



Faculté de Technologie  
Département d'Hydraulique  
*Laboratoire de Recherche en Hydraulique Appliquée et Environnement (LRHAE)*

## MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Présenté par :

M<sup>elle</sup> : KAMLA Nora

M<sup>elle</sup> : TARAFT Salima

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

Option : **Hydraulique Urbaine**

### INTITULE :

## **RENOVATION DU RESEAU DE DISTRIBUTION DE LA VILLE DE BESBES-WILAYE D'EL-TAREF**

Soutenu le **29 /06 /2015** devant le jury composé de :

- Président : M<sup>r</sup> **BRAKENI A**
- Promoteur : M<sup>r</sup> **SAOU A-Hamid**
- Examineur : M<sup>r</sup> **HAMCHAOUI S**

## **REMERCEMENT**

*Au terme de ce modeste mémoire de fin de cycle, nous tenons à exprimer nos remerciements, avant tout, à notre Dieu qui nous a donné la patience et la force le long de notre formation.*

*Nous avons l'honneur et le plaisir de présenter notre profonde gratitude et nos sincères remerciements à notre encadreur Mr SAOU H, pour ses précieuses aides, leur orientation et le temps qu'ils nous ont accordé pour notre encadrement.*

*Nous devons aussi remercier tous les enseignants de département d'hydraulique, pour leurs orientations et aides.*

*Nous tenons à remercier Mr BRAKNI d'avoir accepté de présider notre jury et avec un grand honneur de recevoir Mr HAMCHAOUI en tant examinateur.*

*Nous remercions également au Mr ben Zimammouche S et son bureau des études et consultation sur l'eau (B.E.C.E) qui nous a facilité notre travail.*

*Sans oublier Mr kafiz M qui a donné une main d'aide pour la réussite de ce projet.*

# DEDICACE

## Je Dédie ce modeste travail

*Spécialement à ma très chère mère pour ces Sacrifices, son amour, son*

*aide et son soutien et me voir ainsi arriver à ce*

*Que je suis devenu aujourd'hui.*

*À mon père ;*

*À mes très chères sœurs nina ,sabrina*

*À mes frères mhamed ,oussama*

*Spécialement à mes meilleures amies fatiha,nora,halouma ,lynda*

*À mon binôme salima et tout sa famille*

*À mes Amis : amine, zizo ;sadam , azize ,rachid*

*À SADEK ET RAFIK*

*NORA*

# DEDICACE

## Je Dédie ce modeste travail

*À la mémoire de mon grand-père maternelle.*

*À mes très chers parents, que Dieu les protège.*

*À mes très chères sœurs Radia, Kenza et Tiziri.*

*À mes très chers frères Arab, Athmane.*

*À mon futur mari Brahim que le Dieu le protège et à toutes sa famille.*

*À ma grand-mère paternelle.*

*À mon binôme Nora avec qui j'ai passé des moments inoubliables.*

*À ma tante Nadia*

*À toutes mes amies de la promotion 2014-2015.*

*SALIMA*

## Sommaire

Introduction générale.....1

### Chapitre I : Présentation du site

I.1. Situation géographique d'El-Taref .....2  
I.2. Présentation générale de la région d'étude .....2  
    I.2.1. Situation géographique de la commune de BESBES .....2  
I.3. Aperçu climatique sur la région d'étude .....2  
    I.3.1. Précipitations .....3  
    I.3.2. Températures .....4  
    I.3.3. Humidité .....5  
    I.3.4. Le vent .....5  
I.4. Situation hydraulique .....6

### Chapitre II : Estimation des besoins

II.1. Introduction .....7  
II.2. Estimation de la population .....7  
II.3. Norme de consommation .....8  
II.4. Equipements et infrastructures existants .....9  
II.5. La consommation moyenne journalière .....9  
II.6. Calcul des besoins .....10  
    II.6.1. Les besoins domestiques .....10  
    II.6.2. Besoins scolaires .....10  
    II.6.3. Besoins sanitaires .....10  
    II.6.4. Besoins Socio-culturels .....10  
    II.6.5. Besoins Sportifs .....11  
    II.6.6. Besoins administratifs .....11  
    II.6.7. Besoins des petits équipements et infrastructures .....11  
II.7. La consommation journalière total de la ville de Besbes .....12  
II.8. Les pertes .....12  
II.9. Calcul du débit moyen journalier .....13  
II.10. Calcul du débit maximal journalier et débit de pointe .....13  
    II.10.1. Débit maximal journalier .....13  
    II.10.2. Débit de pointe .....13

II.11. Bilan Ressources-Besoins .....	15
II.12. Conclusion .....	15

### **Chapitre III : Diagnostic du réseau**

III.1. Introduction .....	16
III.2. Diagnostic physique .....	16
III.3. Diagnostic fonctionnel .....	17
III.4. Etat de fait actuel et diagnostic des équipements et infrastructures d'A.E.P .....	17
III.4.1. Diagnostic sur les points d'eau .....	17
III.4.2. Diagnostic sur les adductions .....	18
III.4.3. Diagnostic sur les stations de pompage .....	18
III.4.3.1. La station de pompage (forage Bellahmar N°02) .....	18
III.4.4. Diagnostic sur les ouvrages de stockages .....	20
III.4.5. Diagnostic des réseaux de distributions .....	22
III.4.6. Conclusion .....	24
III.5. Diagnostic hydraulique .....	25
III.5.1. Vérification du dimensionnement de réservoir .....	25
III.5.1.1. Vérification de la capacité du réservoir de BESBES (2*1000 m <sup>3</sup> ) .....	25
III.5.1.2. Le volume total du réservoir .....	27
III.5.1.3. Détermination de la valeur P (%) .....	27
III.5.1.4. Calcul de la capacité du réservoir .....	27
III.5.1.5. Détermination du diamètre du réservoir .....	28
III.5.2. Vérification du dimensionnement de la conduite de distribution principale existante en PEHD (Réservoir jumelé existant (2*1000) au point J-2) .....	29
III.5.2.2. Calcul du diamètre économique .....	29
III.5.2.2. Calcul de la vitesse .....	29
III.5.2.3. Calcul de pertes de charges .....	30
III.5.2.4. Calcul de pression en noeud arrive (J-2) .....	31
III.5.3. Vérification de l'état actuel de fonctionnement des réseaux de distributions existants	31
III.5.3.1. Calcul du débit spécifique .....	31
III.5.4.1. Calcul des débits en route .....	31
III.6. Modélisation et simulation du réseau .....	32
III.6.1. Présentation du logiciel EPANET .....	32
III.6.2. Utilisation du logiciel EPANET .....	32
III.6.3. Simulation du réseau .....	32

III.6.4. Résultats de simulation du réseau de distribution existant ..... 33

**Chapitre IV : Dimensionnement du réseau de distribution**

IV.1. Introduction ..... 34

IV.2. Classification et choix du réseau de distribution ..... 34

    IV.2.1. Réseau ramifié ..... 34

    IV.2.2. Réseau maillé ..... 34

    IV.2.3. Réseau étagé ..... 34

IV.3. Choix du type de matériaux de canalisation ..... 35

IV.4. Conception d'un réseau ..... 35

IV.5. Principe de tracé du réseau ..... 35

IV.6. Calcul hydraulique du réseau de distribution ..... 35

    IV.6.1. Détermination des débits ..... 36

        IV.6.1.1. Le débit spécifique ..... 36

        IV.6.1.2. Le débit de route ..... 36

        IV.6.1.3. Le diamètre ..... 36

        IV.6.1.4. Débit de dimensionnement ..... 37

IV.7. Calcul des diamètres des conduites ..... 37

IV.8. Dimensionnement du réseau de distribution ..... 37

    IV.8.1. Dimensionnement des conduites principales projetées ..... 37

    IV.8.2. La demande au niveau des nœuds ..... 39

    IV.8.3. Dimensionnement de conduites projetées (ramification) ..... 39

    IV.8.4. Vérification cas heure de point + incendie ..... 47

IV.9. Résultats de simulation de réseau projeté ..... 47

Conclusion générale..... 48

## Liste des annexes

- ANNEXE 1** : Régime de consommation des agglomérations.
- ANNEXE 2** : débit en route du réseau existant.
- ANNEXE 3** : Résultats des nœuds réseau existant de BESBES.
- ANNEXE 4** : Résultats des vitesses de réseau existant de BESBES.
- ANNEXE 5** : Résultats des nœuds de réseau projeté de BESBES.
- ANNEXE 6** : Résultats des vitesses de réseau projeté de BESBES.



## Liste des figures et des images

<b>Figure (I.1)</b> : Limite de la wilaya d'El-Taref .....	2
<b>Figure (I.2)</b> : Délimitations administratives des communes de la Wilaya d'El-Taref .....	3
<b>Figure (II.1)</b> : Histogramme de l'évolution de la population de Besbes à différents horizons. ....	8
<b>Image (III.1)</b> : Station de pompage Bellahmar N <sup>0</sup> 02 .....	19
<b>Image (III.2)</b> : Le forage Bellahmar N <sup>0</sup> 02 .....	19
<b>Image (III.3)</b> : Le réservoir tampon 2*1000 m <sup>3</sup> .....	20
<b>Image (III.4)</b> : Réservoir 2*1000 m <sup>3</sup> .....	21
<b>Image (III.5)</b> : Dégradation du béton armé et fissuration des parois .....	21
<b>Image (III.7)</b> : Etat avancé d'oxydation et cassure des conduites .....	22
<b>Image (III.8)</b> : Vannes en mauvaise état (fuite importante).....	22
<b>Image (III.9)</b> : Regards proche du Réservoir 2*1000m <sup>3</sup> .....	22
<b>Image (III.10)</b> : Cité la cave.....	23
<b>Image (III.11)</b> : Cité 80 logements .....	23
<b>Image (III.12)</b> : Acier perforée .....	24
<b>Image (III.13)</b> : La conduite d'AEP traverse l'oued .....	24

---

## Liste des symboles

D : dotation en (l/j/hab)

$D_{EXT}$  : diamètre extérieur de la conduite (mm)

$D_{int}$  : diamètre intérieur de la conduite (mm)

DN : diamètre normalisé de la conduite (mm)

g : accélération de la pesanteur ( $m/s^2$ )

Hmt : hauteur manométrique totale (m)

J : perte de charge

K : Rugosité de la conduite

$K_{max h}$  : coefficient de variation de la consommation maximum horaire

$K_p$  : coefficient de pointe

L : longueur de la conduite (m)

N : Nombre d'habitants

n : nombre d'années séparant les deux intervalles

P : population à l'horizon considéré

$P_0$  : population de l'année de référence

P(%) : résidu maximum dans le réservoir

Pdc : perte de charge

$Q_{max h}$  : débit maximum horaire ( $m^3/s$ )

$Q_{max j}$  : débit maximum journalier ( $m^3/s$ )

$Q_{moy j}$  : débit moyen journalier ( $m^3/s$ )

$Q_c$  : débit de calcul (débit de dimensionnement) ( $m^3/s$ )

$Q_p$  : débit de pointe ( $m^3/s$ )

$R_e$  : nombre de Reynolds

T : taux d'accroissement

V : vitesse d'écoulement dans la conduite

$V_{inc}$  : Volume d'incendie

$V_{max}$  : Volume du réservoir

$V_{tot}$  : Volume totale du réservoir

$\alpha_{max}$  : coefficient qui dépend du niveau de vie et de confort

$\beta_{max}$  : coefficient qui dépend du nombre d'habitants

$\mu$  : Viscosité cinématique de l'eau ;

$\lambda$  : Coefficient de perte de charge de DARCY.

## Liste des tableaux

<b>Tableau (I.1) :</b> Moyenne inter-annuelle et moyennes mensuelles des précipitations en (mm) enregistrées à la station climatologique du Lac des Oiseaux (1999-2009). .....	4
<b>Tableau (I.2) :</b> Moyenne, max et min des températures mensuelles en (°C) enregistrées à la station du lac des Oiseaux (1999-2009). .....	4
<b>Tableau (I.3) :</b> Humidités relatives moyennes mensuelles de l'air Enregistrées à la station du Lac des Oiseaux (1999-2009). .....	5
<b>Tableau (I.4) :</b> Moyennes annuelles de la vitesse du vent enregistrées à la station d'El-Taref (1988–1994). .....	5
<b>Tableau (II.1) :</b> Evolution de la population à différents horizons .....	7
<b>Tableau (II.2) :</b> La Base de calcul des dotations en fonction du nombre de la population. ....	8
<b>Tableau (II.3) :</b> Equipements et infrastructures existants. ....	9
<b>Tableau (II.4) :</b> Besoins domestiques à différents horizons. ....	10
<b>Tableau (II.5) :</b> Besoins scolaires. ....	10
<b>Tableau (II.6) :</b> Besoins sanitaires. ....	10
<b>Tableau (II.7) :</b> Besoins Socio-culturels. ....	11
<b>Tableau (II.8) :</b> Besoins Sportifs. ....	11
<b>Tableau (II.9) :</b> Besoins administratifs. ....	11
<b>Tableau (II.10) :</b> Besoins des petits équipements et infrastructures. ....	12
<b>Tableau (II.11) :</b> La consommation journalière totale de la ville de Besbes. ....	12
<b>Tableau (II.12) :</b> débit moyen journalière de l'agglomération de besbes chef-lieu.....	13
<b>Tableau (II.13) :</b> Variation de $\beta_{max}$ en fonction du nombre d'habitant. ....	14
<b>Tableau (II.14) :</b> Calcul coefficients de pointe (Kp) pour différents horizon.....	14
<b>Tableau (II.15) :</b> Débit de pointe à différents horizons. ....	15
<b>Tableau (II.16) :</b> Bilan Ressources-Besoins. ....	15
<b>Tableau (III.1) :</b> Vérification du dimensionnement du réservoir $2*1000\text{ m}^3$ .....	28
<b>Tableau (III.2) :</b> Dimensionnement de réservoir. ....	29
<b>Tableau (IV.1) :</b> Dimensionnement des conduites principales projetées.....	38
<b>Tableau (IV.2) :</b> La demande au niveau des nœuds. ....	39
<b>Tableau (IV.3) :</b> Dimensionnement de conduites projetées (ramification). ....	39



## **Introduction générale :**

Le réseau d'eau potable constitue un élément important dans la vie des sociétés. La fonction de base d'un réseau de distribution d'eau est de satisfaire les besoins des usagers en eau. Cette eau doit être de bonne qualité respectant les normes de potabilité avec une pression et quantité suffisante.

L'eau potable est transportée dans des canalisations, généralement enterrées. Elles sont en fonte grise ou ductile, en amiante-ciment, en PVC, etc.... Avec le temps, les canalisations commencent à vieillir alors les performances hydrauliques diminuent et la qualité de l'eau se dégrade donc les pertes d'eau et les casses augmentent. Les casses peuvent provoquer des dégâts spectaculaires et sont généralement enregistrées dans des bases de données. Leur augmentation est un bon critère de vieillissement lié aux caractéristiques des canalisations et de leur environnement.

Dans cet ordre d'idées, nous envisageons effectuer les tâches suivantes :

Une étude de diagnostic du système d'AEP actuel, d'une part, et une étude hydraulique du système projeté d'autre part.

Afin d'apporter une solution rationnelle à l'ensemble des problèmes dont souffre le réseau d'alimentation en eau potable de la ville de BESBES, nous avons mené une étude détaillée qu'on a présenté comme suit :

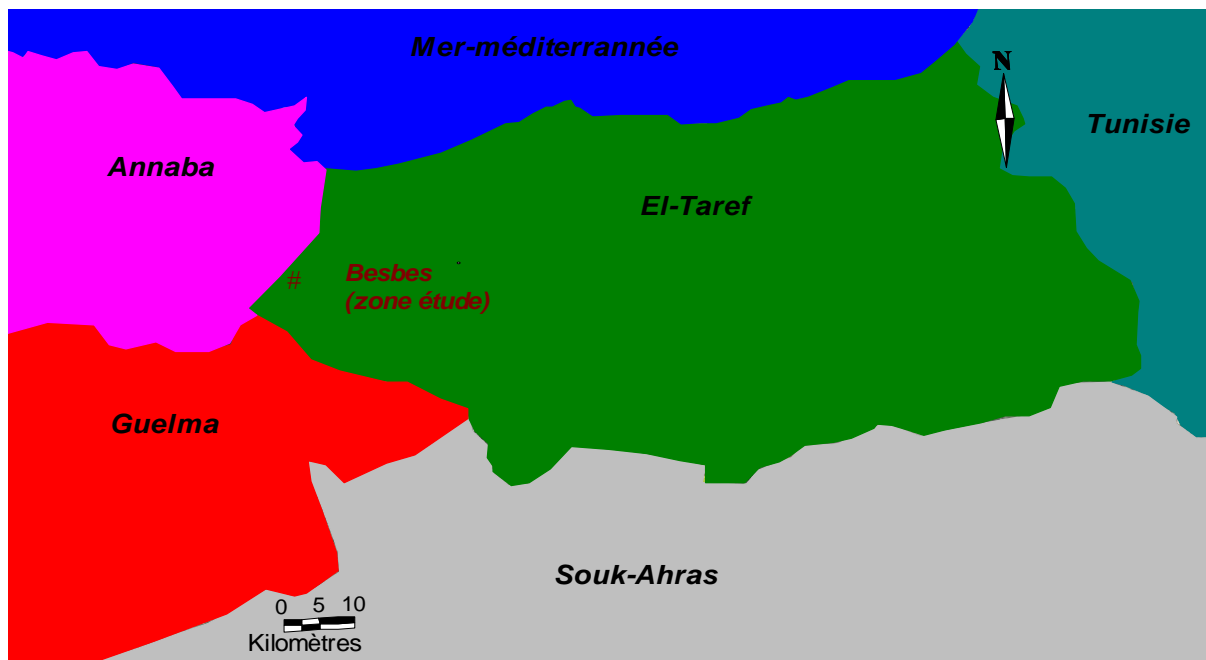
- En premier lieu, on a situé et présenté la zone de l'étude et établi une évaluation des différents besoins en eau pour les différents horizons.
- Par la suite on s'est intéressé à l'état actuel du système d'AEP de BESBES en analysant les différents composants. Le diagnostic établi, sur la base de rapports effectués par les citoyens, de la collectivité locale, de la SEATA.
- En fin on a défini les caractéristiques techniques des réseaux ainsi projetés après avoir procédé au changement de leurs structures, avec le souci de régler définitivement le problème de la pénurie d'eau dans la ville.

## I.1. Situation géographique d'El-Taref :

La wilaya d'El-Taref est située à l'extrême nord-est de l'Algérie à la frontière tunisienne.

Elle est délimitée :

- Au nord, par la mer méditerranée.
- A l'est, par la Tunisie.
- Au sud, par la wilaya de Souk-Ahras.
- A l'ouest par la wilaya d'Annaba et Guelma.



*Figure (I.1) : Limite de la wilaya d'El-Taref*

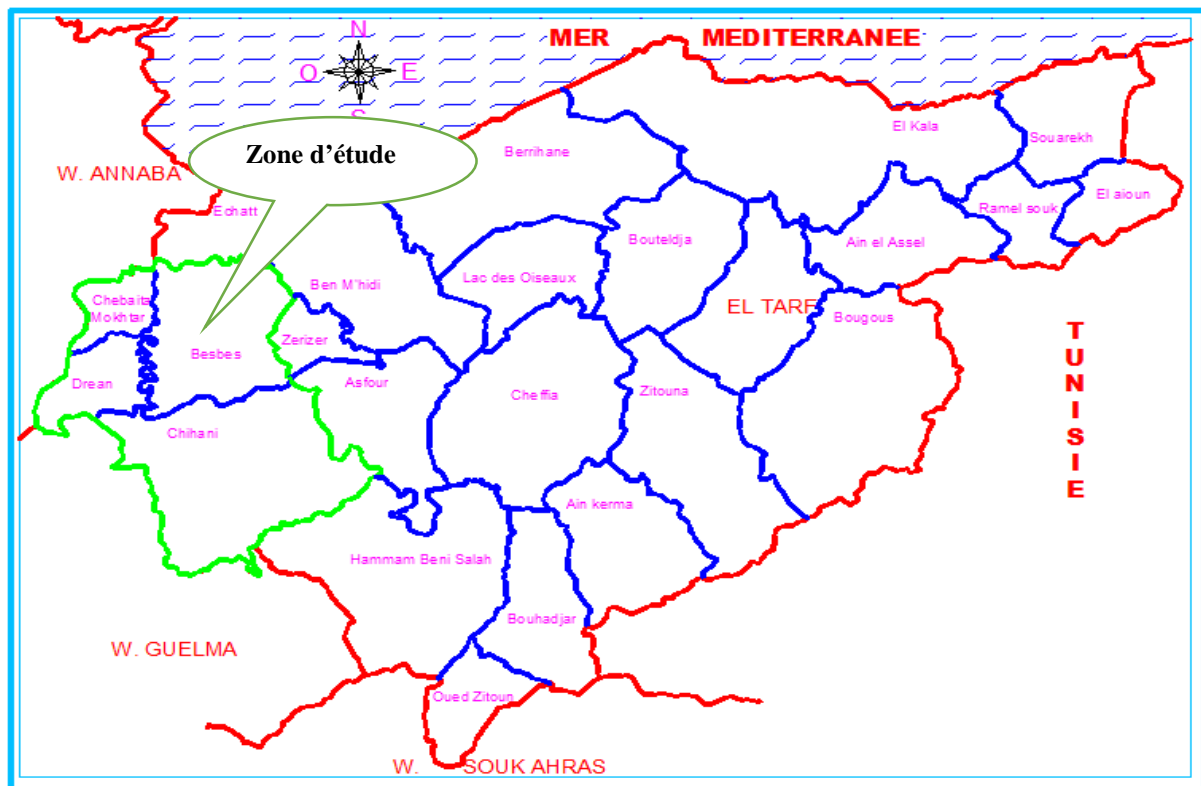
## I.2. Présentation générale de la région d'étude :

### I.2.1. Situation géographique de la commune de BESBES : [1]

Située à l'extrémité Sud-est de la plaine d'Annaba, la localité de Besbes, représente le chef-lieu de la commune, s'étalant sur une superficie de 206,32 ha.

Administrativement, la commune de Besbes est limitée par : figure (I.2).

- La commune d'Echattau Nord ;
- Les communes de Ben M'hidi, Zerizer et Asfour à l'Est ;
- Les communes de Chebaïta Mokhtar et Drea à l'Ouest ;
- La commune de Chihani au sud.



*Figure (I.2) : Délimitations administratives des communes de la Wilaya d'El-Taref*

### **I.3. Aperçu climatique sur la région d'étude : [1]**

Pour donner un aperçu sur les paramètres et phénomènes climatologiques de la région de Besbes nous avons opté pour la station météorologique du Lac des Oiseaux, qui se situe à une vingtaine de kilomètres à l'Est de la ville de Besbes, dont les deux reliefs, celui du Lac des Oiseaux et de notre zone d'étude, (Très proches, du point de vue distance) sont similaires ce qui donne un même étage climatique, justifiant l'adoption des paramètres sus évoqués, à la région en étude.

#### **I.3.1. Précipitations :**

Les relevés des précipitations, moyennes annuelles et moyennes mensuelles, enregistrés à la station du Lac des Oiseaux, sont insérés dans le tableau (I.1).



**Tableau (I.1) :** Moyenne inter-annuelle et moyennes mensuelles des précipitations en (mm) enregistrées à la station climatologique du Lac des Oiseaux (1999-2009).

Saisons	Automne			Hiver			Printemps			Eté			Année
Mois	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Jul	Aout	Moyenne annuelle
précipitations moyennes mensuelles (mm)	36	72	100	108	180	80	72	56	40	33	4	7	<b>788</b>
Nombre moyen de jours de pluie	5	9	12	13	15	11	12	9	7	5	1	2	101

- La pluviométrie moyenne annuelle qui est de **788 mm**, la valeur maximale des précipitations au cours de l'année est de **180mm** au mois de janvier.
- Le Nombre moyen de jours de pluie qui est de 101 jours.

### I.3.2. Températures :

Les différents paramètres des températures (moyenne annuelle, mensuelle, maximale, minimale...etc.), relevées à la station du Lac des Oiseaux, sont illustrés dans le tableau (I.2).

**Tableau (I.2) :** Moyenne, max et min des températures mensuelles en (°C) enregistrées à la station du lac des Oiseaux (1999-2009).

Saison	Automne			Hiver			Printemps			Eté			Année
Mois	Sept	Oct	Nov	Déc	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	
T.maxi (°c)	42.2	39.1	34.0	25.3	28.9	30.0	33.5	33.5	40.2	45.8	46.0	<b>46.4</b>	<b>46.4</b>
T.min (°c)	10.1	7.4	2.7	-0.2	0.4	<b>-0.8</b>	0.4	3.1	5.7	8.8	11.8	13.5	<b>-0.8</b>
T.moy. (°c)	23.6	19.8	15.3	11.9	10.8	11.4	13.5	15.2	18.8	22.5	25.3	25.1	17.9
T.sais. (°c)	19.6			11.4			15.9			24.4			<b>17.8</b>

La commune de Besbes, comme l'ensemble du littoral est caractérisée par :

- Des températures absolues estivales très élevées atteignant les 46.4°C.
- Un hiver aux températures la plus faible se situe au mois de février (température minimale hivernale est de l'ordre de -0.8°C).
- Un hiver aux températures douces (température moyenne hivernale est de l'ordre de 11.4°C).
- Une évaporation élevée tout au long de l'année.

### I.3.3. Humidité :

Les valeurs de l'humidité relative moyenne mensuelle de l'air, relevées à la station climatique du Lac des Oiseaux, sont mentionnées dans le tableau (I.3).

*Tableau (I.3) : Humidités relatives moyennes mensuelles de l'air Enregistrées à la station du Lac des Oiseaux (1999-2009).*

Mois	Janv	Fevr	Mar	Avr	Mai	Juin	Jui	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec	Moy
Humidité H%	<b>74,3</b>	73,6	70,3	72	72,3	72,5	69,6	<b>69.0</b>	71,3	72	71,3	73	71,77

- L'humidité relative la plus élevée est enregistrée en hiver, au mois de Janvier, elle est de 74,30 % ; quant à la plus basse, relevée au mois d'Août, en Eté, elle est de l'ordre de 69,00 %.

### I.3.4. Le vent :

La commune de Besbes est soumise aux actions des vents dominants du Nord-Ouest. Le sirocco est un vent chaud et sec ; il souffle surtout en période sèche du Sud au Nord.

Les moyennes annuelles des vitesses des vents sont illustrées dans le tableau (I.4).

*Tableau (I.4) : Moyennes annuelles de la vitesse du vent enregistrées à la station d'El-Taref (1988–1994).*

Direction des vents	Nord	Nord-Est	Est	Sud-Est	Sud	Sud-Ouest	Ouest	Nord-Ouest	Nord
moyennes Annuelles (Km/h)	39	23	19	10	45	10	48	<b>107</b>	39

La vitesse des vents la plus forte dans Les moyennes annuelles est de 107 (Km/h) avec une direction Nord-ouest.

#### **I.4. Situation hydraulique : [1,2]**

L'approvisionnement actuel du chef-lieu de la commune de Besbes, s'effectue à partir des sources les salines et le forage Bellahmar N°02.

- De forage Bellahmar N°02 est de 25l/s destiné au réservoir 2\*1000 semi enterré de Besbes.
- De la station de pompage les salines refoule un débit de 120l/s, dont 40% sont destinés à la ville de Besbes et 60% pour Drean.

