir de type latéral double sera placé à l'aval de l'intercepteur.

La station de relevage doit avoir une importance particulière de la part du gestionnaire. Leur exploitation nécessite un personnel qualifié qu'il faut mobiliser pour gérer ces installations convenablement et de veiller à leurs marches de jour et de nuit (agent exploitant qualifié, électromécaniciens)

Ainsi, il faut penser à résoudre les problèmes de fonctionnement tel que les microcoupures en électricité due à des perturbations dans le réseau SONEGAS qui détériore les équipements électriques au niveau des armoires provoquant l'arrêt des pompes. En revanche, il faut penser aussi dès maintenant au redimensionnement du réseau d'assainissement surtout les collecteurs principaux.

Tableau de Calcul hydraulique du réseau d'assainissement

Tableau V : Résultat du calcul des paramètres hydrauliques (suite)

Noeud		C terrain naturel		Cprojet entré		Cprojet sortie		Profondeur (m)		Diamètre (mm)	Long (m)	Pente (%)	L total (m)	Qsp (l/s)	QEU (l/s)	Qpl (l/s)	QTot (l/s)	Rh (m)	D (mm)	Vps (m/s)	Qps (l/s)	Rq	Rv	Rh	V (m/s)	h (mm)	Vaut (m/s)
am	av	am	av	am	av	am	av	am	av																		
G617	G616	64,666	64,873	62,054	61,973	62,054	61,973	2,612	2,899	500	27	3	27	0,002959	0,080	0,080	0,160	0,125	410,961	1,369	0,269	0,595	1,14	0,78	1,561	390,00	0,822
G616	G615	64,873	63,726	61,973	61,893	61,973	61,893	2,899	1,833	500	27	3	54	0,002959	0,080	0,080	0,160	0,125	410,961	1,369	0,269	0,595	1,14	0,78	1,561	390,00	0,822
G615	G6	63,726	63,676	61,893	61,812	61,893	61,812	1,833	1,864	500	27	3	81	0,002959	0,080	0,080	0,160	0,125	410,961	1,369	0,269	0,595	1,14	0,78	1,561	390,00	0,822
G8	G7	64,655	63,995	62,025	61,918	62,025	61,918	2,630	2,076	500	35	3	35	0,002959	0,104	0,104	0,207	0,125	452,965	1,369	0,269	0,771	1,06	0,59	1,451	295,00	0,822
G7	G6	63,995	63,676	61,918	61,812	61,918	61,812	2,076	1,864	500	35	3	70	0,002959	0,104	0,104	0,207	0,125	452,965	1,369	0,269	0,771	1,06	0,59	1,451	295,00	0,822
G6	G614	63,676	64,130	61,812	61,730	61,812	61,730	1,864	2,400	500	27	3	178	0,002959	0,080	0,080	0,160	0,125	410,961	1,369	0,269	0,595	1,14	0,78	1,561	390,00	0,822
G614	G613	64,130	64,618	61,730	61,646	61,730	61,646	2,400	2,972	500	28	3	206	0,002959	0,083	0,083	0,166	0,125	416,604	1,369	0,269	0,617	1,14	0,80	1,561	400,00	0,822
G613	G612	64,618	64,271	61,646	61,541	61,646	61,541	2,972	2,730	500	35	3	241	0,002959	0,104	0,104	0,207	0,125	452,965	1,369	0,269	0,771	1,06	0,59	1,451	295,00	0,822
G612	G611	64,271	64,003	61,541	61,457	61,541	61,457	2,730	2,546	500	28	3	269	0,002959	0,083	0,083	0,166	0,125	416,604	1,369	0,269	0,617	1,14	0,80	1,561	400,00	0,822
G611	G610	64,003	64,139	61,457	61,389	61,457	61,389	2,546	2,750	400	23	3	292	0,002959	0,068	0,068	0,136	0,100	386,978	1,180	0,148	0,918	1,11	0,68	1,310	272,00	0,708
G610	G609	64,139	63,671	61,389	61,320	61,389	61,320	2,750	2,351	400	23	3	315	0,002959	0,068	0,068	0,136	0,100	386,978	1,180	0,148	0,918	1,11	0,68	1,310	272,00	0,708
G609	G608	63,671	64,699	61,320	61,245	61,320	61,245	2,351	3,454	400	25	3	340	0,002959	0,074	0,074	0,148	0,100	399,270	1,180	0,148	0,998	1,13	0,74	1,333	296,00	0,708
G608	G607	64,699	64,604	61,245	61,179	61,245	61,179	3,454	3,424	400	22	3	362	0,002959	0,065	0,065	0,130	0,100	380,581	1,180	0,148	0,878	1,10	0,66	1,298	264,00	0,708
G607	G573	64,604	63,546	61,179	61,114	61,179	61,114	3,424	2,432	400	22	3	384	0,002959	0,065	0,065	0,130	0,100	380,581	1,180	0,148	0,878	1,10	0,66	1,298	264,00	0,708
G574	G573	64,353	63,546	61,221	61,114	61,221	61,114	3,131	2,432	500	36	3	36	0,002959	0,107	0,107	0,213	0,125	457,775	1,369	0,269	0,793	1,07	0,60	1,465	300,00	0,822
G573	G606	63,546	64,223	61,114	61,041	61,114	61,041	2,432	3,182	400	24	3	444	0,002959	0,071	0,071	0,142	0,100	393,204	1,180	0,148	0,958	1,12	0,70	1,322	280,00	0,708
G606	G605	64,223	63,408	61,041	60,969	61,041	60,969	3,182	2,439	400	24	3	468	0,002959	0,071	0,071	0,142	0,100	393,204	1,180	0,148	0,958	1,12	0,70	1,322	280,00	0,708
G605	G604	63,408	64,139	60,969	60,884	60,969	60,884	2,439	3,256	500	28	3	496	0,002959	0,083	0,083	0,166	0,125	416,604	1,369	0,269	0,617	1,14	0,80	1,561	400,00	0,822
G604	G603	64,139	64,175	60,884	60,799	60,884	60,799	3,256	3,377	500	28	3	524	0,002959	0,083	0,083	0,166	0,125	416,604	1,369	0,269	0,617	1,14	0,80	1,561	400,00	0,822
G603	G602	64,175	64,155	60,799	60,715	60,799	60,715	3,377	3,440	500	28	3	552	0,002959	0,083	0,083	0,166	0,125	416,604	1,369	0,269	0,617	1,14	0,80	1,561	400,00	0,822
G602	G601	64,155	63,530	60,715	60,635	60,715	60,635	3,440	2,895	500	27	3	579	0,002959	0,080	0,080	0,160	0,125	410,961	1,369	0,269	0,595	1,14	0,78	1,561	390,00	0,822
G601	G600	63,530	62,996	60,635	60,556	60,635	60,556	2,895	2,441	500	27	3	606	0,002959	0,080	0,080	0,160	0,125	410,961	1,369	0,269	0,595	1,14	0,78	1,561	390,00	0,822
G600	G599	62,996	62,249	60,556	60,451	60,556	60,451	2,441	1,797	500	35	3	641	0,002959	0,104	0,104	0,207	0,125	452,965	1,369	0,269	0,771	1,06	0,59	1,451	295,00	0,822
G599	G598	62,249	62,291	60,451	60,376	60,451	60,376	1,797	1,915	400	25	3	666	0,002959	0,074	0,074	0,148	0,100	399,270	1,180	0,148	0,998	1,13	0,74	1,333	296,00	0,708
G598	G377	62,291	62,440	60,376	60,302	60,376	60,302	1,915	2,139	400	25	3	691	0,002959	0,074	0,074	0,148	0,100	399,270	1,180	0,148	0,998	1,13	0,74	1,333	296,00	0,708
G400	G399	63,880	64,448	62,230	62,159	62,230	62,159	1,650	2,289	400	24	3	24	0,002959	0,071	0,071	0,142	0,100	393,204	1,180	0,148	0,958	1,12	0,70	1,322	280,00	0,708
G399	G398	64,448	64,566	62,159	62,088	62,159	62,088	2,289	2,478	400	24	3	48	0,002959	0,071	0,071	0,142	0,100	393,204	1,180	0,148	0,958	1,12	0,70	1,322	280,00	0,708
G398	G397	64,566	64,607	62,088	62,037	62,088	62,037	2,478	2,570	400	17	3	65	0,002959	0,050	0,050	0,101	0,100	345,507	1,180	0,148	0,679	1,05	0,56	1,239	224,00	0,708
G397	G396	64,607	64,685	62,037	61,930	62,037	61,930	2,570	2,754	500	35	3	100	0,002959	0,104	0,104	0,207	0,125	452,965	1,369	0,269	0,771	1,06	0,59	1,451	295,00	0,822
G546	G545	64,332	63,750	62,447	62,349	62,447	62,349	1,885	1,401	500	33	3	33	0,002959	0,098	0,098	0,195	0,125	443,079	1,369	0,269	0,727	1,05	0,56	1,438	280,00	0,822
G545	G544	63,750	64,312	62,349	62,252	62,349	62,252	1,401	2,060	500	33	3	66	0,002959	0,098	0,098	0,195	0,125	443,079	1,369	0,269	0,727	1,05	0,56	1,438	280,00	0,822
G544	G543	64,312	63,992	62,252	62,156	62,252	62,156	2,060	1,836	500	32	3	98	0,002959	0,095	0,095	0,189	0,125	437,996	1,369	0,269	0,705	1,05	0,56	1,438	280,00	0,822
G543	G542	63,992	64,273	62,156	62,080	62,156	62,080	1,836	2,193	400	25	3	123	0,002959	0,074	0,074	0,148	0,100	399,270	1,180	0,148	0,998	1,13	0,74	1,333	296,00	0,708
G542	G541	64,273	64,497	62,080	62,0																						

Tableau V : Résultat du calcul des paramètres hydrauliques (suite)

Noeud		C terrain naturel		Cprojet entré		Cprojet sortie		Profondeur (m)		Diamètre (mm)	Long (m)	Pente (%)	L total (m)	Qsp (l/s)	QEU (l/s)	Qpl (l/s)	QTot (l/s)	Rh (m)	D (mm)	Vps (m/s)	Qps (l/s)	Rq	Rv	Rh	V (m/s)	h (mm)	Vaut (m/s)
am	av	am	av	am	av	am	av	am	av																		
G619	G618	64,354	64,051	61,564	61,468	61,564	61,468	2,791	2,583	500	32	3	32	0,002959	0,095	0,095	0,189	0,125	437,996	1,369	0,269	0,705	1,05	0,56	1,438	280,00	0,822
G618	G390	64,051	63,920	61,468	61,384	61,468	61,384	2,583	2,537	500	28	3	60	0,002959	0,083	0,083	0,166	0,125	416,604	1,369	0,269	0,617	1,14	0,80	1,561	400,00	0,822
G390	G389	63,920	64,197	61,384	61,299	61,384	61,299	2,537	2,897	500	28	3	585	0,002959	0,083	0,083	0,166	0,125	416,604	1,369	0,269	0,617	1,14	0,80	1,561	400,00	0,822
G389	G388	64,197	64,122	61,299	61,215	61,299	61,215	2,897	2,906	500	28	3	613	0,002959	0,083	0,083	0,166	0,125	416,604	1,369	0,269	0,617	1,14	0,80	1,561	400,00	0,822
G388	G387	64,122	64,104	61,215	61,131	61,215	61,131	2,906	2,973	500	28	3	641	0,002959	0,083	0,083	0,166	0,125	416,604	1,369	0,269	0,617	1,14	0,80	1,561	400,00	0,822
G387	G386	64,104	64,380	61,131	61,085	61,131	61,085	2,973	3,296	400	16	3	657	0,002959	0,047	0,047	0,095	0,100	337,741	1,180	0,148	0,639	1,03	0,54	1,215	216,00	0,708
G386	G385	64,380	63,872	61,085	61,017	61,085	61,017	3,296	2,856	400	23	3	680	0,002959	0,068	0,068	0,136	0,100	386,978	1,180	0,148	0,918	1,11	0,68	1,310	272,00	0,708
G385	G1	63,872	63,795	61,017	60,948	61,017	60,948	2,856	2,847	400	23	3	703	0,002959	0,068	0,068	0,136	0,100	386,978	1,180	0,148	0,918	1,11	0,68	1,310	272,00	0,708
G5	G4	63,678	64,651	61,556	61,387	61,556	61,387	2,122	3,263	500	34	5	34	0,002959	0,101	0,101	0,201	0,125	407,143	1,768	0,347	0,580	1,14	0,76	2,015	380,00	1,061
G4	G3	64,651	64,214	61,387	61,269	61,387	61,269	3,263	2,946	400	24	5	58	0,002959	0,071	0,071	0,142	0,100	357,290	1,523	0,191	0,742	1,06	0,59	1,615	236,00	0,914
G468	G467	63,903	63,299	61,446	61,358	61,446	61,358	2,456	1,941	400	22	4	22	0,002959	0,065	0,065	0,130	0,100	360,596	1,363	0,171	0,761	1,07	0,60	1,458	240,00	0,818
G467	G3	63,299	64,214	61,358	61,269	61,358	61,269	1,941	2,946	400	22	4	44	0,002959	0,065	0,065	0,130	0,100	360,596	1,363	0,171	0,761	1,07	0,60	1,458	240,00	0,818
G3	G2	64,214	64,492	61,269	61,108	61,269	61,108	2,946	3,383	400	32	5	134	0,002959	0,095	0,095	0,189	0,100	397,991	1,523	0,191	0,990	1,13	0,72	1,721	288,00	0,914
G2	G1	64,492	63,795	61,108	60,948	61,108	60,948	3,383	2,847	400	32	5	166	0,002959	0,095	0,095	0,189	0,100	397,991	1,523	0,191	0,990	1,13	0,72	1,721	288,00	0,914
G1008	G1007	64,017	64,183	62,233	62,122	62,233	62,122	1,784	2,061	400	28	4	28	0,002959	0,083	0,083	0,166	0,100	394,727	1,363	0,171	0,968	1,13	0,71	1,540	284,00	0,818
G1007	G1006	64,183	64,429	62,122	62,011	62,122	62,011	2,061	2,417	400	28	4	56	0,002959	0,083	0,083	0,166	0,100	394,727	1,363	0,171	0,968	1,13	0,71	1,540	284,00	0,818
G1006	G1005	64,429	64,299	62,011	61,928	62,011	61,928	2,417	2,371	400	21	4	77	0,002959	0,062	0,062	0,124	0,100	354,360	1,363	0,171	0,726	1,06	0,58	1,444	232,00	0,818
G1005	G1004	64,299	64,540	61,928	61,844	61,928	61,844	2,371	2,695	400	21	4	98	0,002959	0,062	0,062	0,124	0,100	354,360	1,363	0,171	0,726	1,06	0,58	1,444	232,00	0,818
G1004	G527	64,540	63,884	61,844	61,693	61,844	61,693	2,695	2,191	500	38	4	136	0,002959	0,112	0,112	0,225	0,125	442,621	1,581	0,310	0,725	1,05	0,56	1,660	280,00	0,949
G529	G528	64,687	64,030	62,037	61,865	62,037	61,865	2,651	2,165	500	34	5	34	0,002959	0,101	0,101	0,201	0,125	407,143	1,768	0,347	0,580	1,14	0,76	2,015	380,00	1,061
G528	G527	64,030	63,884	61,865	61,693	61,865	61,693	2,165	2,191	500	34	5	34	0,002959	0,101	0,101	0,201	0,125	407,143	1,768	0,347	0,580	1,14	0,76	2,015	380,00	1,061
G527	G1003	63,884	64,041	61,693	61,564	61,693	61,564	2,191	2,477	500	32	4	202	0,002959	0,095	0,095	0,189	0,125	414,996	1,581	0,310	0,610	1,14	0,80	1,802	400,00	0,949
G1003	G530	64,041	63,765	61,564	61,435	61,564	61,435	2,477	2,330	500	32	4	234	0,002959	0,095	0,095	0,189	0,125	414,996	1,581	0,310	0,610	1,14	0,80	1,802	400,00	0,949
G534	G533	64,308	64,321	62,540	62,125	62,540	62,125	1,768	2,195	315	28	15	28	0,002959	0,083	0,083	0,166	0,079	308,082	2,250	0,175	0,945	0,96	0,46	2,160	144,90	1,350
G533	G532	64,321	63,942	62,125	61,711	62,125	61,711	2,195	2,231	315	28	15	56	0,002959	0,083	0,083	0,166	0,079	308,082	2,250	0,175	0,945	0,96	0,46	2,160	144,90	1,350
G532	G531	63,942	63,839	61,711	61,573	61,711	61,573	2,231	2,266	400	28	5	84	0,002959	0,083	0,083	0,166	0,100	378,553	1,523	0,191	0,866	1,10	0,66	1,676	264,00	0,914
G531	G530	63,839	63,765	61,573	61,435	61,573	61,435	2,266	2,330	400	28	5	112	0,002959	0,083	0,083	0,166	0,100	378,553	1,523	0,191	0,866	1,10	0,66	1,676	264,00	0,914
G530	G1002	63,765	63,793	61,435	61,350	61,435	61,350	2,330	2,443	400	21	4	367	0,002959	0,062	0,062	0,124	0,100	354,360	1,363	0,171	0,726	1,06	0,58	1,444	232,00	0,818
G1002	G537	63,793	63,904	61,350	61,266	61,350	61,266	2,443	2,639	400	21	4	388	0,002959	0,062	0,062	0,124	0,100	354,360	1,363	0,171	0,726	1,06	0,58	1,444	232,00	0,818
G540	G539	63,965	64,181	61,571	61,482	61,571	61,482	2,394	2,699	400	22	4	22	0,002959	0,065	0,065	0,130	0,100	360,596	1,363	0,171	0,761	1,07	0,60	1,458	240,00	0,818
G539	G538	64,181	64,273	61,482	61,374	61,482	61,374	2,699	2,899	400	27	4	49	0,002959	0,080	0,080	0,160	0,100	389,381	1,363	0,171	0,934	1,12	0,70	1,526	280,00	0,818
G538	G537	64,273	63,904	61,374	61,266	61,374	61,266	2,899	2,639	400	27	4	76	0,002959	0,080	0,080	0,160	0,100	389,381	1,363	0,171	0,934	1,12	0,70	1,526	280,00	0,818
G537	G1001	63,904	64,077	61,266	61,161	61,266	61,161	2,639	2,916	400	26	4	490	0,002959	0,077	0,077	0,154	0,100	383,909	1,363	0,171	0,899	1,11	0,68	1,512	272,00	0,818
G1001	G1000	64,077	64,037</																								

Tableau V : Résultat du calcul des paramètres hydrauliques (suite)