## II.1.Introduction :

La consommation d'eau varie en fonction des catégories de consommation. Avant tout projet d'alimentation en eau potable, il nous est nécessaire d'établir un recensement de toutes les catégories de consommateurs rencontrées au niveau de la localité d'étude.

L'évaluation des quantités d'eau nécessaires ne peut se faire en toute certitude, car chaque catégorie de besoin en eau dépend de nombreux paramètres dont l'évolution dans le temps est difficile à préciser.

## II.2.Estimation de la population : [2,3]

L'estimation de la population a été effectuée en tenant compte du dernier recensement en date de 2008, tiré de l'annuaire statistique de la wilaya d'El-Taref, le taux d'accroissement au niveau de la commune de Besbes est de 1.57% (source : Office National des Statistiques de l'Algérie).

La population de besbes, de l'année de référence 2008 est de l'ordre de 13956 habitants.

Pour la détermination du nombre d'habitants à différents horizons de l'aire d'étude, il a été procédé à l'application de la relation des accroissements géométriques, qui s'écrit comme suit :

$$P = P_0(1 + T)^n$$

Où :

P : population à l'horizon considéré.

P<sub>0</sub> : population de l'année de référence.

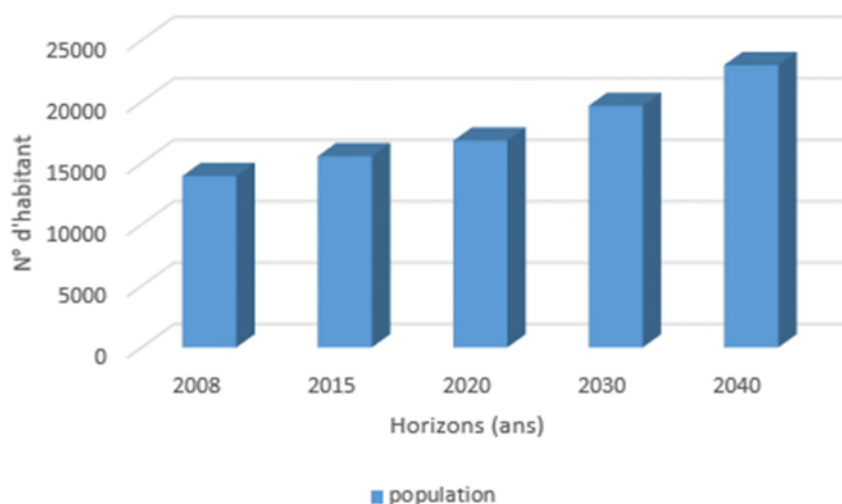
T : taux d'accroissement pris de 1.57 %

n : nombre d'années séparant les deux intervalles.

**Tableau(II.1) : Evolution de la population à différents horizons**

Etapede distribution	2008 (Référence)	taux d'accroissement (%)	l'année 2015 (Actuel)	Court terme (2020)	Moyen terme (2030)	long terme (2040)
Besbes	13956	1,57	15564	16825	19661	22975

Les résultats calculés dans le tableau précédent, relatifs à l'évolution de la population à différents horizons, sont représentés dans la figure(II.1), portant « Histogrammes de l'évolution de la population à différents horizons ».



*Figure(II.1) : Histogramme de l'évolution de la population de Besbes à différents horizons.*

### II.3. Norme de consommation : [4]

La dotation est définie comme étant la quantité d'eau moyenne consommée par un habitant par jour, La Base de calcul les dotations en fonction du nombre de la population.

*Tableau(II.2) : La Base de calcul les dotations en fonction du nombre de la population.*

Population	Dotation (L/j/h)
$P < 2000$	125
$2000 < P < 20.000$	150 – 200
$20.000 < P < 100.000$	200 – 300
$P > 100.000$	300 – 400

### II.4. Equipements et infrastructures existants : [1]

Au niveau du site de notre étude, les équipements existant sont représentés dans le tableau(II.3).

**Tableau(II.3) : Equipements et infrastructures existants.**

Equipements	Type	Nombre de consommateurs
Scolaires	05 écoles primaires	1500
	02 CEM	1000
	02 Lycées	1300
	01 centre de formation professionnelle	180
Sanitaires	01 centre de santé	60
	01 Hôpital (au cours de réalisation)	240
	02 salles de soins	60
Sportifs	Un stade	400
Socio-culturels	03 Mosquées	1556
Administratifs et services	Le siège de Daïra	30
	Le siège de l' APC	25
	Le siège de la sureté urbaine	50
	La gendarmerie Nationale	35
	La subdivision des ressources en eau de la daïra	10
	L'Hôtel des postes (PTT)	13

### II.5.La consommation moyenne journalière : [3,4]

La consommation moyenne journalière, se détermine en tenant compte des différents types de consommateurs :

- Domestiques.
- Scolaires.
- Sanitaires.
- Sportifs.
- Socio-culturels.
- Administratifs.

Cette consommation est donnée par la formule suivante :

$$Q_{moy, j} = \sum \left( \frac{D * N}{1000} \right)$$

Avec :

$Q_{moy, j}$  : Consommation moyenne journalière des consommateurs en [m<sup>3</sup>/j].

D : Dotation en [l/j.hab].

N : Nombre d'habitants.

## II.6.Calcul des besoins :

### II.6.1.Les besoins domestiques :

*Tableau(II.4) : Besoins domestiques à différents horizons.*

Localité	Année	Dotation (l/hab/j)	Nombre d'habitants	Besoins (m <sup>3</sup> /j)	Besoins (l/s)
Besbes	2015	200	15564	3112,8	<b>36,03</b>
	2020	200	16825	3365	<b>38,95</b>
	2030	200	19661	3932,2	<b>45,51</b>
	2040	200	22975	4595	<b>53,18</b>

### II.6.2.Besoins scolaires :

*Tableau(II.5) : Besoins scolaires.*

Localité	Type d'équipement	Nombre d'élèves	Dotation (l/éle/j)	Consommation (m <sup>3</sup> /j)
Besbes	05 écoles primaires	1500	20	30
	02 C.E.M	1000	20	20
	02 Lycées	1300	20	26
	01 centre de formation professionnelle	180	20	3,6
Total	10	3980		<b>79,6</b>

### II.6.3.Besoins sanitaires :

*Tableau(II.6) : Besoins sanitaires.*

Localité	Type d'équipement	Nombre consultant/jour	Dotation (l/cons/j)	Consommation (m <sup>3</sup> /j)
Besbes	01 centre de santé	60	15	0,9
	01 Hôpital	240	200	48
	02 salles de soins	60	15	0,9
Total	4	360		<b>49,8</b>

### II.6.4.Besoins Socio-culturels :

*Tableau(II.7) : Besoins Socio-culturels.*

Localité	Type d'équipement	Nombre de Fidèles	Dotation (l/Fid/j)	Consommation (m <sup>3</sup> /j)
Besbes	03 Mosquées	1556	10	<b>15,56</b>

**II.6.5.Besoins Sportifs :****Tableau(II.8) : Besoins Sportifs.**

Localité	Type d'équipement	Nombre d'usagers	Dotation (l/usag/j)	Consommation (m <sup>3</sup> /j)
Besbes	un stade communal	400	10	<b>4</b>

**II.6.6.Besoins administratifs :****Tableau(II.9) : Besoins administratifs.**

Localité	Type d'équipement	Nombre d'employé	Dotation (l/emp/j)	Consommation (m <sup>3</sup> /j)
Besbes	le siège de Daïra	30	10	0,3
	le siège del'APC	25	10	0,25
	le siège de la sureté urbaine	50	10	0,5
	la gendarmerie Nationale	35	200	7
	La subdivision des ressources en eau de la daïra	10	10	0,1
	l'Hôtel des postes (PTT)	13	10	0,13
<b>Total</b>				<b>8,28</b>

**II.6.7.Besoins des petits équipements et infrastructures :**

Les besoins des petits d'équipements et les infrastructures représentent 10% des besoins domestiques.

**Tableau(II.10) : Besoins des petits équipements et infrastructures.**

Localité	Type d'équipement	Nombre d'employé	Dotation (l/emp/j)	Consommation (m <sup>3</sup> /j)
<i>Besbes</i>	Petitséquipements et infrastructures	.....	.....	<b>311.28</b>

Après l'estimation détaillée des équipements et de leurs besoins on obtient une demande en eau d'équipements publics de **468.52 m<sup>3</sup>/j** pour l'année 2015.



Et pour estimer les besoins d'équipements projetés, on fait intervenir le rapport entre les besoins d'équipements et les besoins domestiques, et à la base de ce rapport on estime les besoins projetés d'équipement pour l'horizon voulu.

$$\frac{Q.\text{equip}2015}{Q.\text{dom}.2015} = \frac{Q.\text{equip}2040}{Q.\text{dom}.2040}$$

## II.7. La consommation journalière total de la ville de Besbes :

*Tableau(II.11) : La consommation journalière totale de la ville de Besbes.*

Type de besoins	2015	2020	2030	2040
Domestiques	3112,8	3365	3932,2	4595
Scolaires	79,6	86,05	100,55	117,50
Sanitaires	49,8	53,83	62,91	73,51
Sportifs	4	4,32	5,05	5,90
Socio-culturels	15,56	16,82	19,66	22,97
Administratifs	8,28	8,95	10,46	12,22
Les petits équipements	311,28	336,5	393,22	459,5
<b>Total (m<sup>3</sup>/j)</b>	<b>3581,32</b>	<b>3871,47</b>	<b>4524,05</b>	<b>5286,61</b>

## II.8. Les pertes :

Compte tenu des quantités d'eau prévues pour les fuites de réseau de distribution, il est à noter :

- Réseau de distribution bien entretenue, les pertes aboutissent au 20% de la consommation moyenne journalière.
- Réseau de distribution moyennement entretenue, les pertes sont comprises entre 25 % à 35 % de la consommation moyenne journalière.
- Réseau de distribution mal entretenue, les pertes aboutissent ou dépassent les 50 % de la consommation moyenne journalière.

**Dans notre cas, les pertes sont de l'ordre de 20 %.**

## II.9. Calcul du débit moyen journalier :

Le calcul du débit moyen journalier de la ville de Besbes est représenté dans le tableau(II.12).

**Tableau(II.12) : débit moyen journalière de l'agglomération de besbes chef-lieu.**

Horizons	Nombre d'habitants	Dotation	Besoins domestique	Besoins d'équipements	Besoins total	perte	Qmoy
	Hab	l/j/hab	m <sup>3</sup> /j	m <sup>3</sup> /j	m <sup>3</sup> /j	m <sup>3</sup> /j	m <sup>3</sup> /j
2015	15564	200	3112,8	468,52	3581,32	716,26	<b>4297,58</b>
2020	16825	200	3365	506,48	3871,48	774,29	<b>4645,78</b>
2030	19661	200	3932,2	591,85	4524,05	904,81	<b>5428,86</b>
2040	22975	200	4595	691,61	5286,61	1057,32	<b>6343,93</b>

## II.10.Calcul du débit maximal journalier et débit de pointe : [3,4]

### II.10.1. Débit maximal journalier :

Le débit maximal journalier est donné par la relation usuelle ci-après :

$$Q_{\max/j} = Q_{\text{moy}/j} \times K_{j, \max}$$

Avec :

$Q_{\max/j}$  : Débit maximal journalier (m<sup>3</sup>/j).

$Q_{\text{moy}/j}$  : Débit moyen journalier (m<sup>3</sup>/j).

$K_{j, \max}$  : coefficient de variation maximale journalière (1.2 à 1.5).

### II.10.2.Débit de pointe :

Le débit de pointe est donné par la formule suivante :

$$Q_{\text{pte}} = Q_{\text{moyj}} \times K_p$$

Avec :

$Q_{\text{pte}}$  : Débit de pointe (m<sup>3</sup>/j).

$Q_{\text{moyj}}$ : Débit moyen journalier (m<sup>3</sup>/j).

$K_p$  : Coefficient de pointe.

$$K_p = K_{j\max} \times K_{h\max}$$

Avec :

$K_p$  : Coefficient de Pointe.

$K_{jmax}$ : Coefficient de variation maximale journalière (1.2 à 1.5).

$K_{hmax}$  : Coefficient horaire qui exprime l'irrégularité de la consommation pendant les heures de la journée, égale :

$$K_{h, max} = \alpha_{max} \times \beta_{max}$$

$\alpha_{max}$  : tient compte des conditions locales comme le degré du confort des maisons ainsi que le régime de travail, elle est comprise entre  $1.2 < \alpha_{max} < 1.4$ , pour notre cas, il a été adopté un Coefficient :  $\alpha_{max} = 1.3$ .

$\beta_{max}$  : est une fonction étroite du nombre d'habitant de la ville, comme ressortie sur le tableau(II.13).

**Tableau(II.13) : Variation de  $\beta_{max}$  en fonction du nombre d'habitant.**

Population	< 1000	1500	2500	4000	6000	10000	20000	50000
$\beta_{max}$	2	1.8	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.15

Les résultats de calcul sont récapitulés dans le tableau(II.14).

**Tableau(II.14) : Calcul coefficients de pointe ( $K_p$ ) pour différents horizon.**

Horizons	Nombre d'habitants	$\beta_{max}$	$\alpha_{max}$	$K_{max,h}$	$K_{max,j}$	$K_p$
2015	15564	1,24	1,3	1,61	1,3	2,09
2020	16825	1,23	1,3	1,59	1,3	2,07
2030	19661	1,2	1,3	1,56	1,3	2,03
2040	22975	1,19	1,3	1,55	1,3	2,01

Donc les débits de pointe à différents horizons seront :

**Tableau(II.15) : Débit de pointe à différents horizons.**

Horizons	Qmoy,j	Kmax,j	Qmax,j	Qmax,j	Kp	Qpointe	Qpointe
	m <sup>3</sup> /j		m <sup>3</sup> /j	l/s		m <sup>3</sup> /j	l/s
2015	4297,58	1,3	5586,86	64,66	2,09	8981.94	103.96
2020	4645,78	1,3	6039,51	69,90	2,07	9616.76	111,31
2030	5428,86	1,3	7057,52	81,68	2,03	11020.59	127,55
2040	6343,93	1,3	8247,11	95,45	2,01	12751.3	<b>147,58</b>

### II.11.Bilan Ressources-Besoins :

Le tableau des besoins en eau nous permettent d'établir le bilan suivant :

**Tableau(II.16) : Bilan Ressources-Besoins.**

Débits (m <sup>3</sup> /j)	Horizons			
	2015	2020	2030	2040
Ressource	6307,2	6307,2	6307,2	6307,2
Besoins	5586,86	6039,51	7057,52	8247,11
Bilan	720,34	267,69	-750,32	-1939,91

### II.12.Conclusion :

Il en ressort du tableau que le déficit en eau apparaîtra à partir de l'horizon 2030 qui sera de l'ordre de 750.32 m<sup>3</sup>/j. Et pour enfin atteindre 1939.91 m<sup>3</sup>/j en 2040.

### **III.1. Introduction :**

L'objectif de la présente étude tendra à déterminer les voies et moyens permettant de remédier aux problèmes de déficit d'eau, des capacités de stockage, des réseaux de distribution, des fuites engendrant des pertes considérables et pouvant provoquer des dangereuses épidémies liées aux contaminations et enfin les problèmes liés au dysfonctionnement des réseaux de distributions.

### **III.2. Diagnostic physique :**

Les composantes du diagnostic physique, peuvent être ramenées aux aspects suivants :

- Un examen de l'état des infrastructures et équipements hydrauliques, depuis les points d'eaux jusqu'aux ouvrages de stockage.
- Un examen approfondi de l'état des infrastructures et équipements, depuis les ouvrages de stockage, en passant par les ouvrages en lignes et en fin les réseaux de distributions.
- Des enquêtes de proximité sur les réseaux et infrastructures ont été menées auprès des citoyens, de la collectivité locale, de la SEATA et des organismes publics concernés.

Plusieurs enquêtes ont été menées sur l'historique de réseau d'alimentation en eau potable de la commune de Besbes, des points de ressources d'eau, des adductions, des ouvrages de stockage, des équipements électromécaniques, des différents réseaux de distribution. Le but de ces enquêtes est de permettre l'évaluation in situ, sur l'état actuel du patrimoine hydraulique (Etats de dégradation, corrosions, fonctionnement des équipements, l'âge,...etc.), de tous les équipements et infrastructures hydrauliques couvrant l'aire d'étude depuis les points de ressources jusqu'aux abonnés.

- Des opérations de diagnostic in-situ, sur l'état physique des différents points d'alimentations, des ouvrages de stockages, des infrastructures de pompages, des conduites d'adductions par refoulement et par gravitation, des réseaux de distributions, ainsi que les ouvrages en lignes et leurs équipements.

- Cette opération a été couverte par un reportage photographique avec, les définitions, les interprétations et les recommandations des photos, faisant ressortir la quasi-totalité des équipements et infrastructures d'alimentation en eau potable.

L'objectif de ces enquêtes, est d'aboutir à une connaissance approfondie de la problématique de la commune de Besbes, en matière d'alimentation en eau potable, afin de définir les solutions les plus adéquates. Ainsi que ce diagnostic a permis l'élaboration du plan de recollement du réseau de distribution existant.

### **III.3. Diagnostic fonctionnel :**

Ce diagnostic, dit fonctionnel, consiste en la vérification des paramètres hydrauliques des réseaux de distributions existants, objet de cette étude et ce, à l'aide de logiciels de grandes précisions.

**Les composantes du diagnostic opérationnel, peuvent être ramenées aux aspects suivants :**

- Définir et arrêter, les tronçons sous dimensionnés et ceux sur dimensionnés des réseaux à l'état actuel.
- Sur la base des résultats obtenus par les diagnostics physique et fonctionnel, nous arrivons à arrêter le comportement actuel de l'ensemble système de distribution d'eau potable de la localité de Besbes (Tronçons et infrastructures à maintenir, à rénover et à projeter) et ce, à court, moyen et long terme.

### **III.4. Etat actuel et diagnostic des équipements et infrastructures d'A.E.P :**

L'objectif visé par ce diagnostic, consiste en la vérification de l'état actuel de tout le système d'alimentation en eau potable de la localité de Besbes, permettant l'aboutissement aux différentes défaillances de fonctionnement de ce système

#### **III.4.1. Diagnostic sur les points d'eau :**

L'approvisionnement actuel du chef-lieu de commune de Besbes, s'effectue à partir des sources les salines et le forage Bellahmar N°02.

- Un premier quota à partir du forage Bellahmar N°02 est de 25l/s destiné au réservoir 2\*1000 semi enterré de Besbes.

- Un deuxième quota la station de pompage les salines refoule un débit de 120l/s, dont 40% sont destinés à la ville de Besbes et 60% pour Drean.

#### **III.4.2. Diagnostic sur les adductions :**

Les conduites d'adductions permettant le transfert d'eau pour desservir la localité de Besbes sont :

- L'adduction par refoulement, qui relie la station de pompage les Salines avec le réservoir tampon 2\*1000 m<sup>3</sup> de Besbes. Cette adduction est assurée par une conduite en acier DN500 mm, PN 16 bars, (cette conduite est rénovée durant l'année 2006, mais est en mauvaise état) plusieurs cassure et fuites sont remarquées.
- Une conduite reliant la station de pompage Bellahmar N°02 avec le réservoir 2\*1000 m<sup>3</sup> de Besbes. en PEHD, de DN200

#### **Après diagnostic physique des conduites d'adduction il y'a lieu de signaler ce qui suit :**

La conduite de refoulement en acier DN500 mm, reliant la station de pompage les salines au réservoir tampon (2\*1000 m<sup>3</sup>) de Besbes sur un linéaire de 13 km, cette conduite subit des pertes énorme provoquant un manque d'eau au niveau de la commune de besbes, Une opération d'urgence de réfection est impérative.

#### **III.4.3. Diagnostic sur les stations de pompage :**

##### ***III.4.3.1. La station de pompage (forage Bellahmar N°02) :***

Elle est conçue pour refouler les eaux du forage vers le réservoir 2\*1000 m<sup>3</sup> de Besbes une seule pompe immergée est fonctionnelle, avec un temps de fonctionnement de 24h /24h.

L'absence de plaques signalétiques pour ces pompes a fait obstacle pour la connaissance des caractéristiques de ces dernières, à savoir le débit pompé, la H.m.t, le rendement et la puissance électrique.

La station de pompage n'est pas bien clôturée, cette dernière est à ciel ouvert (sans protection).

Aussi, la station ne dispose pas de registres de gestion et suivi, tel que le registre des volumes, horaires....etc.

**NB : les caractéristiques de la pompe sont :**

- Le débit pompe est de 25l/s ;
- La hauteur manométrique totale (HMT) est de 90 m ;
- La puissance de la pompe est de 55Kwh.

Les photos ci-après nous montrent l'état actuel des stations :



*Image (III.1) : Station de pompage Bellahmar N°02*

Le forage Bellahmar N°02 actuel a remplacé le forage détruit ces dernières années il est situé dans la chambre indiquée sur les photos ci-dessus.



*Image (III.2) : Le forage Bellahmar N°02*



#### III.4.4. Diagnostic sur les ouvrages de stockages :

- Le réservoir tampon 2\*1000 m<sup>3</sup>, en béton armé, circulaire et semi enterré, se trouve en bon état.



*Image (III.3) : Le réservoir tampon 2\*1000 m<sup>3</sup>*

- Le réservoir 2\*1000 m<sup>3</sup>, en béton armé, circulaire et semi-enterré, présente des anomalies, qu'il est impératif de les prendre en charge dans l'immédiat, à savoir :
- Des fissures au niveau des parois, nécessitant une opération d'expertise par un organisme spécialiste en la matière ;
- Dégradation du béton armé de la chambre des vannes ;
- Etat très dégradé des conduites d'amené, vidanges et distribution ;
- Le réservoir est mal clôturé ;
- Des vannes en mauvaise état et défectueuses.

Les photos ci-après montrent bien ces anomalies :



**Image (III.4) :** Réservoir 2\*1000 m<sup>3</sup>



**Image (III.5) :** Dégradation du béton armé et fissuration des parois



**Image (III.7) :** Etat avancé d'oxydation et cassure des conduites

**Image (III.8) :** Vannes en mauvaise état (fuite importante)

### III.4.5. Diagnostic des réseaux de distributions :

Les réseaux de distributions d'eau potable du chef-lieu de la commune de Besbes, totalise 32000.00 ML, de diamètres variant de 40 mm à 300mm. Il est en grande partie de type ramifié et avec quelque maille, conçus à majorité en Acier, 22 400.00 ml, soit 70 %, en PVC pour linéaire de 6400ml, soit 20% et quelques tronçons en Eternit 1600ml, soit 5%, existantes depuis l'ère coloniale, plus de 52 ans et enfin une partie récemment rénové en PEHD est réalisé en 2012.

- **Le diagnostic sur terrain de ces réseaux a permis d'avancer les conclusions suivantes :**
  - a. La grande partie des regards de vannes de sectionnement nécessitent des travaux de réfections, dans le but de remédier au nombre de fuites importantes et d'écartier tout risques d'épidémies liées au MTH.



*Image (III.9) : Regards proche du Réservoir 2\*1000m<sup>3</sup>*

- b. Des regards de sectionnement se trouvent dans un état de dégradation très avancé et sans tampons. Ces derniers nécessitent des reprises entières.



*Image (III.10) : Cité la cave*



*Image (III.11) : Cité 80 logements*

- c. Les traverses existantes au niveau de Besbes sont dans un état catastrophique voir les photos si dessous :



*Image (III.12) : Acier perforée*

Dans la cité la Cave La conduite qui traverse l'oued joue le rôle d'un obstacle. Elle entraîne l'arrêt des décharges de l'oued ce qui provoque l'élévation du niveau d'eau, entraînant le débordement de l'oued en hiver.

La conduite de protection en acier est perforée, d'où le risque d'un problème d'épidémies (maladies à transmission hydrique).

- d. La conduite d'AEP traverse l'oued avec des crochets raccord au-dessous du pont (aucun risque).



*Image (III.13) : La conduite d'AEP traverse l'oued*

#### **III.4.6. Conclusion :**

- Les fuites sont enregistrées au niveau des raccordements des accessoires et particulièrement au niveau des vannes de sectionnements.
- Risque d'avoir des épidémies répétées liées aux maladies à transmission hydrique.
- la quasi-totalité des réseaux de la localité en étude, notamment ceux en PVC, Eternit, Acier nécessitent des opérations de rénovations totales.
- Les réseaux conçus, récemment en PEHD, sont à maintenir ; néanmoins, des travaux d'entretiens sont nécessaires, tel que le nettoyage des regards.

### **III.5. Diagnostic hydraulique :**

#### **III.5.1. Vérification du dimensionnement de réservoir : [7]**

Il est utile de rappeler les fonctions importantes du réservoir à savoir :

- Le réservoir est un ouvrage régulateur de débit qui permet d'adapter la production à la consommation. La production est le plus souvent dimensionnée et prévue afin de fournir, pour un temps journalier de fonctionnement généralement compris entre 20 et 24heurs, le volume correspondant à la consommation journalière totale de pointe du réseau.
- En second lieu, le réservoir assure une fonction de sécurité d'approvisionnement dans l'éventualité d'un incident sur les équipements d'alimentation de réseau de distribution : pollution de l'eau brute alimentant la station de traitement, défaillances d'origines diverses des installations, rupture d'une canalisation d'adduction, interruption de l'alimentation en énergie.
- La troisième fonction technique est une fonction de régulation de pression puisque le niveau ou la charge du réservoir conditionne et stabilise, aux pertes de près, la cote piézométrique sur le réseau de distribution.

Pour alimenter les différents quartiers de BESBES, un réservoir a été réalisé la capacité de ce réservoir est de 2000 m<sup>3</sup>.

Le débit à prendre en considération dans le calcul de la capacité de stockage est de 8247.11 m<sup>3</sup>/j

##### **III.5.1.1. Vérification de la capacité du réservoir de BESBES (2\*1000 m<sup>3</sup>) : [6]**

La capacité du réservoir doit être estimée en tenant compte des variations du débit à l'entrée et à la sortie, c'est-à-dire, d'une part du mode d'exploitation des ouvrages situé en amont, et d'autre part du régime de distribution.

A partir de la différence entre le débit entrant et le débit sortant du réservoir, on calculera le résidu pour chaque heure, la valeur maximale trouvée sera le pourcentage du volume de stockage.

La répartition des débits d'apport se fait sur 24h dans le cas où l'adduction est gravitaire, et sur 20h dans l'autre cas, c'est-à-dire, cas d'adduction par refoulement, et cela pour avoir un temps nécessaire pour la réparation des pannes éventuelles et l'entretien au niveau de la station de pompage, et en tenant compte des heures de pointes arrêtées par la tarification de la SONELGAZ ou le prix d'énergie est élevé.

Le régime de consommation de chaque localité ( $K_{\max h}$ ) sera défini d'après les résultats expérimentaux présentés sous forme de tableau (voir Annexe 1 : Régime de consommation des agglomérations).

Le volume maximal de stockage du réservoir pour la consommation est déterminé par la formule suivante :

$$V_{\max} = \frac{P_{\max} \cdot Q_{\max j}}{100}$$

Avec :

$V_{\max}$  : Volume maximal de stockage pour la consommation en  $m^3$  ;

$Q_{\max j}$  : Consommation maximale journalière ( $m^3/j$ ) ;

$P_{\%}$  : Résidu maximal dans le réservoir en (%).

➤ Détermination de la valeur de  $\beta_{\max}$  et  $K_{\max h}$

Le coefficient de variation maximale horaire est défini par la relation suivante :

$$K_{\max h} = \alpha_{\max} \times \beta_{\max}$$

Où :

$\alpha_{\max}$  : Coefficient dépendant du niveau de vie et du confort, il varie de 1.2 à 1.4, on prend  $\alpha_{\max} = 1.3$ .

$\beta_{\max}$  : Coefficient dépendant du nombre d'habitant, (voir le tableau II.13).

- Pour la localité BESBES le nombre d'habitants est de 22975 Hab.

$$20\ 000 < 22975 < 50\ 000, \quad 1.2 > \beta_{\max} > 1.15$$

Par interpolation  $\beta_{\max} = 1.19$

$$K_{\max h} = 1.3 \times 1.19 = 1.547 \approx 1.55$$

### III.5.1.2. Le volume total du réservoir : [3]

Le volume total du réservoir sera calculé en tenant compte de la réserve d'incendie qu'est égale à  $120\text{m}^3$  (volume nécessaire pour éteindre un incendie de deux heures à raison de  $60\text{ m}^3/\text{h}$ ).

Tel que :

$$V_{\text{total}} = V_{\text{max}} + V_{\text{incendie}}$$

Avec :

$V_{\text{total}}$  : Volume total du réservoir ;

$V_{\text{max}}$  : Volume maximal de stockage ;

$V_{\text{incendie}}$  : Volume d'incendie.

### III.5.1.3. Détermination de la valeur P (%) :

Pour dimensionner un réservoir on est appelé à déterminer le résidu maximum. En général celui-ci peut être localisé aux environs des heures de pointes ou la consommation est élevée.

La variation entre le débit entrant et celui à distribuer peut nous permettre sa localisation. Donc si le débit entrant au réservoir est supérieur à celui sortant cela indique un surplus. Sinon on optera pour un déficit.

Le débit total journalier =  $8247.11\text{ m}^3/\text{j}$

Le débit total horaire =  $8247.11 / 24 = 343.63\text{ m}^3/\text{h}$

$8247.11\text{m}^3/\text{j}$   $\longrightarrow$  100%

$343.63\text{ m}^3/\text{h}$   $\longrightarrow$  x%  $\Rightarrow$   $x=4.167=4.17\%$ .

### III.5.1.4. Calcul de la capacité du réservoir :

D'après le tableau(III.1), on a :

$$P_{\max} \% = |\Delta V^+| + |\Delta V^-|.$$

$$P_{\max} \% = |12.96| + |-6.18|, \text{ donc } P_{\max} = \mathbf{19.14\%}$$

Le volume maximal du réservoir sera :

$$V_{\max} = \frac{19.14 \times 8247.11}{100} \Rightarrow V_{\max} = 1578.4968\text{ m}^3$$

Le volume total du réservoir sera :  $V_t = 1578.4968 + 120 = 1698.4968\text{ m}^3$

Donc, le volume total du réservoir, selon les normes, sera égal à :  **$2000\text{ m}^3$**

Le volume de  $2000\text{m}^3$  existant est suffisant.



**Tableau (III.1) : Vérification du dimensionnement du réservoir 2\*1000 m<sup>3</sup>.**

Heures	Apport (%)	Distribution (%)	Surplus (%)	Déficit (%)	Résidu (%)
0-1	4,16	1,5	2,66		2,66
1-2	4,16	1,5	2,66		5,32
2-3	4,16	1,5	2,66		7,98
3-4	4,16	1,5	2,66		10,64
4-5	4,16	2,5	1,66		12,3
5-6	4,16	3,5	0,66		<b>12,96</b>
6-7	4,16	4,5		-0,34	12,62
7-8	4,16	5,5		-1,34	11,28
8-9	4,17	6,25		-2,08	9,2
9-10	4,17	6,25		-2,08	7,12
10-11	4,17	6,25		-2,08	5,04
11-12	4,17	6,25		-2,08	2,96
12-13	4,17	5		-0,83	2,13
13-14	4,17	5		-0,83	1,3
14-15	4,17	5,5		-1,33	-0,03
15-16	4,17	6		-1,83	-1,86
16-17	4,17	6		-1,83	-3,69
17-18	4,17	5,5		-1,33	-5,02
18-19	4,17	5		-0,83	-5,85
19-20	4,17	4,5		-0,33	<b>-6,18</b>
20-21	4,17	4	0,17		-6,01
21-22	4,17	3	1,17		-4,84
22-23	4,17	2	2,17		-2,67
23-24	4,17	1,5	2,67		0
	100	100			

**III.5.1.5. Détermination du diamètre du réservoir :**

La hauteur d'eau dans le réservoir est souvent prise de 3 à 6 m, on se fixera à une

Hauteur (H=6m) et on détermine le diamètre à partir de la relation suivant :

$$D = \sqrt{4 \times V / \pi \times H}$$

Avec :

D : Diamètre du réservoir.

V : Volume du réservoir (capacité).

H : Hauteur du réservoir.

**Tableau (III.2) : Dimensionnement de réservoir.**

Capacité (m <sup>3</sup> )		Hauteur (m)	Diamètre (m)	Remarque
2000	2x1000	6	14.57	2 Réservoirs jumelés

### III.5.2. Vérification du dimensionnement de la conduite principale de distribution existante en PEHD (Réservoir jumelé existant (2\*1000) au point J-2) :

#### III.5.2.1. Calcul du diamètre économique : [3]

Il est donné par les formules suivantes :

➤ Formule de BONNIN :

$$D = \sqrt{Q}$$

$$D = \sqrt{0,30899} = 308,94\text{mm}$$

Avec :

D : Diamètre de la conduite en m ;

Q : Débit transitant dans la conduite en m<sup>3</sup>/s.

On optera pour un diamètre normalise de 400mm.

#### III.5.2.2. Calcul de la vitesse : [5]

La vitesse est tirée à partir de la formule du débit,  $Q=V*S$

$$V = \frac{4 \times Q}{\pi \times D^2}$$

$$V = \frac{4 \times 0,9545}{\pi \times 0,4^2}$$

$$V = 0,76 \text{ m/s}$$

Avec :

V : Vitesse d'écoulement (m/s).

Q : Débit transitant dans la conduite (m<sup>3</sup> /s).

D : Diamètre de la conduite(m).

La vitesse d'écoulement ainsi calculée est de 0,76m/s

### III.5.2.3. Calcul de pertes de charges : [5]

On appelle les pertes de charge linéaire celles qui se produisent dans les tuyaux dépourvus de singularité. Elles sont déterminées en utilisant la formule de Darcy-Weisbach :

$$H_L = \frac{\lambda \cdot L \cdot V^2}{2gD} = 25,03m$$

Avec :

$H_L$  : Pertes de charge linéaires (m).

$L$  : Longueur de la conduite (m).

$\lambda$  : Coefficient de frottement, qui dépend de la rugosité relative et du régime d'écoulement.

$V$  : Vitesse moyenne d'écoulement (m/s).

$g$  : Accélération de la pesanteur (égale à 9.81 m/s<sup>2</sup>).

$D$  : Diamètre de la conduite (m).

Le coefficient  $\lambda$  est déterminé à partir de la formule de COLBROOK-WHITE :

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left[ \frac{K}{3,71D} + \frac{2,51}{Re \sqrt{\lambda_0}} \right]$$

Donc :  $\lambda = 0,07153701$

Estimation de la valeur initiale ( $\lambda_0 > 0$ )

Par la formule d'HERMAN :

$$\lambda_0 = 0,0054 + 0,395 Re^{-0,3}$$

$$\lambda_0 = 0,01434819$$

$Re$  : Nombre de REYNOLDS, donné par la formule :

$$Re = \frac{VD}{\nu} = 304000$$

$\nu$  : Viscosité cinématique de l'eau, à  $T = 20^\circ$  la viscosité est égale à  $10^{-6}$  m<sup>2</sup>/s.

$K$  : Rugosité absolue (mm), est égale à :

$K=0.01$  mm pour  $D \leq 200$  mm

$K=0.01$  mm pour  $D \geq 200$  mm

#### III.5.2.4. Calcul de pression en nœud arrive (J-2) :

$P \text{ nœud (J-2)} = \text{cote(R1)} - \text{cote (J-2)} - \Delta H * L$

$P \text{ nœud (J-2)} = 86 - 14,66 - 25,03 = 46,31$  m

Nous avons une charge de 46,3 à l'entrée de réseau, la conduite d'adduction est de PN16 bar tout fois toutes pression en ligne ne dépasse pas cette valeur

De ce fait le dimensionnement de cette conduite ainsi que sa pression normale PN 16 tout vérifié

### III.5.3. Vérification de l'état actuel de fonctionnement des réseaux de distributions existants :

#### III.5.3.1. Calcul du débit spécifique :

Le débit spécifique est déterminé par la relation suivante :

$$Q_{sp} = Q_{pte} / L_t$$

Avec :

- $Q_{sp}$  : Débit spécifique en (l/s/ml) ;
- $Q_{pte}$  : Débit de pointe en (l/s) ;
- $L_t$  : Longueur totale du réseau en (m).

#### III.5.4.1. Calcul des débits en route :

$$Q_r = L_n * Q_{sp}$$

- $L_n$  : longueur du tronçon en (m).

Les résultats obtenus sont illustrés dans l'annexe (2).

### **III.6. Modélisation et simulation du réseau :**

Suite à l'essor qu'ont connus les mathématiques appliquées et l'informatique en parallèle, plusieurs logiciels ont été développés dans le but de subvenir aux besoins des ingénieurs et concepteurs dans le domaine de l'hydraulique capables de faire des simulations des calculs fastidieux en temps record, nous en citons les plus connus : WATERCAD, PICCOLO, PORTEAU et celui que nous allons utiliser EPANET.

#### **III.6.1. Présentation du logiciel EPANET : [9]**

EPANET est un logiciel de simulation du comportement hydraulique et qualitatif de l'eau sur de longues durées dans les réseaux sous pression. Un réseau est un ensemble de tuyaux, nœuds (jonctions de tuyau), pompes, vannes, bâches et réservoirs. EPANET calcule le débit dans chaque tuyau, la pression à chaque nœud, le niveau de l'eau dans les réservoirs, et la concentration en substances chimiques dans les différentes parties du réseau, au cours d'une durée de simulation divisée en plusieurs Etapes.

#### **III.6.2. Utilisation du logiciel EPANET :**

Les Etapes classiques de l'utilisation d'EPANET pour modéliser un système de distribution d'eau sont les suivantes :

1. Dessiner un réseau représentant le système de distribution ou importer une description de base du réseau enregistrée dans un fichier au format texte ;
2. Saisir les propriétés des éléments du réseau ;
3. Décrire le fonctionnement système ;
4. Sélectionner un ensemble d'options de simulation ;
5. Lancer une simulation hydraulique ou une analyse de la qualité ;
6. Visualiser les résultats d'une simulation.

#### **III.6.3. Simulation du réseau : [9]**

Après la saisie des informations du réseau, la simulation peut être lancée. Dans cette étape, grâce à son moteur de calcul, le logiciel analyse le comportement du réseau dans les conditions requises et détermine les différentes grandeurs hydrauliques (vitesses, débits, pressions, charges) à un instant donné qui implique de résoudre simultanément les équilibres de masse dans les

nœuds et les pertes de charges dans chaque arc du réseau. Ce procédé, appelé équilibre hydraulique du réseau, utilise une technique itérative pour résoudre les équations non linéaires en jeux en utilisant « l'algorithme du Gradient ».

#### **III.6.4. Résultats de simulation du réseau de distribution existant :**

L'analyse des résultats de simulation, insérés dans l'annexe (3,4), permet d'avancer les interprétations suivantes :

- Le sous dimensionnement et la vétustes de la majorité des canalisations, engendrant des pressions plus ou moins faibles et des dépressions pour la majorité des tronçons, des pertes de charges élevés. Ainsi le déséquilibre et dysfonctionnement des réseaux sont motivés et la reprise de ces réseaux en PVC, Eternit, acier est impérative.
- Actuellement le réseau de Besbes ne peut pas assurer l'alimentation de tous les quartiers en même temps, c'est pour cela les pressions sont presque négatives dans la totalité du réseau lors de la simulation.
- Le reste des réseaux de la localité en étude, conçus en PEHD, connaissent aussi un dysfonctionnement en matière de pressions et vitesses.
- Les vitesses qui dépassent 1.5 m/s sont dues au sous dimensionnement et la vétusté des conduites. Et Les vitesses qui sont inférieure de 0.3 m/s sont dues au sur dimensionnement.

## **IV.1.Introduction :**

Le réseau de distribution d'eau potable est une infrastructure importante qui permet de distribuer l'eau en quantité suffisante pour subvenir aux besoins actuels et avenir des usagers, ainsi qu'aux besoins en eau pour lutter contre les incendies.

## **IV.2.Classification et choix du réseau de distribution :**

Suivant la structure et l'importance de l'agglomération on distingue trois schémas des réseaux de distribution (les réseaux ramifiés, les réseaux maillés et les réseaux mixtes (ramifiés + maillés). Le réseau de distribution choisi dans notre cas d'étude est le réseau mixte (maillé + ramifié) suite à des nombreux avantages qu'il procure.

### **IV.2.1.Réseau ramifié :**

Il ne comporte aucune alimentation en retour, il présente l'avantage d'être économique, mais il manque de sécurité et de souplesse en cas de rupture.

### **IV.2.2.Réseau maillé :**

Il permet une alimentation en retour, une simple manœuvre de robinet permet d'isoler le tronçon accidenté et de poursuivre l'alimentation des abonnés situés en aval. Il est coûteux mais en raison de la sécurité qu'il procure il est souvent préféré par rapport au réseau ramifié en milieu urbain.

### **IV.2.3.Réseau étagé :**

C'est un réseau qui permet de constituer des réservoirs indépendants avec une pression limitée aux environs de 40 mètres d'eau.

### **IV.2.3.Réseau à l'alimentation distinct :**

Les réseaux à alimentation distinctes distribuent, l'un, l'eau potable destinée à tous les besoins domestiques tandis que l'autre, l'eau non potable réservée aux usages industriels et aux lavages et arrosage des rues et plantation.

### **IV.3. Choix du type de matériaux de canalisation :**

Le type de matériaux, proposé pour les rénovations et les nouvelles projections, consiste en la conduite en P.E.H.D avec des PN 10 bars au minimum. Ce choix est motivé par les critères suivants :

- La pression de service supportée
- La durée de vie très longue.
- Une bonne résistance à l'entartrage.
- Matériau non corrosif.
- Présentant des bonnes caractéristiques hydrauliques (coefficient de rugosité très faible).
- Matériau caractérisé par une bonne adaptation sous les terrains en mouvement.

### **IV.4. Conception d'un réseau : [8]**

Pour concevoir un réseau de distribution, nous sommes appelés à prendre en compte un certain nombre des facteurs, qui peuvent influencer sur le réseau parmi lesquels, nous avons :

- l'emplacement des quartiers
- l'emplacement des consommateurs
- le relief

### **IV.5. Principe de tracé du réseau : [8]**

Pour tracer le réseau, il y a un certain nombre de conditions qu'il faut respecter à savoir :

- choisir le lien de consommation principale.
- Déterminer le sens principal de la masse ou de la quantité totale d'eau.
- Il faut tracer les conduites maitresses à travers les quartiers pour lesquelles il faut prévoir les lignes secondaires.

### **IV.6. Calcul hydraulique du réseau de distribution : [8]**

La détermination des débits dans un réseau s'effectue de la manière suivante :

- On détermine la longueur de chaque tronçon du réseau maillé et celui ramifié.
- On détermine le débit spécifique en considérant les débits en route.
- On calcule les débits en route.
- Connaissant les débits en route et ceux concentrés, on détermine les débits supposé concentrés aux nœuds.



**IV.6.1. Détermination des débits :****IV.6.1.1. Le débit spécifique :**

Par hypothèse on prend une répartition uniforme des habitations par rapport aux tronçons du réseau donc une consommation uniforme.

$$q_s = Q_p / \sum L_i$$

Avec :

$q_s$  : le débit spécifique en (l/s/m),

$Q_p$  : le débit de pointe en (l/s),

$\sum L_i$  : la somme des longueurs des tronçons du réseau en (m).

**IV.5.1.2. Le débit de route :**

Le débit de route est un débit qui entre dans la conduite et n'en sort pas, puisque, par définition, il est consommé par les abonnés tout le long du tronçon.

$$Q_{ri} = q_s \times L_i$$

Avec :

Tels que :

$Q_{ri}$  : le débit de route du tronçon  $i$ ,

$L_i$  : la longueur du tronçon.

**IV.5.1.3. Le diamètre :**

Nous avons :

$$Q = V \times S$$

Avec :

$Q$  : le débit en (m<sup>3</sup>/s),

$V$  : vitesse en (m/s),

$S$  : L'aire de la section de la conduite tels que  $S = \frac{1}{4} \pi D^2$  en (m<sup>2</sup>)

**IV.5.1.4. Débit de dimensionnement : [7]**

Le sens de l'écoulement de l'eau étant connu, on procède à la répartition des débits selon les différents tronçons (débit tronçon) en utilisant les formules suivantes :

$$Q_d = Q_{av} + 0.55Q \text{ (l/s)}$$

Avec :

$Q_{av}$  : débit aval en (l/s).

$Q_d$  : débit de dimensionnement en (l/s).

L'emploi de cette formule permet une réduction des diamètres.

Mais pour le cas de notre étude le débit de dimensionnement est pris égale à :

$$Q_d = Q_{av} + Q \text{ (l/s)}$$

Avec :

$Q$  : débit transitant dans la conduite l/s.

$Q_{av}$  : débit aval en l/s.

$Q_d$  : débit de dimensionnement de la conduite en l/s.

**IV.7. Calcul des diamètres des conduites :**

Après avoir déterminé les débits de dimensionnement de chaque conduite, on peut déterminer le diamètre correspondant. Ces diamètres doivent vérifier les deux conditions suivantes :

- La vitesse doit être comprise dans un intervalle de 0.5 à 1.5 m/s.
- La pression de service au point critique du réseau doit être au minimum 10 m.

Pour cela on a utilisé un programme Excel en première approche puis on a procédé au fur et à mesure à des ajustements en respectant les conditions de vitesses (0.5 à 1.5 m/s), et de pressions requises au sol (10 à 70 m).

**IV.8. Dimensionnement du réseau de distribution :****IV.8.1. Dimensionnement des conduites principales projetées :**

**Tableau (IV.1) : Dimensionnement des conduites principales projetées.**

Tronçons		L (m)	Qsp (l/s/m)	Qr (l/s)	Qc (l/s)	D (mm)	Dext (mm)	Dint (mm)	vitesse réel (m/s)
J-2	J-3	389	0,0124	4,836	24,800	177,741	200	176,2	1,018
J-2	J-34	88	0,0124	1,094	96,860	351,267	400	352,6	0,992
J-3	J-4	418	0,0124	5,196	12,580	126,592	125	110,2	1,320
J-34	J-5	328	0,0124	4,077	48,293	248,033	250	220,4	1,266
J-5	J-4	378	0,0124	4,699	12,083	124,065	125	110,2	1,267
J-34	J-33	370	0,0124	4,599	47,473	245,918	250	220,4	1,245
J-33	J-8	306	0,0124	3,804	3,804	69,611	75	63,8	1,190
J-5	J-8	325	0,0124	4,040	26,701	184,429	200	176,2	1,096
J-33	J-32	399	0,0124	4,960	39,070	223,093	250	220,4	1,025
J-32	J-15	286	0,0124	3,555	21,107	163,976	160	141	1,352
J-15	J-8	411	0,0124	5,109	27,770	188,085	200	176,2	1,139
J-32	J-27	13	0,0124	0,162	13,003	128,701	125	110,2	1,364
J-27	J-17	483	0,0124	6,004	12,841	127,899	125	110,2	1,347
J-17	J-16	550	0,0124	6,837	6,837	93,325	90	79,2	1,389
J-15	J-16	177	0,0124	2,200	17,552	149,531	160	141	1,125
J-16	J-9	440	0,0124	5,470	5,470	83,472	90	79,2	1,111
J-8	J-9	540	0,0124	6,713	18,372	152,982	160	141	1,177
J-9	J-10	326	0,0124	4,052	4,052	71,850	75	63,8	1,268
J-6	J-10	38	0,0124	0,472	6,861	93,491	90	79,2	1,393
J-5	J-6	491	0,0124	6,104	34,321	209,094	200	176,2	1,408
J-6	J-7	284	0,0124	3,530	28,217	189,594	200	176,2	1,158
J-4	J-7	594	0,0124	7,384	7,384	96,986	110	96,8	1,004
J-16	J-18	330	0,0124	4,102	9,882	112,200	110	96,8	1,343
J-18	J-671	369	0,0124	4,587	5,780	85,808	90	79,2	1,174
J-671	J-14	96	0,0124	1,193	1,193	38,990	63	53,6	0,529
J-9	J-14	325	0,0124	4,040	7,607	98,440	110	96,8	1,034
J-14	J-47	29	0,0124	0,360	3,567	67,414	75	63,8	1,116
J-47	J-13	258	0,0124	3,207	3,207	63,919	63	53,6	1,422
J-31	J-13	267	0,0124	3,319	3,319	65,024	63	53,6	1,472
J-10	J-31	247	0,0124	3,070	6,389	90,219	90	79,2	1,298
J-7	J-30	101	0,0124	1,256	24,687	177,335	200	176,2	1,013
J-30	J-29	189	0,0124	2,349	23,431	172,769	160	141	1,501
J-29	J-656	478	0,0124	5,942	21,082	163,878	160	141	1,351
J-656	J-12	112	0,0124	1,392	9,174	108,106	110	96,8	1,247
J-12	J-31	25	0,0124	0,311	7,782	99,564	110	96,8	1,058
J-47	J-13	258	0,0124	3,207	3,207	63,919	63	53,6	1,422
J-12	J-26	246	0,0124	3,058	10,529	115,813	125	110,2	1,104
J-26	J-25	355	0,0124	4,413	4,413	74,978	75	63,8	1,381
J-656	J-24	246	0,0124	3,058	9,932	112,482	110	96,8	1,350
J-24	J-25	307	0,0124	3,816	3,816	69,725	75	63,8	1,194

**IV.8.2.La demande au niveau des nœuds :***Tableau (IV.2) : La demande au niveau des nœuds.*

Nœud	élévation	Demande	Nœud	élévation	Demande
J-2	14,49	121,66	J-18	23,06	5,78
J-3	14,1	19,964	J-24	20,71	6,874
J-4	16,05	7,384	J-25	24,28	8,229
J-5	16,85	44,216	J-26	24,43	7,471
J-6	21,43	28,217	J-27	16,27	12,841
J-7	19,4	24,687	J-29	18,44	21,082
J-8	17,71	22,661	J-30	18,31	23,431
J-9	21,35	11,659	J-31	23,6	3,319
J-10	21,61	6,389	J-32	16,45	34,11
J-12	23,44	7,782	J-33	16,39	42,874
J-13	24,8	6,526	J-34	16,25	95,766
J-14	23,33	3,567	J-47	23,43	3,207
J-15	18,11	17,552	J-656	21	15,14
J-16	20,07	15,352	J-671	22,51	1,193
J-17	16,74	6,837			

**IV.8.3.Dimensionnement de conduites projetées (ramification) :***Tableau (IV.3) : Dimensionnement de conduites projetées (ramification).*

	Tronçons		L (m)	Qsp (l/s/m)	Qr (l/s)	Qc (l/s)	Dint (mm)	Dext (mm)	Dint (mm)	Vitesse réel (m/s)
J-85	J-605	J-604	96	0,004	0,404	0,404	22,692	25	21	1,168
	J-604	J-85	183	0,004	0,771	1,175	38,685	40	34	1,295

J-43	J-43	J-115	56	0,0015	0,085	1,175	38,685	40	34	1,295
	J-115	J-142	66	0,0015	0,100	0,322	20,254	25	21	0,930
	J-142	J-143	75	0,0015	0,113	0,113	12,019	16	12	1,003
	J-142	J-677	34	0,0015	0,051	0,109	11,776	16	12	0,963
	J-677	J-146	38	0,0015	0,057	0,057	8,555	16	12	0,508
	J-115	J-121	51	0,0015	0,077	0,768	31,279	32	27,2	1,322
	J-121	J-130	33	0,0015	0,050	0,050	7,972	16	12	0,441
	J-121	J-131	69	0,0015	0,104	0,104	11,528	16	12	0,923
	J-121	J-122	42	0,0015	0,064	0,537	26,148	32	27,2	0,924
	J-122	J-123	78	0,0015	0,118	0,118	12,257	16	12	1,043
	J-122	J-124	27	0,0015	0,041	0,355	21,275	25	21	1,026
	J-124	J-125	48	0,0015	0,073	0,073	9,615	16	12	0,642
	J-124	J-126	65	0,0015	0,098	0,098	11,189	16	12	0,869
	J-124	J-129	95	0,0015	0,144	0,144	13,527	16	12	1,271

J-44	J-560	J-565	78	0,0009	0,069	0,069	9,379	16	12	0,611
	J-560	J-563	92	0,0009	0,081	0,081	10,186	16	12	0,720
	J-552	J-560	30	0,0009	0,027	0,177	15,018	16	12	1,566
	J-607	J-557	29	0,0009	0,026	0,026	5,719	16	12	0,227
	J-555	J-607	47	0,0009	0,042	0,067	9,258	16	12	0,595
	J-555	J-556	33	0,0009	0,029	0,029	6,100	16	12	0,258
	J-554	J-555	29	0,0009	0,026	0,122	12,475	16	12	1,081
	J-552	J-554	66	0,0009	0,058	0,181	15,168	16	12	1,598
	J-550	J-552	93	0,0009	0,082	0,440	23,674	25	21	1,271
	J-550	J-551	98	0,0009	0,087	0,087	10,513	16	12	0,767
	J-533	J-550	96	0,0009	0,085	0,612	27,915	32	27,2	1,053
	J-536	J-538	22	0,0009	0,019	0,019	4,981	16	12	0,172
	J-536	J-537	20	0,0009	0,018	0,018	4,749	16	12	0,157
	J-535	J-536	28	0,0009	0,025	0,062	8,885	16	12	0,548
	J-533	J-535	50	0,0009	0,044	0,106	11,633	16	12	0,940
	J-533	J-606	26	0,0009	0,023	0,023	5,415	16	12	0,204
	J-532	J-533	80	0,0009	0,071	0,812	32,158	40	34	0,895
	J-532	J-569	113	0,0009	0,100	0,100	11,289	16	12	0,885
	J-531	J-532	79	0,0009	0,070	0,982	35,365	40	34	1,082
	J-571	J-574	58	0,0009	0,051	0,051	8,088	16	12	0,454
J-571	J-576	24	0,0009	0,021	0,021	5,202	16	12	0,188	
J-570	J-571	32	0,0009	0,028	0,101	11,338	16	12	0,893	
J-531	J-570	72	0,0009	0,064	0,165	14,483	16	12	1,457	
J-44	J-531	32	0,0009	0,028	1,175	38,685	40	34	1,295	

J-86	J-520	J-608	134	0,0025	0,341	0,341	20,834	25	21	0,984
	J-681	J-530	33	0,0025	0,084	0,084	10,339	16	12	0,742
	J-520	J-681	31	0,0025	0,079	0,163	14,398	16	12	1,440
	J-519	J-520	120	0,0025	0,305	0,809	32,094	32	27,2	1,392
	J-578	J-580	34	0,0025	0,086	0,086	10,494	16	12	0,765
	J-519	J-578	24	0,0025	0,061	0,147	13,707	16	12	1,305
	J-609	J-581	18	0,0025	0,046	0,046	7,636	16	12	0,405
	J-519	J-609	24	0,0025	0,061	0,107	11,664	16	12	0,945
	J-86	J-519	44	0,0025	0,112	1,175	38,685	40	34	1,295