Noeud		C terrain naturel		Cprojet entré		Cprojet sortie		Profondeur (m)		Diamètre (mm)	Long (m)	Pente (%)	L total (m)	Qsp (l/s)	QEU (l/s)	Qpl (l/s)	QTot (l/s)	Rh (m)	D (mm)	Vps (m/s)	Qps (l/s)	Rq	Rv	Rh	V (m/s)	h (mm)	Vaut (m/s)
am	av	am	av	am	av	am	av	am	av																		
G501	G500	63,147	62,702	60,356	60,284	60,356	60,284	2,791	2,418	400	24	3	60	0,002959	0,071	0,071	0,142	0,100	393,204	1,180	0,148	0,958	1,12	0,70	1,322	280,00	0,708
G500	G376	62,702	62,104	60,284	60,213	60,284	60,213	2,418	1,892	400	24	3	84	0,002959	0,071	0,071	0,142	0,100	393,204	1,180	0,148	0,958	1,12	0,70	1,322	280,00	0,708
G376	G375	62,104	62,886	60,213	60,128	60,213	60,128	1,892	2,759	500	28	3	2461	0,002959	0,083	0,083	0,166	0,125	416,604	1,369	0,269	0,617	1,14	0,80	1,561	400,00	0,822
G375	G374	62,886	62,938	60,128	60,037	60,128	60,037	2,759	2,900	500	30	3	2491	0,002959	0,089	0,089	0,178	0,125	427,523	1,369	0,269	0,661	1,03	0,54	1,410	270,00	0,822
G499	G498	63,922	63,955	60,304	60,217	60,304	60,217	3,618	3,737	500	29	3	29	0,002959	0,086	0,086	0,172	0,125	422,122	1,369	0,269	0,639	1,02	0,52	1,397	260,00	0,822
G498	G497	63,955	63,364	60,217	60,127	60,217	60,127	3,737	3,237	500	30	3	59	0,002959	0,089	0,089	0,178	0,125	427,523	1,369	0,269	0,661	1,03	0,54	1,410	270,00	0,822
G497	G374	63,364	62,938	60,127	60,037	60,127	60,037	3,237	2,900	500	30	3	89	0,002959	0,089	0,089	0,178	0,125	427,523	1,369	0,269	0,661	1,03	0,54	1,410	270,00	0,822
G374	G373	62,938	63,571	60,037	59,947	60,037	59,947	2,900	3,624	500	30	3	2610	0,002959	0,089	0,089	0,178	0,125	427,523	1,369	0,269	0,661	1,03	0,54	1,410	270,00	0,822
G56	G55	63,265	63,295	61,451	61,374	61,451	61,374	1,814	1,921	500	26	3	26	0,002959	0,077	0,077	0,154	0,125	405,185	1,369	0,269	0,573	1,14	0,76	1,561	380,00	0,822
G55	G54	63,295	63,403	61,374	61,313	61,374	61,313	1,921	2,089	400	20	3	46	0,002959	0,059	0,059	0,118	0,100	367,219	1,180	0,148	0,799	1,08	0,62	1,274	248,00	0,708
G54	G53	63,403	63,261	61,313	61,252	61,313	61,252	2,089	2,009	400	20	3	66	0,002959	0,059	0,059	0,118	0,100	367,219	1,180	0,148	0,799	1,08	0,62	1,274	248,00	0,708
G576	G575	63,309	63,117	61,420	61,336	61,420	61,336	1,889	1,781	500	28	3	28	0,002959	0,083	0,083	0,166	0,125	416,604	1,369	0,269	0,617	1,14	0,80	1,561	400,00	0,822
G575	G53	63,117	63,261	61,336	61,252	61,336	61,252	1,781	2,009	500	28	3	56	0,002959	0,083	0,083	0,166	0,125	416,604	1,369	0,269	0,617	1,14	0,80	1,561	400,00	0,822
G53	G52	63,261	63,243	61,252	61,181	61,252	61,181	2,009	2,063	400	24	3	146	0,002959	0,071	0,071	0,142	0,100	393,204	1,180	0,148	0,958	1,12	0,70	1,322	280,00	0,708
G52	G51	63,243	63,258	61,181	61,109	61,181	61,109	2,063	2,149	400	24	3	170	0,002959	0,071	0,071	0,142	0,100	393,204	1,180	0,148	0,958	1,12	0,70	1,322	280,00	0,708
G51	G50	63,258	63,853	61,109	61,058	61,109	61,058	2,149	2,795	400	17	3	187	0,002959	0,050	0,050	0,101	0,100	345,507	1,180	0,148	0,679	1,05	0,56	1,239	224,00	0,708
G50	G49	63,853	63,571	61,058	61,001	61,058	61,001	2,795	2,569	400	19	3	206	0,002959	0,056	0,056	0,112	0,100	360,223	1,180	0,148	0,759	1,07	0,60	1,263	240,00	0,708
G49	G48	63,571	63,475	61,001	60,914	61,001	60,914	2,569	2,562	500	29	3	235	0,002959	0,086	0,086	0,172	0,125	422,122	1,369	0,269	0,639	1,02	0,52	1,397	260,00	0,822
G48	G47	63,475	62,876	60,914	60,826	60,914	60,826	2,562	2,051	500	29	3	264	0,002959	0,086	0,086	0,172	0,125	422,122	1,369	0,269	0,639	1,02	0,52	1,397	260,00	0,822
G597	G596	64,824	63,909	61,587	61,493	61,587	61,493	3,238	2,416	500	31	3	31	0,002959	0,092	0,092	0,183	0,125	432,812	1,369	0,269	0,683	1,03	0,54	1,410	270,00	0,822
G596	G595	63,909	63,834	61,493	61,400	61,493	61,400	2,416	2,434	500	31	3	62	0,002959	0,092	0,092	0,183	0,125	432,812	1,369	0,269	0,683	1,03	0,54	1,410	270,00	0,822
G595	G594	63,834	63,777	61,400	61,306	61,400	61,306	2,434	2,471	500	31	3	93	0,002959	0,092	0,092	0,183	0,125	432,812	1,369	0,269	0,683	1,03	0,54	1,410	270,00	0,822
G594	G593	63,777	63,736	61,306	61,212	61,306	61,212	2,471	2,523	500	31	3	124	0,002959	0,092	0,092	0,183	0,125	432,812	1,369	0,269	0,683	1,03	0,54	1,410	270,00	0,822
G593	G592	63,736	63,797	61,212	61,119	61,212	61,119	2,523	2,679	500	31	3	155	0,002959	0,092	0,092	0,183	0,125	432,812	1,369	0,269	0,683	1,03	0,54	1,410	270,00	0,822
G592	G591	63,797	63,859	61,119	61,025	61,119	61,025	2,679	2,834	500	31	3	186	0,002959	0,092	0,092	0,183	0,125	432,812	1,369	0,269	0,683	1,03	0,54	1,410	270,00	0,822
G591	G590	63,859	63,888	61,025	60,932	61,025	60,932	2,834	2,957	500	31	3	217	0,002959	0,092	0,092	0,183	0,125	432,812	1,369	0,269	0,683	1,03	0,54	1,410	270,00	0,822
G590	G47	63,888	62,876	60,932	60,826	60,932	60,826	2,957	2,051	500	35	3	252	0,002959	0,104	0,104	0,207	0,125	452,965	1,369	0,269	0,771	1,06	0,59	1,451	295,00	0,822
G47	G589	62,876	63,527	60,826	60,744	60,826	60,744	2,051	2,784	500	27	3	543	0,002959	0,080	0,080	0,160	0,125	410,961	1,369	0,269	0,595	1,14	0,78	1,561	390,00	0,822
G589	G588	63,527	63,566	60,744	60,682	60,744	60,682	2,784	2,884	400	20	3	563	0,002959	0,059	0,059	0,118	0,100	367,219	1,180	0,148	0,799	1,08	0,62	1,274	248,00	0,708
G588	G587	63,566	63,434	60,682	60,599	60,682	60,599	2,884	2,834	500	28	3	591	0,002959	0,083	0,083	0,166	0,125	416,604	1,369	0,269	0,617	1,14	0,80	1,561	400,00	0,822
G587	G457	63,434	63,764	60,599	60,517	60,599	60,517	2,834	3,247	500	28	3	619	0,002959	0,083	0,083	0,166	0,125	416,604	1,369	0,269	0,617	1,14	0,80	1,561	400,00	0,822
G460	G459	63,627	63,190	60,770	60,678	60,770	60,678	2,857	2,512	500	31	3	31	0,002959	0,092	0,092	0,183	0,125	432,812	1,369	0,269	0,683	1,03	0,54	1,410	270,00	0,822
G459	G458	63,190	64,295	60,678	60,586	60,678	60,586	2,512	3,709	500	31	3	62	0,002959	0,092	0,092	0,183	0,125	432,812	1,369	0,269	0,683	1,03	0,54	1,410	270,00	0,822
G458	G457	64,295	63,764	60,586	60,517	60,586																					

Tableau V : Résultat du calcul des paramètres hydrauliques (suite)

Noeud		C terrain naturel		Cprojet entré		Cprojet sortie		Profondeur (m)		Diamètre (mm)	Long (m)	Pente (%)	L total (m)	Qsp (l/s)	QEU (l/s)	Qpl (l/s)	QTot (l/s)	Rh (m)	D (mm)	Vps (m/s)	Qps (l/s)	Rq	Rv	Rh	V (m/s)	h (mm)	Vaut (m/s)
am	av	am	av	am	av	am	av	am	av																		
G639	G638	63,520	62,888	60,367	60,073	60,367	60,073	3,153	2,815	400	29	10	134	0,002959	0,086	0,086	0,172	0,100	336,820	2,154	0,271	0,634	1,03	0,54	2,219	216,00	1,293
G638	G371	62,888	63,484	60,073	59,779	60,073	59,779	2,815	3,706	400	29	10	163	0,002959	0,086	0,086	0,172	0,100	336,820	2,154	0,271	0,634	1,03	0,54	2,219	216,00	1,293
G371	G370	63,484	63,255	59,779	59,708	59,779	59,708	3,706	3,547	400	24	3	3747	0,002959	0,071	0,071	0,142	0,100	393,204	1,180	0,148	0,958	1,12	0,70	1,322	280,00	0,708
G370	G369	63,255	63,292	59,708	59,637	59,708	59,637	3,547	3,655	400	24	3	3771	0,002959	0,071	0,071	0,142	0,100	393,204	1,180	0,148	0,958	1,12	0,70	1,322	280,00	0,708
G494	G493	63,687	62,704	61,742	61,142	61,742	61,142	1,946	1,562	315	20	30	20	0,002959	0,059	0,059	0,118	0,079	238,465	3,182	0,248	0,478	0,80	0,32	2,546	100,80	1,909
G493	G492	62,704	62,822	61,142	60,542	61,142	60,542	1,562	2,280	315	20	30	40	0,002959	0,059	0,059	0,118	0,079	238,465	3,182	0,248	0,478	0,80	0,32	2,546	100,80	1,909
G492	G491	62,822	62,957	60,542	60,090	60,542	60,090	2,280	2,867	400	30	15	70	0,002959	0,089	0,089	0,178	0,100	316,157	2,639	0,331	0,536	0,98	0,48	2,586	192,00	1,583
G491	G369	62,957	63,292	60,090	59,637	60,090	59,637	2,867	3,655	400	30	15	100	0,002959	0,089	0,089	0,178	0,100	316,157	2,639	0,331	0,536	0,98	0,48	2,586	192,00	1,583
G496	G495	63,576	63,371	60,789	60,213	60,789	60,213	2,787	3,158	315	19	30	19	0,002959	0,056	0,056	0,112	0,079	233,922	3,182	0,248	0,454	0,79	0,31	2,514	97,65	1,909
G495	G369	63,371	63,292	60,213	59,637	60,213	59,637	3,158	3,655	315	19	30	38	0,002959	0,056	0,056	0,112	0,079	233,922	3,182	0,248	0,454	0,79	0,31	2,514	97,65	1,909
G369	G368	63,292	63,204	59,637	59,574	59,637	59,574	3,655	3,630	400	21	3	3930	0,002959	0,062	0,062	0,124	0,100	374,000	1,180	0,148	0,839	1,09	0,64	1,286	256,00	0,708
G368	G367	63,204	63,288	59,574	59,511	59,574	59,511	3,630	3,777	400	21	3	3951	0,002959	0,062	0,062	0,124	0,100	374,000	1,180	0,148	0,839	1,09	0,64	1,286	256,00	0,708
G367	G366	63,288	64,415	59,511	59,440	59,511	59,440	3,777	4,975	400	24	3	3975	0,002959	0,071	0,071	0,142	0,100	393,204	1,180	0,148	0,958	1,12	0,70	1,322	280,00	0,708
G483	G482	64,038	63,680	61,191	60,673	61,191	60,673	2,847	3,007	315	26	20	26	0,002959	0,077	0,077	0,154	0,079	283,904	2,598	0,202	0,760	0,91	0,41	2,364	129,15	1,559
G482	G481	63,680	63,592	60,673	60,156	60,673	60,156	3,007	3,437	315	26	20	52	0,002959	0,077	0,077	0,154	0,079	283,904	2,598	0,202	0,760	0,91	0,41	2,364	129,15	1,559
G481	G366	63,592	64,415	60,156	59,440	60,156	59,440	3,437	4,975	400	36	20	88	0,002959	0,107	0,107	0,213	0,100	320,752	3,047	0,383	0,557	1,00	0,50	3,047	200,00	1,828
G366	G365	64,415	64,119	59,440	59,358	59,440	59,358	4,975	4,761	500	27	3	4090	0,002959	0,080	0,080	0,160	0,125	410,961	1,369	0,269	0,595	1,14	0,78	1,561	390,00	0,822
G365	G364	64,119	62,924	59,358	59,275	59,358	59,275	4,761	3,649	500	27	3	4117	0,002959	0,080	0,080	0,160	0,125	410,961	1,369	0,269	0,595	1,14	0,78	1,561	390,00	0,822
G486	G485	63,902	63,916	61,757	60,921	61,757	60,921	2,144	2,995	315	28	30	28	0,002959	0,083	0,083	0,166	0,079	270,535	3,182	0,248	0,669	0,88	0,38	2,800	119,70	1,909
G485	G484	63,916	63,398	60,921	60,085	60,921	60,085	2,995	3,313	315	28	30	56	0,002959	0,083	0,083	0,166	0,079	270,535	3,182	0,248	0,669	0,88	0,38	2,800	119,70	1,909
G484	G364	63,398	62,924	60,085	59,275	60,085	59,275	3,313	3,649	315	27	30	83	0,002959	0,080	0,080	0,160	0,079	266,870	3,182	0,248	0,645	0,88	0,38	2,800	119,70	1,909
G364	G363	62,924	62,857	59,275	59,205	59,275	59,205	3,649	3,652	400	23	3	4223	0,002959	0,068	0,068	0,136	0,100	386,978	1,180	0,148	0,918	1,11	0,68	1,310	272,00	0,708
G363	G362	62,857	62,888	59,205	59,135	59,205	59,135	3,652	3,753	400	23	3	4246	0,002959	0,068	0,068	0,136	0,100	386,978	1,180	0,148	0,918	1,11	0,68	1,310	272,00	0,708
G949	G948	62,543	62,738	60,706	60,619	60,706	60,619	1,837	2,120	500	29	3	29	0,002959	0,086	0,086	0,172	0,125	422,122	1,369	0,269	0,639	1,02	0,52	1,397	260,00	0,822
G948	G947	62,738	62,903	60,619	60,531	60,619	60,531	2,120	2,372	500	29	3	58	0,002959	0,086	0,086	0,172	0,125	422,122	1,369	0,269	0,639	1,02	0,52	1,397	260,00	0,822
G947	G620	62,903	63,176	60,531	60,444	60,531	60,444	2,372	2,732	500	29	3	87	0,002959	0,086	0,086	0,172	0,125	422,122	1,369	0,269	0,639	1,02	0,52	1,397	260,00	0,822
G583	G582	63,433	63,543	61,420	61,342	61,420	61,342	2,013	2,201	500	26	3	26	0,002959	0,077	0,077	0,154	0,125	405,185	1,369	0,269	0,573	1,14	0,76	1,561	380,00	0,822
G582	G581	63,543	63,638	61,342	61,264	61,342	61,264	2,201	2,374	500	26	3	52	0,002959	0,077	0,077	0,154	0,125	405,185	1,369	0,269	0,573	1,14	0,76	1,561	380,00	0,822
G581	G580	63,638	63,772	61,264	61,183	61,264	61,183	2,374	2,589	500	27	3	79	0,002959	0,080	0,080	0,160	0,125	410,961	1,369	0,269	0,595	1,14	0,78	1,561	390,00	0,822
G586	G585	63,413	63,493	61,408	61,341	61,408	61,341	2,005	2,152	400	22	3	22	0,002959	0,065	0,065	0,130	0,100	380,581	1,180	0,148	0,878	1,10	0,66	1,298	264,00	0,708
G585	G584	63,493	63,500	61,341	61,275	61,341	61,275	2,152	2,225	400	22	3	44	0,002959	0,065	0,065	0,130	0,100	380,581	1,180	0,148	0,878	1,10	0,66	1,298	264,00	0,708
G584	G580	63,500	63,772	61,275	61,183	61,275	61,183	2,225	2,589	500	30	3	74	0,002959	0,089	0,089	0,178	0,125	427,523	1,369	0,269	0,661	1,03	0,54	1,410	270,00	0,822
G580	G579	63,772	63,675	61,183	61,111	61,183	61,111	2,589	2,565	400	24	3	177	0,002959	0,071	0,071	0,142	0,100	393,204	1,180	0,148	0,958	1,12	0,70	1,322	280,00	0,708
G579	G578	63,675	63,65																								

Tableau V : Résultat du calcul des paramètres hydrauliques (suite)

Noeud		C terrain naturel		Cprojet entré		Cprojet sortie		Profondeur (m)		Diamètre (mm)	Long (m)	Pente (%)	L total (m)	Qsp (l/s)	QEU (l/s)	Qpl (l/s)	QTot (l/s)	Rh (m)	D (mm)	Vps (m/s)	Qps (l/s)	Rq	Rv	Rh	V (m/s)	h (mm)	Vaut (m/s)
am	av	am	av	am	av	am	av	am	av																		
G622	G621	63,471	63,355	60,603	60,524	60,603	60,524	2,867	2,831	500	27	3	518	0,002959	0,080	0,080	0,160	0,125	410,961	1,369	0,269	0,595	1,14	0,78	1,561	390,00	0,822
G621	G620	63,355	63,176	60,524	60,444	60,524	60,444	2,831	2,732	500	27	3	545	0,002959	0,080	0,080	0,160	0,125	410,961	1,369	0,269	0,595	1,14	0,78	1,561	390,00	0,822
G620	G946	63,176	63,273	60,444	60,360	60,444	60,360	2,732	2,914	500	28	3	660	0,002959	0,083	0,083	0,166	0,125	416,604	1,369	0,269	0,617	1,14	0,80	1,561	400,00	0,822
G946	G945	63,273	63,263	60,360	60,276	60,360	60,276	2,914	2,987	500	28	3	688	0,002959	0,083	0,083	0,166	0,125	416,604	1,369	0,269	0,617	1,14	0,80	1,561	400,00	0,822
G775	G774	63,082	63,080	61,415	61,194	61,415	61,194	1,667	1,886	315	22	10	22	0,002959	0,065	0,065	0,130	0,079	303,674	1,837	0,143	0,910	0,96	0,46	1,764	144,90	1,102
G774	G773	63,080	63,140	61,194	61,083	61,194	61,083	1,886	2,056	400	22	5	44	0,002959	0,065	0,065	0,130	0,100	345,820	1,523	0,191	0,680	1,05	0,56	1,600	224,00	0,914
G773	G997	63,140	62,792	61,083	60,996	61,083	60,996	2,056	1,796	500	29	3	73	0,002959	0,086	0,086	0,172	0,125	422,122	1,369	0,269	0,639	1,02	0,52	1,397	260,00	0,822
G997	G996	62,792	62,463	60,996	60,897	60,996	60,897	1,796	1,566	500	33	3	106	0,002959	0,098	0,098	0,195	0,125	443,079	1,369	0,269	0,727	1,05	0,56	1,438	280,00	0,822
G996	G995	62,463	62,801	60,897	60,799	60,897	60,799	1,566	2,002	500	33	3	139	0,002959	0,098	0,098	0,195	0,125	443,079	1,369	0,269	0,727	1,05	0,56	1,438	280,00	0,822
G995	G994	62,801	62,978	60,799	60,722	60,799	60,722	2,002	2,257	500	26	3	165	0,002959	0,077	0,077	0,154	0,125	405,185	1,369	0,269	0,573	1,14	0,76	1,561	380,00	0,822
G994	G993	62,978	63,176	60,722	60,645	60,722	60,645	2,257	2,531	500	26	3	191	0,002959	0,077	0,077	0,154	0,125	405,185	1,369	0,269	0,573	1,14	0,76	1,561	380,00	0,822
G993	G950	63,176	63,242	60,645	60,567	60,645	60,567	2,531	2,675	500	26	3	217	0,002959	0,077	0,077	0,154	0,125	405,185	1,369	0,269	0,573	1,14	0,76	1,561	380,00	0,822
G952	G951	62,938	62,968	61,063	60,795	61,063	60,795	1,875	2,173	400	27	10	27	0,002959	0,080	0,080	0,160	0,100	327,914	2,154	0,271	0,591	1,02	0,52	2,198	208,00	1,293
G951	G950	62,968	63,242	60,795	60,567	60,795	60,567	2,173	2,675	315	23	10	50	0,002959	0,068	0,068	0,136	0,079	308,778	1,837	0,143	0,951	0,96	0,46	1,764	144,90	1,102
G950	G992	63,242	63,071	60,567	60,499	60,567	60,499	2,675	2,573	400	23	3	290	0,002959	0,068	0,068	0,136	0,100	386,978	1,180	0,148	0,918	1,11	0,68	1,310	272,00	0,708
G992	G991	63,071	63,233	60,499	60,433	60,499	60,433	2,573	2,800	400	22	3	312	0,002959	0,065	0,065	0,130	0,100	380,581	1,180	0,148	0,878	1,10	0,66	1,298	264,00	0,708
G991	G990	63,233	63,104	60,433	60,354	60,433	60,354	2,800	2,749	500	26	3	338	0,002959	0,077	0,077	0,154	0,125	405,185	1,369	0,269	0,573	1,14	0,76	1,561	380,00	0,822
G990	G945	63,104	63,263	60,354	60,276	60,354	60,276	2,749	2,987	500	26	3	364	0,002959	0,077	0,077	0,154	0,125	405,185	1,369	0,269	0,573	1,14	0,76	1,561	380,00	0,822
G945	G32	63,263	63,355	60,276	60,175	60,276	60,175	2,987	3,180	500	34	3	398	0,002959	0,101	0,101	0,201	0,125	448,067	1,369	0,269	0,749	1,06	0,58	1,451	290,00	0,822
G789	G788	64,036	63,734	62,188	61,712	62,188	61,712	1,848	2,022	315	24	20	24	0,002959	0,071	0,071	0,142	0,079	275,509	2,598	0,202	0,702	0,91	0,41	2,364	129,15	1,559
G788	G787	63,734	63,298	61,712	61,235	61,712	61,235	2,022	2,062	315	24	20	48	0,002959	0,071	0,071	0,142	0,079	275,509	2,598	0,202	0,702	0,91	0,41	2,364	129,15	1,559
G787	G786	63,298	63,335	61,235	60,705	61,235	60,705	2,062	2,630	315	27	20	75	0,002959	0,080	0,080	0,160	0,079	287,950	2,598	0,202	0,790	0,92	0,42	2,390	132,30	1,559
G786	G32	63,335	63,355	60,705	60,175	60,705	60,175	2,630	3,180	315	27	20	102	0,002959	0,080	0,080	0,160	0,079	287,950	2,598	0,202	0,790	0,92	0,42	2,390	132,30	1,559
G46	G45	63,762	63,100	61,378	61,295	61,378	61,295	2,383	1,805	500	28	3	28	0,002959	0,083	0,083	0,166	0,125	416,604	1,369	0,269	0,617	1,14	0,80	1,561	400,00	0,822
G45	G44	63,100	63,329	61,295	61,226	61,295	61,226	1,805	2,103	400	23	3	51	0,002959	0,068	0,068	0,136	0,100	386,978	1,180	0,148	0,918	1,11	0,68	1,310	272,00	0,708
G44	G43	63,329	63,420	61,226	61,156	61,226	61,156	2,103	2,264	400	23	3	74	0,002959	0,068	0,068	0,136	0,100	386,978	1,180	0,148	0,918	1,11	0,68	1,310	272,00	0,708
G43	G42	63,420	63,227	61,156	61,086	61,156	61,086	2,264	2,141	400	23	3	97	0,002959	0,068	0,068	0,136	0,100	386,978	1,180	0,148	0,918	1,11	0,68	1,310	272,00	0,708
G42	G41	63,227	63,662	61,086	60,977	61,086	60,977	2,141	2,685	500	36	3	133	0,002959	0,107	0,107	0,213	0,125	457,775	1,369	0,269	0,793	1,07	0,60	1,465	300,00	0,822
G41	G40	63,662	63,192	60,977	60,868	60,977	60,868	2,685	2,324	500	36	3	169	0,002959	0,107	0,107	0,213	0,125	457,775	1,369	0,269	0,793	1,07	0,60	1,465	300,00	0,822
G40	G39	63,192	63,243	60,868	60,795	60,868	60,795	2,324	2,448	400	24	3	193	0,002959	0,071	0,071	0,142	0,100	393,204	1,180	0,148	0,958	1,12	0,70	1,322	280,00	0,708
G785	G784	64,232	64,266	61,675	61,561	61,675	61,561	2,557	2,704	400	28	4	28	0,002959	0,083	0,083	0,166	0,100	394,727	1,363	0,171	0,968	1,13	0,71	1,540	284,00	0,818
G784	G783	64,266	63,534	61,561	61,448	61,561	61,448	2,704	2,087	400	28	4	56	0,002959	0,083	0,083	0,166	0,100	394,727	1,363	0,171	0,968	1,13	0,71	1,540	284,00	0,818
G783	G782	63,534	63,697	61,448	61,313	61,448	61,313	2,087	2,384	500	34	4	90	0,002959	0,101	0,101	0,201	0,125</									