J-95	J-397	J-406	80	0,0092	0,739	0,739	30,676	32	27,2	1,272
	J-397	J-405	91	0,0092	0,840	0,840	32,717	40	34	0,926
	J-397	J-402	92	0,0092	0,850	0,850	32,896	40	34	0,936
	J-95	J-397	122	0,0092	1,127	3,555	67,295	75	63,8	1,113

J-27	J-672	J-445	26	0,0157	0,409	0,409	22,830	25	21	1,182
	J-443	J-672	155	0,0157	2,439	2,848	60,236	63	53,6	1,263
	J-443	J-719	41	0,0157	0,645	0,645	28,669	32	27,2	1,111
	J-442	J-443	8	0,0157	0,126	3,619	67,902	75	63,8	1,133
	J-442	J-456	21	0,0157	0,330	0,330	20,518	25	21	0,955
	J-440	J-442	22	0,0157	0,346	4,296	73,978	75	63,8	1,344
	J-440	J-441	42	0,0157	0,661	0,661	29,016	32	27,2	1,138
	J-439	J-440	86	0,0157	1,353	6,310	89,659	90	79,2	1,282
	J-447	J-426	48	0,0157	0,755	0,755	31,020	32	27,2	1,301
	J-447	J-448	40	0,0157	0,629	0,629	28,317	32	27,2	1,084
	J-492	J-447	228	0,0157	3,588	4,973	79,591	90	79,2	1,010
	J-439	J-592	47	0,0157	0,740	5,712	85,305	90	79,2	1,160
J-27	J-439	52	0,0157	0,818	12,841	127,898	160	141	0,823	

J-593	J-631	J-422	24	0,0047	0,112	0,112	11,966	16	12	0,994
	J-630	J-631	41	0,0047	0,192	0,304	19,692	25	21	0,879
	J-417	J-630	115	0,0047	0,539	0,843	32,770	40	34	0,929
	J-417	J-418	34	0,0047	0,159	0,159	14,242	16	12	1,409
	J-413	J-417	124	0,0047	0,581	1,583	44,906	50	42,6	1,111
	J-414	J-416	18	0,0047	0,084	0,084	10,363	16	12	0,746
	J-414	J-415	46	0,0047	0,215	0,215	16,566	20	16	1,072
	J-413	J-414	38	0,0047	0,178	0,478	24,668	25	21	1,380
J-593	J-413	201	0,0047	0,941	3,002	61,840	63	53,6	1,331	

J-686	J-449	J-591	21	0,0146	0,308	0,308	19,793	25	21	0,888
	J-450	J-452	14	0,0146	0,205	0,205	16,161	20	16	1,020
	J-450	J-451	7	0,0146	0,103	0,103	11,427	16	12	0,907
	J-449	J-450	49	0,0146	0,718	1,025	36,136	40	34	1,130
	J-659	J449	11	0,0146	0,161	1,494	43,621	50	42,6	1,048
	J-686	J-659	103	0,0146	1,508	3,002	61,840	63	53,6	1,331

J-41	J-189	J-191	60	0,0088	0,529	0,529	25,965	32	27,2	0,911
	J-189	J-190	22	0,0088	0,194	0,194	15,723	20	16	0,966
	J-188	J-189	63	0,0088	0,556	1,279	40,365	40	34	1,409
	J-188	J-192	43	0,0088	0,379	0,379	21,981	25	21	1,096
	J-41	J-188	158	0,0088	1,394	3,052	62,353	63	53,6	1,353

J-55	J-174	J-176	31	0,0029	0,091	0,091	10,755	16	12	0,803
	J-174	J-175	39	0,0029	0,114	0,114	12,063	16	12	1,010
	J-172	J-174	39	0,0029	0,114	0,319	20,166	25	21	0,922
	J-172	J-173	35	0,0029	0,103	0,103	11,427	16	12	0,907
	J-595	J-172	19	0,0029	0,056	0,477	24,661	25	21	1,379
	J-170	J-595	56	0,0029	0,164	0,641	28,585	32	27,2	1,104
	J-170	J-171	89	0,0029	0,261	0,261	18,223	20	16	1,297
	J-165	J-170	122	0,0029	0,357	1,259	40,054	40	34	1,388
	J-638	J-167	10	0,0029	0,029	0,029	6,108	16	12	0,259
	J-166	J-638	22	0,0029	0,064	0,094	10,927	16	12	0,829
	J-639	J-169	13	0,0029	0,038	0,038	6,964	16	12	0,337
	J-166	J-639	24	0,0029	0,070	0,108	11,749	16	12	0,959
	J-166	J-168	12	0,0029	0,035	0,035	6,691	16	12	0,311
	J-165	J-166	17	0,0029	0,050	0,287	19,122	20	16	1,428
	J-594	J-165	37	0,0029	0,108	1,655	45,914	50	42,6	1,162
	J-147	J-594	85	0,0029	0,249	1,904	49,246	50	42,6	1,336
	J-642	J-154	11	0,0029	0,032	0,032	6,406	16	12	0,285
	J-640	J-642	26	0,0029	0,076	0,108	11,749	16	12	0,959
	J-641	J-640	44	0,0029	0,129	0,237	17,384	20	16	1,181
	J-152	J-641	44	0,0029	0,129	0,366	21,596	25	21	1,058
	J-152	J-153	26	0,0029	0,076	0,076	9,849	16	12	0,674
	J-662	J-152	23	0,0029	0,067	0,510	25,479	25	21	1,472
	J-665	J-666	32	0,0029	0,094	0,094	10,927	16	12	0,829
	J-664	J-665	10	0,0029	0,029	0,123	12,518	16	12	1,088
	J-663	J-664	39	0,0029	0,114	0,237	17,384	20	16	1,181
	J-662	J-663	35	0,0029	0,103	0,340	20,804	25	21	0,981
	J-148	J-662	44	0,0029	0,129	0,978	35,301	40	34	1,078
	J-149	J-151	24	0,0029	0,070	0,070	9,463	16	12	0,622
	J-149	J-150	37	0,0029	0,108	0,108	11,749	16	12	0,959
	J-148	J-149	19	0,0029	0,056	0,234	17,277	20	16	1,166
J-147	J-148	70	0,0029	0,205	1,418	42,495	50	42,6	0,995	
J-55	J-147	12	0,0029	0,035	3,357	65,390	75	63,8	1,050	

J-45	J-678	J-626	79	0,0069	0,541	0,541	26,261	32	27,2	0,932
	J-227	J-678	60	0,0069	0,411	0,953	34,834	40	34	1,050
	J-227	J-229	35	0,0069	0,240	0,240	17,480	20	16	1,193
	J-227	J-228	40	0,0069	0,274	0,274	18,686	20	16	1,364
	J-230	J-227	55	0,0069	0,377	1,843	48,459	50	42,6	1,294
	J-230	J-232	83	0,0069	0,569	0,569	26,917	32	27,2	0,979
	J-45	J-230	96	0,0069	0,658	3,070	62,537	63	53,6	1,361

J-38	J-467	J-633	34	0,0027	0,091	0,091	10,771	16	12	0,806
	J-467	J-632	72	0,0027	0,193	0,193	15,675	16	12	1,706
	J-466	J-467	48	0,0027	0,129	0,413	22,924	25	21	1,192
	J-466	J-471	25	0,0027	0,067	0,067	9,236	16	12	0,592
	J-465	J-466	24	0,0027	0,064	0,544	26,320	32	27,2	0,936
	J-465	J-634	59	0,0027	0,158	0,158	14,189	16	12	1,398
	J-472	J-465	45	0,0027	0,121	0,822	32,367	32	27,2	1,416
	J-474	J-476	31	0,0027	0,083	0,083	10,285	16	12	0,735
	J-474	J-475	20	0,0027	0,054	0,054	8,261	16	12	0,474
	J-473	J-474	19	0,0027	0,051	0,188	15,455	16	12	1,659
	J-473	J-477	31	0,0027	0,083	0,083	10,285	16	12	0,735
	J-472	J-473	12	0,0027	0,032	0,303	19,637	20	16	1,506
	J-478	J-472	100	0,0027	0,268	1,393	42,124	50	42,6	0,978
	J-647	J-646	49	0,0027	0,131	0,131	12,931	16	12	1,161
	J-478	J-647	32	0,0027	0,086	0,217	16,626	20	16	1,080
	J-648	J-479	18	0,0027	0,048	0,048	7,837	16	12	0,427
	J-478	J-648	32	0,0027	0,086	0,134	13,062	16	12	1,185
	J-490	J-478	22	0,0027	0,059	1,803	47,923	50	42,6	1,265
	J-636	J-494	13	0,0027	0,035	0,035	6,660	16	12	0,308
	J-535	J-636	27	0,0027	0,072	0,107	11,683	16	12	0,948
	J-667	J-635	57	0,0027	0,153	0,260	18,194	20	16	1,293
	J-490	J-667	16	0,0027	0,043	0,303	19,637	25	21	0,874
	J-668	J-490	21	0,0027	0,056	2,162	52,477	63	53,6	0,959
	J-485	J-668	169	0,0027	0,453	2,614	57,711	63	53,6	1,159
	J-500	J-502	25	0,0027	0,067	0,067	9,236	16	12	0,592
	J-500	J-501	28	0,0027	0,075	0,075	9,775	16	12	0,664
J-497	J-500	80	0,0027	0,214	0,356	21,304	25	21	1,029	
J-497	J-498	24	0,0027	0,064	0,064	9,050	16	12	0,569	
J-485	J-497	38	0,0027	0,102	0,522	25,796	32	27,2	0,899	
J-38	J-485	82	0,0027	0,220	3,357	65,390	75	63,8	1,050	

J-50	J-596	J-110	24	0,0068	0,162	0,162	14,368	16	12	1,434
	J-108	J-596	30	0,0068	0,203	0,365	21,552	25	21	1,053
	J-108	J-109	12	0,0068	0,081	0,081	10,160	16	12	0,717
	J-106	J-108	10	0,0068	0,068	0,513	25,568	32	27,2	0,884
	J-602	J-107	15	0,0068	0,101	0,101	11,359	16	12	0,896
	J-106	J-602	21	0,0068	0,142	0,243	17,597	20	16	1,210
	J-597	J-106	23	0,0068	0,155	0,912	34,077	40	34	1,005
	J-598	J-597	45	0,0068	0,304	1,215	39,348	40	34	1,339
	J-105	J-598	44	0,0068	0,297	1,512	43,895	50	42,6	1,062
	J-600	J-601	36	0,0068	0,243	0,243	17,597	20	16	1,210
	J-599	J-600	47	0,0068	0,317	0,560	26,719	32	27,2	0,965
	J-105	J-599	112	0,0068	0,756	1,317	40,955	50	42,6	0,924
	J-50	J-105	33	0,0068	0,223	3,052	62,353	63	53,6	1,353



J-46	J-388	J-584	47	0,0099	0,466	0,466	24,356	25	21	1,345
	J-388	J-389	11	0,0099	0,109	0,109	11,783	16	12	0,964
	J-384	J-388	32	0,0099	0,317	0,892	33,704	40	34	0,983
	J-385	J-387	16	0,0099	0,159	0,159	14,211	16	12	1,402
	J-385	J-386	8	0,0099	0,079	0,079	10,049	16	12	0,701
	J-384	J-385	13	0,0099	0,129	0,367	21,610	25	21	1,059
	J-372	J-384	60	0,0099	0,594	1,853	48,583	50	42,6	1,301
	J-373	J-378	135	0,0099	1,338	1,338	41,279	50	42,6	0,939
	J-373	J-383	31	0,0099	0,307	0,307	19,781	25	21	0,887
	J-372	J-373	22	0,0099	0,218	1,863	48,713	50	42,6	1,308
J-46	J-372	39	0,0099	0,386	4,102	72,287	75	63,8	1,284	

J-13	J-507	J-512	136	0,0086	1,169	1,169	38,595	40	34	1,289
	J-508	J-509	35	0,0086	0,301	0,301	19,579	20	16	1,497
	J-507	J-508	36	0,0086	0,310	0,610	27,886	32	27,2	1,051
	J-505	J-507	82	0,0086	0,705	2,485	56,262	63	53,6	1,102
	J-505	J-506	46	0,0086	0,396	0,396	22,446	25	21	1,142
	J-617	J-505	28	0,0086	0,241	3,121	63,055	63	53,6	1,384
	J-13	J-617	396	0,0086	3,405	6,526	91,177	90	79,2	1,325

J-48	J-223	J-225	70	0,0025	0,174	0,174	14,872	20	16	0,864
	J-223	J-224	71	0,0025	0,176	0,176	14,978	20	16	0,876
	J-203	J-223	78	0,0025	0,193	0,543	26,306	32	27,2	0,935
	J-203	J-220	88	0,0025	0,218	0,218	16,675	20	16	1,086
	J-204	J-203	54	0,0025	0,134	0,895	33,774	40	34	0,987
	J-204	J-217	13	0,0025	0,032	0,032	6,409	16	12	0,285
	J-207	J-204	127	0,0025	0,315	1,243	39,788	40	34	1,369
	J-207	J-208	35	0,0025	0,087	0,087	10,516	16	12	0,768
	J-209	J-207	57	0,0025	0,141	1,471	43,287	50	42,6	1,033
	J-615	J-614	27	0,0025	0,067	0,067	9,237	16	12	0,592
	J-616	J-615	96	0,0025	0,238	0,305	19,714	25	21	0,881
	J-209	J-616	38	0,0025	0,094	0,399	22,555	25	21	1,154
	J-210	J-212	22	0,0025	0,055	0,055	8,338	16	12	0,483
	J-210	J-211	31	0,0025	0,077	0,077	9,897	16	12	0,680
	J-209	J-210	38	0,0025	0,094	0,226	16,957	20	16	1,123
J-48	J-209	102	0,0025	0,253	2,349	54,702	63	53,6	1,042	

J-715	J-258	J-260	77	0,0034	0,260	0,260	18,216	20	16	1,296
	J-258	J-259	52	0,0034	0,176	0,176	14,969	20	16	0,875
	J-256	J-258	81	0,0034	0,274	0,710	30,082	32	27,2	1,223
	J-650	J-257	14	0,0034	0,047	0,047	7,767	16	12	0,419
	J-649	J-650	27	0,0034	0,091	0,139	13,292	20	16	0,690
	J-256	J-649	13	0,0034	0,044	0,183	15,254	20	16	0,909
	J-711	J-256	145	0,0034	0,490	1,384	41,982	50	42,6	0,971
	J-288	J-711	63	0,0034	0,213	1,597	45,099	50	42,6	1,121
	J-288	J-253	57	0,0034	0,193	0,193	15,672	20	16	0,959
	J-289	J-288	26	0,0034	0,088	1,877	48,904	50	42,6	1,318
	J-269	J-268	102	0,0034	0,345	0,345	20,965	25	21	0,997
	J-269	J-271	7	0,0034	0,024	0,024	5,492	16	12	0,209
	J-269	J-270	14	0,0034	0,047	0,047	7,767	16	12	0,419
	J-263	J-269	93	0,0034	0,315	0,731	30,509	40	34	0,805
	J-264	J-273	60	0,0034	0,203	0,203	16,080	20	16	1,010
	J-264	J-249	74	0,0034	0,250	0,250	17,857	20	16	1,246
	J-263	J-264	101	0,0034	0,342	0,795	31,822	32	27,2	1,369
	J-261	J-263	74	0,0034	0,250	1,776	47,564	50	42,6	1,247
	J-261	J-262	28	0,0034	0,095	0,095	10,984	16	12	0,838
	J-710	J-261	65	0,0034	0,220	2,091	51,605	63	53,6	0,927
J-710	J-276	34	0,0034	0,115	0,115	12,104	16	12	1,017	
J-289	J-710	86	0,0034	0,291	2,496	56,393	63	53,6	1,107	
J-715	J-289	63	0,0034	0,213	4,587	76,442	90	79,2	0,932	

J-327	J-355	J-370	140	0,0036	0,500	0,500	25,241	25	21	1,445
	J-355	J721	124	0,0036	0,443	0,443	23,755	25	21	1,280
	J-347	J-355	35	0,0036	0,125	1,068	36,888	40	34	1,177
	J-347	J-351	121	0,0036	0,432	0,432	23,466	25	21	1,249
	J-337	J-347	70	0,0036	0,250	1,750	47,222	50	42,6	1,22877
	J-338	J-346	90	0,0036	0,322	0,322	20,238	25	21	0,929
	J-655	J-338	36	0,0036	0,129	0,450	23,946	25	21	1,300
	J-337	J-655	24	0,0036	0,086	0,536	26,127	40	34	0,591
	J-332	J-337	24	0,0036	0,086	2,372	54,9707	63	53,6	1,052
	J-332	J-336	87	0,0036	0,311	0,311	19,898	25	21	0,898
	J-330	J-332	24	0,0036	0,086	2,769	59,3879	63	53,6	1,228
	J-330	J-331	29	0,0036	0,104	0,104	11,488	16	12	0,916
	J-327	J-330	52	0,0036	0,186	3,058	62,4143	63	53,6	1,356

J-104	J-365	J-367	28	0,0214	0,600	0,600	27,643	32	27,2	1,033
	J-365	J-366	19	0,0214	0,407	0,407	22,771	25	21	1,176
	J-362	J-365	75	0,0214	1,607	2,614	57,700	63	53,6	1,159
	J-362	J-364	23	0,0214	0,493	0,493	25,053	32	27,2	0,848
	J-362	J-363	12	0,0214	0,257	0,257	18,096	20	16	1,279
	J-104	J-362	49	0,0214	1,050	4,413	74,978	75	63,8	1,381

J-92	J-310	J-653	24	0,0029	0,070	0,070	9,454	16	12	0,621
	J-652	J-311	15	0,0029	0,044	0,044	7,474	16	12	0,388
	J-310	J-652	46	0,0029	0,134	0,178	15,072	20	16	0,887
	J-621	J-310	34	0,0029	0,099	0,348	21,052	25	21	1,005
	J-306	J-621	70	0,0029	0,205	0,553	26,531	32	27,2	0,951
	J-306	J-307	18	0,0029	0,053	0,053	8,188	16	12	0,466
	J-620	J-306	73	0,0029	0,213	0,819	32,292	32	27,2	1,409
	J-305	J-620	90	0,0029	0,263	1,082	37,121	40	34	1,192
	J-305	J-313	55	0,0029	0,161	0,161	14,312	16	12	1,422
	J-299	J-305	85	0,0029	0,248	1,490	43,582	50	42,6	1,047
	J-622	J-302	32	0,0029	0,094	0,094	10,917	16	12	0,828
	J-300	J-622	32	0,0029	0,094	0,187	15,439	20	16	0,931
	J-300	J-301	47	0,0029	0,137	0,137	13,230	16	12	1,216
	J-299	J-300	30	0,0029	0,088	0,412	22,915	25	21	1,191
	J-298	J-299	56	0,0029	0,164	2,067	51,313	63	53,6	0,916
	J-316	J-670	19	0,0029	0,056	0,056	8,412	16	12	0,491
	J-316	J-318	12	0,0029	0,035	0,035	6,685	63	53,6	0,016
	J298	J-316	76	0,0029	0,222	0,313	19,962	20	16	1,557
	J-297	J-298	51	0,0029	0,149	2,529	56,758	63	53,6	1,121
	J-618	J-319	35	0,0029	0,102	0,102	11,417	16	12	0,905
	J-619	J-618	21	0,0029	0,061	0,164	14,441	16	12	1,448
	J-297	J-619	74	0,0029	0,216	0,380	22,003	25	21	1,098
	J-238	J-297	58	0,0029	0,170	3,078	62,623	63	53,6	1,365
	J-669	J-242	53	0,0029	0,155	0,155	14,049	16	12	1,371
	J-239	J-669	46	0,0029	0,134	0,289	19,202	20	16	1,440
	J-239	J-243	47	0,0029	0,137	0,137	13,230	16	12	1,216
	J-238	J-239	85	0,0029	0,248	0,675	29,331	32	27,2	1,163
	J-92	J-238	102	0,0029	0,298	4,052	71,846	75	63,8	1,268

**IV.8.4. Vérification cas heure de point + incendie :**

Après avoir concentre un débit d'incendie de 17 l/s, dans le nœud susceptible de fournir le débit et défavorable en pression.

Après simulation, il s'avère que la pression a fortement diminuée et la vitesse dépasse le seuil de l'acceptation.

A cet effets, notre réseau ne peut assurer le débit d'incendie, il y a lieu alors de prévoir un réseau d'incendie séparé ou d'accepte, les perturbations dans le réseau de distribution lors du sinistre.

**IV.9. Résultat de simulation de réseau projeté :**

L'interprétation des résultats de simulation, illustrés dans l'annexe (5,6), montrent bien que les pressions de service et les vitesses sont incluses dans la fourchette des normes techniques sauf pour quelque ramifications les vitesses sont faibles suite à la faiblesse de la demande.

## Conclusion générale :

Pour mener à bien notre travail et bien diagnostiquer le système d'alimentation en eau potable de la ville de BESBES, il a été nécessaire de bien comprendre l'architecture du système de distribution et bien analyser tous les ouvrages et les équipements hydrauliques constituant ce système.

En premier lieu, nous avons fait une présentation du site et nous avons donné toutes les caractéristiques du réseau d'AEP existant avec une estimation des besoins en eau actuels et futures qui sont respectivement de **103,96 l/s** et **147,58 l/s**.

La ressource en eau actuelle mobilisée sera satisfaisante jusqu'à l'horizon **2030**, à partir duquel un déficit en eau ressurgira, et qui sera de l'ordre de **750.32m<sup>3</sup>/j**, et pour enfin atteindre **1939.91 m<sup>3</sup>/j** en **2040**.

Les résultats du diagnostic du réseau nous a conduit aux conclusions suivantes :

- Le diagnostic physique a fait ressortir des anomalies de dysfonctionnement au niveau du point d'eau, les ouvrages en ligne dans la chaîne d'adduction, la station de pompage et le réseau de distribution qui semble être insuffisant en capacité de véhiculer les besoins actuel et future.
- L'expansion de la ville exige une nouvelle couverture de tout le tissu urbain et de ce fait de nouvelles ramifications sont plus que nécessaire.
- Par contre, il s'avère que La capacité de stockage (réservoirs) est satisfaisante.
- Le diagnostic fonctionnel, nous montre que la quasi-totalité des nœuds enregistrent des dépressions ; toute fois d'autres nœuds enregistrent des pressions acceptables. Par contre, nous observons dans les conduites du réseau de distribution une variation de vitesses qui parfois atteignent de très fortes et très faibles valeurs.

Ce dysfonctionnement dans le réseau est dû essentiellement aux surdimensionnement, voir aussi des sous dimensionnement.

Pour y remédier à cette situation, nous avons projeté un nouveau tracé pour le réseau de distribution, couvrant toute la zone d'étude. La simulation du comportement du réseau lors de son fonctionnement ainsi que les équilibres aux nœuds a été effectué, en utilisant le logiciel Epanet.

La complexité du réseau de distribution, nous a conduits à se limiter à chercher sa résolution en couverture dans tout le tissu urbain, une ville comme BESBES, répartie en zones éparses et en pleine expansion.

Nous espérons que ce présent travail servira de guide pour toute étude ultérieure et qu'il sera complété par l'élaboration d'un système d'informations géographiques, susceptible d'être utilisé pour la gestion et les nouvelles conceptions.

## Bibliographie

- [1] : Plan directeur d'aménagement et urbanisme de la commune de BESBES (PDAU).
- [2] : source Algérienne des eaux (ADE) unité BESBES.
- [3] : A. Dupont : Hydraulique Urbaine. Tome II. « Ouvrage de transport-élévation et distribution d'eau ».Edition EYROLLES.1979.
- [4] : J. BONNIN, « hydraulique urbaine appliquée aux agglomérations petite et moyenne importance ».Edition EYROLLES, 1977.
- [5] :M.CARLIER : « hydraulique générale et appliquée », Edition EYROLLES 1972.
- [6] : Mrs SODOUNE,Akli ;HAMANI,Djebbar ; « Etude du raccordement de la station de dessalement d'eau de mer de oued SEBT daïra de Cherrhell (w) TIPARA »,université A-Mira de Bejaia, promotion 2008.
- [7] : MlleBOUDJIT, Hassina, « Diagnostic et étude du réseau d'AEP du village RIF commune de TASKRIOUT. (Wilaya de BEJAIA) », Université de A-Mira de Bejaia, Promotion 2008.
- [8] : HAMANI, Sofiane ; YAHIAOUI, Said : « Etude d'alimentation en eau potable de la ville d'El-ouricia (wilaya de Sétif) », Mémoire fin de cycle université A-Mira de Bejaia, Promotion 2011.
- [9] : ROUSSMAN, Lewis A. « Manuel d'utilisation d'EPANET 2.0 »US.Environmental protection agency, 2003.