Tableau V : Résultat du calcul des paramètres hydrauliques (suite)

Noeud		C terrain naturel		Cprojet entré		Cprojet sortie		Profondeur (m)		Diamètre (mm)	Long (m)	Pente (%)	L total (m)	Qsp (l/s)	QEU (l/s)	Qpl (l/s)	QTot (l/s)	Rh (m)	D (mm)	Vps (m/s)	Qps (l/s)	Rq	Rv	Rh	V (m/s)	h (mm)	Vaut (m/s)
am	av	am	av	am	av	am	av	am	av																		
G36	G35	62,917	62,830	60,540	60,440	60,540	60,440	2,377	2,390	500	33	3	644	0,002959	0,098	0,098	0,195	0,125	443,079	1,369	0,269	0,727	1,05	0,56	1,438	280,00	0,822
G35	G34	62,830	62,711	60,440	60,340	60,440	60,340	2,390	2,372	500	33	3	677	0,002959	0,098	0,098	0,195	0,125	443,079	1,369	0,269	0,727	1,05	0,56	1,438	280,00	0,822
G739	G738	63,683	63,213	61,908	61,243	61,908	61,243	1,775	1,970	315	22	30	22	0,002959	0,065	0,065	0,130	0,079	247,142	3,182	0,248	0,525	0,83	0,34	2,641	107,10	1,909
G738	G737	63,213	62,674	61,243	60,783	61,243	60,783	1,970	1,892	315	23	20	45	0,002959	0,068	0,068	0,136	0,079	271,146	2,598	0,202	0,673	0,88	0,38	2,286	119,70	1,559
G737	G34	62,674	62,711	60,783	60,340	60,783	60,340	1,892	2,372	315	22	20	67	0,002959	0,065	0,065	0,130	0,079	266,664	2,598	0,202	0,643	0,88	0,38	2,286	119,70	1,559
G34	G33	62,711	63,061	60,340	60,261	60,340	60,261	2,372	2,799	500	26	3	770	0,002959	0,077	0,077	0,154	0,125	405,185	1,369	0,269	0,573	1,14	0,76	1,561	380,00	0,822
G33	G32	63,061	63,355	60,261	60,175	60,261	60,175	2,799	3,180	500	29	3	799	0,002959	0,086	0,086	0,172	0,125	422,122	1,369	0,269	0,639	1,02	0,52	1,397	260,00	0,822
G32	G944	63,355	62,933	60,175	60,099	60,175	60,099	3,180	2,834	400	25	3	1324	0,002959	0,074	0,074	0,148	0,100	399,270	1,180	0,148	0,998	1,13	0,74	1,333	296,00	0,708
G944	G426	62,933	62,790	60,099	60,023	60,099	60,023	2,834	2,767	400	25	3	1349	0,002959	0,074	0,074	0,148	0,100	399,270	1,180	0,148	0,998	1,13	0,74	1,333	296,00	0,708
G762	G761	63,634	63,473	61,975	61,509	61,975	61,509	1,659	1,964	315	23	20	23	0,002959	0,068	0,068	0,136	0,079	271,146	2,598	0,202	0,673	0,88	0,38	2,286	119,70	1,559
G761	G760	63,473	63,645	61,509	61,271	61,509	61,271	1,964	2,375	315	24	10	47	0,002959	0,071	0,071	0,142	0,079	313,746	1,837	0,143	0,993	0,98	0,48	1,800	151,20	1,102
G760	G759	63,645	63,728	61,271	61,032	61,271	61,032	2,375	2,695	315	24	10	71	0,002959	0,071	0,071	0,142	0,079	313,746	1,837	0,143	0,993	0,98	0,48	1,800	151,20	1,102
G763	G759	63,931	63,728	61,824	61,032	61,824	61,032	2,107	2,695	315	26	30	26	0,002959	0,077	0,077	0,154	0,079	263,120	3,182	0,248	0,621	0,87	0,37	2,769	116,55	1,909
G759	G758	63,728	63,610	61,032	60,793	61,032	60,793	2,695	2,817	315	24	10	121	0,002959	0,071	0,071	0,142	0,079	313,746	1,837	0,143	0,993	0,98	0,48	1,800	151,20	1,102
G758	G757	63,610	63,055	60,793	60,554	60,793	60,554	2,817	2,500	315	24	10	145	0,002959	0,071	0,071	0,142	0,079	313,746	1,837	0,143	0,993	0,98	0,48	1,800	151,20	1,102
G764	G757	63,240	63,055	61,339	60,554	61,339	60,554	1,901	2,500	315	26	30	26	0,002959	0,077	0,077	0,154	0,079	263,120	3,182	0,248	0,621	0,87	0,37	2,769	116,55	1,909
G757	G756	63,055	62,729	60,554	60,289	60,554	60,289	2,500	2,440	400	27	10	198	0,002959	0,080	0,080	0,160	0,100	327,914	2,154	0,271	0,591	1,02	0,52	2,198	208,00	1,293
G756	G426	62,729	62,790	60,289	60,023	60,289	60,023	2,440	2,767	400	27	10	225	0,002959	0,080	0,080	0,160	0,100	327,914	2,154	0,271	0,591	1,02	0,52	2,198	208,00	1,293
G430	G429	63,745	63,279	61,706	61,259	61,706	61,259	2,040	2,020	315	22	20	22	0,002959	0,065	0,065	0,130	0,079	266,664	2,598	0,202	0,643	0,88	0,38	2,286	119,70	1,559
G429	G428	63,279	62,871	61,259	60,813	61,259	60,813	2,020	2,058	315	22	20	44	0,002959	0,065	0,065	0,130	0,079	266,664	2,598	0,202	0,643	0,88	0,38	2,286	119,70	1,559
G428	G427	62,871	63,024	60,813	60,418	60,813	60,418	2,058	2,605	315	20	20	64	0,002959	0,059	0,059	0,118	0,079	257,301	2,598	0,202	0,585	0,86	0,36	2,235	113,40	1,559
G427	G426	63,024	62,790	60,418	60,023	60,418	60,023	2,605	2,767	315	20	20	84	0,002959	0,059	0,059	0,118	0,079	257,301	2,598	0,202	0,585	0,86	0,36	2,235	113,40	1,559
G426	G943	62,790	62,780	60,023	59,953	60,023	59,953	2,767	2,828	400	24	3	333	0,002959	0,071	0,071	0,142	0,100	393,204	1,180	0,148	0,958	1,12	0,70	1,322	280,00	0,708
G943	G942	62,780	62,740	59,953	59,882	59,953	59,882	2,828	2,858	400	24	3	357	0,002959	0,071	0,071	0,142	0,100	393,204	1,180	0,148	0,958	1,12	0,70	1,322	280,00	0,708
G954	G953	63,071	64,671	60,992	60,293	60,992	60,293	2,079	4,378	315	23	30	23	0,002959	0,068	0,068	0,136	0,079	251,297	3,182	0,248	0,549	0,83	0,34	2,641	107,10	1,909
G953	G942	64,671	62,740	60,293	59,882	60,293	59,882	4,378	2,858	250	14	30	37	0,002959	0,041	0,041	0,083	0,063	208,611	2,728	0,134	0,619	0,72	0,26	1,964	65,00	1,637
G942	G643	62,740	62,810	59,882	59,821	59,882	59,821	2,858	2,989	400	20	3	414	0,002959	0,059	0,059	0,118	0,100	367,219	1,180	0,148	0,799	1,08	0,62	1,274	248,00	0,708
G646	G645	63,853	63,875	61,409	60,949	61,409	60,949	2,444	2,926	315	23	20	23	0,002959	0,068	0,068	0,136	0,079	271,146	2,598	0,202	0,673	0,88	0,38	2,286	119,70	1,559
G645	G644	63,875	64,268	60,949	60,385	60,949	60,385	2,926	3,883	315	28	20	51	0,002959	0,083	0,083	0,166	0,079	291,904	2,598	0,202	0,819	0,93	0,43	2,416	135,45	1,559
G644	G643	64,268	62,810	60,385	59,821	60,385	59,821	3,883	2,989	315	28	20	79	0,002959	0,083	0,083	0,166	0,079	291,904	2,598	0,202	0,819	0,93	0,43	2,416	135,45	1,559
G643	G941	62,810	62,940	59,821	59,760	59,821	59,760	2,989	3,180	400	20	3	513	0,002959	0,059	0,059	0,118	0,100	367,219	1,180	0,148	0,799	1,08	0,62	1,274	248,00	0,708
G941	G940	62,940	63,127	59,760	59,694	59,760	59,694	3,180	3,433	400	22	3	535	0,002959	0,065	0,065	0,130	0,100	380,581	1,180	0,148	0,878	1,10	0,66	1,298	264,00	0,708
G940	G939	63,127	62,911	59,694	59,629	59,694	59,629	3,433	3,282	400	22	3	557	0,002959	0,065	0,065	0,130	0,100	380,581	1,180	0,148	0,878	1,10	0,66	1,298	264,00	0,708
G939	G938	62,911	62,917	59,5																							

Tableau V : Résultat du calcul des paramètres hydrauliques (suite)

Noeud		C terrain naturel		Cprojet entré		Cprojet sortie		Profondeur (m)		Diamètre (mm)	Long (m)	Pente (%)	L total (m)	Qsp (l/s)	QEU (l/s)	Qpl (l/s)	QTot (l/s)	Rh (m)	D (mm)	Vps (m/s)	Qps (l/s)	Rq	Rv	Rh	V (m/s)	h (mm)	Vaut (m/s)
am	av	am	av	am	av	am	av	am	av																		
G489	G488	63,973	63,362	60,708	60,193	60,708	60,193	3,265	3,169	315	26	20	52	0,002959	0,077	0,077	0,154	0,079	283,904	2,598	0,202	0,760	0,91	0,41	2,364	129,15	1,559
G736	G735	63,677	63,974	61,798	61,003	61,798	61,003	1,879	2,971	315	26	30	26	0,002959	0,077	0,077	0,154	0,079	263,120	3,182	0,248	0,621	0,87	0,37	2,769	116,55	1,909
G735	G488	63,974	63,362	61,003	60,193	61,003	60,193	2,971	3,169	315	27	30	53	0,002959	0,080	0,080	0,160	0,079	266,870	3,182	0,248	0,645	0,88	0,38	2,800	119,70	1,909
G488	G487	63,362	63,386	60,193	59,588	60,193	59,588	3,169	3,798	315	30	20	135	0,002959	0,089	0,089	0,178	0,079	299,555	2,598	0,202	0,877	0,94	0,44	2,442	138,60	1,559
G487	G360	63,386	63,113	59,588	58,983	59,588	58,983	3,798	4,130	315	30	20	165	0,002959	0,089	0,089	0,178	0,079	299,555	2,598	0,202	0,877	0,94	0,44	2,442	138,60	1,559
G360	G359	63,113	63,438	58,983	58,887	58,983	58,887	4,130	4,551	500	32	3	5262	0,002959	0,095	0,095	0,189	0,125	437,996	1,369	0,269	0,705	1,05	0,56	1,438	280,00	0,822
G359	G358	63,438	63,074	58,887	58,839	58,887	58,839	4,551	4,236	400	16	3	5278	0,002959	0,047	0,047	0,095	0,100	337,741	1,180	0,148	0,639	1,03	0,54	1,215	216,00	0,708
G847	G846	63,367	63,321	61,490	61,164	61,490	61,164	1,877	2,157	400	33	10	33	0,002959	0,098	0,098	0,195	0,100	353,543	2,154	0,271	0,722	1,06	0,58	2,284	232,00	1,293
G846	G358	63,321	63,074	61,164	60,839	61,164	58,839	2,157	4,236	400	33	10	66	0,002959	0,098	0,098	0,195	0,100	353,543	2,154	0,271	0,722	1,06	0,58	2,284	232,00	1,293
G358	G357	63,074	63,700	58,839	58,744	58,839	58,744	4,236	4,955	500	31	3	5375	0,002959	0,092	0,092	0,183	0,125	432,812	1,369	0,269	0,683	1,03	0,54	1,410	270,00	0,822
G357	G356	63,700	63,490	58,744	58,650	58,744	58,650	4,955	4,840	500	31	3	5406	0,002959	0,092	0,092	0,183	0,125	432,812	1,369	0,269	0,683	1,03	0,54	1,410	270,00	0,822
G716	G715	62,943	63,530	60,621	60,288	60,621	60,288	2,321	3,241	400	33	10	33	0,002959	0,098	0,098	0,195	0,100	353,543	2,154	0,271	0,722	1,06	0,58	2,284	232,00	1,293
G715	G714	63,530	64,007	60,288	59,956	60,288	59,956	3,241	4,051	400	33	10	66	0,002959	0,098	0,098	0,195	0,100	353,543	2,154	0,271	0,722	1,06	0,58	2,284	232,00	1,293
G714	G713	64,007	64,041	59,956	59,636	59,956	59,636	4,051	4,406	400	32	10	98	0,002959	0,095	0,095	0,189	0,100	349,486	2,154	0,271	0,700	1,05	0,56	2,262	224,00	1,293
G713	G712	64,041	64,103	59,636	59,316	59,636	59,316	4,406	4,788	400	32	10	130	0,002959	0,095	0,095	0,189	0,100	349,486	2,154	0,271	0,700	1,05	0,56	2,262	224,00	1,293
G712	G711	64,103	63,780	59,316	58,983	59,316	58,983	4,788	4,798	400	33	10	163	0,002959	0,098	0,098	0,195	0,100	353,543	2,154	0,271	0,722	1,06	0,58	2,284	232,00	1,293
G711	G356	63,780	63,490	58,983	58,650	58,983	58,650	4,798	4,840	400	33	10	196	0,002959	0,098	0,098	0,195	0,100	353,543	2,154	0,271	0,722	1,06	0,58	2,284	232,00	1,293
G356	G355	63,490	63,943	58,650	58,553	58,650	58,553	4,840	5,390	500	32	3	5634	0,002959	0,095	0,095	0,189	0,125	437,996	1,369	0,269	0,705	1,05	0,56	1,438	280,00	0,822
G355	G354	63,943	63,665	58,553	58,456	58,553	58,456	5,390	5,209	500	32	3	5666	0,002959	0,095	0,095	0,189	0,125	437,996	1,369	0,269	0,705	1,05	0,56	1,438	280,00	0,822
G354	G353	63,665	63,240	58,456	58,343	58,456	58,343	5,209	4,897	500	38	3	5704	0,002959	0,112	0,112	0,225	0,125	467,151	1,369	0,269	0,837	1,08	0,62	1,479	310,00	0,822
G353	G352	63,240	63,086	58,343	58,230	58,343	57,704	4,897	5,382	500	38	3	5742	0,002959	0,112	0,112	0,225	0,125	467,151	1,369	0,269	0,837	1,08	0,62	1,479	310,00	0,822
G352	G817	63,086	63,186	57,704	57,670	57,704	57,670	5,382	5,516	315	11	3	7615	0,002959	0,033	0,033	0,065	0,079	293,468	1,006	0,078	0,831	0,93	0,43	0,936	135,45	0,604
G522	G521	64,754	64,713	62,399	62,280	62,399	62,280	2,355	2,433	500	30	4	30	0,002959	0,089	0,089	0,178	0,125	405,073	1,581	0,310	0,572	1,14	0,76	1,802	380,00	0,949
G521	G520	64,713	65,056	62,280	62,175	62,280	62,175	2,433	2,882	400	26	4	56	0,002959	0,077	0,077	0,154	0,100	383,909	1,363	0,171	0,899	1,11	0,68	1,512	272,00	0,818
G520	G519	65,056	65,774	62,175	62,070	62,175	62,070	2,882	3,704	400	26	4	82	0,002959	0,077	0,077	0,154	0,100	383,909	1,363	0,171	0,899	1,11	0,68	1,512	272,00	0,818
G519	G518	65,774	64,894	62,070	61,965	62,070	61,965	3,704	2,929	400	26	4	108	0,002959	0,077	0,077	0,154	0,100	383,909	1,363	0,171	0,899	1,11	0,68	1,512	272,00	0,818
G518	G517	64,894	64,481	61,965	61,860	61,965	61,860	2,929	2,621	400	26	4	134	0,002959	0,077	0,077	0,154	0,100	383,909	1,363	0,171	0,899	1,11	0,68	1,512	272,00	0,818
G517	G516	64,481	64,492	61,860	61,823	61,860	61,823	2,621	2,670	315	9	4	143	0,002959	0,027	0,027	0,053	0,079	257,901	1,162	0,091	0,588	0,86	0,36	0,999	113,40	0,697
G516	G515	64,492	64,321	61,823	61,714	61,823	61,714	2,670	2,606	400	27	4	170	0,002959	0,080	0,080	0,160	0,100	389,381	1,363	0,171	0,934	1,12	0,70	1,526	280,00	0,818
G515	G514	64,321	64,408	61,714	61,605	61,714	61,605	2,606	2,803	400	27	4	197	0,002959	0,080	0,080	0,160	0,100	389,381	1,363	0,171	0,934	1,12	0,70	1,526	280,00	0,818
G514	G513	64,408	64,582	61,605	61,537	61,605	61,537	2,803	3,045	400	17	4	214	0,002959	0,050	0,050	0,101	0,100	327,364	1,363	0,171	0,588	1,00	0,50	1,363	200,00	0,818
G513	G512	64,582	64,571	61,537	61,431	61,537	61,431	3,045	3,140	400	27	4	241	0,002959	0,080	0,080	0,160	0,100	389,381	1,363	0,171	0,934	1,12	0,70	1,526	280,00	0,818
G512	G511	64,571	64,373	61,431	61,359	61,431	61,359	3,140	3,014	400	18	4	259	0,002959	0,												

Tableau V : Résultat du calcul des paramètres hydrauliques (suite)