Tronçon	Nœud départ	Nœud d'arrivé	L (m)	Débit route (l/s)	Tronçon	Nœud départ	Nœud d'arrivé	L (m)	Débit route (l/s)
P-1	R-1	J-2	4753,86	13,716	P-44	J-35	J-38	82,93	0,239
P-2	J-2	J-3	2,78	0,008	P-45	J-31	J-42	22,8	0,066
P-3	J-3	J-4	94,2	0,272	P-46	J-42	J-43	113,4	0,327
P-4	J-4	J-5	13,48	0,039	P-47	J-43	J-44	131,74	0,380
P-5	J-5	J-6	45,65	0,132	P-48	J-44	J-45	171,73	0,495
P-6	J-6	J-7	36,99	0,107	P-49	J-45	J-46	21,58	0,062
P-7	J-7	J-8	150,23	0,433	P-50	J-46	J-47	126,26	0,364
P-8	J-8	J-9	38,41	0,111	P-51	J-47	J-48	33,3	0,096
P-9	J-9	J-10	45,33	0,131	P-52	J-48	J-49	35,19	0,102
P-10	J-10	J-5	149,09	0,430	P-53	J-49	J-50	45,14	0,130
P-11	J-6	J-9	150,67	0,435	P-54	J-50	J-51	46,88	0,135
P-12	J-2	J-11	44,99	0,130	P-55	J-51	J-43	32,91	0,095
P-13	J-11	J-12	50,48	0,146	P-56	J-48	J-52	81,13	0,234
P-14	J-12	J-13	13,52	0,039	P-57	J-49	J-53	130,15	0,376
P-15	J-12	J-14	52,27	0,151	P-58	J-53	J-54	46,42	0,134
P-16	J-14	J-15	35,21	0,102	P-59	J-54	J-55	47,87	0,138
P-17	J-15	J-16	85,05	0,245	P-60	J-55	J-56	36,17	0,104
P-18	J-16	J-17	3,49	0,010	P-61	J-51	J-55	124,62	0,360
P-19	J-16	J-18	104,25	0,301	P-62	J-50	J-54	132,22	0,381
P-20	J-14	J-19	84,29	0,243	P-63	J-46	J-57	172,66	0,498
P-21	J-19	J-20	23,13	0,067	P-64	J-57	J-58	39,17	0,113
P-22	J-20	J-21	24,72	0,071	P-65	J-58	J-59	24,89	0,072
P-23	J-20	J-22	6,74	0,019	P-66	J-58	J-60	63,02	0,182
P-24	J-22	J-23	71,6	0,207	P-67	J-57	J-61	135,01	0,390
P-25	J-22	J-24	45,82	0,132	P-68	J-42	J-62	189,99	0,548
P-26	J-24	J-25	45,85	0,132	P-69	J-62	J-63	183,9	0,531
P-27	J-25	J-26	31,8	0,092	P-70	J-63	J-64	138,36	0,399
P-28	J-15	J-27	85,54	0,247	P-71	J-64	J-65	132,08	0,381
P-29	J-27	J-28	67,38	0,194	P-72	J-65	J-66	106,64	0,308
P-30	J-19	J-29	50,68	0,146	P-73	J-66	J-67	55,24	0,159
P-31	J-29	J-30	244,96	0,707	P-74	J-67	J-68	47,11	0,136
P-32	J-11	J-31	217,59	0,628	P-75	J-67	J-63	64,28	0,185
P-33	J-31	J-32	112,95	0,326	P-76	J-62	J-69	6,64	0,019
P-34	J-32	J-33	13,83	0,040	P-77	J-69	J-70	8,78	0,025
P-35	J-33	J-34	14,08	0,041	P-78	J-70	J-71	125,13	0,361
P-36	J-34	J-35	45,83	0,132	P-79	J-71	J-72	45,72	0,132
P-37	J-35	J-36	45,83	0,132	P-80	J-70	J-73	11,57	0,033
P-38	J-36	J-37	82,77	0,239	P-81	J-73	J-74	20,64	0,060
P-39	J-37	J-38	46,8	0,135	P-82	J-74	J-75	51,77	0,149
P-40	J-38	J-39	47,1	0,136	P-83	J-75	J-76	20,57	0,059
P-41	J-39	J-40	17,21	0,050	P-84	J-76	J-77	30,07	0,087
P-42	J-40	J-41	86,81	0,250	P-85	J-69	J-78	113,54	0,328

P-86	J-78	J-79	38,94	0,112	P-127	J-117	J-118	42,57	0,123
P-87	J-79	J-80	50,46	0,146	P-128	J-118	J-119	43,01	0,124
P-88	J-79	J-81	113,82	0,328	P-129	J-119	J-120	39,91	0,115
P-43	J-34	J-39	82,2	0,237	P-130	J-120	J-121	39,21	0,113
P-89	J-79	J-82	97,67	0,282	P-131	J-121	J-122	39,53	0,114
P-90	J-78	J-83	4,31	0,012	P-132	J-122	J-123	15,71	0,045
P-91	J-83	J-84	154,81	0,447	P-133	J-123	J-124	32,26	0,093
P-92	J-83	J-85	54,8	0,158	P-134	J-117	J-125	57,34	0,165
P-93	J-85	J-86	20,16	0,058	P-135	J-118	J-126	34,5	0,100
P-94	J-86	J-87	44,17	0,127	P-136	J-119	J-127	67,76	0,196
P-95	J-86	J-88	32,06	0,093	P-137	J-120	J-128	65,21	0,188
P-96	J-88	J-89	23,49	0,068	P-138	J-121	J-129	71,91	0,207
P-97	J-89	J-90	52,2	0,151	P-139	J-122	J-130	41,02	0,118
P-98	J-89	J-91	71,06	0,205	P-140	J-123	J-110	61,73	0,178
P-99	J-85	J-92	76,47	0,221	P-141	J-114	J-131	61,18	0,177
P-100	J-92	J-93	93,22	0,269	P-142	J-131	J-132	303,61	0,876
P-101	J-4	J-94	660,78	1,906	P-143	J-132	J-133	128,59	0,371
P-102	J-64	J-95	96,96	0,280	P-144	J-133	J-134	57,36	0,165
P-103	J-95	J-96	42,13	0,122	P-145	J-134	J-135	45,6	0,132
P-104	J-96	J-97	2,05	0,006	P-146	J-135	J-136	18,34	0,053
P-105	J-97	J-98	43,78	0,126	P-147	J-136	J-137	118,7	0,342
P-106	J-98	J-99	1,14	0,003	P-148	J-137	J-138	1,85	0,005
P-107	J-99	J-100	29,02	0,084	P-149	J-138	J-139	22,51	0,065
P-108	J-100	J101	66,49	0,192	P-150	J-139	J-140	133,05	0,384
P-109	J-101	J-102	3,55	0,010	P-151	J-140	J-141	50,9	0,147
P-110	J-102	J-103	39,96	0,115	P-152	J-140	J-142	165,18	0,477
P-111	J-103	J-104	90,24	0,260	P-153	J-142	J-143	39,07	0,113
P-112	J-104	J-105	119,09	0,344	P-154	J-142	J-144	4,08	0,012
P-113	J-105	J-106	25,9	0,075	P-155	J-144	J-145	43,7	0,126
P-114	J-106	J-96	142,76	0,412	P-156	J-144	J-146	150,75	0,435
P-115	J-97	J-107	58,58	0,169	P-157	J-146	J-147	48,14	0,139
P-116	J-107	J-108	128,91	0,372	P-158	J-147	J-148	74,47	0,215
P-117	J-108	J-109	91,03	0,263	P-159	J-146	J-149	50,29	0,145
P-118	J-109	J-110	9,95	0,029	P-160	J-147	J-150	18,77	0,054
P-119	J-110	J-103	109,01	0,315	P-162	J-135	J-151	44,6	0,129
P-120	J-102	J-11	67,02	0,193	P-163	J-151	J-150	117,13	0,338
P-121	J-99	J-112	70,23	0,203	P-164	J-150	J-152	42,63	0,123
P-122	J-98	J-113	77,13	0,223	P-165	J-138	J-153	97,56	0,281
P-123	J-95	J-114	257,99	0,744	P-166	J-139	J-154	22,79	0,066
P-124	J-114	J-115	102,33	0,295	P-167	J-154	J-155	75,69	0,218
P-125	J-115	J-116	143,35	0,414	P-168	J-155	J-156	19,85	0,057
P-126	J-104	J-117	46,35	0,134	P-169	J-156	J-157	10,43	0,030

Tronçon	Nœud départ	Nœud d'arrivé	L (m)	Débit route (l/s)	Tronçon	Nœud départ	Nœud d'arrivé	L (m)	Débit route (l/s)
P-170	J-156	J-158	10,25	0,030	P-212	J-199	J-191	100,83	0,291
P-171	J-155	J-159	572,11	1,651	P-213	J-199	J-200	73,96	0,213
P-172	J-159	J-160	79	0,228	P-214	J-200	J-201	28,49	0,082
P-173	J-160	J-161	62,49	0,180	P-215	J-200	J-202	65,49	0,189
P-174	J-161	J-162	11,08	0,032	P-216	J-202	J-203	34,28	0,099
P-175	J-162	J-163	6,64	0,019	P-217	J-203	J-204	86,26	0,249
P-176	J-162	J-164	18,52	0,053	P-218	J-204	J-205	10,68	0,031
P-177	J-161	J-165	29,58	0,085	P-219	J-205	J-206	29,45	0,085
P-178	J-165	J-166	4,95	0,014	P-220	J-205	J-191	59,6	0,172
P-179	J-165	J-167	16,77	0,048	P-221	J-190	J-207	66,25	0,191
P-180	J-167	J-168	4,91	0,014	P-223	J-207	J-208	41,37	0,119
P-181	J-167	J-169	20,95	0,060	P-224	J-208	J-209	39,67	0,114
P-182	J-169	J-170	5,77	0,017	P-225	J-209	J-210	81,26	0,234
P-183	J-169	J-171	50,13	0,145	P-226	J-210	J-211	51,77	0,149
P-184	J-171	J-172	7,54	0,022	P-227	J-210	J-212	77,03	0,222
P-185	J-171	J-173	16,4	0,047	P-228	J-209	J-213	13,41	0,039
P-186	J-173	J-174	6,05	0,017	P-229	J-213	J-214	26,66	0,077
P-187	J-173	J-175	2,76	0,008	P-230	J-214	J-215	13,81	0,040
P-188	J-160	J-176	52,8	0,152	P-231	J-208	J-216	60,73	0,175
P-189	J-176	J-177	11,08	0,032	P-232	J-216	J-217	44,06	0,127
P-190	J-177	J-178	24,46	0,071	P-233	J-217	J-218	63,18	0,182
P-191	J-177	J-179	40,24	0,116	P-234	J-218	J-207	98,65	0,285
P-192	J-176	J-180	79,5	0,229	P-235	J-207	J-219	53,74	0,155
P-193	J-159	J-181	256,77	0,741	P-236	J-219	J-220	95,34	0,275
P-194	J-181	J-182	148,59	0,429	P-237	J-220	J-221	58,4	0,168
P-195	J-182	J-183	148,15	0,427	P-238	J-221	J-222	143,39	0,414
P-196	J-183	J-184	410,04	0,369	P-239	J-222	J-223	86,83	0,251
P-197	J-184	J-185	127,91	0,369	P-240	J-223	J-218	26,05	0,075
P-198	J-181	J-186	103,2	0,298	P-241	J-223	J-220	85,84	0,248
P-199	J-186	J-187	14,67	0,042	P-242	J-154	J-224	216,22	0,624
P-200	J-187	J-188	69,14	0,199	P-243	J-136	J-225	203,3	0,587
P-201	J-187	J-189	16,58	0,048	P-244	J-134	J-226	85,24	0,246
P-202	J-186	J-190	21,32	0,062	P-245	J-133	J-227	177,27	0,511
P-203	J-190	J-191	74,12	0,214	P-246	J-131	J-228	5,2	0,015
P-204	J-191	J-192	45,63	0,132	P-247	J-228	J-229	5,34	0,015
P-205	J-192	J-193	23,09	0,067	P-248	J-229	J-230	8,15	0,024
P-206	J-192	J-194	68,57	0,198	P-249	J-230	J-231	10,67	0,031
P-207	J-194	J-195	101,68	0,293	P-250	J-230	J-232	44,12	0,127
P-208	J-195	J-196	6,86	0,020	P-251	J-232	J-233	113,93	0,329
P-209	J-195	J-197	14,32	0,041	P-252	J-232	J-234	47,61	0,137
P-210	J-195	J-198	52,04	0,150	P-253	J-234	J-235	104,4	0,301
P-211	J-198	J-199	40,93	0,118	P-254	J-234	J-236	263,9	0,761

Tronçon	Nœud départ	Nœud d'arrivé	L (m)	Débit route (l/s)	Tronçon	Nœud départ	Nœud d'arrivé	L (m)	Débit route (l/s)
P-255	J-228	J-237	112,94	0,326	P-297	J-275	J-277	114,83	0,331
P-256	J-237	J-238	90,76	0,262	P-298	J-277	J-278	6,39	0,018
P-257	J-237	J-239	99,01	0,286	P-299	J-277	J-279	37,11	0,107
P-258	J-239	J-240	93,57	0,270	P-300	J-274	J-280	60,73	0,175
P-259	J-239	J-241	45,39	0,131	P-301	J-280	J-276	99,84	0,288
P-260	J-241	J-242	81,07	0,234	P-302	J-276	J-281	136,61	0,394
P-261	J-241	J-243	45,94	0,133	P-303	J-280	J-282	142,33	0,411
P-262	J-243	J-244	90,74	0,262	P-304	J-282	J-283	197,6	0,570
P-263	J-243	J-245	53,74	0,155	P-305	J-282	J-284	35,44	0,102
P-264	J-245	J-246	87,23	0,252	P-306	J-284	J-285	15,23	0,044
P-265	J-245	J-247	2,5	0,007	P-307	J-285	J-286	27,21	0,079
P-266	J-185	J-248	9,34	0,027	P-308	J-285	J-287	140,36	0,405
P-267	J-248	J-249	49,87	0,144	P-309	J-287	J-288	16,36	0,047
P-268	J-249	J-250	91,16	0,263	P-310	J-288	J-289	60,59	0,175
P-269	J-249	J-251	38,72	0,112	P-311	J-288	J-290	74,93	0,216
P-270	J-251	J-252	2,34	0,007	P-312	J-287	J-291	571,49	1,649
P-271	J-252	J-253	102,42	0,296	P-313	J-291	J-292	45,23	0,130
P-272	J-253	J-254	79,58	0,230	P-314	J-291	J-293	144,57	0,417
P-273	J-253	J-255	131,17	0,378	P-315	J-293	J-294	49,42	0,143
P-274	J-253	J-256	49,74	0,144	P-316	J-293	J-295	147,6	0,426
P-275	J-256	J-257	94,83	0,274	P-317	J-284	J-296	244,84	0,706
P-276	J-257	J-258	29,72	0,086	P-318	J-296	J-297	61,61	0,178
P-277	J-257	J-259	136,99	0,395	P-319	J-296	J-298	49,61	0,143
P-278	J-259	J-260	146,56	0,423	P-320	J-298	J-299	128,03	0,369
P-279	J-256	J-261	121,1	0,349	P-321	J-299	J-300	14,8	0,043
P-280	J-252	J-262	43,52	0,126	P-322	J-300	J-301	20,66	0,060
P-281	J-263	J-264	96,86	0,279	P-323	J-299	J-302	2,78	0,008
P-282	J-263	J-264	96,86	0,279	P-324	J-302	J-303	358,3	1,034
P-283	J-263	J-265	58,13	0,168	P-325	J-303	J-304	40,75	0,118
P-284	J-262	J-266	97,83	0,282	P-326	J-303	J-305	11,71	0,034
P-285	J-251	J-267	93,75	0,270	P-327	J-305	J-306	39,07	0,113
P-286	J-267	J-268	40,48	0,117	P-328	J-306	J-307	32,29	0,093
P-287	J-268	J-269	84,23	0,243	P-329	J-307	J-308	68,82	0,199
P-288	J-268	J-270	48,72	0,141	P-330	J-308	J-309	197,96	0,571
P-289	J-267	J-271	51,56	0,149	P-331	J-308	J-310	51,9	0,150
P-290	J-271	J-272	97,01	0,280	P-332	J-307	J-311	300,24	0,866
P-291	J-272	J-248	116,27	0,335	P-333	J-306	J-312	240,58	0,694
P-292	J-272	J-273	135,72	0,392	P-334	J-305	J-313	234,52	0,677
P-293	J-273	J-274	88,33	0,255	P-335	J-284	J-314	23,1	0,067
P-294	J-274	J-271	169,35	0,489	P-336	J-314	J-315	75,66	0,218
P-295	J-273	J-275	169,44	0,489	P-337	J-282	J-316	55,84	0,161
P-296	J-275	J-276	86,34	0,249	P-338	J-316	J-317	162,92	0,470

Tronçon	Nœud départ	Nœud d'arrivé	L (m)	Débit route (l/s)	Tronçon	Nœud départ	Nœud d'arrivé	L (m)	Débit route (l/s)
P-339	J-317	J-318	109,26	0,315	P-374	J-334	J-350	63,78	0,184
P-340	J-317	J-319	41,77	0,121	P-377	J-351	J-352	71,24	0,206
P-341	J-319	J-320	20,6	0,059	P-378	J-352	J-338	253,38	0,731
P-342	J-320	J-321	23,74	0,068	P-379	J-338	J-353	178,68	0,516
P-343	J-321	J-322	70,82	0,204	P-380	J-353	J-354	74,91	0,216
P-344	J-322	J-323	28,38	0,082	P-381	J-354	J-355	89,1	0,257
P-345	J-322	J-324	9,35	0,027	P-382	J-355	J-356	11,82	0,034
P-346	J-322	J-325	97,56	0,281	P-383	J-356	J-357	91,02	0,263
P-347	J-321	J-326	92,86	0,268	P-384	J-355	J-358	86,49	0,250
P-348	J-320	J-327	71,8	0,207	P-385	J-354	J-185	90,47	0,261
P-349	J-319	J-328	63,71	0,184	P-386	J-349	J-359	74	0,214
P-350	J-109	J-329	53,9	0,156	P-387	J-359	J-360	33,86	0,098
P-351	J-329	J-330	107,87	0,311	P-388	J-359	J-361	77,85	0,225
P-352	J-330	J-331	32,99	0,095	P-389	J-349	J-362	201	0,580
P-353	J-330	J-332	52,93	0,153	P-390	J-362	J-363	89,41	0,258
P-354	J-332	J-333	23,68	0,068	P-391	J-363	J-364	58,01	0,167
P-355	J-332	J-334	108,34	0,313	P-392	J-364	J-365	95,14	0,275
P-356	J-334	J-335	209,26	0,604	P-393	J-365	J-366	56,01	0,162
P-357	J-335	J-336	32,5	0,094	P-394	J-366	J-367	65,48	0,189
P-358	J-336	J-280	94,47	0,273	P-395	J-367	J-368	53,96	0,156
P-359	J-337	J-338	4,02	0,012	P-396	J-368	J-362	92,75	0,268
P-360	J-338	J-339	110,27	0,318	P-397	J-367	J-363	82,87	0,239
P-361	J-339	J-340	94,18	0,272	P-398	J-364	J-366	48,54	0,140
P-362	J-340	J-341	31,37	0,091	P-399	J-366	J-369	40,94	0,118
P-363	J-341	J-280	95,73	0,276	P-400	J-365	J-370	24,45	0,071
P-366	J-329	J-342	141,65	0,409	P-401	J-356	J-371	40,02	0,115
P-367	J-337	J-343	100,93	0,291	P-402	J-371	J-372	104,19	0,301
P-368	J-343	J-344	113,05	0,326	P-403	J-371	J-339	91,4	0,264
P-369	J-343	J-345	153,86	0,444	P-404	J-339	J-373	219,03	0,632
P-370	J-345	J-346	147,36	0,425	P-405	J-373	J-374	4,64	0,013
P-371	J-337	J-347	10,84	0,031	P-406	J-374	J-375	38,43	0,111
P-372	J-347	J-348	7,86	0,023	P-407	J-373	J-376	85,25	0,246
P-373	J-347	J-349	164,79	0,475	P-408	J-374	J-377	155,4	0,448

ID Nœud	Altitude (m)	Demande Base (m/s)	Charge (m)	Pression (m)	observation
Nœud J-256	18,38	0,42	-104,61	-122,99	dépression
Nœud J-261	17,72	0,35	-104,65	-122,37	dépression
Nœud J-257	18,94	0,4	-104,87	-123,81	dépression
Nœud J-258	17,54	0,09	-104,87	-122,41	dépression
Nœud J-259	19,25	0,22	-104,89	-124,14	dépression
Nœud J-254	18,01	0,230	-104,28	-122,29	dépression
Nœud J-253	18,64	0,3	-104,27	-122,91	dépression
Nœud J-255	18,05	0,38	-104,30	-122,35	dépression
Nœud J-250	18,2	0,27	-104,17	-122,37	dépression
Nœud J-249	19,74	0,144	-104,17	-123,91	dépression
Nœud J-262	19,13	0,17	-104,23	-123,36	dépression
Nœud J-264	18,76	0,28	-104,27	-123,03	dépression
Nœud J-263	19	0,29	-104,26	-123,26	dépression
Nœud J-265	19,58	0,17	-104,26	-123,84	dépression
Nœud J-269	19,11	0,243	-104,16	-123,27	dépression
Nœud J-270	18,81	0,141	-104,16	-122,97	dépression
Nœud J-271	21,2	0,43	-104,15	-125,35	dépression
Nœud J-267	20,6	0,270	-104,16	-124,76	dépression
Nœud J-268	19,94	0,12	-104,16	-124,10	dépression
Nœud J-248	19,5	0,03	-104,17	-123,67	dépression
Nœud J-358	19,5	0,25	-104,18	-123,68	dépression
Nœud J-274	23,23	0,49	-104,10	-127,33	dépression
Nœud J-280	23,35	0,273	-104,08	-127,43	dépression
Nœud J-276	22,73	0,29	-104,08	-126,81	dépression
Nœud J-275	21,7	0,74	-104,14	-125,84	dépression
Nœud J-273	22,8	0,65	-104,14	-126,94	dépression
Nœud J-355	19,9	0,291	-104,17	-124,07	dépression
Nœud J-356	19,81	0,115	-104,17	-123,98	dépression
Nœud J-371	21,4	0,264	-104,17	-125,57	dépression
Nœud J-235	16,5	0,301	-74,74	-91,24	dépression
Nœud J-238	16,63	0,262	-74,61	-91,24	dépression
Nœud J-232	17,8	0,13	-74,66	-92,46	dépression
Nœud J-234	17,72	0,14	-74,73	-92,45	dépression
Nœud J-362	19,5	0,6	-104,61	-124,11	dépression
Nœud J-349	18,82	0,475	-104,43	-123,25	dépression
Nœud J-81	17,56	0,33	67,97	50,41	Acceptable
Nœud J-82	18,2	0,282	67,97	49,77	Acceptable
Nœud J-80	17	0,15	67,97	50,97	Acceptable
Nœud J-79	17	0,112	67,97	50,97	Acceptable
Nœud J-372	21,43	0,301	-104,17	-125,60	dépression
Nœud J-29	14,5	0,146	77,65	63,15	Acceptable
Nœud J-19	15	0,243	77,65	62,65	Acceptable
Nœud J-14	14,78	0,151	77,69	62,91	Acceptable
Nœud J-12	15	0,146	77,75	62,75	Acceptable
Nœud J-13	14,85	0,04	77,75	62,90	Acceptable
Nœud J-16	15	0,245	77,61	62,61	Acceptable

Nœud J-18	14,88	0,301	77,58	62,70	Acceptable
Nœud J-26	14,75	0,092	77,64	62,89	Acceptable
Nœud J-28	14,8	0,194	77,62	62,82	Acceptable
Nœud J-21	14,37	0,071	77,65	63,28	Acceptable
Nœud J-23	14,58	0,21	77,64	63,06	Acceptable
Nœud J-22	14,59	0,02	77,65	63,06	Acceptable
Nœud J-15	14,62	0,102	77,67	63,05	Acceptable
Nœud J-8	15,51	0,544	78,99	63,48	Acceptable
Nœud J-9	15,51	0,131	78,99	63,48	Acceptable
Nœud J-10	15,84	0,430	78,99	63,15	Acceptable
Nœud J-6	14,74	0,132	78,99	64,25	Acceptable
Nœud J-7	14,59	0,11	78,99	64,40	Acceptable
Nœud J-5	14,82	0,04	79,00	64,18	Acceptable
Nœud J-40	14,99	0,050	72,40	57,41	Acceptable
Nœud J-39	15,19	0,24	72,41	57,22	Acceptable
Nœud J-38	14,99	0,24	72,41	57,42	Acceptable
Nœud J-125	20,17	0,165	-69,83	-90,00	dépression
Nœud J-126	19,73	0,1	-71,17	-90,90	dépression
Nœud J-127	20,84	0,2	-71,68	-92,52	dépression
Nœud J-128	20,26	0,19	-72,06	-92,32	dépression
Nœud J-129	20,23	0,21	-72,43	-92,66	dépression
Nœud J-130	20,16	0,12	-72,69	-92,85	dépression
Nœud J-122	20,26	0,131	-72,67	-92,93	dépression
Nœud J-121	20,13	0,113	-72,34	-92,47	dépression
Nœud J-120	19,87	0,115	-71,99	-91,86	dépression
Nœud J-119	19,89	0,124	-71,60	-91,49	dépression
Nœud J-118	19,66	0,123	-71,16	-90,82	dépression
Nœud J-117	19,72	0,134	-69,79	-89,51	dépression
Nœud J-104	19,27	0,344	-68,20	-87,47	dépression
Nœud J-103	19,56	0,260	-68,34	-87,90	dépression
Nœud J-111	19,56	0,193	-67,03	-86,59	dépression
Nœud J-102	19,1	0,01	-67,03	-86,13	dépression
Nœud J-112	0	0,203	-62,59	-62,59	dépression
Nœud J-123	20,15	0,045	-72,79	-92,94	dépression
Nœud J-116	20	0,414	-71,35	-91,35	dépression
Nœud J-95	17,99	0,280	-56,60	-74,59	dépression
Nœud J-64	17,9	0,78	-24,11	-42,01	dépression
Nœud J-63	17,5	0,531	2,76	-14,74	dépression
Nœud J-67	17,82	0,185	-2,30	-20,12	dépression
Nœud J-68	17,78	0,14	-2,30	-20,08	dépression
Nœud J-66	18,24	0,16	-6,51	-24,75	dépression
Nœud J-93	17,37	0,27	67,87	50,50	Acceptable
Nœud J-92	17,53	0,221	67,89	50,36	Acceptable
Nœud J-87	17,18	0,13	67,93	50,75	Acceptable
Nœud J-90	17,03	0,151	67,93	50,90	Acceptable
Nœud J-91	17,82	0,205	67,92	50,10	Acceptable
Nœud J-89	16,8	0,068	67,93	51,13	Acceptable
Nœud J-86	17,38	0,058	67,93	50,55	Acceptable



Nœud J-376	21,06	0,25	-104,22	-125,28	dépression
Nœud J-375	20,7	0,111	-104,21	-124,91	dépression
Nœud J-281	22,94	0,394	-104,08	-127,02	dépression
Nœud J-195	20,95	0,293	-104,90	-125,85	dépression
Nœud J-197	20,91	0,041	-104,90	-125,81	dépression
Nœud J-196	20,9	0,02	-104,90	-125,80	dépression
Nœud J-198	20,98	0,15	-104,90	-125,88	dépression
Nœud J-199	21,31	0,41	-104,90	-126,21	dépression
Nœud J-191	21,01	0,214	-104,80	-125,81	dépression
Nœud J-192	21,09	0,132	-104,81	-125,90	dépression
Nœud J-193	21,1	0,07	-104,81	-125,91	dépression
Nœud J-205	21,83	0,172	-104,89	-126,72	dépression
Nœud J-206	21,5	0,085	-104,89	-126,39	dépression
Nœud J-201	21,6	0,082	-104,92	-126,52	dépression
Nœud J-200	22,02	0,402	-104,92	-126,94	dépression
Nœud J-219	21,81	0,155	-104,79	-126,60	dépression
Nœud J-207	21,69	0,191	-104,73	-126,42	dépression
Nœud J-218	22,39	0,47	-104,79	-127,18	dépression
Nœud J-208	21,87	0,12	-104,75	-126,62	dépression
Nœud J-209	21,91	0,114	-104,77	-126,68	dépression
Nœud J-215	22,02	0,04	-104,77	-126,79	dépression
Nœud J-210	21,44	0,234	-104,84	-126,28	dépression
Nœud J-211	21,2	0,15	-104,84	-126,04	dépression
Nœud J-212	21,91	0,222	-104,85	-126,76	dépression
Nœud J-188	20,84	0,2	-104,56	-125,40	dépression
Nœud J-187	21,19	0,042	-104,55	-125,74	dépression
Nœud J-189	21,2	0,05	-104,55	-125,75	dépression
Nœud J-186	21,22	0,3	-104,55	-125,77	dépression
Nœud J-190	21,14	0,062	-104,63	-125,77	dépression
Nœud J-180	20,28	0,23	-102,86	-123,14	dépression
Nœud J-179	19,03	0,12	-102,90	-121,93	dépression
Nœud J-178	18,76	0,075	-102,88	-121,64	dépression
Nœud J-177	19,24	0,032	-102,88	-122,12	dépression
Nœud J-176	19,95	0,152	-102,86	-122,81	dépression
Nœud J-160	19,95	0,23	-102,85	-122,80	dépression
Nœud J-183	21,12	1,61	-104,17	-125,29	dépression
Nœud J-278	21,31	0,02	-104,15	-125,46	dépression
Nœud J-279	21,64	0,11	-104,15	-125,79	dépression
Nœud J-61	16	0,4	71,42	55,42	Acceptable
Nœud J-60	15,22	0,2	71,47	56,25	Acceptable
Nœud J-59	15,21	0,072	71,48	56,27	Acceptable
Nœud J-58	15,2	0,113	71,48	56,28	Acceptable
Nœud J-57	0	0,5	71,48	71,48	Acceptable
Nœud J-46	16,62	0,062	71,52	54,90	Acceptable
Nœud J-77	17,13	0,09	67,98	50,85	Acceptable
Nœud J-52	16,59	0,25	71,53	54,94	Acceptable
Nœud J-48	16,42	0,11	71,53	55,11	Acceptable
Nœud J-49	16,45	0,51	71,54	55,09	Acceptable

Nœud J-50	16,19	0,14	71,57	55,38	Acceptable
Nœud J-51	16,01	0,1	71,62	55,61	Acceptable
Nœud J-43	15,55	0,33	71,62	56,07	Acceptable
Nœud J-369	21,23	0,12	-104,63	-125,86	dépression
Nœud J-370	21,9	0,08	-104,63	-126,53	dépression
Nœud J-365	19,99	0,44	-104,63	-124,62	dépression
Nœud J-366	20	0,33	-104,63	-124,63	dépression
Nœud J-367	21	0,4	-104,62	-125,62	dépression
Nœud J-363	19,22	0,26	-104,62	-123,84	dépression
Nœud J-364	19,8	0,17	-104,63	-124,43	dépression
Nœud J-143	15,24	0,12	-95,45	-110,69	dépression
Nœud J-149	15,2	0,15	-94,33	-109,53	dépression
Nœud J-146	15,48	0,14	-94,33	-109,81	dépression
Nœud J-139	15,65	0,45	-96,14	-111,79	dépression
Nœud J-153	15,55	0,29	-95,76	-111,31	dépression
Nœud J-138	15,27	0,01	-95,73	-111,00	dépression
Nœud J-136	15,36	0,054	-93,38	-108,74	dépression
Nœud J-135	15,57	0,14	-93,00	-108,57	dépression
Nœud J-150	15,83	0,34	-93,87	-109,70	dépression
Nœud J-148	15,46	0,22	-93,89	-109,35	dépression
Nœud J-247	15,77	0,01	-74,98	-90,75	dépression
Nœud J-245	15,55	0,16	-74,98	-90,53	dépression
Nœud J-244	16,49	0,27	-74,98	-91,47	dépression
Nœud J-133	16,41	0,38	-89,86	-106,27	dépression
Nœud J-152	16,41	0,123	-93,87	-110,28	dépression
Nœud J-242	16,2	0,24	-74,93	-91,13	dépression
Nœud J-241	16,83	0,131	-74,93	-91,76	dépression
Nœud J-239	16,97	0,29	-74,87	-91,84	dépression
Nœud J-240	16,33	0,3	-74,88	-91,21	dépression
Nœud J-226	16,01	0,25	-91,65	-107,66	dépression
Nœud J-154	16,65	0,07	-96,56	-113,21	dépression
Nœud J-225	16,37	0,59	-93,42	-109,79	dépression
Nœud J-224	16,23	0,63	-96,77	-113,00	dépression
Nœud J-157	16,5	0,04	-97,83	-114,33	dépression
Nœud J-156	16,55	0,06	-97,83	-114,38	dépression
Nœud J-158	16,7	0,04	-97,83	-114,53	dépression
Nœud J-155	16,55	0,22	-97,83	-114,38	dépression
Nœud J-236	16,61	0,77	-74,79	-91,40	dépression
Nœud J-231	18,37	0,04	-74,56	-92,93	dépression
Nœud J-230	18,11	0,03	-74,56	-92,67	dépression
Nœud J-237	17,41	0,33	-74,61	-92,02	dépression
Nœud J-175	17,94	0,09	-102,91	-120,85	dépression
Nœud J-174	17,98	0,02	-102,91	-120,89	dépression
Nœud J-173	17,99	0,05	-102,91	-120,90	dépression
Nœud J-171	17,92	0,15	-102,91	-120,83	dépression
Nœud J-172	17,95	0,023	-102,91	-120,86	dépression
Nœud J-169	17,76	0,07	-102,91	-120,67	dépression
Nœud J-170	18,02	0,02	-102,91	-120,93	dépression

Nœud J-167	18,3	0,05	-102,90	-121,20	dépression
Nœud J-168	18,3	0,021	-102,90	-121,20	dépression
Nœud J-165	18,28	0,09	-102,90	-121,18	dépression
Nœud J-166	18,41	0,02	-102,90	-121,31	dépression
Nœud J-161	18,6	0,2	-102,89	-121,49	dépression
Nœud J-162	18,79	0,04	-102,90	-121,69	dépression
Nœud J-163	19,1	0,02	-102,90	-122,00	dépression
Nœud J-164	18,62	0,06	-102,90	-121,52	dépression
Nœud J-159	20	1,7	-102,77	-122,77	dépression
Nœud J-331	0	0,1	-102,29	-102,29	dépression
Nœud J-333	19,17	0,1	-102,39	-121,56	dépression
Nœud J-85	17,4	0,16	67,94	50,54	Acceptable
Nœud J-78	17,8	0,39	67,98	50,18	Acceptable
Nœud J-292	28,74	0,14	-104,42	-133,16	dépression
Nœud J-291	28,47	1,65	-104,42	-132,89	dépression
Nœud J-293	29,48	0,42	-104,73	-134,21	dépression
Nœud J-295	28,17	0,43	-104,74	-132,91	dépression
Nœud J-294	30,92	0,15	-104,74	-135,66	dépression
Nœud J-287	23,88	0,41	-104,33	-128,21	dépression
Nœud J-288	23,98	0,05	-104,33	-128,31	dépression
Nœud J-289	24,26	0,18	-104,33	-128,59	dépression
Nœud J-290	24,82	0,22	-104,33	-129,15	dépression
Nœud J-296	24,51	0,71	-118,59	-143,10	dépression
Nœud J-297	24,75	0,18	-118,59	-143,34	dépression
Nœud J-298	23,78	0,15	-118,62	-142,40	dépression
Nœud J-318	23,98	0,32	-104,42	-128,40	dépression
Nœud J-317	22,99	0,470	-104,39	-127,38	dépression
Nœud J-319	22,36	0,13	-104,43	-126,79	dépression
Nœud J-328	22,5	0,19	-104,43	-126,93	dépression
Nœud J-327	22,33	0,21	-104,44	-126,77	dépression
Nœud J-326	21,26	0,27	-104,46	-125,72	dépression
Nœud J-321	22,31	0,07	-104,45	-126,76	dépression
Nœud J-320	22,36	0,06	-104,44	-126,80	dépression
Nœud J-286	23,08	0,08	-104,29	-127,37	dépression
Nœud J-285	23,26	0,05	-104,29	-127,55	dépression
Nœud J-309	24,64	0,58	-118,98	-143,62	dépression
Nœud J-283	23,54	0,58	-104,21	-127,75	dépression
Nœud J-282	23,1	0,42	-104,21	-127,31	dépression
Nœud J-357	19,85	0,27	-104,18	-124,03	dépression
Nœud J-272	22,5	0,34	-104,16	-126,66	dépression
Nœud J-312	21,22	0,7	-118,99	-140,21	dépression
Nœud J-313	21,07	0,7	-118,93	-140,00	dépression
Nœud J-325	21,36	0,29	-104,47	-125,83	dépression
Nœud J-322	22,79	0,21	-104,46	-127,25	dépression
Nœud J-324	23,03	0,03	-104,46	-127,49	dépression
Nœud J-323	23,11	0,09	-104,46	-127,57	dépression
Nœud J-310	23,62	0,2	-118,97	-142,59	dépression
Nœud J-223	22,55	0,08	-104,83	-127,38	dépression

Nœud J-220	22,08	0,53	-104,86	-126,94	dépression
Nœud J-301	24,58	0,1	-118,70	-143,28	dépression
Nœud J-299	24,52	0,37	-118,70	-143,22	dépression
Nœud J-308	24,51	0,2	-118,97	-143,48	dépression
Nœud J-307	24,49	0,1	-118,96	-143,45	dépression
Nœud J-306	24,3	0,12	-118,94	-143,24	dépression
Nœud J-305	24,3	0,034	-118,91	-143,21	dépression
Nœud J-303	24,45	1,034	-118,89	-143,34	dépression
Nœud J-304	24,41	0,12	-118,89	-143,30	dépression
Nœud J-30	15,41	0,71	77,63	62,22	Acceptable
Nœud J-35	15,46	0,14	72,41	56,95	Acceptable
Nœud J-34	15,88	0,041	72,42	56,54	Acceptable
Nœud J-41	15,5	0,250	72,40	56,90	Acceptable
Nœud J-31	15,88	0,63	72,45	56,57	Acceptable
Nœud J-42	16,8	0,07	71,92	55,12	Acceptable
Nœud J-4	15,09	0,28	79,00	63,91	Acceptable
Nœud J-11	14,92	0,130	77,81	62,89	Acceptable
Nœud J-53	16,11	0,134	71,55	55,44	Acceptable
Nœud J-54	15,72	0,52	71,56	55,84	Acceptable
Nœud J-55	15,41	0,4	71,56	56,15	Acceptable
Nœud J-353	19,05	0,22	-104,17	-123,22	dépression
Nœud J-350	18,5	0,19	-102,57	-121,07	dépression
Nœud J-348	19,3	0,03	-104,18	-123,48	dépression
Nœud J-338	19,15	0,52	-104,17	-123,32	dépression
Nœud J-334	18,99	0,32	-102,57	-121,56	dépression
Nœud J-332	19,46	0,153	-102,39	-121,85	dépression
Nœud J-343	19,46	0,291	-104,18	-123,64	dépression
Nœud J-330	19,32	0,311	-102,29	-121,61	dépression
Nœud J-329	19,99	0,16	-102,10	-122,09	dépression
Nœud J-373	20,44	0,632	-104,21	-124,65	dépression
Nœud J-374	20,63	0,013	-104,21	-124,84	dépression
Nœud J-377	21,16	0,45	-104,25	-125,41	dépression
Nœud J-2	14,66	13,72	79,00	64,34	Acceptable
Nœud J-246	16,02	0,252	-75,00	-91,02	dépression
Nœud J-147	16,02	0,054	-93,88	-109,90	dépression
Nœud J-62	16,78	0,55	67,99	51,21	Acceptable
Nœud J-70	16,82	0,03	67,98	51,16	Acceptable
Nœud J-69	16,82	0,02	67,99	51,17	Acceptable
Nœud J-284	23,61	0,102	-104,29	-127,90	dépression
Nœud J-311	20,23	0,87	-119,05	-139,28	dépression
Nœud J-277	21,31	0,331	-104,15	-125,46	dépression
Nœud J-335	21,45	0,604	-103,61	-125,06	dépression
Nœud J-340	21,45	0,091	-104,14	-125,59	dépression
Nœud J-336	21,5	0,094	-104,08	-125,58	dépression
Nœud J-341	21,5	0,28	-104,13	-125,63	dépression
Nœud J-185	21,12	0,301	-104,17	-125,29	dépression
Nœud J-124	20,4	0,1	-72,79	-93,19	dépression
Nœud J-351	18,9	0,21	-104,17	-123,07	dépression

Nœud J-71	15,3	0,361	67,97	52,67	Acceptable
Nœud J-56	15,41	0,104	71,56	56,15	Acceptable
Nœud J-3	14,66	0,01	79,00	64,34	Acceptable
Nœud J-72	17,23	0,132	67,97	50,74	Acceptable
Nœud J-181	21,33	0,741	-104,07	-125,40	dépression
Nœud J-145	15,06	0,13	-95,43	-110,49	dépression
Nœud J-144	15,12	0,44	-95,43	-110,55	dépression
Nœud J-142	15,12	0,012	-95,45	-110,57	dépression
Nœud J-134	15,91	0,165	-91,64	-107,55	dépression
Nœud J-227	16,14	0,511	-89,91	-106,05	dépression
Nœud J-233	16,79	0,33	-74,68	-91,47	dépression
Nœud J-243	16,34	0,133	-74,96	-91,30	dépression
Nœud J-131	18,14	0,18	-74,46	-92,60	dépression
Nœud J-228	18,17	0,02	-74,53	-92,70	dépression
Nœud J-114	18,33	0,75	-71,32	-89,65	dépression
Nœud J-96	18,46	0,122	-62,07	-80,53	dépression
Nœud J-97	17,64	0,01	-62,21	-79,85	dépression
Nœud J-98	18,52	0,13	-62,58	-81,10	dépression
Nœud J-99	18,52	0,003	-62,59	-81,11	dépression
Nœud J-113	18,35	0,223	-62,60	-80,95	dépression
Nœud J-109	19,73	0,292	-75,43	-95,16	dépression
Nœud J-110	19,86	0,18	-74,16	-94,02	dépression
Nœud J-83	17,8	0,012	67,98	50,18	dépression
Nœud J-141	14,5	0,15	-96,00	-110,50	dépression
Nœud J-140	14,64	0,48	-96,00	-110,64	dépression
Nœud J-151	15,9	0,13	-93,74	-109,64	dépression
Nœud J-137	15,39	0,342	-95,70	-111,09	dépression
Nœud J-266	19,16	0,29	-104,24	-123,40	dépression
Nœud J-252	19,33	0,01	-104,17	-123,50	dépression
Nœud J-251	19,66	0,112	-104,17	-123,83	dépression
Nœud J-302	24,56	0,01	-118,70	-143,26	dépression
Nœud J-300	24,5	0,043	-118,70	-143,20	dépression
Nœud J-316	23,44	0,161	-104,28	-127,72	dépression
Nœud J-314	23,49	0,06	-104,29	-127,78	dépression
Nœud J-315	22,35	0,218	-104,29	-126,64	dépression
Nœud J-194	20,66	0,198	-104,83	-125,49	dépression
Nœud J-202	22,2	0,099	-104,91	-127,11	dépression
Nœud J-203	22,19	0,249	-104,91	-127,10	dépression
Nœud J-204	21,67	0,031	-104,89	-126,56	dépression
Nœud J-214	22,07	0,077	-104,77	-126,84	dépression
Nœud J-213	22,12	0,039	-104,77	-126,89	dépression
Nœud J-216	22,66	0,175	-104,78	-127,44	dépression
Nœud J-217	22,98	0,127	-104,79	-127,77	dépression
Nœud J-222	22,99	0,168	-104,88	-127,87	dépression
Nœud J-221	23,06	0,665	-104,88	-127,94	dépression
Nœud J-132	16,27	0,876	-85,53	-101,80	dépression
Nœud J-115	20,25	0,295	-71,34	-91,59	dépression
Nœud J-107	18,21	0,169	-64,07	-82,28	dépression

Nœud J-108	18,86	0,372	-68,09	-86,95	dépression
Nœud J-345	20,25	0,444	-104,18	-124,43	dépression
Nœud J-352	20	0,731	-104,17	-124,17	dépression
Nœud J-101	0,17	0,192	-63,32	-63,49	dépression
Nœud J-100	18,81	0,084	-62,81	-81,62	dépression
Nœud J-105	19,21	0,075	-65,75	-84,96	dépression
Nœud J-106	19,05	0,412	-65,22	-84,27	dépression
Nœud J-65	18,31	0,308	-14,51	-32,82	dépression
Nœud J-94	19,13	1,906	79,00	59,87	Acceptable
Nœud J-73	17,04	0,033	67,98	50,94	Acceptable
Nœud J-74	16,66	0,06	67,98	51,32	Acceptable
Nœud J-75	17,21	0,149	67,98	50,77	Acceptable
Nœud J-76	17,41	0,059	67,98	50,57	Acceptable
Nœud J-347	19,32	0,031	-104,18	-123,50	dépression
Nœud J-17	15,04	0,010	77,61	62,57	Acceptable
Nœud J-27	14,57	0,247	77,63	63,06	Acceptable
Nœud J-24	14,8	0,132	77,65	62,85	Acceptable
Nœud J-25	14,47	0,1132	77,64	63,17	Acceptable
Nœud J-20	14,59	0,067	77,65	63,06	Acceptable
Nœud J-32	15,65	0,326	72,44	56,79	Acceptable
Nœud J-33	15,5	0,040	72,43	56,93	Acceptable
Nœud J-37	14,76	0,374	72,40	57,64	Acceptable
Nœud J-36	15,16	0,132	72,41	57,25	Acceptable
Nœud J-344	20,12	0,326	-104,18	-124,30	dépression
Nœud J-182	21,3	0,429	-104,13	-125,43	dépression
Nœud J-44	15,13	0,438	71,56	56,43	Acceptable
Nœud J-45	16,4	0,495	71,52	55,12	Acceptable
Nœud J-47	16,9	0,096	71,52	54,62	Acceptable
Nœud J-368	20,6	0,268	-104,62	-125,22	dépression
Nœud J-84	19,13	0,447	67,98	48,85	Acceptable
Nœud J-337	19,16	0,012	-104,17	-123,33	dépression
Nœud J-184	21	0,369	-104,17	-125,17	dépression
Nœud J-342	21,19	0,409	-102,10	-123,29	dépression
Nœud J-346	21,19	0,425	-104,18	-125,37	dépression
Nœud J-339	20	0,272	-104,15	-124,15	dépression
Nœud J-229	18,37	0,015	-74,54	-92,91	dépression
Nœud J-354	19,2	0,262	-104,17	-123,37	dépression
Nœud J-88	17,12	0,093	67,93	50,81	Acceptable
Nœud J-260	19,22	0,423	-104,92	-124,14	dépression
Nœud J-359	19,22	0,214	-104,44	-123,66	dépression
Nœud J-360	19,4	0,098	-104,44	-123,84	dépression
Nœud J-361	19,15	0,225	-104,46	-123,61	dépression
Réservoir R1	82	Sans Valeur	85,00	3,00	

Annexe Résultat des vitesse de réseau existant de BESBES

ID Arc	Longueur(m)	Diamètre (mm)	Matériau	Débit (l/s)	Vitesse (m/s)	Pert.Charge Unit (m /km)
Tuyau P-279	121,1	63	PVC	0,35	0,11	0,35
Tuyau P-327	39,07	110	Acier	2,77	0,29	0,92
Tuyau P-328	32,29	110	Acier	1,95	0,21	0,50
Tuyau P-329	68,82	110	Acier	0,98	0,10	0,15
Tuyau P-330	197,96	110	Acier	0,58	0,06	0,06
Tuyau P-318	61,61	63	Acier	0,18	0,06	0,11
Tuyau P-339	109,26	63	Acier	0,32	0,10	0,30
Tuyau P-340	41,77	90	Eternit	1,55	0,24	0,86
Tuyau P-341	20,6	90	PVC	1,23	0,19	0,57
Tuyau P-342	23,74	90	PVC	0,96	0,15	0,37
Tuyau P-343	70,82	90	PEHD	0,62	0,10	0,17
Tuyau P-345	9,35	60	PVC	0,03	0,01	0,01
Tuyau P-344	28,38	63	PVC	0,09	0,03	0,02
Tuyau P-346	97,56	75	PVC	0,29	0,07	0,11
Tuyau P-306	15,23	160	Acier	3,78	0,19	0,27
Tuyau P-308	140,36	160	Acier	3,65	0,18	0,25
Tuyau P-309	16,36	90	Acier	0,45	0,07	0,10
Tuyau P-311	74,93	90	Acier	0,22	0,03	0,02
Tuyau P-310	60,59	90	Acier	0,18	0,03	0,01
Tuyau P-314	144,57	63	Acier	1,00	0,32	2,19
Tuyau P-312	571,49	160	Acier	2,79	0,14	0,16
Tuyau P-307	27,21	200	Acier	0,08	0,00	0,00
Tuyau P-304	197,6	150	Acier	0,58	0,03	0,01
Tuyau P-301	99,84	200	Acier	2,03	0,06	0,03
Tuyau P-302	136,61	200	Acier	0,39	0,01	0,00
Tuyau P-296	86,34	90	Acier	1,35	0,21	0,67
Tuyau P-293	88,33	90	PVC	1,06	0,17	0,44
Tuyau P-297	114,83	90	Acier	0,46	0,07	0,11
Tuyau P-283	58,13	75	Acier	0,17	0,04	0,03
Tuyau P-272	79,58	75	PVC	0,23	0,05	0,07
Tuyau P-274	49,74	63	PVC	1,90	0,61	6,84
Tuyau P-384	86,49	90	PVC	0,25	0,04	0,03
Tuyau P-402	104,19	110	Acier	0,30	0,03	0,02
Tuyau P-405	4,64	75	Acier	0,57	0,13	0,36
Tuyau P-358	94,47	160	Acier	0,09	0,00	0,00
Tuyau P-389	201,44	110	PVC	2,67	0,28	0,86
Tuyau P-397	82,87	110	PVC	0,02	0,00	0,00
Tuyau P-399	40,94	110	PVC	0,12	0,01	0,00
Tuyau P-398	48,54	110	PVC	0,38	0,04	0,03
Tuyau P-44	82,91	90	PVC	0,29	0,05	0,05
Tuyau P-41	17,21	90	PVC	0,30	0,05	0,05
Tuyau P-7	150,23	110	PVC	0,31	0,03	0,02
Tuyau P-11	150,67	90	PVC	0,23	0,04	0,03
Tuyau P-2	2,78	300	Eternit	3,58	0,05	0,01
Tuyau P-3	94,2	300	PVC	3,57	0,05	0,01
Tuyau P-235	53,74	63	PEHD	0,70	0,23	1,18
Tuyau P-214	28,49	63	PEHD	0,08	0,03	0,02
Tuyau P-212	100,83	63	PEHD	0,66	0,21	1,06
Tuyau P-219	29,45	63	PEHD	0,09	0,03	0,02
Tuyau P-203	74,12	90	PEHD	2,65	0,42	2,22

Annexe Résultat des vitesse de réseau existant de BESBES

Tuyau P-204	45,63	90	PEHD	0,92	0,14	0,35
Tuyau P-199	14,67	63	PEHD	0,29	0,09	0,26
Tuyau P-201	16,58	63	PEHD	0,05	0,02	0,01
Tuyau P-172	79	90	PVC	1,76	0,28	1,08
Tuyau P-188	52,8	90	PVC	0,61	0,10	0,17
Tuyau P-189	11,08	40	PVC	0,23	0,18	1,43
Tuyau P-190	24,46	40	PVC	0,08	0,06	0,13
Tuyau P-191	40,24	40	PVC	0,12	0,10	0,47
Tuyau P-173	62,49	80	PVC	0,92	0,18	0,61
Tuyau P-174	11,08	40	PVC	0,12	0,10	0,47
Tuyau P-175	6,64	40	PVC	0,02	0,02	0,03
Tuyau P-176	18,52	40	PVC	0,06	0,05	0,10
Tuyau P-177	29,58	80	PVC	0,60	0,12	0,29
Tuyau P-179	16,77	80	PVC	0,49	0,10	0,21
Tuyau P-181	20,95	80	PVC	0,42	0,08	0,16
Tuyau P-183	50,13	80	PVC	0,33	0,07	0,11
Tuyau P-185	16,4	60	PVC	0,16	0,06	0,10
Tuyau P-184	7,54	40	PVC	0,02	0,02	0,04
Tuyau P-180	4,91	80	PVC	0,02	0,00	0,00
Tuyau P-182	5,77	40	PVC	0,02	0,02	0,03
Tuyau P-187	2,76	40	PVC	0,09	0,07	0,21
Tuyau P-186	6,05	40	PVC	0,02	0,02	0,03
Tuyau P-192	79,5	90	PVC	0,23	0,04	0,03
Tuyau P-226	51,77	63	PEHD	0,15	0,05	0,06
Tuyau P-200	69,14	63	PEHD	0,20	0,06	0,14
Tuyau P-168	19,85	63	PVC	0,14	0,04	0,05
Tuyau P-169	10,43	63	PVC	0,04	0,01	0,01
Tuyau P-146	18,34	110	PVC	15,71	1,65	21,05
Tuyau P-154	4,08	63	PVC	1,40	0,45	3,98
Tuyau P-153	39,07	63	PVC	0,12	0,04	0,03
Tuyau P-145	45,6	110	PVC	18,98	2,00	29,80
Tuyau P-156	150,75	63	PVC	1,97	0,63	7,31
Tuyau P-144	57,36	110	PVC	19,40	2,04	31,02
Tuyau P-250	44,12	75	PVC	1,67	0,38	2,35
Tuyau P-252	47,61	75	PVC	1,21	0,27	1,33
Tuyau P-251	113,93	75	PVC	0,33	0,07	0,14
Tuyau P-256	90,76	75	PVC	0,26	0,06	0,09
Tuyau P-253	104,4	75	PVC	0,30	0,07	0,12
Tuyau P-254	263,9	90	PVC	0,77	0,12	0,25
Tuyau P-157	48,14	63	PVC	2,26	0,73	9,34
Tuyau P-264	87,23	63	PVC	0,25	0,08	0,20
Tuyau P-262	90,74	63	PVC	0,27	0,09	0,23
Tuyau P-261	45,94	75	PVC	0,82	0,19	0,68
Tuyau P-258	93,57	75	PVC	0,30	0,07	0,12
Tuyau P-259	45,39	75	PVC	1,20	0,27	1,30
Tuyau P-257	99,01	75	PVC	1,79	0,40	2,65
Tuyau P-255	112,94	110	PVC	2,38	0,25	0,70
Tuyau P-141	61,18	110	PEHD	25,50	2,68	51,45
Tuyau P-123	257,99	110	PVC	26,96	2,84	57,05
Tuyau P-126	46,35	80	PVC	8,79	1,75	34,31
Tuyau P-121	70,23	80	PVC	0,20	0,04	0,04
Tuyau P-102	96,96	110	PVC	69,11	7,27	335,02
Tuyau P-70	138,36	110	PVC	51,83	5,45	194,22