Noeud		C terrain naturel		Cprojet entré		Cprojet sortie		Profondeur (m)		Diamètre (mm)	Long (m)	Pente (%)	L total (m)	Qsp (l/s)	QEU (l/s)	Qpl (l/s)	QTot (l/s)	Rh (m)	D (mm)	Vps (m/s)	Qps (l/s)	Rq	Rv	Rh	V (m/s)	h (mm)	Vaut (m/s)
am	av	am	av	am	av	am	av	am	av																		
G507	G506	64,139	63,933	60,900	60,804	60,900	60,804	3,239	3,130	400	24	4	579	0,002959	0,071	0,071	0,142	0,100	372,556	1,363	0,171	0,830	1,09	0,64	1,485	256,00	0,818
G524	G523	64,654	64,785	62,574	61,772	62,574	61,772	2,079	3,013	315	27	30	27	0,002959	0,080	0,080	0,160	0,079	266,870	3,182	0,248	0,645	0,88	0,38	2,800	119,70	1,909
G523	G506	64,785	63,933	61,772	60,804	61,772	60,804	3,013	3,130	315	32	30	59	0,002959	0,095	0,095	0,189	0,079	284,427	3,182	0,248	0,764	0,91	0,41	2,896	129,15	1,909
G506	G505	63,933	65,328	60,804	60,695	60,804	60,695	3,130	4,632	400	27	4	665	0,002959	0,080	0,080	0,160	0,100	389,381	1,363	0,171	0,934	1,12	0,70	1,526	280,00	0,818
G505	G504	65,328	64,569	60,695	60,587	60,695	60,587	4,632	3,982	400	27	4	692	0,002959	0,080	0,080	0,160	0,100	389,381	1,363	0,171	0,934	1,12	0,70	1,526	280,00	0,818
G504	G503	64,569	64,533	60,587	60,488	60,587	60,488	3,982	4,044	400	25	4	717	0,002959	0,074	0,074	0,148	0,100	378,303	1,363	0,171	0,865	1,10	0,66	1,499	264,00	0,818
G503	G308	64,533	64,618	60,488	60,390	60,488	60,390	4,044	4,228	400	25	4	742	0,002959	0,074	0,074	0,148	0,100	378,303	1,363	0,171	0,865	1,10	0,66	1,499	264,00	0,818
G313	G312	65,621	65,147	61,813	61,465	61,813	61,465	3,808	3,681	400	35	10	35	0,002959	0,104	0,104	0,207	0,100	361,430	2,154	0,271	0,765	1,07	0,60	2,305	240,00	1,293
G317	G316	65,591	65,329	62,333	62,125	62,333	62,125	3,257	3,204	315	21	10	21	0,002959	0,062	0,062	0,124	0,079	298,422	1,837	0,143	0,868	0,94	0,44	1,727	138,60	1,102
G316	G315	65,329	65,544	62,125	62,019	62,125	62,019	3,204	3,525	315	11	10	32	0,002959	0,033	0,033	0,065	0,079	234,165	1,837	0,143	0,455	0,79	0,31	1,451	97,65	1,102
G315	G314	65,544	65,270	62,019	61,742	62,019	61,742	3,525	3,528	400	28	10	60	0,002959	0,083	0,083	0,166	0,100	332,417	2,154	0,271	0,612	1,02	0,52	2,198	208,00	1,293
G314	G312	65,270	65,147	61,742	61,465	61,742	61,465	3,528	3,681	400	28	10	88	0,002959	0,083	0,083	0,166	0,100	332,417	2,154	0,271	0,612	1,02	0,52	2,198	208,00	1,293
G312	G311	65,147	65,123	61,465	61,173	61,465	61,173	3,681	3,950	400	29	10	152	0,002959	0,086	0,086	0,172	0,100	336,820	2,154	0,271	0,634	1,03	0,54	2,219	216,00	1,293
G311	G310	65,123	64,664	61,173	60,911	61,173	60,911	3,950	3,753	400	26	10	178	0,002959	0,077	0,077	0,154	0,100	323,306	2,154	0,271	0,569	1,00	0,50	2,154	200,00	1,293
G310	G309	64,664	64,430	60,911	60,650	60,911	60,650	3,753	3,780	400	26	10	204	0,002959	0,077	0,077	0,154	0,100	323,306	2,154	0,271	0,569	1,00	0,50	2,154	200,00	1,293
G309	G308	64,430	64,618	60,650	60,390	60,650	60,390	3,780	4,228	400	26	10	230	0,002959	0,077	0,077	0,154	0,100	323,306	2,154	0,271	0,569	1,00	0,50	2,154	200,00	1,293
G308	G307	64,618	64,319	60,390	60,140	60,390	60,140	4,228	4,179	400	25	10	997	0,002959	0,074	0,074	0,148	0,100	318,586	2,154	0,271	0,547	0,99	0,49	2,133	196,00	1,293
G307	G306	64,319	64,093	60,140	59,890	60,140	59,890	4,179	4,204	400	25	10	1022	0,002959	0,074	0,074	0,148	0,100	318,586	2,154	0,271	0,547	0,99	0,49	2,133	196,00	1,293
G563	G562	66,603	66,368	61,701	61,399	61,701	61,399	4,901	4,969	315	20	15	20	0,002959	0,059	0,059	0,118	0,079	271,561	2,250	0,175	0,675	0,88	0,38	1,980	119,70	1,350
G562	G553	66,368	65,693	61,399	61,097	61,399	61,097	4,969	4,596	315	20	15	40	0,002959	0,059	0,059	0,118	0,079	271,561	2,250	0,175	0,675	0,88	0,38	1,980	119,70	1,350
G556	G555	65,969	65,888	64,021	63,909	64,021	63,909	1,948	1,979	400	22	5	22	0,002959	0,065	0,065	0,130	0,100	345,820	1,523	0,191	0,680	1,05	0,56	1,600	224,00	0,914
G555	G554	65,888	66,092	63,909	63,797	63,909	63,797	1,979	2,294	400	22	5	44	0,002959	0,065	0,065	0,130	0,100	345,820	1,523	0,191	0,680	1,05	0,56	1,600	224,00	0,914
G554	G553	66,092	65,693	63,797	63,693	63,797	61,097	2,294	4,596	400	21	5	65	0,002959	0,062	0,062	0,124	0,100	339,840	1,523	0,191	0,650	1,03	0,54	1,569	216,00	0,914
G553	G561	65,693	65,898	61,097	60,935	61,097	60,935	4,596	4,962	400	32																

Tableau V : Résultat du calcul des paramètres hydrauliques (suite)

Noeud		C terrain naturel		Cprojet entré		Cprojet sortie		Profondeur (m)		Diamètre (mm)	Long (m)	Pente (%)	L total (m)	Qsp (l/s)	QEU (l/s)	Qpl (l/s)	QTot (l/s)	Rh (m)	D (mm)	Vps (m/s)	Qps (l/s)	Rq	Rv	Rh	V (m/s)	h (mm)	Vaut (m/s)
am	av	am	av	am	av	am	av	am	av																		
G402	G401	65,248	64,609	63,319	62,609	63,319	60,496	1,929	4,113	315	24	30	48	0,002959	0,071	0,071	0,142	0,079	255,340	3,182	0,248	0,573	0,85	0,35	2,705	110,25	1,909
G351	G350	65,413	65,774	63,881	63,697	63,881	63,697	1,532	2,077	500	37	5	37	0,002959	0,109	0,109	0,219	0,125	420,260	1,768	0,347	0,631	1,02	0,52	1,803	260,00	1,061
G350	G349	65,774	65,514	63,697	63,514	63,697	61,050	2,077	4,463	500	37	5	74	0,002959	0,109	0,109	0,219	0,125	420,260	1,768	0,347	0,631	1,02	0,52	1,803	260,00	1,061
G845	G844	65,106	65,106	62,207	62,030	62,207	62,030	2,899	3,075	500	35	5	35	0,002959	0,104	0,104	0,207	0,125	411,593	1,768	0,347	0,597	1,14	0,78	2,015	390,00	1,061
G844	G843	65,106	65,105	62,030	61,853	62,030	61,853	3,075	3,252	500	35	5	70	0,002959	0,104	0,104	0,207	0,125	411,593	1,768	0,347	0,597	1,14	0,78	2,015	390,00	1,061
G843	G842	65,105	65,390	61,853	61,697	61,853	61,697	3,252	3,693	400	31	5	101	0,002959	0,092	0,092	0,183	0,100	393,281	1,523	0,191	0,959	1,12	0,70	1,706	280,00	0,914
G842	G841	65,390	65,105	61,697	61,541	61,697	61,541	3,693	3,564	400	31	5	132	0,002959	0,092	0,092	0,183	0,100	393,281	1,523	0,191	0,959	1,12	0,70	1,706	280,00	0,914
G841	G840	65,105	65,103	61,541	61,386	61,541	61,386	3,564	3,717	400	31	5	163	0,002959	0,092	0,092	0,183	0,100	393,281	1,523	0,191	0,959	1,12	0,70	1,706	280,00	0,914
G840	G839	65,103	65,418	61,386	61,218	61,386	61,218	3,717	4,200	500	34	5	197	0,002959	0,101	0,101	0,201	0,125	407,143	1,768	0,347	0,580	1,14	0,76	2,015	380,00	1,061
G839	G349	65,418	65,514	61,218	61,050	61,218	61,050	4,200	4,463	500	34	5	231	0,002959	0,101	0,101	0,201	0,125	407,143	1,768	0,347	0,580	1,14	0,76	2,015	380,00	1,061
G349	G298	65,514	64,743	61,050	60,957	61,050	60,957	4,463	3,786	400	19	5	324	0,002959	0,056	0,056	0,112	0,100	327,322	1,523	0,191	0,588	1,00	0,50	1,523	200,00	0,914
G298	G838	64,743	64,960	60,957	60,850	60,957	60,850	3,786	4,111	400	21	5	561	0,002959	0,062	0,062	0,124	0,100	339,840	1,523	0,191	0,650	1,03	0,54	1,569	216,00	0,914
G838	G837	64,960	65,243	60,850	60,742	60,850	60,742	4,111	4,501	400	21	5	582	0,002959	0,062	0,062	0,124	0,100	339,840	1,523	0,191	0,650	1,03	0,54	1,569	216,00	0,914
G837	G294	65,243	64,672	60,742	60,619	60,742	60,619	4,501	4,053	400	25	5	607	0,002959	0,074	0,074	0,148	0,100	362,802	1,523	0,191	0,773	1,07	0,60	1,630	240,00	0,914
G294	G401	64,672	64,609	60,619	60,496	60,619	60,496	4,053	4,113	400	25	5	701	0,002959	0,074	0,074	0,148	0,100	362,802	1,523	0,191	0,773	1,07	0,60	1,630	240,00	0,914
G401	G836	64,609	64,585	60,496	60,396	60,496	60,396	4,113	4,189	400	20	5	769	0,002959	0,059	0,059	0,118	0,100	333,679	1,523	0,191	0,619	1,02	0,52	1,554	208,00	0,914
G836	G835	64,585	64,641	60,396	60,295	60,396	60,295	4,189	4,346	400	20	5	789	0,002959	0,059	0,059	0,118	0,100	333,679	1,523	0,191	0,619	1,02	0,52	1,554	208,00	0,914
G835	G834	64,641	64,724	60,295	60,182	60,295	60,182	4,346	4,541	400	23	5	812	0,002959	0,068	0,068	0,136	0,100	351,633	1,523	0,191	0,711	1,06	0,58	1,615	232,00	0,914
G834	G557	64,724	64,746	60,182	60,069	60,182	60,069	4,541	4,676	400	23	5	835	0,002959	0,068	0,068	0,136	0,100	351,633	1,523	0,191	0,711	1,06	0,58	1,615	232,00	0,914
G557	G833	64,746	64,662	60,069	59,980	60,069	59,980	4,676	4,683	400	18	5	1278	0,002959	0,053	0,053	0,107	0,100	320,752	1,523	0,191	0,557	1,00	0,50	1,523	200,00	0,914
G833	G306	64,662	64,093	59,980	59,890	59,980	59,890	4,683	4,204	400	18	5	1296	0,002959	0,053	0,053	0,107	0,100	320,752	1,523	0,191	0,557	1,00	0,50	1,523	200,00	0,914
G306	G832	64,093	64,206	59,890	59,787	59,890	59,787	4,204	4,419	400	21	5	2339	0,002959	0,062	0,062	0,124	0,100	339,840	1,523	0,191	0,650	1,03	0,54	1,569	216,00	0,914
G832	G831	64,206	64,356	59,787	59,684	59,787	59,684	4,419	4,672	400	21	5	2360	0,002959	0,062	0,062	0,124	0,100	339,840	1,523	0,191	0,650	1,03	0,54	1,569	216,00	0,914
G831	G830	64,356	64,102	59,684	59,619	59,684	59,619	4,672	4,483	315	13	5	2373	0,002959	0,038	0,038	0,077	0,079	283,904	1,299	0,101	0,760	0,91	0,41	1,182	129,15	0,779
G830	G829	64,102	63,951	59,619	59,548	59,619	59,548	4,483	4,403	400	24	3	2397	0,002959	0,071	0,071	0,142	0,100	393,204	1,180	0,148	0,958	1,12	0,70	1,322	280,00	0,708
G829	G828	63,951	64,054	59,548	59,478	59,548	59,478	4,403	4,576	400																	

Tableau V : Résultat du calcul des paramètres hydrauliques (suite)

Noeud		C terrain naturel		Cprojet entré		Cprojet sortie		Profondeur (m)		Diamètre (mm)	Long (m)	Pente (%)	L total (m)	Qsp (l/s)	QEU (l/s)	Qpl (l/s)	QTot (l/s)	Rh (m)	D (mm)	Vps (m/s)	Qps (l/s)	Rq	Rv	Rh	V (m/s)	h (mm)	Vaut (m/s)
am	av	am	av	am	av	am	av	am	av																		
G565	G564	64,914	64,929	62,870	62,514	62,870	62,514	2,044	2,415	315	24	15	24	0,002959	0,071	0,071	0,142	0,079	290,778	2,250	0,175	0,810	0,92	0,42	2,070	132,30	1,350
G564	G330	64,929	64,158	62,514	62,158	62,514	61,008	2,415	3,150	315	24	15	48	0,002959	0,071	0,071	0,142	0,079	290,778	2,250	0,175	0,810	0,92	0,42	2,070	132,30	1,350
G330	G329	64,158	64,659	61,008	60,744	61,008	60,744	3,150	3,915	400	26	10	608	0,002959	0,077	0,077	0,154	0,100	323,306	2,154	0,271	0,569	1,00	0,50	2,154	200,00	1,293
G329	G328	64,659	64,977	60,744	60,479	60,744	60,479	3,915	4,498	400	26	10	634	0,002959	0,077	0,077	0,154	0,100	323,306	2,154	0,271	0,569	1,00	0,50	2,154	200,00	1,293
G328	G327	64,977	65,344	60,479	60,212	60,479	60,212	4,498	5,132	400	27	10	661	0,002959	0,080	0,080	0,160	0,100	327,914	2,154	0,271	0,591	1,02	0,52	2,198	208,00	1,293
G327	G326	65,344	64,545	60,212	59,987	60,212	59,987	5,132	4,558	315	22	10	683	0,002959	0,065	0,065	0,130	0,079	303,674	1,837	0,143	0,910	0,96	0,46	1,764	144,90	1,102
G569	G568	64,577	64,893	62,698	62,421	62,698	62,421	1,879	2,472	315	18	15	18	0,002959	0,053	0,053	0,107	0,079	261,041	2,250	0,175	0,608	0,87	0,37	1,958	116,55	1,350
G568	G567	64,893	64,728	62,421	61,611	62,421	61,611	2,472	3,116	315	27	30	45	0,002959	0,080	0,080	0,160	0,079	266,870	3,182	0,248	0,645	0,88	0,38	2,800	119,70	1,909
G567	G566	64,728	64,808	61,611	60,799	61,611	60,799	3,116	4,009	315	27	30	72	0,002959	0,080	0,080	0,160	0,079	266,870	3,182	0,248	0,645	0,88	0,38	2,800	119,70	1,909
G566	G326	64,808	64,545	60,799	59,987	60,799	59,987	4,009	4,558	315	27	30	99	0,002959	0,080	0,080	0,160	0,079	266,870	3,182	0,248	0,645	0,88	0,38	2,800	119,70	1,909
G326	G325	64,545	64,750	59,987	59,762	59,987	59,762	4,558	4,988	315	22	10	804	0,002959	0,065	0,065	0,130	0,079	303,674	1,837	0,143	0,910	0,96	0,46	1,764	144,90	1,102
G325	G324	64,750	64,669	59,762	59,430	59,762	59,430	4,988	5,239	400	33	10	837	0,002959	0,098	0,098	0,195	0,100	353,543	2,154	0,271	0,722	1,06	0,58	2,284	232,00	1,293
G324	G827	64,669	64,542	59,430	59,345	59,430	59,345	5,239	5,197	500	28	3	3301	0,002959	0,083	0,083	0,166	0,125	416,604	1,369	0,269	0,617	1,14	0,80	1,561	400,00	0,822
G827	G826	64,542	64,270	59,345	59,260	59,345	59,260	5,197	5,009	500	28	3	3329	0,002959	0,083	0,083	0,166	0,125	416,604	1,369	0,269	0,617	1,14	0,80	1,561	400,00	0,822
G826	G825	64,270	64,108	59,260	59,188	59,260	59,188	5,009	4,920	400	24	3	3353	0,002959	0,071	0,071	0,142	0,100	393,204	1,180	0,148	0,958	1,12	0,70	1,322	280,00	0,708
G825	G404	64,108	63,806	59,188	59,116	59,188	59,116	4,920	4,690	400	24	3	3377	0,002959	0,071	0,071	0,142	0,100	393,204	1,180	0,148	0,958	1,12	0,70	1,322	280,00	0,708
G449	G448	64,665	64,422	62,404	62,298	62,404	62,298	2,261	2,124	400	21	5	21	0,002959	0,062	0,062	0,124	0,100	339,840	1,523	0,191	0,650	1,03	0,54	1,569	216,00	0,914
G448	G447	64,422	64,304	62,298	62,191	62,298	62,191	2,124	2,112	400	21	5	42	0,002959	0,062	0,062	0,124	0,100	339,840	1,523	0,191	0,650	1,03	0,54	1,569	216,00	0,914
G447	G446	64,304	64,145	62,191	62,005	62,191	62,005	2,112	2,140	500	37	5	79	0,002959	0,109	0,109	0,219	0,125	420,260	1,768	0,347	0,631	1,02	0,52	1,803	260,00	1,061
G446	G445	64,145	64,247	62,005	61,890	62,005	61,890	2,140	2,357	400	23	5	102	0,002959	0,068	0,068	0,136	0,100	351,633	1,523	0,191	0,711	1,06	0,58	1,615	232,00	0,914
G445	G444	64,247	63,551	61,890	61,776	61,890	61,776	2,357	1,776	400	23	5	125	0,002959	0,068	0,068	0,136	0,100	351,633	1,523	0,191	0,711	1,06	0,58	1,615	232,00	0,914
G444	G443	63,551	64,062	61,776	61,663	61,776	61,663	1,776	2,400	400	23	5	148	0,002959	0,068	0,068	0,136	0,100	351,633	1,523	0,191	0,711	1,06	0,58	1,615	232,00	0,914
G443	G407	64,062	63,782	61,663	61,582	61,663	61,582	2,400	2,199	315	16	5	164	0,002959	0,047	0,047	0,095	0,079	306,893	1,299	0,101	0,936	0,96	0,46	1,247	144,90	0,779
G412	G411	64,170	63,985	62,237	62,149	62,237	62,149	1,932	1,836	400																	

Tableau V : Résultat du calcul des paramètres hydrauliques (suite)

Noeud		C terrain naturel		Cprojet entré		Cprojet sortie		Profondeur (m)		Diamètre (mm)	Long (m)	Pente (%)	L total (m)	Qsp (l/s)	QEU (l/s)	Qpl (l/s)	QTot (l/s)	Rh (m)	D (mm)	Vps (m/s)	Qps (l/s)	Rq	Rv	Rh	V (m/s)	h (mm)	Vaut (m/s)
am	av	am	av	am	av	am	av	am	av																		
G720	G719	64,061	64,313	59,943	59,749	59,943	59,749	4,117	4,564	315	19	10	258	0,002959	0,056	0,056	0,112	0,079	287,430	1,837	0,143	0,786	0,92	0,42	1,690	132,30	1,102
G719	G718	64,313	64,440	59,749	59,557	59,749	59,557	4,564	4,883	315	19	10	277	0,002959	0,056	0,056	0,112	0,079	287,430	1,837	0,143	0,786	0,92	0,42	1,690	132,30	1,102
G718	G717	64,440	63,578	59,557	58,909	59,557	58,909	4,883	4,669	315	32	20	309	0,002959	0,095	0,095	0,189	0,079	306,893	2,598	0,202	0,936	0,96	0,46	2,494	144,90	1,559
G717	G823	63,578	63,723	58,909	58,813	58,909	58,813	4,669	4,910	500	32	3	4190	0,002959	0,095	0,095	0,189	0,125	437,996	1,369	0,269	0,705	1,05	0,56	1,438	280,00	0,822
G823	G822	63,723	63,867	58,813	58,718	58,813	58,718	4,910	5,149	500	32	3	4222	0,002959	0,095	0,095	0,189	0,125	437,996	1,369	0,269	0,705	1,05	0,56	1,438	280,00	0,822
G822	G472	63,867	64,058	58,718	58,619	58,718	58,619	5,149	5,439	500	33	3	4255	0,002959	0,098	0,098	0,195	0,125	443,079	1,369	0,269	0,727	1,05	0,56	1,438	280,00	0,822
G480	G479	63,097	62,991	61,413	61,333	61,413	61,333	1,684	1,657	400	20	4	20	0,002959	0,059	0,059	0,118	0,100	347,936	1,363	0,171	0,692	1,05	0,56	1,431	224,00	0,818
G479	G478	62,991	63,120	61,333	61,254	61,333	61,254	1,657	1,867	400	20	4	40	0,002959	0,059	0,059	0,118	0,100	347,936	1,363	0,171	0,692	1,05	0,56	1,431	224,00	0,818
G478	G477	63,120	63,343	61,254	61,161	61,254	61,161	1,867	2,182	400	23	4	63	0,002959	0,068	0,068	0,136	0,100	366,658	1,363	0,171	0,795	1,08	0,62	1,472	248,00	0,818
G477	G476	63,343	64,227	61,161	61,068	61,161	61,068	2,182	3,158	400	23	4	86	0,002959	0,068	0,068	0,136	0,100	366,658	1,363	0,171	0,795	1,08	0,62	1,472	248,00	0,818
G476	G475	64,227	64,112	61,068	61,036	61,068	61,036	3,158	3,077	315	8	4	94	0,002959	0,024	0,024	0,047	0,079	246,758	1,162	0,091	0,523	0,83	0,34	0,964	107,10	0,697
G475	G474	64,112	64,562	61,036	60,919	61,036	60,919	3,077	3,643	400	29	4	123	0,002959	0,086	0,086	0,172	0,100	399,956	1,363	0,171	1,003	1,13	0,74	1,540	296,00	0,818
G474	G469	64,562	64,303	60,919	60,833	60,919	60,833	3,643	3,470	400	22	4	145	0,002959	0,065	0,065	0,130	0,100	360,596	1,363	0,171	0,761	1,07	0,60	1,458	240,00	0,818
G471	G470	64,341	64,410	62,073	61,453	62,073	61,453	2,268	2,958	315	21	30	21	0,002959	0,062	0,062	0,124	0,079	242,868	3,182	0,248	0,501	0,82	0,33	2,609	103,95	1,909
G470	G469	64,410	64,303	61,453	60,833	61,453	60,833	2,958	3,470	315	21	30	42	0,002959	0,062	0,062	0,124	0,079	242,868	3,182	0,248	0,501	0,82	0,33	2,609	103,95	1,909
G469	G473	64,303	64,380	60,833	60,738	60,833	60,738	3,470	3,642	400	24	4	211	0,002959	0,071	0,071	0,142	0,100	372,556	1,363	0,171	0,830	1,09	0,64	1,485	256,00	0,818
G473	G472	64,380	64,058	60,738	60,619	60,738	58,619	3,642	5,439	500	30	4	241	0,002959	0,089	0,089	0,178	0,125	405,073	1,581	0,310	0,572	1,14	0,76	1,802	380,00	0,949
G472	G821	64,058	63,858	58,619	58,539	58,619	58,539	5,439	5,319	500	27	3	4523	0,002959	0,080	0,080	0,160	0,125	410,961	1,369	0,269	0,595	1,14	0,78	1,561	390,00	0,822
G821	G820	63,858	63,953	58,539	58,461	58,539	58,461	5,319	5,492	500	26	3	4549	0,002959	0,077	0,077	0,154	0,125	405,185	1,369	0,269	0,573	1,14	0,76	1,561	380,00	0,822
G820	G819	63,953	63,639	58,461	58,385	58,461	58,385	5,492	5,254	400	25	3	4574	0,002959	0,074	0,074	0,148	0,100	399,270	1,180	0,148	0,998	1,13	0,74	1,333	296,00	0,708
G819	G647	63,639	63,367	58,385	58,308	58,385	58,308	5,254	5,059	400	25	3	4599	0,002959	0,074	0,074	0,148	0,100	399,270	1,180	0,148	0,998	1,13	0,74	1,333	296,00	0,708
G650	G649	64,243	64,302	62,491	61,553	62,491	61,553	1,752	2,748	315	31	30	31	0,002959	0,092	0,092	0,183	0,079	281,060	3,182	0,248	0,740	0,90	0,40	2,864	126,00	1,909
G649	G648	64,302	64,248	61,553	60,931	61,553	60,931	2,748	3,318	315	21	30	52	0,002959	0,062	0,062	0,124	0,079	242,868	3,182	0,248	0,501	0,82	0,33	2,609	103,95	1,909
G648	G647	64,248	63,367	60,931	60,308	60,931	58,308	3,318	5,059	315	21	30	73	0,002959	0,062	0,062	0,124	0,079	242,868	3,182	0,248	0,501	0,82	0,33	2,609	103,95	1,909
G647	G818	63,367	63,334	58,308	58,245	58,308	58,245	5,059	5,089	400	21	3	4693	0,002959	0,062	0,062	0,124	0,100	374,000	1,180	0,148	0,839	1,09	0,64	1,286	256,00	0,708
G818	G817	63,334	63,186	58,245	58,183	58,245	57,670	5,089	5,516	400	21	3	4714	0,002959	0,												