## Annexe Résultat des vitesses de réseau existant de BESBES

Tuyau P-74	47,11	90	PVC	0,14	0,02	0,01
Tuyau P-99	76,47	63	PVC	0,49	0,16	0,63
Tuyau P-97	52,21	63	PVC	0,15	0,05	0,06
Tuyau P-94	44,17	63	PVC	0,13	0,04	0,04
Tuyau P-118	9,95	80	PVC	17,93	3,57	128,16
Tuyau p-151	50,9	63	PVC	0,15	0,05	0,06
Tuyau P-152	165,18	63	PVC	1,27	0,41	3,34
Tuyau P-147	118,7	110	PVC	15,06	1,59	19,49
Tuyau P-148	1,85	110	PVC	14,72	1,55	18,69
Tuyau P-193	256,77	125	Eternit	10,09	0,82	5,05
Tuyau P-270	2,34	110	PVC	4,02	0,42	1,79
Tuyau P-321	14,8	75	Acier	0,14	0,03	0,02
Tuyau P-322	20,66	75	Acier	0,10	0,02	0,01
Tuyau P-206	68,57	90	PEHD	0,72	0,11	0,23
Tuyau P-207	101,68	63	PEHD	0,52	0,17	0,70
Tuyau P-215	65,49	63	PEHD	0,21	0,07	0,15
Tuyau P-230	13,81	63	PEHD	0,04	0,01	0,01
Tuyau P-229	26,66	63	PEHD	0,12	0,04	0,03
Tuyau P-239	86,83	63	PEHD	0,47	0,15	0,59
Tuyau P-263	53,74	63	PVC	0,42	0,14	0,49
Tuyau P-143	128,59	110	PVC	20,29	2,13	33,70
Tuyau P-114	142,76	100	PVC	12,50	1,59	22,04
Tuyau P-72	106,64	90	PVC	18,37	2,89	75,01
Tuyau P-71	132,08	90	PVC	18,06	2,84	72,69
Tuyau P-69	183,9	110	Acier	71,22	7,49	354,69
Tuyau P-92	54,8	90	PVC	1,36	0,21	0,68
Tuyau P-372	7,86	75	PVC	0,03	0,01	0,00
Tuyau P-354	23,68	75	PVC	0,10	0,02	0,01
Tuyau P-352	32,99	75	PVC	0,10	0,02	0,01
Tuyau P-29	67,38	63	PVC	0,19	0,06	0,13
Tuyau P-25	45,82	90	PVC	0,34	0,05	0,06
Tuyau P-26	45,85	63	PVC	0,21	0,07	0,14
Tuyau P-27	31,8	63	PVC	0,09	0,03	0,02
Tuyau P-22	24,72	63	PVC	0,07	0,02	0,02
Tuyau P-42	86,81	90	PVC	0,25	0,04	0,03
Tuyau P-378	253,38	200	Eternit	0,94	0,03	0,01
Tuyau P-60	36,17	90	pvc	0,10	0,02	0,01
Tuyau P-396	92,75	110	pvc	0,93	0,10	0,14
Tuyau P-408	155,4	75	Acier	0,45	0,10	0,24
Tuyau P-366	158,08	250	PEHD	0,41	0,01	0,00
Tuyau P-370	162,89	160	PVC	0,43	0,02	0,01
Tuyau P-404	219,03	110	Acier	1,46	0,15	0,30
Tuyau P-247	5,34	75	PVC	1,76	0,40	2,57
Tuyau P-248	8,15	75	PVC	1,74	0,39	2,53
Tuyau P-325	40,75	75	Acier	0,12	0,03	0,02
Tuyau P-324	358,3	150	Acier	4,66	0,26	0,53
Tuyau P-323	2,78	150	Acier	4,67	0,26	0,53
Tuyau P-320	128,03	150	Acier	5,18	0,29	0,63
Tuyau P-319	49,61	150	Acier	5,33	0,30	0,67
Tuyau P-331	51,9	90	Acier	0,20	0,03	0,02
Tuyau P-333	240,58	90	Acier	0,70	0,11	0,22
Tuyau P-334	234,52	110	Acier	0,70	0,07	0,08
Tuyau P-332	300,24	90	Acier	0,87	0,14	0,31

Annexe Résultat des vitesse de réseau existant de BESBES

Tuyau P-347	92,86	75	Acier	0,27	0,06	0,10
Tuyau P-348	71,8	75	Acier	0,21	0,05	0,06
Tuyau P-349	63,71	75	Acier	0,19	0,04	0,04
Tuyau P-338	162,92	110	Acier	2,34	0,25	0,68
Tuyau P-65	24,89	63	PVC	0,07	0,02	0,02
Tuyau P-66	63,02	63	PVC	0,20	0,06	0,14
Tuyau P-64	39,17	110	Eternit	0,38	0,04	0,03
Tuyau P-67	135,01	63	PVC	0,40	0,13	0,44
Tuyau P-63	172,66	110	Eternit	1,28	0,14	0,24
Tuyau P-49	21,58	110	PVC	0,83	0,09	0,11
Tuyau P-50	126,26	110	PVC	0,52	0,05	0,05
Tuyau P-56	81,13	90	PVC	0,25	0,04	0,03
Tuyau P-79	45,72	90	PVC	0,13	0,02	0,01
Tuyau P-51	33,3	90	PVC	0,62	0,10	0,17
Tuyau P-52	35,19	90	PVC	0,98	0,15	0,38
Tuyau P-57	130,15	90	PVC	0,32	0,05	0,05
Tuyau P-47	131,74	110	PVC	1,76	0,19	0,41
Tuyau P-55	32,91	200	PVC	2,88	0,09	0,06
Tuyau P-36	45,83	90	PVC	0,78	0,12	0,26
Tuyau P-35	14,08	90	PVC	1,47	0,23	0,78
Tuyau P-34	13,83	90	PVC	1,51	0,24	0,82
Tuyau P-61	124,62	90	PVC	1,05	0,17	0,44
Tuyau P-62	132,22	90	PVC	0,43	0,07	0,09
Tuyau P-54	46,88	90	PVC	1,73	0,27	1,05
Tuyau P-46	113,4	110	PVC	4,97	0,52	2,61
Tuyau P-53	45,14	90	PVC	1,16	0,18	0,52
Tuyau P-58	46,42	90	PVC	0,46	0,07	0,10
Tuyau P-59	47,87	90	PVC	0,55	0,09	0,14
Tuyau P-48	171,73	110	PVC	1,32	0,14	0,25
Tuyau P-78	125,13	90	Eternit	0,49	0,08	0,12
Tuyau P-84	30,07	90	Eternit	0,09	0,01	0,01
Tuyau P-83	20,57	90	Eternit	0,15	0,02	0,01
Tuyau P-82	51,77	90	Eternit	0,30	0,05	0,05
Tuyau P-81	20,64	90	Eternit	0,36	0,06	0,07
Tuyau P-80	11,57	90	Eternit	0,39	0,06	0,08
Tuyau P-77	8,78	90	Eternit	0,91	0,14	0,34
Tuyau P-76	6,64	200	Eternit	4,01	0,13	0,10
Tuyau P-400	24,45	110	PVC	0,08	0,01	0,00
Tuyau P-393	56,01	110	PVC	0,21	0,02	0,01
Tuyau P-391	58,01	110	PVC	0,86	0,09	0,14
Tuyau P-394	654,48	110	PVC	0,28	0,03	0,02
Tuyau P-395	53,96	110	PVC	0,67	0,07	0,08
Tuyau P-390	89,41	110	PVC	1,13	0,12	0,19
Tuyau P-276	29,72	63	PVC	0,09	0,03	0,02
Tuyau P-273	131,17	75	PVC	0,38	0,09	0,18
Tuyau P-271	102,42	110	PVC	2,81	0,30	0,95
Tuyau P-284	97,83	75	PVC	0,29	0,07	0,11
Tuyau P-282	96,86	75	PVC	0,28	0,06	0,11
Tuyau P-268	91,16	90	PVC	0,27	0,04	0,04
Tuyau P-281	46,49	75	PVC	0,74	0,17	0,56
Tuyau P-280	43,52	75	PVC	1,20	0,27	1,31
Tuyau P-286	40,48	90	PVC	0,50	0,08	0,12
Tuyau P-287	84,23	90	PVC	0,24	0,04	0,03

Annexe Résultat des vitesses de réseau existant de BESBES

Tuyau P-288	48,72	75	PVC	0,14	0,03	0,02
Tuyau P-299	37,11	75	PVC	0,11	0,02	0,01
Tuyau P-298	6,39	75	PVC	0,02	0,00	0,00
Tuyau P-407	85,25	75	Acier	0,25	0,06	0,09
Tuyau P-406	38,43	75	Acier	0,11	0,03	0,01
Tuyau P-368	113,05	160	PVC	0,33	0,02	0,00
Tuyau P-13	50,48	110	PVC	3,24	0,34	1,22
Tuyau P-15	52,27	110	PVC	3,05	0,32	1,10
Tuyau P-20	84,29	110	PVC	1,80	0,19	0,43
Tuyau P-30	50,68	110	PVC	0,86	0,09	0,12
Tuyau P-21	23,13	90	PVC	0,71	0,11	0,22
Tuyau P-23	6,74	90	PVC	0,57	0,09	0,15
Tuyau P-28	85,54	63	PVC	0,44	0,14	0,52
Tuyau P-31	244,96	110	PVC	0,71	0,07	0,09
Tuyau P-16	35,21	90	PVC	1,10	0,17	0,47
Tuyau P-17	85,05	63	PVC	0,56	0,18	0,78
Tuyau P-19	104,25	63	PVC	0,30	0,10	0,27
Tuyau P-18	3,49	63	PVC	0,01	0,00	0,00
Tuyau P-39	46,8	90	PVC	0,16	0,03	0,01
Tuyau P-40	47,1	90	PVC	0,11	0,02	0,01
Tuyau P-43	82,2	90	PVC	0,65	0,10	0,19
Tuyau P-37	45,83	90	PVC	0,34	0,05	0,06
Tuyau P-33	112,95	200	PVC	1,83	0,06	0,03
Tuyau P-14	13,52	63	PVC	0,04	0,01	0,01
Tuyau P-315	49,42	63	PVC	0,15	0,05	0,06
Tuyau P-316	147,6	110	PVC	0,43	0,05	0,04
Tuyau P-313	45,23	63	PVC	0,14	0,04	0,05
Tuyau P-317	244,84	63	Acier	6,22	2,00	58,39
Tuyau P-337	55,84	100	Acier	2,50	0,32	1,21
Tuyau P-335	23,1	110	Acier	0,28	0,03	0,01
Tuyau P-336	75,66	110	Acier	0,22	0,02	0,01
Tuyau P-305	35,44	150	Acier	10,38	0,59	2,20
Tuyau P-303	142,33	200	Acier	13,88	0,44	0,93
Tuyau p-238	162,92	110	PEHD	0,19	0,02	0,01
Tuyau P-237	58,4	63	PEHD	0,36	0,12	0,37
Tuyau P-216	34,28	90	PEHD	0,31	0,05	0,05
Tuyau P-213	73,96	63	PEHD	0,27	0,09	0,23
Tuyau P-234	98,65	90	PEHD	1,28	0,20	0,62
Tuyau P-223	41,37	90	PEHD	1,38	0,22	0,70
Tuyau P-224	39,67	90	PEHD	0,88	0,14	0,32
Tuyau P-221	66,25	110	PEHD	3,56	0,37	1,44
Tuyau P-228	13,41	63	PEHD	0,16	0,05	0,07
Tuyau P-225	81,26	63	PEHD	0,61	0,19	0,91
Tuyau P-227	77,03	63	PEHD	0,22	0,07	0,16
Tuyau P-198	103,2	110	PEHD	6,86	0,72	4,66
Tuyau P-205	23,09	63	PEHD	0,07	0,02	0,02
Tuyau P-209	14,32	63	PEHD	0,04	0,01	0,01
Tuyau P-208	6,86	63	PEHD	0,02	0,01	0,01
Tuyau P-210	52,04	63	PEHD	0,17	0,05	0,09
Tuyau P-220	59,6	63	PEHD	0,85	0,27	1,64
Tuyau P-236	95,34	63	PEHD	0,55	0,18	0,77
Tuyau P-202	21,32	110	PEHD	6,27	0,66	3,96
Tuyau P-194	148,59	125	Eternit	2,49	0,20	0,42

Annexe Résultat des vitesses de réseau existant de BESBES

Tuyau p-133	32,26	100	PVC	0,10	0,01	0,00
Tuyau P-132	15,71	100	PVC	7,07	0,90	7,80
Tuyau P-139	41,02	40	PVC	0,12	0,10	0,47
Tuyau P-131	39,53	100	PVC	7,32	0,93	8,31
Tuyau P-138	71,91	40	PVC	0,21	0,17	1,26
Tuyau P-130	39,21	100	PVC	7,64	0,97	8,98
Tuyau P-137	65,21	40	PVC	0,19	0,15	1,06
Tuyau P-129	39,91	100	PVC	7,95	1,01	9,64
Tuyau P-136	67,76	40	PVC	0,20	0,16	1,15
Tuyau P-128	43,01	100	PVC	8,27	1,05	10,37
Tuyau P-135	34,5	40	PVC	0,10	0,08	0,28
Tuyau P-127	42,57	80	PVC	8,49	1,69	32,21
Tuyau P-134	57,34	40	PVC	0,17	0,13	0,83
Tuyau P-111	90,24	100	PVC	2,88	0,37	1,56
Tuyau P-110	39,96	80	PVC	8,57	1,70	32,70
Tuyau P-120	67,02	90	PVC	0,19	0,03	0,02
Tuyau P-119	109,01	80	PVC	11,19	2,23	53,41
Tuyau P-140	61,73	80	PVC	6,92	1,38	22,16
Tuyau P-403	91,4	110	Acier	1,28	0,14	0,24
Tuyau P-383	91,02	90	PVC	0,27	0,04	0,04
Tuyau P-382	11,82	110	Acier	0,33	0,04	0,02
Tuyau P-401	40,02	110	Acier	0,72	0,08	0,09
Tuyau P-371	10,84	160	PVC	3,74	0,19	0,26
Tuyau P-374	63,78	250	PEHD	0,19	0,00	0,00
Tuyau P-373	168,38	110	PVC	3,68	0,39	1,53
Tuyau P-88	113,82	100	PVC	0,33	0,04	0,04
Tuyau P-89	97,67	100	PVC	0,28	0,04	0,03
Tuyau P-86	38,94	100	PVC	0,87	0,11	0,19
Tuyau P-87	50,46	100	PVC	0,15	0,02	0,01
Tuyau P-90	4,31	100	Eternit	1,81	0,23	0,69
Tuyau P-85	113,54	200	Eternit	3,08	0,10	0,06
Tuyau P-159	50,29	110	PVC	0,15	0,02	0,00
Tuyau P-158	74,47	63	PVC	0,22	0,07	0,16
Tuyau P-265	2,5	63	PVC	0,01	0,00	0,00
Tuyau P-164	42,63	63	PVC	0,12	0,04	0,04
Tuyau P-163	117,13	110	PVC	3,00	0,32	1,06
Tuyau P-160	18,77	110	PVC	2,54	0,27	0,79
Tuyau P-155	43,7	63	PVC	0,13	0,04	0,04
Tuyau P-162	44,6	63	PVC	3,13	1,00	16,73
Tuyau P-150	133,05	63	PVC	0,64	0,21	1,01
Tuyau P-165	97,56	63	PVC	0,29	0,09	0,26
Tuyau P-149	22,51	110	PVC	14,42	1,52	17,99
Tuyau P-242	216,22	63	PVC	0,63	0,20	0,97
Tuyau P-166	22,79	110	PVC	14,62	1,54	18,44
Tuyau P-167	75,69	110	PVC	13,92	1,46	16,85
Tuyau P-170	10,25	63	PVC	0,04	0,01	0,01
Tuyau P-171	572,11	125	Eternit	13,56	1,10	8,63
Tuyau P-103	42,13	110	PVC	41,88	4,41	129,95
Tuyau P-115	58,58	110	PVC	19,64	2,07	31,73
Tuyau P-105	43,78	110	PVC	9,60	1,01	8,57
Tuyau P-122	77,13	60	PVC	0,22	0,08	0,21
Tuyau P-106	1,14	110	PVC	9,25	0,97	8,00
Tuyau P-107	29,02	110	PVC	9,05	0,95	7,68

Annexe Résultat des vitesses de réseau existant de BESBES

Tuyau P-108	66,49	110	PVC	8,96	0,94	7,55
Tuyau P-117	91,03	90	PVC	19,10	3,00	80,65
Tuyau P-68	189,99	200	Eternit	75,78	2,41	20,67
Tuyau P-45	22,8	200	Eternit	80,82	2,57	23,31
Tuyau P-32	217,59	200	Eternit	83,29	2,65	24,64
Tuyau P-12	44,99	200	PVC	86,66	2,76	26,53
Tuyau P-1	4753,86	400	PEHD	103,96	0,83	1,26
Tuyau P-6	36,99	110	PVC	0,42	0,04	0,04
Tuyau P-5	45,65	110	PVC	0,79	0,08	0,10
Tuyau P-4	13,48	110	PVC	1,39	0,15	0,27
Tuyau P-10	149,09	110	PVC	0,56	0,06	0,06
Tuyau P-9	45,33	110	PVC	0,13	0,01	0,00
Tuyau P-38	82,77	90	PVC	0,21	0,03	0,02
Tuyau P-91	162,45	200	Eternit	0,45	0,01	0,00
Tuyau P-100	93,22	63	PVC	0,27	0,09	0,23
Tuyau P-75	64,28	90	PVC	18,85	2,96	78,74
Tuyau P-73	55,24	90	PVC	18,53	2,91	76,23
Tuyau P-116	128,91	110	PVC	19,47	2,05	31,23
Tuyau P-112	119,09	100	PVC	12,02	1,53	20,49
Tuyau P-104	2,05	110	PVC	29,25	3,08	66,41
Tuyau P-113	25,9	100	PVC	12,09	1,54	20,73
Tuyau P-124	102,33	90	PVC	0,71	0,11	0,22
Tuyau P-125	143,35	90	PVC	0,41	0,07	0,09
Tuyau P-249	10,67	75	PVC	0,04	0,01	0,01
Tuyau P-246	5,2	75	PVC	4,15	0,94	11,99
Tuyau P-245	177,27	75	PVC	0,51	0,12	0,30
Tuyau P-244	85,24	75	PVC	0,25	0,06	0,09
Tuyau P-243	203,3	90	PVC	0,59	0,09	0,16
Tuyau P-142	303,61	110	PVC	21,16	2,23	36,43
Tuyau P-8	38,41	110	PVC	0,23	0,02	0,01
Tuyau P-217	86,26	90	PEHD	0,56	0,09	0,15
Tuyau P-24	71,6	63	PVC	0,21	0,07	0,15
Tuyau P-101	668,33	300	Eternit	1,91	0,03	0,00
Tuyau P-109	3,55	160	PVC	11,9	0,59	2,06
Tuyau P-326	11,71	110	Acier	3,50	0,37	1,40
Tuyau P-218	10,68	90	PEHD	0,59	0,09	0,16
Tuyau P-178	4,95	40	PVC	0,02	0,02	0,03
Tuyau P-98	71,06	63	PVC	0,20	0,07	0,14
Tuyau P-96	23,49	90	PVC	0,42	0,07	0,09
Tuyau P-95	32,06	90	PVC	0,52	0,08	0,13
Tuyau P-93	20,16	90	PVC	0,70	0,11	0,22
Tuyau P-377	71,24	200	Eternit	0,21	0,01	0,00
Tuyau P-260	81,07	75	pvc	0,24	0,05	0,08
Tuyau P-211	40,93	63	PEHD	0,02	0,01	0,00
Tuyau P-231	60,73	63	PEHD	0,38	0,12	0,41
Tuyau P-232	43,82	63	PEHD	0,21	0,07	0,14
Tuyau P-240	26,05	63	PEHD	0,89	0,29	1,79
Tuyau P-241	85,84	63	PEHD	0,34	0,11	0,34
Tuyau P-381	89,1	110	Acier	0,21	0,02	0,01
Tuyau P-278	146,56	75	PVC	0,42	0,10	0,21
Tuyau P-350	53,9	80	PVC	36,73	7,31	494,75
Tuyau P-195	148,15	125	PEHD	2,06	0,17	0,30
Tuyau P-387	33,86	63	Acier	0,10	0,03	0,03

Annexe Résultat des vitesses de réseau existant de BESBES

Tuyau P-386	74	90	PVC	0,54	0,08	0,14
Tuyau P-388	77,85	63	PVC	0,23	0,07	0,17
Tuyau P-369	153,86	160	PVC	0,87	0,04	0,02
Tuyau P-351	107,87	250	PEHD	36,16	0,74	1,79
Tuyau P-353	52,93	250	PEHD	35,75	0,73	1,75
Tuyau P-356	209,26	200	PEHD	34,99	1,11	4,97
Tuyau P-360	110,27	200	Acier	6,35	0,20	0,23
Tuyau P-367	110,93	200	PVC	1,49	0,05	0,02
Tuyau P-357	32,5	160	Acier	34,39	1,71	14,28
Tuyau P-363	95,73	200	PVC	9,73	0,31	0,49
Tuyau P-392	95,14	110	PVC	0,31	0,03	0,02
Tuyau P-355	108,34	250	PEHD	35,50	0,72	1,73
Tuyau P-359	4,02	200	Acier	5,24	0,17	0,16
Tuyau P-277	136,99	100	PVC	0,64	0,08	0,11
Tuyau P-233	64,42	63	PEHD	0,08	0,03	0,02
Tuyau P-361	94,18	300	Eternit	9,36	0,13	0,07
Tuyau P-362	31,37	200	PVC	9,45	0,30	0,47
Tuyau P-291	116,27	110	PVC	0,77	0,08	0,10
Tuyau P-197	127,91	200	PVC	0,08	0,00	0,00
Tuyau P-269	38,72	200	PVC	0,93	0,03	0,01
Tuyau P-267	49,87	200	PVC	0,52	0,02	0,00
Tuyau P-266	9,34	200	PVC	1,26	0,04	0,01
Tuyau P-385	90,47	200	PVC	1,04	0,03	0,01
Tuyau P-300	60,73	200	PVC	8,38	0,27	0,38
Tuyau P-294	169,35	200	PVC	6,83	0,22	0,26
Tuyau P-289	51,56	200	PVC	5,84	0,19	0,20
Tuyau P-290	97,01	90	PVC	0,56	0,09	0,14
Tuyau P-292	135,72	90	PVC	0,55	0,09	0,14
Tuyau P-295	135,72	90	PVC	0,15	0,02	0,01
Tuyau P-285	93,75	200	PVC	5,07	0,16	0,15
Tuyau P-275	94,83	63	PVC	1,13	0,36	2,73
Tuyau P-196	410,04	250	PEHD	0,45	0,01	0,00
Tuyau P-380	74,91	200	PVC	0,57	0,02	0,00
Tuyau P-379	178,68	200	Eternit	0,35	0,01	0,00

ID Nœud	Demande LPS	Charge m	Pression m
Nœud J-710	0,41	62,51	40,36
Nœud J-276	0,16	60,43	38,34
Nœud J-262	0,13	60,36	38,59
Nœud J-261	0,31	61,55	39,86
Nœud J-671	0,64	65,24	42,73
Nœud J-289	0,30	64,26	41,76
Nœud J-288	0,12	63,30	40,89
Nœud J-711	0,30	61,55	39,10
Nœud J-256	0,69	58,45	36,43
Nœud J-649	0,06	57,89	35,79
Nœud J-253	0,27	60,29	38,54
Nœud J-273	0,28	48,77	27,04
Nœud J-14	1,54	66,48	43,15
Nœud J-47	0,14	66,27	42,84
Nœud J-258	0,38	53,85	32,25
Nœud J-650	0,13	57,19	35,00
Nœud J-257	0,05	57,08	35,01
Nœud J-260	0,25	50,30	28,45
Nœud J-259	0,37	49,04	27,90
Nœud J-263	0,35	59,07	37,83
Nœud J-264	0,48	52,15	31,11
Nœud J-268	0,48	52,09	31,47
Nœud J-270	0,07	57,00	35,12
Nœud J-269	0,44	57,21	36,33
Nœud J-271	0,03	57,19	36,36
Nœud J-249	0,35	45,95	24,79
Nœud J-584	0,22	65,05	45,34
Nœud J-388	0,15	66,78	47,86
Nœud J-389	0,05	66,69	47,92
Nœud J-384	0,28	68,04	49,24
Nœud J-387	0,08	66,77	47,67
Nœud J-386	0,04	67,02	47,99
Nœud J-372	0,19	68,96	49,96
Nœud J-46	0,44	69,24	49,36
Nœud J-378	0,64	57,28	39,23
Nœud J-16	3,47	70,00	49,93
Nœud J-385	0,06	67,06	48,04
Nœud J-17	0,78	59,40	42,66
Nœud J-620	0,43	51,93	28,57
Nœud J-305	0,40	56,73	32,67
Nœud J-313	0,26	48,76	24,81
Nœud J-653	0,11	38,76	14,76
Nœud J-310	0,16	39,52	15,43
Nœud J-621	0,33	41,77	17,84
Nœud J-652	0,22	36,76	13,37
Nœud J-311	0,07	36,55	12,99
Nœud J-307	0,09	44,59	20,88

Nœud J-306	0,35	44,99	21,49
Nœud J-298	0,24	60,52	36,76
Nœud J-299	0,27	59,46	35,29
Nœud J-622	0,15	54,76	30,32
Nœud J-302	0,15	53,01	28,45
Nœud J-300	0,14	56,80	32,24
Nœud J-301	0,22	51,74	26,69
Nœud J-13	2,51	62,28	37,48
Nœud J-626	0,38	57,92	34,92
Nœud J-678	0,26	65,59	42,55
Nœud J-227	0,26	66,12	43,30
Nœud J-229	0,17	65,30	42,35
Nœud J-228	0,19	64,98	41,87
Nœud J-31	0,70	66,72	43,12
Nœud J-316	0,36	56,27	32,71
Nœud J-318	0,06	56,27	32,74
Nœud J-670	0,09	55,85	32,09
Nœud J-619	0,35	56,04	33,19
Nœud J-618	0,10	52,78	29,72
Nœud J-319	0,17	50,40	27,36
Nœud J-297	0,28	61,91	38,44
Nœud J-238	0,48	64,18	41,24
Nœud J-92	0,57	67,00	45,91
Nœud J-242	0,25	44,84	22,88
Nœud J-669	0,22	52,01	30,36
Nœud J-239	0,40	58,55	36,39
Nœud J-243	0,22	53,49	31,32
Nœud J-9	2,67	68,22	46,87
Nœud J-18	1,14	68,07	45,01
Nœud J-230	0,46	66,66	44,23
Nœud J-232	0,39	63,79	42,06
Nœud J-10	1,19	68,65	47,04
Nœud J-45	0,47	67,45	44,10
Nœud J-220	0,42	45,34	23,81
Nœud J-6	0,45	69,08	47,65
Nœud J-203	0,26	55,56	32,34
Nœud J-223	0,37	50,81	29,01
Nœud J-224	0,34	45,16	24,73
Nœud J-225	0,33	45,53	25,09
Nœud J-12	0,66	65,98	42,54
Nœud J-656	2,27	66,61	45,61
Nœud J-336	0,41	60,48	38,18
Nœud J-207	0,27	62,29	42,16
Nœud J-208	0,17	59,91	40,04
Nœud J-211	0,15	58,41	38,41
Nœud J-210	0,18	60,10	40,36
Nœud J-212	0,10	59,51	39,94
Nœud J-209	0,48	64,71	45,30



Noeud J-616	0,18	60,25	41,07
Noeud J-615	0,46	53,29	33,26
Noeud J-614	0,13	52,14	32,59
Noeud J-7	4,17	68,65	49,25
Noeud J-48	0,50	68,00	49,24
Noeud J-29	0,40	67,79	49,35
Noeud J-30	0,48	68,49	50,18
Noeud J-512	0,65	59,05	27,84
Noeud J-507	0,39	60,27	31,31
Noeud J-508	0,17	59,97	31,34
Noeud J-509	0,17	59,15	30,62
Noeud J-505	0,13	60,59	31,83
Noeud J-617	1,88	60,75	32,12
Noeud J-506	0,22	60,00	31,30
Noeud J-327	0,44	65,72	42,47
Noeud J-26	0,69	64,81	40,38
Noeud J-332	0,11	63,78	41,43
Noeud J-337	0,11	63,37	41,01
Noeud J-655	0,11	63,09	40,70
Noeud J-338	0,17	60,15	37,95
Noeud J-346	0,46	55,97	34,70
Noeud J-351	0,57	53,02	32,01
Noeud J-347	0,33	61,28	38,44
Noeud J-721	0,59	51,01	30,01
Noeud J-355	0,17	60,01	37,27
Noeud J-370	0,66	47,58	23,80
Noeud J-104	0,74	63,54	38,88
Noeud J-364	0,11	61,90	38,28
Noeud J-362	0,23	62,63	39,13
Noeud J-363	0,06	62,49	38,69
Noeud J-365	0,36	61,02	38,10
Noeud J-366	0,09	60,59	37,67
Noeud J-367	0,13	59,83	36,80
Noeud J-24	1,17	65,85	45,14
Noeud J-25	2,42	63,50	39,22
Noeud J-41	1,38	69,44	49,36
Noeud J-192	0,20	68,16	47,91
Noeud J-188	0,75	68,62	48,00
Noeud J-189	0,30	68,00	47,53
Noeud J-190	0,10	67,80	47,46
Noeud J-191	0,28	67,65	47,39
Noeud J-686	0,26	69,08	53,79
Noeud J-659	0,49	63,55	48,84
Noeud J-449	0,05	63,00	40,90
Noeud J-591	0,10	62,43	47,79
Noeud J-450	0,23	59,30	44,39
Noeud J-451	0,03	59,29	44,38
Noeud J-452	0,07	59,10	44,20