Tableau V : Résultat du calcul des paramètres hydrauliques (suite)

Noeud		C terrain naturel		Cprojet entré		Cprojet sortie		Profondeur (m)		Diamètre (mm)	Long (m)	Pente (%)	L total (m)	Qsp (l/s)	QEU (l/s)	Qpl (l/s)	QTot (l/s)	Rh (m)	D (mm)	Vps (m/s)	Qps (l/s)	Rq	Rv	Rh	V (m/s)	h (mm)	Vaut (m/s)
am	av	am	av	am	av	am	av	am	av																		
G740	G633	62,952	63,322	61,177	60,877	61,177	60,877	1,775	2,445	400	30	10	30	0,002959	0,089	0,089	0,178	0,100	341,130	2,154	0,271	0,656	1,03	0,54	2,219	216,00	1,293
G633	G632	63,322	63,049	60,877	60,769	60,877	60,769	2,445	2,280	400	27	4	84	0,002959	0,080	0,080	0,160	0,100	389,381	1,363	0,171	0,934	1,12	0,70	1,526	280,00	0,818
G632	G631	63,049	62,904	60,769	60,668	60,769	60,668	2,280	2,236	400	25	4	109	0,002959	0,074	0,074	0,148	0,100	378,303	1,363	0,171	0,865	1,10	0,66	1,499	264,00	0,818
G631	G630	62,904	62,080	60,668	60,567	60,668	60,567	2,236	1,512	400	25	4	134	0,002959	0,074	0,074	0,148	0,100	378,303	1,363	0,171	0,865	1,10	0,66	1,499	264,00	0,818
G630	G984	62,080	62,191	60,567	60,494	60,567	60,494	1,512	1,697	400	24	3	339	0,002959	0,071	0,071	0,142	0,100	393,204	1,180	0,148	0,958	1,12	0,70	1,322	280,00	0,708
G984	G983	62,191	62,360	60,494	60,421	60,494	60,421	1,697	1,940	400	24	3	363	0,002959	0,071	0,071	0,142	0,100	393,204	1,180	0,148	0,958	1,12	0,70	1,322	280,00	0,708
G983	G982	62,360	62,834	60,421	60,339	60,421	60,339	1,940	2,495	500	27	3	390	0,002959	0,080	0,080	0,160	0,125	410,961	1,369	0,269	0,595	1,14	0,78	1,561	390,00	0,822
G982	G981	62,834	62,727	60,339	60,258	60,339	60,258	2,495	2,469	500	27	3	417	0,002959	0,080	0,080	0,160	0,125	410,961	1,369	0,269	0,595	1,14	0,78	1,561	390,00	0,822
G981	G980	62,727	62,697	60,258	60,205	60,258	60,205	2,469	2,492	400	18	3	435	0,002959	0,053	0,053	0,107	0,100	352,993	1,180	0,148	0,719	1,06	0,58	1,251	232,00	0,708
G980	G728	62,697	62,419	60,205	60,134	60,205	60,134	2,492	2,285	400	24	3	459	0,002959	0,071	0,071	0,142	0,100	393,204	1,180	0,148	0,958	1,12	0,70	1,322	280,00	0,708
G731	G730	63,015	62,597	60,991	60,669	60,991	60,669	2,024	1,928	400	32	10	32	0,002959	0,095	0,095	0,189	0,100	349,486	2,154	0,271	0,700	1,05	0,56	2,262	224,00	1,293
G732	G730	62,772	62,597	61,042	60,669	61,042	60,669	1,730	1,928	315	25	15	25	0,002959	0,074	0,074	0,148	0,079	295,263	2,250	0,175	0,844	0,94	0,44	2,115	138,60	1,350
G733	G730	62,361	62,597	60,777	60,669	60,777	60,669	1,584	1,928	400	27	4	27	0,002959	0,080	0,080	0,160	0,100	389,381	1,363	0,171	0,934	1,12	0,70	1,526	280,00	0,818
G730	G729	62,597	62,875	60,669	60,402	60,669	60,402	1,928	2,474	400	27	10	111	0,002959	0,080	0,080	0,160	0,100	327,914	2,154	0,271	0,591	1,02	0,52	2,198	208,00	1,293
G729	G728	62,875	62,419	60,402	60,134	60,402	60,134	2,474	2,285	400	27	10	138	0,002959	0,080	0,080	0,160	0,100	327,914	2,154	0,271	0,591	1,02	0,52	2,198	208,00	1,293
G734	G728	62,569	62,419	60,788	60,134	60,788	60,134	1,781	2,285	315	26	25	26	0,002959	0,077	0,077	0,154	0,079	272,270	2,905	0,226	0,680	0,88	0,38	2,556	119,70	1,743
G728	G979	62,419	62,338	60,134	60,072	60,134	60,072	2,285	2,266	400	21	3	644	0,002959	0,062	0,062	0,124	0,100	374,000	1,180	0,148	0,839	1,09	0,64	1,286	256,00	0,708
G979	G767	62,338	62,319	60,072	60,011	60,072	60,011	2,266	2,308	400	21	3	665	0,002959	0,062	0,062	0,124	0,100	374,000	1,180	0,148	0,839	1,09	0,64	1,286	256,00	0,708
G769	G765	62,678	62,653	60,924	60,622	60,924	60,622	1,753	2,031	315	20	15	20	0,002959	0,059	0,059	0,118	0,079	271,561	2,250	0,175	0,675	0,88	0,38	1,980	119,70	1,350
G766	G765	62,719	62,653	60,968	60,622	60,968	60,622	1,750	2,031	315	23	15	23	0,002959	0,068	0,068	0,136	0,079	286,174	2,250	0,175	0,777	0,92	0,42	2,070	132,30	1,350
G765	G768	62,653	62,432	60,622	60,316	60,622	60,316	2,031	2,116	400	31	10	74	0,002959	0,092	0,092	0,183	0,100	345,350	2,154	0,271	0,678	1,05	0,56	2,262	224,00	1,293
G768	G767	62,432	62,319	60,316	60,011	60,316	60,011	2,116	2,308	400	31	10	105	0,002959	0,092	0,092	0,183	0,100	345,350	2,154	0,271	0,678	1,05	0,56	2,262	224,00	1,293
G770	G767	62,072	62,319	60,356	60,011	60,356	60,011	1,717	2,308	315	23	15	23	0,002959	0,068	0,068	0,136	0,079	286,174	2,250	0,175	0,777	0,92	0,42	2,070	132,30	1,350
G767	G978	62,319	62,129	60,011	59,941	60,011	59,941	2,308	2,188	400	23	3	8														

Tableau V : Résultat du calcul des paramètres hydrauliques (suite)

Noeud		C terrain naturel		Cprojet entré		Cprojet sortie		Profondeur (m)		Diamètre (mm)	Long (m)	Pente (%)	L total (m)	Qsp (l/s)	QEU (l/s)	Qpl (l/s)	QTot (l/s)	Rh (m)	D (mm)	Vps (m/s)	Qps (l/s)	Rq	Rv	Rh	V (m/s)	h (mm)	Vaut (m/s)
am	av	am	av	am	av	am	av	am	av																		
G743	G422	62,590	62,838	60,807	60,605	60,807	60,605	1,783	2,233	315	20	10	20	0,002959	0,059	0,059	0,118	0,079	293,012	1,837	0,143	0,827	0,93	0,43	1,709	135,45	1,102
G744	G422	62,887	62,838	61,171	60,605	61,171	60,605	1,717	2,233	315	28	20	28	0,002959	0,083	0,083	0,166	0,079	291,904	2,598	0,202	0,819	0,93	0,43	2,416	135,45	1,559
G422	G421	62,838	63,141	60,605	60,274	60,605	60,274	2,233	2,867	400	33	10	190	0,002959	0,098	0,098	0,195	0,100	353,543	2,154	0,271	0,722	1,06	0,58	2,284	232,00	1,293
G421	G420	63,141	62,602	60,274	59,943	60,274	59,943	2,867	2,659	400	33	10	223	0,002959	0,098	0,098	0,195	0,100	353,543	2,154	0,271	0,722	1,06	0,58	2,284	232,00	1,293
G420	G790	62,602	62,702	59,943	59,871	59,943	59,871	2,659	2,831	315	14	5	649	0,002959	0,041	0,041	0,083	0,079	291,904	1,299	0,101	0,819	0,93	0,43	1,208	135,45	0,779
G790	G746	62,702	62,588	59,871	59,786	59,871	59,786	2,831	2,802	500	28	3	1516	0,002959	0,083	0,083	0,166	0,125	416,604	1,369	0,269	0,617	1,14	0,80	1,561	400,00	0,822
G751	G750	63,345	63,026	61,537	61,291	61,537	61,291	1,807	1,735	400	25	10	25	0,002959	0,074	0,074	0,148	0,100	318,586	2,154	0,271	0,547	0,99	0,49	2,133	196,00	1,293
G750	G749	63,026	62,750	61,291	61,087	61,291	61,087	1,735	1,663	315	20	10	45	0,002959	0,059	0,059	0,118	0,079	293,012	1,837	0,143	0,827	0,93	0,43	1,709	135,45	1,102
G749	G748	62,750	62,737	61,087	60,782	61,087	60,782	1,663	1,954	315	20	15	65	0,002959	0,059	0,059	0,118	0,079	271,561	2,250	0,175	0,675	0,88	0,38	1,980	119,70	1,350
G748	G747	62,737	62,642	60,782	60,284	60,782	60,284	1,954	2,358	400	33	15	98	0,002959	0,098	0,098	0,195	0,100	327,661	2,639	0,331	0,589	1,01	0,52	2,665	208,00	1,583
G747	G746	62,642	62,588	60,284	59,786	60,284	59,786	2,358	2,802	400	33	15	131	0,002959	0,098	0,098	0,195	0,100	327,661	2,639	0,331	0,589	1,01	0,52	2,665	208,00	1,583
G746	G806	62,588	62,519	59,786	59,726	59,786	59,726	2,802	2,793	400	20	3	1667	0,002959	0,059	0,059	0,118	0,100	367,219	1,180	0,148	0,799	1,08	0,62	1,274	248,00	0,708
G807	G806	62,645	62,519	60,751	59,726	60,751	59,726	1,894	2,793	315	34	30	34	0,002959	0,101	0,101	0,201	0,079	290,967	3,182	0,248	0,812	0,92	0,42	2,928	132,30	1,909
G806	G977	62,519	62,429	59,726	59,649	59,726	59,649	2,793	2,780	500	26	3	1727	0,002959	0,077	0,077	0,154	0,125	405,185	1,369	0,269	0,573	1,14	0,76	1,561	380,00	0,822
G977	G694	62,429	62,245	59,649	59,586	59,649	59,586	2,780	2,658	400	21	3	1748	0,002959	0,062	0,062	0,124	0,100	374,000	1,180	0,148	0,839	1,09	0,64	1,286	256,00	0,708
G701	G700	63,659	63,887	61,831	61,562	61,831	61,562	1,828	2,325	400	27	10	27	0,002959	0,080	0,080	0,160	0,100	327,914	2,154	0,271	0,591	1,02	0,52	2,198	208,00	1,293
G700	G699	63,887	63,545	61,562	61,292	61,562	61,292	2,325	2,253	400	27	10	54	0,002959	0,080	0,080	0,160	0,100	327,914	2,154	0,271	0,591	1,02	0,52	2,198	208,00	1,293
G779	G778	63,597	63,508	61,813	61,552	61,813	61,552	1,784	1,955	400	26	10	26	0,002959	0,077	0,077	0,154	0,100	323,306	2,154	0,271	0,569	1,00	0,50	2,154	200,00	1,293
G778	G699	63,508	63,545	61,552	61,292	61,552	61,292	1,955	2,253	400	26	10	52	0,002959	0,077	0,077	0,154	0,100	323,306	2,154	0,271	0,569	1,00	0,50	2,154	200,00	1,293
G699	G698	63,545	63,447	61,292	60,985	61,292	60,985	2,253	2,462	400	31	10	137	0,002959	0,092	0,092	0,183	0,100	345,350	2,154	0,271	0,678	1,05	0,56	2,262	224,00	1,293
G698	G697	63,447	63,222	60,985	60,678	60,985	60,678	2,462	2,544	400	31	10	168	0,002959	0,092	0,092	0,183	0,100	345,350	2,154	0,271	0,678	1,05	0,56	2,262	224,00	1,293
G697	G696	63,222	62,890	60,678	60,283	60,678	60,283	2,544	2,606	315	26	15	194	0,002959	0,077	0,077	0,154	0,079	299,638	2,250	0,175	0,878	0,94	0,44	2,115	138,60	1,350
G742	G696	62,835	62,890	61,038	60,283	61,038	60,283	1,797	2,606	315	25	30	25	0,002959	0,074	0,074	0,148	0,079	259,278	3,182	0,248	0,597	0,86	0,36	2,737	113,40	1,909
G696	G695	62,890	62,637	60,283	59,935	60,283	59,935	2,606	2,702	315	23	15	242	0,002959	0,068	0,068	0,136	0,079	286,174	2,250	0,175	0,777	0,92	0,42	2,070	132,30	1,350
G695	G694	62,637	62,245	59,935	59,586	59,935	59,586	2,702	2,658	315	23	15	265	0,002959	0,068	0,068	0,136	0,079	286,174	2,250	0,175	0,777	0,92	0,42	2,070	132,30	1,350
G694	G976	62,245	62,228	59,586	59,522	59,586	59,522	2,658	2,706	400	21	3	286	0,002959	0,062	0,062	0,124	0,100	374,000	1,180	0,148	0,839	1,09	0,64	1,286	256,00	0,708
G976	G975	62,228	61,850	59,522	59,459	59,522	59,459	2,706	2,391	400	21	3	307	0,002959	0,062	0,062	0,124	0,100	374,000	1,180	0,148	0,839	1,09	0,64	1,286	256,00	0,708
G975	G974	61,850	62,177	59,459	59,390	59,459	59,390	2,391	2,787	400	23	3	330	0,002959	0,068	0,068	0,136	0,100	386,978	1,180	0,148	0,918	1,11	0,68	1,310	272,00	0,708
G974	G973	62,177	61,746	59,390	59,319	59,390	59,319	2,787	2,427	400	24	3	354	0,002959	0,071	0,071	0,142	0,100	393,204	1,180	0,148	0,958	1,12	0,70	1,322	280,00	0,708
G973	G972	61,746	61,561	59,319	59,245	59,319	59,245	2,427	2,316	400	25	3	379	0,002959	0,074	0,074	0,148	0,100	399,270	1,180	0,148	0,998	1,13	0,74	1,333	296,00	0,708
G972	G971	61,561	61,526	59,245	59,171	59,245	59,171	2,316	2,355	400	25	3	404	0,002959	0,074	0,074	0,148	0,100	399,270	1,180	0,148	0,998	1,13	0,74	1,333	296,00	0,708
G971	G970	61,526	62,005	59,171	59,097	59,171	59,097	2,355	2,907	400	25	3	429	0,002959	0,074	0,074	0,148	0,100	399,270	1,180	0,148	0,998	1,13	0,74	1,333	296,00	0,708
G970	G439	62,005	61,772	59,097	59,052	59,097	59,052	2,907	2,720	400	15	3	444														

Tableau V : Résultat du calcul des paramètres hydrauliques (suite)

Noeud		C terrain naturel		Cprojet entré		Cprojet sortie		Profondeur (m)		Diamètre (mm)	Long (m)	Pente (%)	L total (m)	Qsp (l/s)	QEU (l/s)	Qpl (l/s)	QTot (l/s)	Rh (m)	D (mm)	Vps (m/s)	Qps (l/s)	Rq	Rv	Rh	V (m/s)	h (mm)	Vaut (m/s)
am	av	am	av	am	av	am	av	am	av																		
G436	G966	62,461	62,741	58,676	58,610	58,676	58,610	3,785	4,131	400	22	3	795	0,002959	0,065	0,065	0,130	0,100	380,581	1,180	0,148	0,878	1,10	0,66	1,298	264,00	0,708
G966	G812	62,741	62,627	58,610	58,543	58,610	58,543	4,131	4,083	400	22	3	817	0,002959	0,065	0,065	0,130	0,100	380,581	1,180	0,148	0,878	1,10	0,66	1,298	264,00	0,708
G816	G815	63,309	62,753	61,340	60,830	61,340	60,830	1,969	1,923	400	34	15	34	0,002959	0,101	0,101	0,201	0,100	331,350	2,639	0,331	0,607	1,02	0,52	2,691	208,00	1,583
G815	G814	62,753	62,778	60,830	60,490	60,830	60,490	1,923	2,288	400	34	10	68	0,002959	0,101	0,101	0,201	0,100	357,523	2,154	0,271	0,744	1,06	0,59	2,284	236,00	1,293
G814	G813	62,778	62,814	60,490	60,231	60,490	60,231	2,288	2,583	400	26	10	94	0,002959	0,077	0,077	0,154	0,100	323,306	2,154	0,271	0,569	1,00	0,50	2,154	200,00	1,293
G813	G705	62,814	62,551	60,231	60,102	60,231	60,102	2,583	2,449	400	26	5	120	0,002959	0,077	0,077	0,154	0,100	368,177	1,523	0,191	0,804	1,08	0,62	1,645	248,00	0,914
G710	G709	63,352	63,276	61,376	61,108	61,376	61,108	1,976	2,168	400	27	10	27	0,002959	0,080	0,080	0,160	0,100	327,914	2,154	0,271	0,591	1,02	0,52	2,198	208,00	1,293
G709	G708	63,276	63,022	61,108	60,840	61,108	60,840	2,168	2,182	400	27	10	54	0,002959	0,080	0,080	0,160	0,100	327,914	2,154	0,271	0,591	1,02	0,52	2,198	208,00	1,293
G708	G707	63,022	62,817	60,840	60,596	60,840	60,596	2,182	2,221	315	24	10	78	0,002959	0,071	0,071	0,142	0,079	313,746	1,837	0,143	0,993	0,98	0,48	1,800	151,20	1,102
G707	G706	62,817	62,491	60,596	60,352	60,596	60,352	2,221	2,139	315	24	10	102	0,002959	0,071	0,071	0,142	0,079	313,746	1,837	0,143	0,993	0,98	0,48	1,800	151,20	1,102
G706	G705	62,491	62,551	60,352	60,102	60,352	60,102	2,139	2,449	400	25	10	127	0,002959	0,074	0,074	0,148	0,100	318,586	2,154	0,271	0,547	0,99	0,49	2,133	196,00	1,293
G705	G812	62,551	62,627	60,102	59,930	60,102	58,543	2,449	4,083	500	34	5	281	0,002959	0,101	0,101	0,201	0,125	407,143	1,768	0,347	0,580	1,14	0,76	2,015	380,00	1,061
G812	G431	62,627	62,459	58,543	58,432	58,543	58,432	4,083	4,028	500	37	3	1135	0,002959	0,109	0,109	0,219	0,125	462,503	1,369	0,269	0,815	1,07	0,60	1,465	300,00	0,822
G432	G431	63,000	62,459	61,248	60,318	61,248	58,432	1,752	4,028	315	37	25	37	0,002959	0,109	0,109	0,219	0,079	310,786	2,905	0,226	0,968	0,98	0,48	2,847	151,20	1,743
G431	G965	62,459	63,459	58,432	58,334	58,432	58,334	4,028	5,125	500	33	3	1205	0,002959	0,098	0,098	0,195	0,125	443,079	1,369	0,269	0,727	1,05	0,56	1,438	280,00	0,822
G965	G808	63,459	62,536	58,334	58,236	58,334	58,236	5,125	4,300	500	33	3	1238	0,002959	0,098	0,098	0,195	0,125	443,079	1,369	0,269	0,727	1,05	0,56	1,438	280,00	0,822
G811	G810	62,768	62,779	61,092	60,453	61,092	60,453	1,677	2,327	315	32	20	32	0,002959	0,095	0,095	0,189	0,079	306,893	2,598	0,202	0,936	0,96	0,46	2,494	144,90	1,559
G810	G809	62,779	62,779	60,453	59,979	60,453	59,979	2,327	2,801	315	24	20	56	0,002959	0,071	0,071	0,142	0,079	275,509	2,598	0,202	0,702	0,91	0,41	2,364	129,15	1,559
G809	G808	62,779	62,536	59,979	59,623	59,979	58,236	2,801	4,300	315	24	15	80	0,002959	0,071	0,071	0,142	0,079	290,778	2,250	0,175	0,810	0,92	0,42	2,070	132,30	1,350
G808	G964	62,536	62,499	58,236	58,170	58,236	58,170	4,300	4,329	400	22	3	1340	0,002959	0,065	0,065	0,130	0,100	380,581	1,180	0,148	0,878	1,10	0,66	1,298	264,00	0,708
G964	G963	62,499	62,333	58,170	58,111	58,170	58,111	4,329	4,223	400	20	3	1360	0,002959	0,059	0,059	0,118	0,100	367,219	1,180	0,148	0,799	1,08	0,62	1,274	248,00	0,708
G963	G17	62,333	61,949	58,111	58,051	58,111	58,051	4,223	3,898	400	20	3	1380	0,002959	0,059	0,059	0,118	0,100	367,219	1,180	0,148	0,799	1,08	0,62	1,274	248,00	0,708
G293	G292	63,517	63,730	61,685	61,063	61,685	61,063	1,832	2,666	315	31	20	31	0,002959	0,092	0,092	0,183	0,079	303,261	2,598	0,202	0,907	0,95	0,46	2,468	144,90	1,559
G292	G291	63,730	63,432	61,063	60,349	61,063	60,349	2,666	3,082</																		

Tableau V : Résultat du calcul des paramètres hydrauliques (suite)

Noeud		C terrain naturel		Cprojet entré		Cprojet sortie		Profondeur (m)		Diamètre (mm)	Long (m)	Pente (%)	L total (m)	Qsp (l/s)	QEU (l/s)	Qpl (l/s)	QTot (l/s)	Rh (m)	D (mm)	Vps (m/s)	Qps (l/s)	Rq	Rv	Rh	V (m/s)	h (mm)	Vaut (m/s)
am	av	am	av	am	av	am	av	am	av																		
G223	G222	62,441	62,499	60,860	60,784	60,860	60,784	1,581	1,716	400	25	3	25	0,002959	0,074	0,074	0,148	0,100	399,270	1,180	0,148	0,998	1,13	0,74	1,333	296,00	0,708
G685	G222	62,822	62,499	60,919	60,784	60,919	60,784	1,903	1,716	400	27	5	27	0,002959	0,080	0,080	0,160	0,100	373,425	1,523	0,191	0,835	1,09	0,64	1,661	256,00	0,914
G222	G226	62,499	62,374	60,784	60,717	60,784	60,717	1,716	1,656	400	22	3	167	0,002959	0,065	0,065	0,130	0,100	380,581	1,180	0,148	0,878	1,10	0,66	1,298	264,00	0,708
G226	G225	62,374	63,073	60,717	60,645	60,717	60,645	1,656	2,428	400	24	3	191	0,002959	0,071	0,071	0,142	0,100	393,204	1,180	0,148	0,958	1,12	0,70	1,322	280,00	0,708
G931	G225	62,972	63,073	61,035	60,645	61,035	60,645	1,937	2,428	315	26	15	26	0,002959	0,077	0,077	0,154	0,079	299,638	2,250	0,175	0,878	0,94	0,44	2,115	138,60	1,350
G225	G224	63,073	62,870	60,645	60,561	60,645	60,561	2,428	2,309	500	28	3	245	0,002959	0,083	0,083	0,166	0,125	416,604	1,369	0,269	0,617	1,14	0,80	1,561	400,00	0,822
G224	G99	62,870	62,768	60,561	60,491	60,561	60,491	2,309	2,277	400	23	3	268	0,002959	0,068	0,068	0,136	0,100	386,978	1,180	0,148	0,918	1,11	0,68	1,310	272,00	0,708
G99	G98	62,768	62,898	60,491	60,420	60,491	60,420	2,277	2,478	400	23	3	360	0,002959	0,068	0,068	0,136	0,100	386,978	1,180	0,148	0,918	1,11	0,68	1,310	272,00	0,708
G98	G97	62,898	62,931	60,420	60,350	60,420	60,350	2,478	2,581	400	23	3	383	0,002959	0,068	0,068	0,136	0,100	386,978	1,180	0,148	0,918	1,11	0,68	1,310	272,00	0,708
G97	G96	62,931	62,821	60,350	60,280	60,350	60,280	2,581	2,541	400	23	3	406	0,002959	0,068	0,068	0,136	0,100	386,978	1,180	0,148	0,918	1,11	0,68	1,310	272,00	0,708
G96	G95	62,821	62,635	60,280	60,209	60,280	60,209	2,541	2,425	400	23	3	429	0,002959	0,068	0,068	0,136	0,100	386,978	1,180	0,148	0,918	1,11	0,68	1,310	272,00	0,708
G239	G220	63,363	63,460	61,411	60,691	61,411	60,691	1,952	2,770	315	24	30	24	0,002959	0,071	0,071	0,142	0,079	255,340	3,182	0,248	0,573	0,85	0,35	2,705	110,25	1,909
G681	G220	62,912	63,460	60,809	60,691	60,809	60,691	2,103	2,770	400	24	5	24	0,002959	0,071	0,071	0,142	0,100	357,290	1,523	0,191	0,742	1,06	0,59	1,615	236,00	0,914
G221	G220	63,866	63,460	61,469	60,691	61,469	60,691	2,397	2,770	315	26	30	26	0,002959	0,077	0,077	0,154	0,079	263,120	3,182	0,248	0,621	0,87	0,37	2,769	116,55	1,909
G220	G680	63,460	63,440	60,691	60,585	60,691	60,585	2,770	2,855	400	21	5	95	0,002959	0,062	0,062	0,124	0,100	339,840	1,523	0,191	0,650	1,03	0,54	1,569	216,00	0,914
G680	G679	63,440	63,349	60,585	60,455	60,585	60,455	2,855	2,894	400	26	5	121	0,002959	0,077	0,077	0,154	0,100	368,177	1,523	0,191	0,804	1,08	0,62	1,645	248,00	0,914
G679	G874	63,349	63,054	60,455	60,332	60,455	60,332	2,894	2,721	400	25	5	146	0,002959	0,074	0,074	0,148	0,100	362,802	1,523	0,191	0,773	1,07	0,60	1,630	240,00	0,914
G874	G95	63,054	62,635	60,332	60,209	60,332	60,209	2,721	2,425	400	25	5	171	0,002959	0,074	0,074	0,148	0,100	362,802	1,523	0,191	0,773	1,07	0,60	1,630	240,00	0,914
G95	G94	62,635	62,440	60,209	60,138	60,209	60,138	2,425	2,301	400	24	3	624	0,002959	0,071	0,071	0,142	0,100	393,204	1,180	0,148	0,958	1,12	0,70	1,322	280,00	0,708
G94	G93	62,440	62,329	60,138	60,067	60,138	60,067	2,301	2,262	400	24	3	648	0,002959	0,071	0,071	0,142	0,100	393,204	1,180	0,148	0,958	1,12	0,70	1,322	280,00	0,708
G670	G669	63,178	63,462	61,247	61,024	61,247	61,024	1,931	2,438	315	22	10	22	0,002959	0,065	0,065	0,130	0,079	303,674	1,837	0,143	0,910	0,96	0,46	1,764	144,90	1,102
G669	G668	63,462	63,396	61,024	60,786	61,024	60,786	2,438	2,610	315	24	10	46	0,002959	0,071	0,071	0,142	0,079	313,746	1,837	0,143	0,993	0,98	0,48	1,800	151,20	1,102
G668	G237	63,396	63,135	60,786	60,549	60,786	60,549	2,610	2,587	315	24	10	70	0,002959	0,071	0,071	0,142	0,079	313,746	1,837	0,143	0,993	0,98	0,48	1,800	151,20	1,102
G238	G237	63,101	63,135	61,130	60,549	61,130	60,549	1,971	2,587	315	29	20	29	0,													

Tableau V : Résultat du calcul des paramètres hydrauliques (suite)

Noeud		C terrain naturel		Cprojet entré		Cprojet sortie		Profondeur (m)		Diamètre (mm)	Long (m)	Pente (%)	L total (m)	Qsp (l/s)	QEU (l/s)	Qpl (l/s)	QTot (l/s)	Rh (m)	D (mm)	Vps (m/s)	Qps (l/s)	Rq	Rv	Rh	V (m/s)	h (mm)	Vaut (m/s)
am	av	am	av	am	av	am	av	am	av																		
G866	G865	62,622	62,712	60,194	60,084	60,194	60,084	2,429	2,628	400	22	5	154	0,002959	0,065	0,065	0,130	0,100	345,820	1,523	0,191	0,680	1,05	0,56	1,600	224,00	0,914
G865	G194	62,712	62,726	60,084	59,979	60,084	59,979	2,628	2,748	400	21	5	175	0,002959	0,062	0,062	0,124	0,100	339,840	1,523	0,191	0,650	1,03	0,54	1,569	216,00	0,914
G197	G196	62,859	63,072	60,913	60,607	60,913	60,607	1,946	2,465	315	20	15	20	0,002959	0,059	0,059	0,118	0,079	271,561	2,250	0,175	0,675	0,88	0,38	1,980	119,70	1,350
G196	G195	63,072	62,937	60,607	60,302	60,607	60,302	2,465	2,635	315	20	15	40	0,002959	0,059	0,059	0,118	0,079	271,561	2,250	0,175	0,675	0,88	0,38	1,980	119,70	1,350
G195	G194	62,937	62,726	60,302	59,979	60,302	59,979	2,635	2,748	400	32	10	72	0,002959	0,095	0,095	0,189	0,100	349,486	2,154	0,271	0,700	1,05	0,56	2,262	224,00	1,293
G194	G864	62,726	62,545	59,979	59,876	59,979	59,876	2,748	2,669	400	21	5	268	0,002959	0,062	0,062	0,124	0,100	339,840	1,523	0,191	0,650	1,03	0,54	1,569	216,00	0,914
G864	G863	62,545	62,241	59,876	59,763	59,876	59,763	2,669	2,478	400	23	5	291	0,002959	0,068	0,068	0,136	0,100	351,633	1,523	0,191	0,711	1,06	0,58	1,615	232,00	0,914
G863	G862	62,241	62,064	59,763	59,650	59,763	59,650	2,478	2,414	400	23	5	314	0,002959	0,068	0,068	0,136	0,100	351,633	1,523	0,191	0,711	1,06	0,58	1,615	232,00	0,914
G862	G85	62,064	61,935	59,650	59,536	59,650	59,536	2,414	2,400	400	23	5	337	0,002959	0,068	0,068	0,136	0,100	351,633	1,523	0,191	0,711	1,06	0,58	1,615	232,00	0,914
G85	G84	61,935	61,772	59,536	59,462	59,536	59,462	2,400	2,311	400	25	3	1510	0,002959	0,074	0,074	0,148	0,100	399,270	1,180	0,148	0,998	1,13	0,74	1,333	296,00	0,708
G84	G83	61,772	61,729	59,462	59,355	59,462	59,355	2,311	2,374	500	36	3	1546	0,002959	0,107	0,107	0,213	0,125	457,775	1,369	0,269	0,793	1,07	0,60	1,465	300,00	0,822
G83	G82	61,729	61,779	59,355	59,272	59,355	59,272	2,374	2,507	500	28	3	1574	0,002959	0,083	0,083	0,166	0,125	416,604	1,369	0,269	0,617	1,14	0,80	1,561	400,00	0,822
G82	G81	61,779	62,134	59,272	59,190	59,272	59,190	2,507	2,944	500	28	3	1602	0,002959	0,083	0,083	0,166	0,125	416,604	1,369	0,269	0,617	1,14	0,80	1,561	400,00	0,822
G81	G80	62,134	61,527	59,190	59,129	59,190	59,129	2,944	2,399	400	20	3	1622	0,002959	0,059	0,059	0,118	0,100	367,219	1,180	0,148	0,799	1,08	0,62	1,274	248,00	0,708
G80	G79	61,527	62,277	59,129	59,026	59,129	59,026	2,399	3,251	500	34	3	1656	0,002959	0,101	0,101	0,201	0,125	448,067	1,369	0,269	0,749	1,06	0,58	1,451	290,00	0,822
G79	G78	62,277	62,316	59,026	58,917	59,026	58,917	3,251	3,398	500	36	3	1692	0,002959	0,107	0,107	0,213	0,125	457,775	1,369	0,269	0,793	1,07	0,60	1,465	300,00	0,822
G78	G77	62,316	62,221	58,917	58,809	58,917	58,809	3,398	3,413	500	36	3	1728	0,002959	0,107	0,107	0,213	0,125	457,775	1,369	0,269	0,793	1,07	0,60	1,465	300,00	0,822
G156	G155	62,098	62,645	60,367	60,276	60,367	60,276	1,731	2,368	400	18	5	18	0,002959	0,053	0,053	0,107	0,100	320,752	1,523	0,191	0,557	1,00	0,50	1,523	200,00	0,914
G155	G154	62,645	62,669	60,276	60,095	60,276	60,095	2,368	2,575	315	18	10	36	0,002959	0,053	0,053	0,107	0,079	281,661	1,837	0,143	0,744	0,90	0,40	1,654	126,00	1,102
G154	G153	62,669	63,086	60,095	59,887	60,095	59,887	2,575	3,200	315	21	10	57	0,002959	0,062	0,062	0,124	0,079	298,422	1,837	0,143	0,868	0,94	0,44	1,727	138,60	1,102
G153	G152	63,086	63,192	59,887	59,679	59,887	59,679	3,200	3,513	315	21	10	78	0,002959	0,062	0,062	0,124	0,079	298,422	1,837	0,143	0,868	0,94	0,44	1,727	138,60	1,102
G152	G151	63,192	63,005	59,679	59,397	59,679	59,397	3,513	3,608	400	28	10	106	0,002959	0,083	0,083	0,166	0,100	332,417	2,154	0,271	0,612	1,02	0,52	2,198	208,00	1,293
G930	G929	62,063	62,195	59,693	59,545	59,693	59,545	2,369	2,650	400	30	5	30	0,002959	0,089	0,089	0,178	0,100	388,475	1,523	0,191	0,928	1,11	0,68	1,691	272,00	0,914
G929	G151	62,195	63,005	59,545	59,397	59,545	59,397	2,650	3,608	400	30	5	60	0,002959													

Tableau V : Résultat du calcul des paramètres hydrauliques (suite)

Noeud		C terrain naturel		Cprojet entré		Cprojet sortie		Profondeur (m)		Diamètre (mm)	Long (m)	Pente (%)	L total (m)	Qsp (l/s)	QEU (l/s)	Qpl (l/s)	QTot (l/s)	Rh (m)	D (mm)	Vps (m/s)	Qps (l/s)	Rq	Rv	Rh	V (m/s)	h (mm)	Vaut (m/s)
am	av	am	av	am	av	am	av	am	av																		
G933	G932	61,895	61,710	60,182	60,079	60,182	60,079	1,713	1,630	400	26	4	26	0,002959	0,077	0,077	0,154	0,100	383,909	1,363	0,171	0,899	1,11	0,68	1,512	272,00	0,818
G932	G797	61,710	61,889	60,079	59,977	60,079	59,977	1,630	1,913	400	26	4	52	0,002959	0,077	0,077	0,154	0,100	383,909	1,363	0,171	0,899	1,11	0,68	1,512	272,00	0,818
G928	G927	62,895	62,807	60,536	60,424	60,536	60,424	2,359	2,384	400	28	4	28	0,002959	0,083	0,083	0,166	0,100	394,727	1,363	0,171	0,968	1,13	0,71	1,540	284,00	0,818
G927	G926	62,807	62,095	60,424	60,291	60,424	60,291	2,384	1,803	500	33	4	61	0,002959	0,098	0,098	0,195	0,125	419,813	1,581	0,310	0,629	1,02	0,52	1,613	260,00	0,949
G926	G686	62,095	62,079	60,291	60,159	60,291	60,159	1,803	1,921	500	33	4	94	0,002959	0,098	0,098	0,195	0,125	419,813	1,581	0,310	0,629	1,02	0,52	1,613	260,00	0,949
G687	G686	62,022	62,079	60,264	60,159	60,264	60,159	1,758	1,921	400	26	4	26	0,002959	0,077	0,077	0,154	0,100	383,909	1,363	0,171	0,899	1,11	0,68	1,512	272,00	0,818
G686	G925	62,079	62,107	60,159	60,068	60,159	60,068	1,921	2,039	400	23	4	143	0,002959	0,068	0,068	0,136	0,100	366,658	1,363	0,171	0,795	1,08	0,62	1,472	248,00	0,818
G925	G797	62,107	61,889	60,068	59,977	60,068	59,977	2,039	1,913	400	23	4	166	0,002959	0,068	0,068	0,136	0,100	366,658	1,363	0,171	0,795	1,08	0,62	1,472	248,00	0,818
G797	G796	61,889	61,927	59,977	59,876	59,977	59,876	1,913	2,051	400	20	5	464	0,002959	0,059	0,059	0,118	0,100	333,679	1,523	0,191	0,619	1,02	0,52	1,554	208,00	0,914
G796	G186	61,927	62,005	59,876	59,776	59,876	59,776	2,051	2,230	400	20	5	484	0,002959	0,059	0,059	0,118	0,100	333,679	1,523	0,191	0,619	1,02	0,52	1,554	208,00	0,914
G192	G186	62,436	62,005	60,393	59,776	60,393	59,776	2,043	2,230	315	31	20	31	0,002959	0,092	0,092	0,183	0,079	303,261	2,598	0,202	0,907	0,95	0,46	2,468	144,90	1,559
G191	G190	62,984	62,756	60,494	60,349	60,494	60,349	2,490	2,407	400	29	5	29	0,002959	0,086	0,086	0,172	0,100	383,567	1,523	0,191	0,897	1,11	0,68	1,691	272,00	0,914
G190	G183	62,756	62,326	60,349	60,169	60,349	60,169	2,407	2,157	500	36	5	65	0,002959	0,107	0,107	0,213	0,125	415,964	1,768	0,347	0,614	1,14	0,80	2,015	400,00	1,061
G185	G184	62,634	62,836	60,885	60,527	60,885	60,527	1,750	2,309	315	18	20	18	0,002959	0,053	0,053	0,107	0,079	247,334	2,598	0,202	0,526	0,83	0,34	2,157	107,10	1,559
G184	G183	62,836	62,326	60,527	60,169	60,527	60,169	2,309	2,157	315	18	20	36	0,002959	0,053	0,053	0,107	0,079	247,334	2,598	0,202	0,526	0,83	0,34	2,157	107,10	1,559
G183	G189	62,326	62,048	60,169	60,063	60,169	60,063	2,157	1,985	400	21	5	122	0,002959	0,062	0,062	0,124	0,100	339,840	1,523	0,191	0,650	1,03	0,54	1,569	216,00	0,914
G189	G188	62,048	61,981	60,063	59,993	60,063	59,993	1,985	1,988	315	14	5	136	0,002959	0,041	0,041	0,083	0,079	291,904	1,299	0,101	0,819	0,93	0,43	1,208	135,45	0,779
G193	G188	61,873	61,981	60,119	59,993	60,119	59,993	1,754	1,988	400	25	5	25	0,002959	0,074	0,074	0,148	0,100	362,802	1,523	0,191	0,773	1,07	0,60	1,630	240,00	0,914
G188	G187	61,981	62,022	59,993	59,884	59,993	59,884	1,988	2,138	400	22	5	183	0,002959	0,065	0,065	0,130	0,100	345,820	1,523	0,191	0,680	1,05	0,56	1,600	224,00	0,914
G187	G186	62,022	62,005	59,884	59,776	59,884	59,776	2,138	2,230	400	22	5	205	0,002959	0,065	0,065	0,130	0,100	345,820	1,523	0,191	0,680	1,05	0,56	1,600	224,00	0,914
G186	G795	62,005	62,611	59,776	59,607	59,776	59,607	2,230	3,004	500	34	5	754	0,002959	0,101	0,101	0,201	0,125	407,143	1,768	0,347	0,580	1,14	0,76	2,015	380,00	1,061
G795	G109	62,611	62,705	59,607	59,438	59,607	59,438	3,004	3,267	500	34	5	788	0,002959	0,101	0,101	0,201	0,125	407,143	1,768	0,347	0,580	1,14	0,76	2,015	380,00	1,061
G182	G181	62,959	62,818	60,863	60,664	60,863	60,664	2,095	2,154	315	20	10	20	0,002959	0,059	0,059	0,118	0,079	293,012	1,837	0,143	0,827	0,93	0,43	1,709	135,45	1,102
G181	G180	62,818	62,672	60,664	60,465	60,664	60,465	2,154	2,207	315	20	10	40	0,002959													

Tableau V : Résultat du calcul des paramètres hydrauliques (suite)

Noeud		C terrain naturel		Cprojet entré		Cprojet sortie		Profondeur (m)		Diamètre (mm)	Long (m)	Pente (%)	L total (m)	Qsp (l/s)	QEU (l/s)	Qpl (l/s)	QTot (l/s)	Rh (m)	D (mm)	Vps (m/s)	Qps (l/s)	Rq	Rv	Rh	V (m/s)	h (mm)	Vaut (m/s)
am	av	am	av	am	av	am	av	am	av																		
G71	G70	62,601	62,521	58,311	58,277	58,311	58,277	4,290	4,244	315	11	3	3588	0,002959	0,033	0,033	0,065	0,079	293,468	1,006	0,078	0,831	0,93	0,43	0,936	135,45	0,604
G257	G256	62,226	62,389	59,779	59,331	59,779	59,331	2,447	3,058	315	22	20	22	0,002959	0,065	0,065	0,130	0,079	266,664	2,598	0,202	0,643	0,88	0,38	2,286	119,70	1,559
G256	G255	62,389	62,410	59,331	58,883	59,331	58,883	3,058	3,527	315	22	20	44	0,002959	0,065	0,065	0,130	0,079	266,664	2,598	0,202	0,643	0,88	0,38	2,286	119,70	1,559
G255	G70	62,410	62,521	58,883	58,277	58,883	58,277	3,527	4,244	315	30	20	74	0,002959	0,089	0,089	0,178	0,079	299,555	2,598	0,202	0,877	0,94	0,44	2,442	138,60	1,559
G70	G69	62,521	62,276	58,277	58,201	58,277	58,201	4,244	4,076	500	26	3	3688	0,002959	0,077	0,077	0,154	0,125	405,185	1,369	0,269	0,573	1,14	0,76	1,561	380,00	0,822
G69	G68	62,276	62,038	58,201	58,124	58,201	58,124	4,076	3,914	500	26	3	3714	0,002959	0,077	0,077	0,154	0,125	405,185	1,369	0,269	0,573	1,14	0,76	1,561	380,00	0,822
G922	G68	61,990	62,038	60,223	60,124	60,223	58,124	1,767	3,914	400	20	5	20	0,002959	0,059	0,059	0,118	0,100	333,679	1,523	0,191	0,619	1,02	0,52	1,554	208,00	0,914
G68	G67	62,038	62,236	58,124	58,046	58,124	58,046	3,914	4,190	500	26	3	3760	0,002959	0,077	0,077	0,154	0,125	405,185	1,369	0,269	0,573	1,14	0,76	1,561	380,00	0,822
G67	G66	62,236	62,239	58,046	57,983	58,046	57,983	4,190	4,256	400	21	3	3781	0,002959	0,062	0,062	0,124	0,100	374,000	1,180	0,148	0,839	1,09	0,64	1,286	256,00	0,708
G66	G65	62,239	62,439	57,983	57,920	57,983	57,920	4,256	4,519	400	21	3	3802	0,002959	0,062	0,062	0,124	0,100	374,000	1,180	0,148	0,839	1,09	0,64	1,286	256,00	0,708
G899	G898	63,429	63,207	61,295	60,976	61,295	60,976	2,134	2,231	400	32	10	32	0,002959	0,095	0,095	0,189	0,100	349,486	2,154	0,271	0,700	1,05	0,56	2,262	224,00	1,293
G898	G897	63,207	62,753	60,976	60,657	60,976	60,657	2,231	2,096	400	32	10	64	0,002959	0,095	0,095	0,189	0,100	349,486	2,154	0,271	0,700	1,05	0,56	2,262	224,00	1,293
G897	G896	62,753	62,474	60,657	60,421	60,657	60,421	2,096	2,053	315	24	10	88	0,002959	0,071	0,071	0,142	0,079	313,746	1,837	0,143	0,993	0,98	0,48	1,800	151,20	1,102
G896	G682	62,474	62,533	60,421	60,350	60,421	60,350	2,053	2,183	400	24	3	112	0,002959	0,071	0,071	0,142	0,100	393,204	1,180	0,148	0,958	1,12	0,70	1,322	280,00	0,708
G684	G683	62,383	62,622	60,597	60,471	60,597	60,471	1,787	2,152	400	25	5	25	0,002959	0,074	0,074	0,148	0,100	362,802	1,523	0,191	0,773	1,07	0,60	1,630	240,00	0,914
G683	G682	62,622	62,533	60,471	60,350	60,471	60,350	2,152	2,183	400	24	5	49	0,002959	0,071	0,071	0,142	0,100	357,290	1,523	0,191	0,742	1,06	0,59	1,615	236,00	0,914
G682	G895	62,533	61,779	60,350	60,254	60,350	60,254	2,183	1,525	500	32	3	193	0,002959	0,095	0,095	0,189	0,125	437,996	1,369	0,269	0,705	1,05	0,56	1,438	280,00	0,822
G895	G894	61,779	62,044	60,254	60,161	60,254	60,161	1,525	1,883	500	31	3	224	0,002959	0,092	0,092	0,183	0,125	432,812	1,369	0,269	0,683	1,03	0,54	1,410	270,00	0,822
G894	G204	62,044	62,430	60,161	60,067	60,161	60,067	1,883	2,363	500	31	3	255	0,002959	0,092	0,092	0,183	0,125	432,812	1,369	0,269	0,683	1,03	0,54	1,410	270,00	0,822
G266	G265	62,771	63,356	60,777	60,606	60,777	60,606	1,994	2,750	500	34	5	34	0,002959	0,101	0,101	0,201	0,125	407,143	1,768	0,347	0,580	1,14	0,76	2,015	380,00	1,061
G265	G264	63,356	62,772	60,606	60,419	60,606	60,419	2,750	2,353	500	37	5	71	0,002959	0,109	0,109	0,219	0,125	420,260	1,768	0,347	0,631	1,02	0,52	1,803	260,00	1,061
G264	G263	62,772	62,634	60,419	60,321	60,419	60,321	2,353	2,313	400	20	5	91	0,002959	0,059	0,059	0,118	0,100	333,679	1,523	0,191	0,619	1,02	0,52	1,554	208,00	0,914
G263	G230	62,634	62,632	60,321	60,214	60,321	60,214	2,313	2,418	400	21	5	112	0,002959	0,062	0,062	0,124	0,100	339,840	1,523	0,191	0,650	1,03	0,54	1,569	216,00	0,914
G904	G903	62,678	62,514	60,411	60,319	60,411	60,319	2,267	2,195	500	31	3															

Tableau V : Résultat du calcul des paramètres hydrauliques (suite)

Noeud		C terrain naturel		Cprojet entré		Cprojet sortie		Profondeur (m)		Diamètre (mm)	Long (m)	Pente (%)	L total (m)	Qsp (l/s)	QEU (l/s)	Qpl (l/s)	QTot (l/s)	Rh (m)	D (mm)	Vps (m/s)	Qps (l/s)	Rq	Rv	Rh	V (m/s)	h (mm)	Vaut (m/s)
am	av	am	av	am	av	am	av	am	av																		
G892	G675	62,324	62,843	59,924	59,824	59,924	59,824	2,401	3,019	500	33	3	1004	0,002959	0,098	0,098	0,195	0,125	443,079	1,369	0,269	0,727	1,05	0,56	1,438	280,00	0,822
G918	G917	62,665	62,128	60,633	60,037	60,633	60,037	2,032	2,092	315	20	30	20	0,002959	0,059	0,059	0,118	0,079	238,465	3,182	0,248	0,478	0,80	0,32	2,546	100,80	1,909
G917	G916	62,128	62,061	60,037	59,965	60,037	59,965	2,092	2,096	400	24	3	44	0,002959	0,071	0,071	0,142	0,100	393,204	1,180	0,148	0,958	1,12	0,70	1,322	280,00	0,708
G916	G915	62,061	62,184	59,965	59,893	59,965	59,893	2,096	2,291	400	24	3	68	0,002959	0,071	0,071	0,142	0,100	393,204	1,180	0,148	0,958	1,12	0,70	1,322	280,00	0,708
G915	G675	62,184	62,843	59,893	59,824	59,893	59,824	2,291	3,019	400	23	3	91	0,002959	0,068	0,068	0,136	0,100	386,978	1,180	0,148	0,918	1,11	0,68	1,310	272,00	0,708
G678	G677	62,632	62,872	60,720	60,422	60,720	60,422	1,912	2,449	400	30	10	30	0,002959	0,089	0,089	0,178	0,100	341,130	2,154	0,271	0,656	1,03	0,54	2,219	216,00	1,293
G677	G676	62,872	62,722	60,422	60,124	60,422	60,124	2,449	2,597	400	30	10	60	0,002959	0,089	0,089	0,178	0,100	341,130	2,154	0,271	0,656	1,03	0,54	2,219	216,00	1,293
G676	G675	62,722	62,843	60,124	59,824	60,124	59,824	2,597	3,019	400	30	10	90	0,002959	0,089	0,089	0,178	0,100	341,130	2,154	0,271	0,656	1,03	0,54	2,219	216,00	1,293
G675	G891	62,843	63,083	59,824	59,734	59,824	59,734	3,019	3,348	500	30	3	1215	0,002959	0,089	0,089	0,178	0,125	427,523	1,369	0,269	0,661	1,03	0,54	1,410	270,00	0,822
G891	G200	63,083	63,023	59,734	59,668	59,734	59,668	3,348	3,356	400	22	3	1237	0,002959	0,065	0,065	0,130	0,100	380,581	1,180	0,148	0,878	1,10	0,66	1,298	264,00	0,708
G260	G200	62,974	63,023	60,522	59,668	60,522	59,668	2,452	3,356	315	28	30	28	0,002959	0,083	0,083	0,166	0,079	270,535	3,182	0,248	0,669	0,88	0,38	2,800	119,70	1,909
G203	G202	63,351	63,398	61,349	60,796	61,349	60,796	2,003	2,602	315	22	25	22	0,002959	0,065	0,065	0,130	0,079	255,736	2,905	0,226	0,575	0,85	0,35	2,469	110,25	1,743
G202	G201	63,398	63,346	60,796	60,243	60,796	60,243	2,602	3,103	315	22	25	44	0,002959	0,065	0,065	0,130	0,079	255,736	2,905	0,226	0,575	0,85	0,35	2,469	110,25	1,743
G201	G200	63,346	63,023	60,243	59,668	60,243	59,668	3,103	3,356	315	23	25	67	0,002959	0,068	0,068	0,136	0,079	260,035	2,905	0,226	0,602	0,87	0,37	2,527	116,55	1,743
G200	G890	63,023	63,050	59,668	59,604	59,668	59,604	3,356	3,446	400	21	3	1353	0,002959	0,062	0,062	0,124	0,100	374,000	1,180	0,148	0,839	1,09	0,64	1,286	256,00	0,708
G890	G258	63,050	63,016	59,604	59,541	59,604	59,541	3,446	3,475	400	21	3	1374	0,002959	0,062	0,062	0,124	0,100	374,000	1,180	0,148	0,839	1,09	0,64	1,286	256,00	0,708
G921	G913	63,258	63,119	61,328	60,909	61,328	60,909	1,930	2,209	315	21	20	21	0,002959	0,062	0,062	0,124	0,079	262,052	2,598	0,202	0,614	0,87	0,37	2,260	116,55	1,559
G914	G913	63,340	63,119	61,320	60,909	61,320	60,909	2,021	2,209	315	21	20	21	0,002959	0,062	0,062	0,124	0,079	262,052	2,598	0,202	0,614	0,87	0,37	2,260	116,55	1,559
G913	G920	63,119	63,296	60,909	60,455	60,909	60,455	2,209	2,841	315	23	20	65	0,002959	0,068	0,068	0,136	0,079	271,146	2,598	0,202	0,673	0,88	0,38	2,286	119,70	1,559
G920	G919	63,296	63,135	60,455	60,001	60,455	60,001	2,841	3,135	315	23	20	88	0,002959	0,068	0,068	0,136	0,079	271,146	2,598	0,202	0,673	0,88	0,38	2,286	119,70	1,559
G919	G258	63,135	63,016	60,001	59,541	60,001	59,541	3,135	3,475	315	23	20	111	0,002959	0,068	0,068	0,136	0,079	271,146	2,598	0,202	0,673	0,88	0,38	2,286	119,70	1,559
G259	G258	62,725	63,016	60,380	59,541	60,380	59,541	2,345	3,475	315	28	30	28	0,002959	0,083	0,083	0,166	0,079	270,535	3,182	0,248	0,669	0,88	0,38	2,800	119,70	1,909
G258	G889	63,016	63,063	59,541	59,474	59,541	59,474	3,475	3,589	400	22	3	1535	0,002959	0,065	0,065	0,130	0,100	380,581	1,180	0,148	0,878	1,10	0,66	1,298	264,00	0,708
G889	G198	63,063	63,092	59,474	59,407	59,474	59,407	3,589	3,685																		

Tableau V : Résultat du calcul des paramètres hydrauliques (suite)

Noeud		C terrain naturel		Cprojet entré		Cprojet sortie		Profondeur (m)		Diamètre (mm)	Long (m)	Pente (%)	L total (m)	Qsp (l/s)	QEU (l/s)	Qpl (l/s)	QTot (l/s)	Rh (m)	D (mm)	Vps (m/s)	Qps (l/s)	Rq	Rv	Rh	V (m/s)	h (mm)	Vaut (m/s)
am	av	am	av	am	av	am	av	am	av																		
G253	G252	62,995	63,100	59,932	59,835	59,932	59,835	3,064	3,265	500	32	3	64	0,002959	0,095	0,095	0,189	0,125	437,996	1,369	0,269	0,705	1,05	0,56	1,438	280,00	0,822
G252	G251	63,100	62,953	59,835	59,753	59,835	59,753	3,265	3,199	500	27	3	91	0,002959	0,080	0,080	0,160	0,125	410,961	1,369	0,269	0,595	1,14	0,78	1,561	390,00	0,822
G251	G211	62,953	62,806	59,753	59,672	59,753	59,672	3,199	3,134	500	27	3	118	0,002959	0,080	0,080	0,160	0,125	410,961	1,369	0,269	0,595	1,14	0,78	1,561	390,00	0,822
G213	G212	63,588	63,137	60,227	59,949	60,227	59,949	3,360	3,187	400	28	10	28	0,002959	0,083	0,083	0,166	0,100	332,417	2,154	0,271	0,612	1,02	0,52	2,198	208,00	1,293
G212	G211	63,137	62,806	59,949	59,672	59,949	59,672	3,187	3,134	400	28	10	56	0,002959	0,083	0,083	0,166	0,100	332,417	2,154	0,271	0,612	1,02	0,52	2,198	208,00	1,293
G219	G218	62,149	62,431	60,147	60,071	60,147	60,071	2,002	2,359	400	25	3	25	0,002959	0,074	0,074	0,148	0,100	399,270	1,180	0,148	0,998	1,13	0,74	1,333	296,00	0,708
G218	G217	62,431	63,103	60,071	59,996	60,071	59,996	2,359	3,106	400	25	3	50	0,002959	0,074	0,074	0,148	0,100	399,270	1,180	0,148	0,998	1,13	0,74	1,333	296,00	0,708
G217	G216	63,103	63,039	59,996	59,921	59,996	59,921	3,106	3,117	400	25	3	75	0,002959	0,074	0,074	0,148	0,100	399,270	1,180	0,148	0,998	1,13	0,74	1,333	296,00	0,708
G875	G216	63,136	63,039	60,650	59,921	60,650	59,921	2,485	3,117	315	24	30	24	0,002959	0,071	0,071	0,142	0,079	255,340	3,182	0,248	0,573	0,85	0,35	2,705	110,25	1,909
G216	G215	63,039	62,909	59,921	59,846	59,921	59,846	3,117	3,063	400	25	3	124	0,002959	0,074	0,074	0,148	0,100	399,270	1,180	0,148	0,998	1,13	0,74	1,333	296,00	0,708
G215	G214	62,909	63,251	59,846	59,771	59,846	59,771	3,063	3,480	400	25	3	149	0,002959	0,074	0,074	0,148	0,100	399,270	1,180	0,148	0,998	1,13	0,74	1,333	296,00	0,708
G901	G900	62,859	62,779	60,327	60,049	60,327	60,049	2,532	2,730	400	28	10	28	0,002959	0,083	0,083	0,166	0,100	332,417	2,154	0,271	0,612	1,02	0,52	2,198	208,00	1,293
G900	G214	62,779	63,251	60,049	59,771	60,049	59,771	2,730	3,480	400	28	10	56	0,002959	0,083	0,083	0,166	0,100	332,417	2,154	0,271	0,612	1,02	0,52	2,198	208,00	1,293
G214	G211	63,251	62,806	59,771	59,672	59,771	59,672	3,480	3,134	500	33	3	238	0,002959	0,098	0,098	0,195	0,125	443,079	1,369	0,269	0,727	1,05	0,56	1,438	280,00	0,822
G211	G250	62,806	62,798	59,672	59,610	59,672	59,610	3,134	3,188	400	21	3	433	0,002959	0,062	0,062	0,124	0,100	374,000	1,180	0,148	0,839	1,09	0,64	1,286	256,00	0,708
G250	G249	62,798	62,981	59,610	59,548	59,610	59,548	3,188	3,433	400	21	3	454	0,002959	0,062	0,062	0,124	0,100	374,000	1,180	0,148	0,839	1,09	0,64	1,286	256,00	0,708
G249	G248	62,981	63,012	59,548	59,506	59,548	59,506	3,433	3,506	400	14	3	468	0,002959	0,041	0,041	0,083	0,100	321,245	1,180	0,148	0,559	1,00	0,50	1,180	200,00	0,708
G672	G671	64,070	63,437	59,920	59,713	59,920	59,713	4,150	3,724	315	21	10	21	0,002959	0,062	0,062	0,124	0,079	298,422	1,837	0,143	0,868	0,94	0,44	1,727	138,60	1,102
G671	G248	63,437	63,012	59,713	59,506	59,713	59,506	3,724	3,506	315	21	10	42	0,002959	0,062	0,062	0,124	0,079	298,422	1,837	0,143	0,868	0,94	0,44	1,727	138,60	1,102
G248	G247	63,012	62,954	59,506	59,443	59,506	59,443	3,506	3,511	400	21	3	531	0,002959	0,062	0,062	0,124	0,100	374,000	1,180	0,148	0,839	1,09	0,64	1,286	256,00	0,708
G247	G246	62,954	62,579	59,443	59,336	59,443	59,336	3,511	3,243	500	36	3	567	0,002959	0,107	0,107	0,213	0,125	457,775	1,369	0,269	0,793	1,07	0,60	1,465	300,00	0,822
G652	G651	64,405	63,072	60,582	59,959	60,582	59,959	3,823	3,113	315	21	30	21	0,002959	0,062	0,062	0,124	0,079	242,868	3,182	0,248	0,501	0,82	0,33	2,609	103,95	1,909
G651	G246	63,072	62,579	59,959	59,336	59,959	59,336	3,113	3,243	315	21	30	42	0,002959	0,062	0,062	0,124	0,079	242,868	3,182	0,248	0,501	0,82	0,33	2,609	103,95	1,909
G908	G907	62,930	62,598	59,778	59,668	59,778	59,668	3,152	2,930	400	28	4	28														

Tableau V : Résultat du calcul des paramètres hydrauliques (suite)

Noeud		C terrain naturel		Cprojet entré		Cprojet sortie		Profondeur (m)		Diamètre (mm)	Long (m)	Pente (%)	L total (m)	Qsp (l/s)	QEU (l/s)	Qpl (l/s)	QTot (l/s)	Rh (m)	D (mm)	Vps (m/s)	Qps (l/s)	Rq	Rv	Rh	V (m/s)	h (mm)	Vaut (m/s)
am	av	am	av	am	av	am	av	am	av																		
G283	G282	63,430	63,432	59,990	59,884	59,990	59,884	3,440	3,548	400	21	5	218	0,002959	0,062	0,062	0,124	0,100	339,840	1,523	0,191	0,650	1,03	0,54	1,569	216,00	0,914
G663	G661	64,509	64,247	60,470	60,201	60,470	60,201	4,039	4,047	400	27	10	27	0,002959	0,080	0,080	0,160	0,100	327,914	2,154	0,271	0,591	1,02	0,52	2,198	208,00	1,293
G662	G661	64,211	64,247	60,330	60,201	60,330	60,201	3,881	4,047	400	26	5	26	0,002959	0,077	0,077	0,154	0,100	368,177	1,523	0,191	0,804	1,08	0,62	1,645	248,00	0,914
G661	G660	64,247	64,367	60,201	60,109	60,201	60,109	4,047	4,258	400	18	5	71	0,002959	0,053	0,053	0,107	0,100	320,752	1,523	0,191	0,557	1,00	0,50	1,523	200,00	0,914
G660	G659	64,367	63,627	60,109	59,963	60,109	59,963	4,258	3,664	400	29	5	100	0,002959	0,086	0,086	0,172	0,100	383,567	1,523	0,191	0,897	1,11	0,68	1,691	272,00	0,914
G659	G282	63,627	63,432	59,963	59,884	59,963	59,884	3,664	3,548	315	16	5	116	0,002959	0,047	0,047	0,095	0,079	306,893	1,299	0,101	0,936	0,96	0,46	1,247	144,90	0,779
G282	G281	63,432	62,873	59,884	59,756	59,884	59,756	3,548	3,117	400	26	5	360	0,002959	0,077	0,077	0,154	0,100	368,177	1,523	0,191	0,804	1,08	0,62	1,645	248,00	0,914
G281	G280	62,873	62,934	59,756	59,629	59,756	59,629	3,117	3,305	400	26	5	386	0,002959	0,077	0,077	0,154	0,100	368,177	1,523	0,191	0,804	1,08	0,62	1,645	248,00	0,914
G280	G279	62,934	62,999	59,629	59,499	59,629	59,499	3,305	3,500	400	26	5	412	0,002959	0,077	0,077	0,154	0,100	368,177	1,523	0,191	0,804	1,08	0,62	1,645	248,00	0,914
G279	G278	62,999	62,686	59,499	59,367	59,499	59,367	3,500	3,319	400	26	5	438	0,002959	0,077	0,077	0,154	0,100	368,177	1,523	0,191	0,804	1,08	0,62	1,645	248,00	0,914
G278	G267	62,686	62,254	59,367	59,235	59,367	59,235	3,319	3,020	400	26	5	464	0,002959	0,077	0,077	0,154	0,100	368,177	1,523	0,191	0,804	1,08	0,62	1,645	248,00	0,914
G269	G268	62,796	62,555	59,841	59,538	59,841	59,538	2,955	3,017	400	30	10	30	0,002959	0,089	0,089	0,178	0,100	341,130	2,154	0,271	0,656	1,03	0,54	2,219	216,00	1,293
G268	G267	62,555	62,254	59,538	59,235	59,538	59,235	3,017	3,020	400	30	10	60	0,002959	0,089	0,089	0,178	0,100	341,130	2,154	0,271	0,656	1,03	0,54	2,219	216,00	1,293
G267	G277	62,254	62,112	59,235	59,109	59,235	59,109	3,020	3,003	400	25	5	549	0,002959	0,074	0,074	0,148	0,100	362,802	1,523	0,191	0,773	1,07	0,60	1,630	240,00	0,914
G277	G168	62,112	61,785	59,109	58,983	59,109	58,983	3,003	2,802	400	25	5	574	0,002959	0,074	0,074	0,148	0,100	362,802	1,523	0,191	0,773	1,07	0,60	1,630	240,00	0,914
G174	G173	63,252	63,027	60,313	60,098	60,313	60,098	2,939	2,929	315	21	10	21	0,002959	0,062	0,062	0,124	0,079	298,422	1,837	0,143	0,868	0,94	0,44	1,727	138,60	1,102
G173	G172	63,027	62,904	60,098	59,883	60,098	59,883	2,929	3,021	315	21	10	42	0,002959	0,062	0,062	0,124	0,079	298,422	1,837	0,143	0,868	0,94	0,44	1,727	138,60	1,102
G172	G171	62,904	63,853	59,883	59,654	59,883	59,654	3,021	4,200	315	23	10	65	0,002959	0,068	0,068	0,136	0,079	308,778	1,837	0,143	0,951	0,96	0,46	1,764	144,90	1,102
G171	G170	63,853	63,447	59,654	59,424	59,654	59,424	4,200	4,024	315	23	10	88	0,002959	0,068	0,068	0,136	0,079	308,778	1,837	0,143	0,951	0,96	0,46	1,764	144,90	1,102
G170	G169	63,447	62,277	59,424	59,203	59,424	59,203	4,024	3,074	315	22	10	110	0,002959	0,065	0,065	0,130	0,079	303,674	1,837	0,143	0,910	0,96	0,46	1,764	144,90	1,102
G169	G168	62,277	61,785	59,203	58,983	59,203	58,983	3,074	2,802	315	22	10	132	0,002959	0,065	0,065	0,130	0,079	303,674	1,837	0,143	0,910	0,96	0,46	1,764	144,90	1,102
G168	G242	61,785	61,944	58,983	58,894	58,983	58,894	2,802	3,050	500	30	3	1749	0,002959	0,089	0,089	0,178	0,125	427,523	1,369	0,269	0,661	1,03	0,54	1,410	270,00	0,822
G242	G241	61,944	62,224	58,894	58,804	58,894	58,804	3,050	3,419	500	30	3	1779	0,002959	0,089	0,089	0,178	0,125	427,523	1,369	0,269	0,661	1,03	0,54	1,410	270,00	0,822
G241	G240	62,224	62,113	58,804	58,736	58,804	58,736	3,419	3,377	400																	

Tableau V : Résultat du calcul des paramètres hydrauliques (suite)

Noeud		C terrain naturel		Cprojet entré		Cprojet sortie		Profondeur (m)		Diamètre (mm)	Long (m)	Pente (%)	L total (m)	Qsp (l/s)	QEU (l/s)	Qpl (l/s)	QTot (l/s)	Rh (m)	D (mm)	Vps (m/s)	Qps (l/s)	Rq	Rv	Rh	V (m/s)	h (mm)	Vaut (m/s)
am	av	am	av	am	av	am	av	am	av																		
G924	G923	61,729	61,883	58,774	58,565	58,774	58,565	2,955	3,318	315	21	10	21	0,002959	0,062	0,062	0,124	0,079	298,422	1,837	0,143	0,868	0,94	0,44	1,727	138,60	1,102
G923	G880	61,883	62,008	58,565	58,355	58,565	58,355	3,318	3,653	315	21	10	42	0,002959	0,062	0,062	0,124	0,079	298,422	1,837	0,143	0,868	0,94	0,44	1,727	138,60	1,102
G880	G879	62,008	62,321	58,355	58,272	58,355	58,272	3,653	4,048	500	28	3	4454	0,002959	0,083	0,083	0,166	0,125	416,604	1,369	0,269	0,617	1,14	0,80	1,561	400,00	0,822
G879	G878	62,321	62,403	58,272	58,178	58,272	58,178	4,048	4,225	500	31	3	4485	0,002959	0,092	0,092	0,183	0,125	432,812	1,369	0,269	0,683	1,03	0,54	1,410	270,00	0,822
G878	G877	62,403	62,478	58,178	58,109	58,178	58,109	4,225	4,370	400	23	3	4508	0,002959	0,068	0,068	0,136	0,100	386,978	1,180	0,148	0,918	1,11	0,68	1,310	272,00	0,708
G877	G848	62,478	62,460	58,109	58,039	58,109	58,039	4,370	4,421	400	23	3	4531	0,002959	0,068	0,068	0,136	0,100	386,978	1,180	0,148	0,918	1,11	0,68	1,310	272,00	0,708
G852	G851	61,733	61,836	59,759	59,420	59,759	59,420	1,974	2,416	315	23	15	23	0,002959	0,068	0,068	0,136	0,079	286,174	2,250	0,175	0,777	0,92	0,42	2,070	132,30	1,350
G851	G850	61,836	62,135	59,420	59,143	59,420	59,143	2,416	2,993	315	18	15	41	0,002959	0,053	0,053	0,107	0,079	261,041	2,250	0,175	0,608	0,87	0,37	1,958	116,55	1,350
G850	G849	62,135	62,010	59,143	58,775	59,143	58,775	2,993	3,235	315	25	15	66	0,002959	0,074	0,074	0,148	0,079	295,263	2,250	0,175	0,844	0,94	0,44	2,115	138,60	1,350
G849	G848	62,010	62,460	58,775	58,039	58,775	58,039	3,235	4,421	315	25	30	91	0,002959	0,074	0,074	0,148	0,079	259,278	3,182	0,248	0,597	0,86	0,36	2,737	113,40	1,909
G848	G876	62,460	62,043	58,039	57,980	58,039	57,980	4,421	4,064	400	20	3	4642	0,002959	0,059	0,059	0,118	0,100	367,219	1,180	0,148	0,799	1,08	0,62	1,274	248,00	0,708
G876	G65	62,043	62,439	57,980	57,920	57,980	57,920	4,064	4,519	400	20	3	4662	0,002959	0,059	0,059	0,118	0,100	367,219	1,180	0,148	0,799	1,08	0,62	1,274	248,00	0,708
G65	G64	62,439	62,146	57,920	57,846	57,920	57,846	4,519	4,301	400	25	3	8489	0,002959	0,074	0,074	0,148	0,100	399,270	1,180	0,148	0,998	1,13	0,74	1,333	296,00	0,708
G859	G858	62,087	62,066	60,387	60,174	60,387	60,174	1,700	1,892	315	21	10	21	0,002959	0,062	0,062	0,124	0,079	298,422	1,837	0,143	0,868	0,94	0,44	1,727	138,60	1,102
G858	G857	62,066	61,645	60,174	59,904	60,174	59,904	1,892	1,741	400	27	10	48	0,002959	0,080	0,080	0,160	0,100	327,914	2,154	0,271	0,591	1,02	0,52	2,198	208,00	1,293
G857	G856	61,645	61,928	59,904	59,777	59,904	59,777	1,741	2,150	400	25	5	73	0,002959	0,074	0,074	0,148	0,100	362,802	1,523	0,191	0,773	1,07	0,60	1,630	240,00	0,914
G856	G855	61,928	62,015	59,777	59,651	59,777	59,651	2,150	2,364	400	25	5	98	0,002959	0,074	0,074	0,148	0,100	362,802	1,523	0,191	0,773	1,07	0,60	1,630	240,00	0,914
G855	G854	62,015	61,958	59,651	59,574	59,651	59,574	2,364	2,384	315	15	5	113	0,002959	0,044	0,044	0,089	0,079	299,555	1,299	0,101	0,877	0,94	0,44	1,221	138,60	0,779
G854	G853	61,958	61,920	59,574	59,429	59,574	59,429	2,384	2,490	400	29	5	142	0,002959	0,086	0,086	0,172	0,100	383,567	1,523	0,191	0,897	1,11	0,68	1,691	272,00	0,914
G853	G270	61,920	62,068	59,429	59,285	59,429	59,285	2,490	2,783	400	29	5	171	0,002959	0,086	0,086	0,172	0,100	383,567	1,523	0,191	0,897	1,11	0,68	1,691	272,00	0,914
G274	G273	62,527	62,380	59,882	59,755	59,882	59,755	2,645	2,625	400	25	5	25	0,002959	0,074	0,074	0,148	0,100	362,802	1,523	0,191	0,773	1,07	0,60	1,630	240,00	0,914
G273	G272	62,380	62,291	59,755	59,628	59,755	59,628	2,625	2,663	400	25	5	50	0,002959	0,074	0,074	0,148	0,100	362,802	1,523	0,191	0,773	1,07	0,60	1,630	240,00	0,914
G272	G271	62,291	62,474	59,628	59,456	59,628	59,456	2,663	3,017	500	34	5	84	0,002959	0,101	0,101	0,201	0,125	407,143	1,768	0,347	0,580	1,14	0,76	2,015	380,00	1,061
G271	G270	62,474	62,068	59,456	59,285	59,456	59,285	3,017	2,783	500	34																

Tableau V : Résultat du calcul des paramètres hydrauliques (suite)

Noeud		C terrain naturel		Cprojet entré		Cprojet sortie		Profondeur (m)		Diamètre (mm)	Long (m)	Pente (%)	L total (m)	Qsp (l/s)	QEU (l/s)	Qpl (l/s)	QTot (l/s)	Rh (m)	D (mm)	Vps (m/s)	Qps (l/s)	Rq	Rv	Rh	V (m/s)	h (mm)	Vaut (m/s)
am	av	am	av	am	av	am	av	am	av																		
G25	G24	63,088	63,260	60,318	60,150	60,318	60,150	2,770	3,111	500	34	5	68	0,002959	0,101	0,101	0,201	0,125	407,143	1,768	0,347	0,580	1,14	0,76	2,015	380,00	1,061
G27	G24	62,497	63,260	60,766	60,150	60,766	60,150	1,730	3,111	315	25	25	25	0,002959	0,074	0,074	0,148	0,079	268,295	2,905	0,226	0,654	0,88	0,38	2,556	119,70	1,743
G24	G23	63,260	63,016	60,150	60,046	60,150	60,046	3,111	2,970	400	21	5	114	0,002959	0,062	0,062	0,124	0,100	339,840	1,523	0,191	0,650	1,03	0,54	1,569	216,00	0,914
G23	G22	63,016	62,921	60,046	59,904	60,046	59,904	2,970	3,017	400	28	5	142	0,002959	0,083	0,083	0,166	0,100	378,553	1,523	0,191	0,866	1,10	0,66	1,676	264,00	0,914
G22	G21	62,921	62,675	59,904	59,762	59,904	59,762	3,017	2,913	400	28	5	170	0,002959	0,083	0,083	0,166	0,100	378,553	1,523	0,191	0,866	1,10	0,66	1,676	264,00	0,914
G136	G135	62,523	62,569	59,888	59,825	59,888	59,825	2,635	2,744	400	21	3	21	0,002959	0,062	0,062	0,124	0,100	374,000	1,180	0,148	0,839	1,09	0,64	1,286	256,00	0,708
G135	G21	62,569	62,675	59,825	59,762	59,825	59,762	2,744	2,913	400	21	3	42	0,002959	0,062	0,062	0,124	0,100	374,000	1,180	0,148	0,839	1,09	0,64	1,286	256,00	0,708
G276	G275	62,632	62,651	60,605	60,184	60,605	60,184	2,027	2,467	315	28	15	28	0,002959	0,083	0,083	0,166	0,079	308,082	2,250	0,175	0,945	0,96	0,46	2,160	144,90	1,350
G275	G21	62,651	62,675	60,184	59,762	60,184	59,762	2,467	2,913	315	28	15	56	0,002959	0,083	0,083	0,166	0,079	308,082	2,250	0,175	0,945	0,96	0,46	2,160	144,90	1,350
G21	G134	62,675	62,819	59,762	59,697	59,762	59,697	2,913	3,121	400	22	3	290	0,002959	0,065	0,065	0,130	0,100	380,581	1,180	0,148	0,878	1,10	0,66	1,298	264,00	0,708
G134	G61	62,819	62,632	59,697	59,632	59,697	57,617	3,121	5,015	400	22	3	312	0,002959	0,065	0,065	0,130	0,100	380,581	1,180	0,148	0,878	1,10	0,66	1,298	264,00	0,708
G61	G60	62,632	63,320	57,617	57,509	57,617	57,509	5,015	5,811	500	36	3	9656	0,002959	0,107	0,107	0,213	0,125	457,775	1,369	0,269	0,793	1,07	0,60	1,465	300,00	0,822
G60	G59	63,320	62,929	57,509	57,399	57,509	57,399	5,811	5,530	500	37	3	9693	0,002959	0,109	0,109	0,219	0,125	462,503	1,369	0,269	0,815	1,07	0,60	1,465	300,00	0,822
G59	G58	62,929	62,240	57,399	57,288	57,399	57,288	5,530	4,951	500	37	3	9730	0,002959	0,109	0,109	0,219	0,125	462,503	1,369	0,269	0,815	1,07	0,60	1,465	300,00	0,822
G691	G690	62,794	62,913	59,821	59,704	59,821	59,704	2,973	3,209	400	23	5	23	0,002959	0,068	0,068	0,136	0,100	351,633	1,523	0,191	0,711	1,06	0,58	1,615	232,00	0,914
G690	G689	62,913	63,031	59,704	59,588	59,704	59,588	3,209	3,443	400	23	5	46	0,002959	0,068	0,068	0,136	0,100	351,633	1,523	0,191	0,711	1,06	0,58	1,615	232,00	0,914
G689	G688	63,031	63,120	59,588	59,443	59,588	59,443	3,443	3,677	400	29	5	75	0,002959	0,086	0,086	0,172	0,100	383,567	1,523	0,191	0,897	1,11	0,68	1,691	272,00	0,914
G688	G58	63,120	62,240	59,443	59,288	59,443	57,288	3,677	4,951	400	31	5	106	0,002959	0,092	0,092	0,183	0,100	393,281	1,523	0,191	0,959	1,12	0,70	1,706	280,00	0,914
G58	G57	62,240	62,172	57,288	57,180	57,288	57,075	4,951	5,097	500	36	3	9872	0,002959	0,107	0,107	0,213	0,125	457,775	1,369	0,269	0,793	1,07	0,60	1,465	300,00	0,822

ANNEXE

ANNEXE

Les rapports R_h , R_v , R_Q

« Les instructions techniques dans le domaine de l'assainissement des agglomérations »

Instruction technique de 1977

Tableau 6

CANALISATIONS CIRCULAIRES PARTIELLEMENT REMPLIES							
H/D	TETA	O/OFS	V/VFS	S/SPS	L/D	R_h/H	R_v/R
0.02	0.2838	0.001	0.14	0.005	0.280	0.013	0.151
0.04	0.4027	0.003	0.22	0.013	0.392	0.026	0.167
0.06	0.4949	0.007	0.29	0.024	0.475	0.039	0.210
0.08	0.5735	0.013	0.35	0.037	0.543	0.051	0.228
0.10	0.6435	0.021	0.40	0.052	0.600	0.064	0.241
0.12	0.7075	0.031	0.45	0.068	0.650	0.075	0.251
0.14	0.7670	0.042	0.50	0.085	0.694	0.087	0.260
0.16	0.8230	0.056	0.54	0.103	0.733	0.099	0.266
0.18	0.8763	0.071	0.58	0.122	0.768	0.110	0.272
0.20	0.9273	0.088	0.62	0.142	0.800	0.121	0.276
0.22	0.9764	0.106	0.65	0.163	0.828	0.131	0.279
0.24	1.0239	0.126	0.68	0.185	0.854	0.142	0.281
0.26	1.0701	0.148	0.72	0.207	0.877	0.152	0.283
0.28	1.1152	0.171	0.75	0.229	0.898	0.161	0.284
0.30	1.1593	0.196	0.78	0.252	0.917	0.171	0.284
0.32	1.2025	0.222	0.80	0.276	0.933	0.180	0.284
0.34	1.2451	0.249	0.83	0.300	0.947	0.189	0.283
0.36	1.2870	0.277	0.86	0.324	0.960	0.198	0.281
0.38	1.3284	0.307	0.88	0.349	0.971	0.206	0.279
0.40	1.3694	0.337	0.90	0.374	0.980	0.214	0.277
0.42	1.4101	0.368	0.92	0.399	0.987	0.222	0.274
0.44	1.4505	0.400	0.94	0.424	0.993	0.229	0.271
0.46	1.4907	0.433	0.96	0.449	0.997	0.237	0.268
0.48	1.5308	0.466	0.98	0.475	0.999	0.243	0.264
0.50	1.5708	0.500	1.00	0.500	1.000	0.250	0.260
0.52	1.6108	0.534	1.02	0.525	0.999	0.256	0.255
0.54	1.6509	0.568	1.03	0.551	0.997	0.262	0.250
0.56	1.6911	0.603	1.05	0.576	0.993	0.268	0.245
0.58	1.7315	0.637	1.06	0.601	0.987	0.273	0.239
0.60	1.7722	0.672	1.07	0.626	0.980	0.278	0.233
0.62	1.8132	0.706	1.08	0.651	0.971	0.282	0.227
0.64	1.8546	0.740	1.09	0.676	0.960	0.286	0.221
0.66	1.8965	0.773	1.10	0.700	0.947	0.290	0.214
0.68	1.9391	0.806	1.11	0.724	0.933	0.293	0.207
0.70	1.9823	0.837	1.12	0.748	0.917	0.296	0.200
0.72	2.0264	0.868	1.13	0.771	0.898	0.299	0.192
0.74	2.0715	0.898	1.13	0.793	0.877	0.301	0.184
0.76	2.1176	0.926	1.14	0.815	0.854	0.302	0.175
0.78	2.1652	0.953	1.14	0.837	0.828	0.304	0.166
0.80	2.2143	0.977	1.14	0.858	0.800	0.304	0.157
0.82	2.2653	1.000	1.14	0.878	0.768	0.304	0.148
0.84	2.3186	1.021	1.14	0.897	0.733	0.304	0.138
0.86	2.3746	1.039	1.14	0.915	0.694	0.303	0.127
0.88	2.4341	1.054	1.13	0.932	0.650	0.301	0.116
0.90	2.4981	1.066	1.12	0.948	0.600	0.298	0.104
0.92	2.5681	1.073	1.12	0.963	0.543	0.294	0.091
0.94	2.6467	1.076	1.10	0.976	0.475	0.289	0.077
0.96	2.7389	1.071	1.09	0.987	0.392	0.283	0.061
0.98	2.8578	1.057	1.06	0.995	0.280	0.274	0.041
1.00	3.1416	1.000	1.00	1.000	0.000	0.250	0.000

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

- (1) **BEB.M**, Cours d'assainissement 3^{ème} licence hydraulique. **Université 8 mai 1945 Guelma**.
- (2) **Beggas.M et Lihiou.H**. Diagnostic et étude du réseau d'assainissement de la cité elhamaissa – Commune de Hassi Khalifa (W. EL-Oued), octobre 2014.
- (3) **AZZAZ RAHMANI. F**, Mémoire de fin d'études d'assainissement, conception et gestion des réseaux d'assainissement de la ville de Theneit el had (w. Tissemsilt), **ENSH 2007**.
- (4) **FRANÇOIS G, BRIERE**, distribution et collecte des eaux, édition de l'école polytechnique de Montréal 1997.
- (5) . **BEDDIAR.A**, Diagnostic et conception du réseau d'assainissement de la ville de Baghai (W. KHENCHELA), **ENSH d'ARBAOUI Abdellah**.
- (6) **Ghali.S**, Etude d'un schéma directeur d'assainissement de la ville Marsa Ben M'hidi, **Université Abou Bekr Belkaid, Tlemcen**, 2012.
- (7) **FRANCOIS, V.**, 1994 « Mémento du gestionnaire de l'alimentation en eau et de l'assainissement », Edition Moniteur, Paris.