Noeud J-426	0,23	61,03	46,03
Noeud J-445	0,13	67,52	52,27
Noeud J-672	0,74	68,63	53,48
Noeud J-593	1,26	69,83	54,28
Noeud J-447	1,09	68,46	53,43
Noeud J-448	0,19	67,06	51,92
Noeud J-402	0,44	65,35	48,98
Noeud J-592	0,23	71,59	56,11
Noeud J-439	0,25	71,87	71,05
Noeud J-441	0,20	69,66	54,15
Noeud J-440	0,41	71,26	55,45
Noeud J-456	0,10	70,46	54,65
Noeud J-442	0,11	71,03	55,17
Noeud J-443	0,04	70,96	55,52
Noeud J-719	0,20	69,69	54,34
Noeud J-27	0,07	72,10	55,83
Noeud J-32	1,89	72,16	55,71
Noeud J-95	0,38	71,69	54,68
Noeud J-397	0,58	69,30	53,42
Noeud J-418	0,16	63,04	46,02
Noeud J-417	0,59	65,12	48,24
Noeud J-405	0,44	65,39	49,04
Noeud J-406	0,38	61,53	45,69
Noeud J-413	0,75	67,01	50,59
Noeud J-414	0,18	65,03	48,20
Noeud J-416	0,09	64,63	47,64
Noeud J-415	0,22	63,34	46,21
Noeud J-422	0,11	47,33	22,89
Noeud J-631	0,19	48,09	30,63
Noeud J-630	0,55	48,99	31,17
Noeud J-15	0,98	70,71	52,60
Noeud J-633	0,16	27,21	8,57
Noeud J-467	0,23	35,01	15,81
Noeud J-632	0,34	32,29	13,05
Noeud J-466	0,11	45,66	26,31
Noeud J-471	0,12	41,96	22,79
Noeud J-475	0,09	43,82	24,38
Noeud J-474	0,09	46,06	26,51
Noeud J-476	0,15	40,59	20,92
Noeud J-473	0,06	48,64	28,86
Noeud J-472	0,47	54,83	35,00
Noeud J-477	0,15	43,17	23,30
Noeud J-465	0,21	50,93	31,54
Noeud J-634	0,28	34,37	15,06
Noeud J-479	0,09	43,34	23,90
Noeud J-648	0,15	45,58	26,24
Noeud J-478	0,10	58,14	38,51
Noeud J-646	0,23	36,79	16,59

Noeud J-647	0,15	48,43	28,48
Noeud J-668	0,80	60,89	41,39
Noeud J-667	0,08	52,93	32,85
Noeud J-490	0,10	58,52	38,97
Noeud J-635	0,27	40,81	20,99
Noeud J-636	0,13	34,69	14,59
Noeud J-494	0,03	34,48	14,37
Noeud J-501	0,13	56,97	37,14
Noeud J-500	0,38	58,16	38,20
Noeud J-502	0,12	57,23	37,07
Noeud J-485	0,39	66,55	46,42
Noeud J-497	0,18	64,69	44,30
Noeud J-498	0,11	63,93	43,61
Noeud J-38	1,60	68,40	48,04
Noeud J-55	0,42	69,82	51,95
Noeud J-147	0,06	69,59	51,62
Noeud J-8	4,99	70,44	52,73
Noeud J-594	0,40	64,75	46,39
Noeud J-150	0,18	62,90	44,74
Noeud J-149	0,09	65,69	47,61
Noeud J-151	0,11	64,93	46,87
Noeud J-148	0,33	67,54	49,90
Noeud J-167	0,05	54,76	36,56
Noeud J-638	0,10	55,58	37,30
Noeud J-166	0,08	61,04	42,82
Noeud J-168	0,06	60,89	42,74
Noeud J-169	0,06	53,11	35,02
Noeud J-639	0,11	54,23	36,09
Noeud J-165	0,18	63,37	45,13
Noeud J-640	0,21	32,98	15,15
Noeud J-641	0,21	42,69	24,86
Noeud J-642	0,12	26,17	8,17
Noeud J-154	0,05	25,35	7,27
Noeud J-152	0,11	49,95	32,29
Noeud J-153	0,12	48,99	31,41
Noeud J-662	0,21	63,10	45,22
Noeud J-663	0,17	56,49	38,25
Noeud J-664	0,19	46,31	28,30
Noeud J-665	0,05	37,23	19,20
Noeud J-666	0,15	31,76	13,49
Noeud J-171	0,42	44,89	27,68
Noeud J-170	0,58	55,23	37,97
Noeud J-175	0,19	44,57	27,16
Noeud J-174	0,19	47,80	30,67
Noeud J-176	0,15	46,11	29,23
Noeud J-173	0,10	49,20	31,76
Noeud J-172	0,09	50,14	32,77
Noeud J-595	0,27	52,11	34,47

Noeud J-33	1,76	72,75	56,36
Noeud J-34	0,42	73,46	57,21
Noeud J-2	22,56	73,59	59,10
Noeud J-5	1,56	71,28	54,43
Noeud J-565	0,38	51,67	36,95
Noeud J-560	0,15	59,24	44,73
Noeud J-563	0,44	47,62	33,22
Noeud J-552	0,45	60,85	46,34
Noeud J-554	0,32	57,18	42,44
Noeud J-555	0,14	54,53	39,71
Noeud J-556	0,16	53,84	38,98
Noeud J-607	0,23	50,18	50,18
Noeud J-557	0,14	48,42	33,40
Noeud J-550	0,46	63,82	48,85
Noeud J-551	0,47	49,88	35,11
Noeud J-606	0,13	64,52	48,86
Noeud J-533	0,38	65,63	50,03
Noeud J-537	0,10	59,11	43,56
Noeud J-536	0,14	59,65	44,10
Noeud J-538	0,11	58,95	43,29
Noeud J-535	0,24	62,00	46,32
Noeud J-605	0,46	60,19	44,29
Noeud J-604	0,87	64,66	49,07
Noeud J-532	0,38	68,15	52,03
Noeud J-569	0,54	61,96	46,32
Noeud J-576	0,12	60,39	44,37
Noeud J-571	0,16	64,09	47,98
Noeud J-574	0,28	47,54	31,33
Noeud J-570	0,35	66,21	49,59
Noeud J-531	0,16	69,65	53,11
Noeud J-44	1,17	70,50	53,62
Noeud J-85	0,47	70,55	53,60
Noeud J-43	0,86	69,52	52,76
Noeud J-86	0,42	69,70	53,29
Noeud J-581	0,09	63,31	46,97
Noeud J-609	0,12	63,71	47,62
Noeud J-519	0,21	66,09	50,01
Noeud J-578	0,12	65,94	49,95
Noeud J-580	0,17	63,62	47,86
Noeud J-520	0,57	61,18	46,22
Noeud J-681	0,15	55,01	39,51
Noeud J-530	0,16	52,99	37,85
Noeud J-608	0,64	49,92	35,33
Noeud J-3	1,85	72,66	58,56
Noeud J-4	1,92	70,16	54,11
Noeud J-126	0,31	42,62	24,85
Noeud J-124	0,13	62,50	45,25
Noeud J-125	0,23	56,91	39,18

Noeud J-122	0,20	64,41	47,12
Noeud J-123	0,38	56,84	39,05
Noeud J-131	0,33	51,19	33,46
Noeud J-121	0,25	66,54	49,52
Noeud J-130	0,16	64,52	47,41
Noeud J-115	0,27	68,21	51,55
Noeud J-143	0,36	57,58	40,35
Noeud J-142	0,32	64,20	47,68
Noeud J-677	0,17	38,17	21,63
Noeud J-146	0,19	29,88	13,14
Noeud J-601	0,17	66,10	48,50
Noeud J-600	0,22	66,95	49,02
Noeud J-599	0,53	68,58	50,38
Noeud J-105	0,16	70,44	53,37
Noeud J-598	0,21	70,12	52,93
Noeud J-597	0,21	69,47	52,46
Noeud J-108	0,05	69,18	51,88
Noeud J-109	0,06	69,05	51,65
Noeud J-106	0,11	69,28	52,07
Noeud J-602	0,10	68,78	51,52
Noeud J-107	0,07	68,57	51,27
Noeud J-50	0,53	70,72	53,09
Noeud J-110	0,11	67,95	50,83
Noeud J-596	0,14	68,71	51,52
Noeud J-129	0,46	48,82	31,79
Noeud J-383	0,15	66,92	48,24
Noeud J-373	0,10	68,62	49,96
Noeud J-204	0,60	58,33	35,76
Noeud J-217	0,06	58,18	35,48
Noeud J-715	1,58	64,95	42,05
Noeud J-330	0,25	64,32	41,94
Noeud J-331	0,14	62,91	40,32
Réservoir R1	-147,58	85,00	3,00

ID Arc	Longueur (m)	Diamètre (mm)	Débit (l/s)	Vitesse (m/s)	Pert.Charge Unit. (m/km)
Tuyau P-937	4753,86	400	147,58	1,17	2,40
Tuyau P-4	328	250	74,06	1,51	6,65
Tuyau P-55	325	200	24,47	0,78	2,59
Tuyau P-46	399	250	32,63	0,66	1,49
Tuyau P-17	177	160	17,12	0,85	3,99
Tuyau P-851	115	25	0,85	1,73	140,28
Tuyau P-788	41	25	0,30	0,61	21,81
Tuyau P-789	24	16	0,11	0,55	31,77
Tuyau P-1	389	160	12,93	0,64	2,40
Tuyau P-3	88	400	112,09	0,89	1,45
Tuyau P-655	98	20	0,47	1,50	142,26
Tuyau P-665	92	20	0,44	1,40	126,33
Tuyau P-657	66	32	0,99	1,23	55,71
Tuyau P-2	418	125	11,08	0,90	5,98
Tuyau P-741	134	25	0,64	1,30	84,01
Tuyau P-41	105	160	18,49	0,92	4,59
Tuyau P-42	84	160	13,49	0,67	2,59
Tuyau P-310	102	63	4,50	1,44	32,30
Tuyau P-307	31	16	0,15	0,75	54,66
Tuyau P-659	29	25	0,67	1,36	91,24
Tuyau P-660	33	20	0,16	0,51	21,05
Tuyau P-739	47	20	0,37	1,18	92,58
Tuyau P-740	29	16	0,14	0,70	60,80
Tuyau P-737	26	16	0,13	0,65	42,53
Tuyau P-638	50	25	0,59	1,20	72,59
Tuyau P-639	28	20	0,35	1,11	83,83
Tuyau P-640	20	16	0,10	0,50	26,92
Tuyau P-735	96	25	0,46	0,94	46,51
Tuyau P-674	72	32	0,91	1,13	47,87
Tuyau P-68	100	16	0,28	1,39	165,55
Tuyau P-5	100	125	12,40	1,01	7,34
Tuyau P-6	8	125	10,60	0,86	5,91
Tuyau P-743	18	16	0,09	0,45	22,43
Tuyau P-682	24	32	0,29	0,36	6,32
Tuyau P-731	56	63	3,76	1,21	23,30
Tuyau P-239	75	20	0,36	1,15	88,16
Tuyau P-727	51	50	2,45	1,25	32,89
Tuyau P-226	33	16	0,16	0,80	61,24
Tuyau P-220	27	32	1,13	1,41	70,73
Tuyau P-219	78	20	0,38	1,21	97,11
Tuyau P-221	48	16	0,23	1,14	116,48
Tuyau P-719	112	40	0,92	0,73	16,63
Tuyau P-201	33	63	2,14	0,69	8,41
Tuyau P-717	44	50	1,06	0,54	7,28
Tuyau P-129	110	200	35,63	1,13	5,14
Tuyau P-714	24	16	0,11	0,55	31,77

Tuyau P-205	12	16	0,06	0,30	11,17
Tuyau P-725	21	20	0,17	0,54	23,40
Tuyau P-726	15	16	0,07	0,35	14,55
Tuyau P-718	45	40	0,85	0,67	14,33
Tuyau P-227	69	16	0,33	1,64	222,44
Tuyau P-271	39	16	0,19	0,94	82,96
Tuyau P-269	35	16	0,10	0,50	26,92
Tuyau P-270	39	25	0,53	1,08	59,89
Tuyau P-712	19	25	0,72	1,47	103,88
Tuyau P-709	100	50	3,03	1,54	48,38
Tuyau p-810	100	16	0,17	0,85	68,15
Tuyau P-811	100	16	0,05	0,25	8,15
Tuyau P-249	26	16	0,12	0,60	36,98
Tuyau P-858	100	25	0,56	1,14	66,10
Tuyau P-247	24	16	0,11	0,55	31,77
Tuyau P-246	37	16	0,18	0,90	75,39
Tuyau P-244	70	50	2,30	1,17	29,34
Tuyau P-264	12	16	0,06	0,30	12,92
Tuyau P-802	100	16	0,15	0,75	54,66
Tuyau P-803	100	16	0,05	0,25	8,15
Tuyau P-243	12	75	5,39	1,22	19,22
Tuyau P-165	94	200	29,96	0,95	3,75
Tuyau P-286	22	20	0,10	0,32	9,33
Tuyau P-19	118	160	10,19	0,51	1,56
Tuyau P-27	118	75	3,83	0,87	10,37
Tuyau P-25	38	110	11,25	1,18	11,43
Tuyau P-305	57	50	2,82	1,44	42,45
Tuyau P-758	38	25	0,77	1,57	117,28
Tuyau P-759	96	25	0,59	1,20	72,59
Tuyau P-189	27	16	0,13	0,65	42,53
Tuyau p-438	87	25	0,41	0,84	37,89
Tuyau P-439	24	63	3,17	1,02	17,11
Tuyau P-440	24	40	0,74	0,59	11,30
Tuyau P-442	90	25	0,46	0,94	46,51
Tuyau P-443	121	25	0,57	1,16	68,23
Tuyau P-449	70	50	2,32	1,18	29,80
Tuyau P-457	35	40	1,42	1,13	36,21
Tuyau P-458	124	25	0,59	1,20	72,59
Tuyau P-50	307	63	2,03	0,65	7,65
Tuyau P-459	140	25	0,66	1,34	88,80
Tuyau P-468	19	16	0,09	0,45	22,43
Tuyau P-465	12	16	0,06	0,30	11,17
Tuyau P-466	23	16	0,11	0,55	31,77
Tuyau P-37	267	63	3,12	1,00	16,62
Tuyau P-326	35	20	0,17	0,54	23,40
Tuyau P-325	40	20	0,19	0,60	28,44
Tuyau P-39	100	90	6,76	1,06	11,96
Tuyau P-327	55	50	1,26	0,64	9,96

Tuyau P-867	53	16	0,25	1,24	135,16
Tuyau P-335	102	75	6,57	1,49	27,57
Tuyau P-394	58	63	5,00	1,60	39,14
Tuyau P-764	74	25	0,62	1,26	79,35
Tuyau P-765	21	16	0,27	1,34	155,11
Tuyau P-763	35	16	0,17	0,85	68,15
Tuyau P-868	19	16	0,09	0,45	22,43
Tuyau P-397	30	25	0,66	1,34	88,80
Tuyau P-771	32	16	0,15	0,75	54,66
Tuyau P-410	55	16	0,26	1,29	144,98
Tuyau P-122	29	75	3,14	0,71	7,25
Tuyau P-36	258	63	3,00	0,96	15,49
Tuyau P-767	73	32	1,33	1,65	95,03
Tuyau P-404	18	16	0,09	0,45	22,43
Tuyau P-405	70	32	0,89	1,11	46,00
Tuyau P-769	34	25	0,56	1,14	66,10
Tuyau P-834	24	16	0,11	0,55	31,77
Tuyau P-832	46	20	0,29	0,92	59,97
Tuyau P-833	15	16	0,07	0,35	14,55
Tuyau P-34	325	110	7,40	0,78	5,34
Tuyau P-33	96	63	2,72	0,87	12,94
Tuyau P-357	77	20	0,25	0,80	46,10
Tuyau P-840	74	20	0,35	1,11	83,83
Tuyau P-370	60	20	0,28	0,89	56,35
Tuyau P-386	26	50	2,62	1,33	37,15
Tuyau P-359	28	16	0,13	0,65	42,53
Tuyau P-367	14	16	0,07	0,35	14,55
Tuyau P-368	7	16	0,03	0,15	2,06
Tuyau P-30	91	110	9,45	0,99	8,33
Tuyau P-485	31	16	0,15	0,75	54,66
Tuyau P-489	16	16	0,08	0,40	18,30
Tuyau P-488	9	16	0,04	0,20	4,38
Tuyau P-689	47	20	0,22	0,70	36,79
Tuyau P-850	239	110	7,05	0,74	4,90
Tuyau P-841	11	25	0,48	0,98	50,17
Tuyau P-842	49	20	0,33	1,05	75,48
Tuyau P-843	14	16	0,07	0,35	14,55
Tuyau P-844	7	16	0,03	0,15	2,06
Tuyau P-845	48	16	0,23	1,14	154,71
Tuyau P-847	26	16	0,13	0,65	42,53
Tuyau P-848	228	50	1,51	0,77	13,76
Tuyau P-849	22	50	1,32	0,67	10,82
Tuyau P-860	8	50	1,11	0,57	7,95
Tuyau P-861	41	20	0,20	0,64	31,11
Tuyau P-862	18	16	0,09	0,45	22,43
Tuyau P-863	46	20	0,22	0,70	36,79
Tuyau P-864	201	63	2,84	0,91	14,03
Tuyau P-865	100	25	0,34	0,69	27,20



Tuyau P-866	100	16	0,12	0,60	36,98
Tuyau P-870	100	16	0,28	1,39	165,55
Tuyau P-871	100	25	0,54	1,10	61,93
Tuyau P-872	100	16	0,15	0,75	54,66
Tuyau P-873	100	16	0,15	0,75	54,66
Tuyau P-874	100	16	0,24	1,19	125,66
Tuyau P-75	100	16	0,09	0,45	22,43
Tuyau P-76	100	20	0,38	1,21	97,11
Tuyau P-877	100	16	0,23	1,14	116,48
Tuyau P-878	100	25	0,51	1,04	55,91
Tuyau P-879	100	20	0,43	1,37	121,22
Tuyau 880	100	16	0,03	0,15	2,06
Tuyau P-601	24	16	0,11	0,55	31,77
Tuyau P-320	78	32	1,04	1,29	60,88
Tuyau P-321	71	20	0,34	1,08	79,60
Tuyau P-322	70	20	0,33	1,05	75,48
Tuyau P-613	136	40	0,65	0,52	8,98
Tuyau P-611	36	32	0,34	0,42	8,35
Tuyau P-612	35	20	0,17	0,54	23,40
Tuyau P-610	82	63	1,38	0,44	3,86
Tuyau P-609	46	25	0,22	0,45	12,66
Tuyau P-881	396	90	3,61	0,57	3,87
Tuyau P-313	13	16	0,06	0,30	11,17
Tuyau P-882	154	75	2,80	0,63	5,91
Tuyau P-44	112	110	7,63	0,80	5,65
Tuyau P-883	92	125	7,32	0,60	2,83
Tuyau P-884	60	40	0,64	0,51	8,74
Tuyau P-21	87	160	23,50	1,17	7,10
Tuyau P-23	287	200	32,97	1,05	4,46
Tuyau P-885	91	25	0,44	0,90	42,97
Tuyau P-10	80	160	21,13	1,05	5,85
Tuyau P-11	206	160	18,91	0,94	4,78
Tuyau P-886	155	40	0,87	0,69	15,06
Tuyau P-13	265	90	5,62	0,88	8,57
Tuyau P-15	164	20	0,29	0,91	59,02
Tuyau P-887	86	63	3,49	1,12	20,36
Tuyau P-888	81	32	1,00	1,24	56,73
Tuyau P-889	145	50	1,93	0,98	21,38
Tuyau P-18	440	90	3,71	0,58	4,05
Tuyau P-890	102	25	0,48	0,98	50,17
Tuyau P,891	57	20	0,27	0,86	52,83
Tuyau P-38	147	90	4,18	0,66	5,02
Tuyau P-51	246	90	3,20	0,50	3,11
Tuyau P-892	154	63	2,11	0,68	8,26
Tuyau P-43	478	160	13,09	0,65	2,45
Tuyau P-28	284	200	18,25	0,58	1,52
Tuyau P-893	38	20	0,43	1,37	121,22
Tuyau P-7	147	75	3,00	0,68	6,68

Tuyau P-894	44	40	2,23	1,77	82,06
Tuyau P-895	24	16	0,21	1,04	99,07
Tuyau P-896	34	16	0,17	0,85	68,15
Tuyau P-623	120	40	1,52	1,21	40,94
Tuyau P-897	33	16	0,16	0,80	61,24
Tuyau P-898	31	16	0,31	1,54	198,75
Tuyau P-899	100	25	0,54	1,10	61,93
Tuyau P-900	78	20	0,38	1,21	97,11
Tuyau P-664	30	32	0,97	1,21	53,70
Tuyau P-641	22	16	0,11	0,55	31,77
Tuyau P-636	80	63	4,44	1,42	31,52
Tuyau P-901	100	16	0,12	0,60	36,98
Tuyau P-675	32	25	0,56	1,14	66,10
Tuyau P-634	32	75	6,43	1,46	26,51
Tuyau P-734	183	40	1,33	1,06	32,18
Tuyau P-29	594	110	4,89	0,51	2,54
Tuyau P-902	100	16	0,31	1,54	198,75
Tuyau P-903	100	20	0,46	1,46	136,85
Tuyau P-218	42	40	1,71	1,36	50,65
Tuyau P-904	100	16	0,19	0,94	82,96
Tuyau P-905	100	16	0,36	1,79	260,26
Tuyau P-238	66	32	1,04	1,29	60,88
Tuyau P-723	36	20	0,17	0,54	23,40
Tuyau P-721	47	25	0,39	0,79	34,68
Tuyau P-716	23	40	0,64	0,51	8,64
Tuyau P-713	30	25	0,25	0,51	15,83
Tuyau P-287	60	32	0,28	0,35	5,95
Tuyau P-285	63	40	0,68	0,54	9,73
Tuyau P-288	43	25	0,20	0,41	10,72
Tuyau P-284	158	63	1,63	0,52	5,19
Tuyau P-40	101	200	18,97	0,60	1,63
Tuyau P-308	22	16	0,10	0,50	26,92
Tuyau P-304	35	16	0,17	0,85	68,15
Tuyau P-912	127	50	2,38	1,21	31,21
Tuyau P-911	88	20	0,42	1,34	116,20
Tuyau P-913	79	20	0,38	1,21	97,11
Tuyau P-329	83	25	0,39	0,79	34,68
Tuyau P-914	28	63	1,73	0,55	5,77
Tuyau P-398	47	16	0,22	1,09	107,61
Tuyau P-915	32	20	0,30	0,95	63,70
Tuyau P-402	85	50	2,42	1,23	32,17
Tuyau P-916	90	40	1,76	1,40	53,37
Tuyau P-396	56	63	3,35	1,07	18,90
Tuyau P-415	12	63	0,06	0,02	0,02
Tuyau P-413	76	25	0,51	1,04	55,91
Tuyau P-395	51	63	4,10	1,32	27,26
Tuyau P-340	47	16	0,22	1,09	107,61
Tuyau P-917	46	20	0,47	1,50	142,26

Tuyau P-336	85	32	1,09	1,36	66,27
Tuyau P-20	335	160	17,69	0,88	4,23
Tuyau P-588	82	75	5,90	1,34	22,66
Tuyau P-600	38	32	0,92	1,14	48,82
Tuyau P-589	169	63	4,59	1,47	33,48
Tuyau P-602	80	25	0,63	1,28	81,67
Tuyau P-604	28	16	0,13	0,65	42,53
Tuyau P-605	25	16	0,12	0,60	36,98
Tuyau P-918	100	16	0,16	0,80	61,24
Tuyau P-919	100	63	3,79	1,22	23,64
Tuyau P-594	22	63	3,18	1,02	17,20
Tuyau P-581	100	50	2,46	1,25	33,14
Tuyau P-920	100	16	0,09	0,45	22,43
Tuyau P-921	100	25	0,33	0,67	25,80
Tuyau P-922	100	40	1,45	1,15	39,03
Tuyau P-923	100	32	0,96	1,19	52,70
Tuyau P-924	100	25	0,73	1,49	106,50
Tuyau P-925	100	16	0,16	0,80	78,02
Tuyau P-56	411	75	0,81	0,18	0,65
Tuyau P-491	11	16	0,05	0,25	8,15
Tuyau P-490	32	25	0,42	0,86	39,55
Tuyau P-487	13	16	0,18	0,90	75,39
Tuyau P-486	60	40	0,88	0,70	15,37
Tuyau P-707	135	25	0,64	1,30	84,01
Tuyau P-475	22	40	0,89	0,71	15,68
Tuyau P-474	39	63	1,96	0,63	7,21
Tuyau P-926	122	50	1,84	0,94	19,62
Tuyau P-930	92	25	0,44	0,90	42,97
Tuyau P-931	80	20	0,38	1,21	97,11
Tuyau P-14	54	50	1,52	0,77	13,88
Tuyau P-932	38	25	0,49	1,00	52,05
Tuyau P-520	34	16	0,16	0,80	61,24
Tuyau P-933	124	50	1,60	0,81	15,27
Tuyau P-701	21	16	0,10	0,50	26,92
Tuyau P-934	103	32	0,97	1,21	53,70
Tuyau P-935	21	16	0,10	0,50	26,92
Tuyau P-936	42	20	0,20	0,64	38,29
Tuyau P-938	86	63	1,93	0,62	7,02
Tuyau P-939	40	20	0,19	0,60	34,81
Tuyau P-940	47	63	1,74	0,56	5,83
Tuyau P-941	52	90	3,92	0,62	4,48
Tuyau P-52	370	250	37,60	0,77	1,92
Tuyau P-272	31	16	0,15	0,75	54,66
Tuyau P-711	56	32	0,99	1,23	55,71
Tuyau P-267	89	20	0,42	1,34	116,20
Tuyau P-266	122	40	1,99	1,58	66,70
Tuyau P-942	100	16	0,06	0,30	11,17
Tuyau P-943	100	16	0,17	0,85	68,15

Tuyau P-262	17	20	0,46	1,46	136,85
Tuyau P-710	37	50	2,63	1,34	37,40
Tuyau P-944	100	16	0,15	0,75	54,66
Tuyau P-945	100	16	0,20	0,99	90,85
Tuyau P-946	100	20	0,39	1,24	101,74
Tuyau P-245	19	20	0,38	1,21	97,11
Tuyau P-947	100	20	0,38	1,21	97,11
Tuyau P-948	100	25	0,59	1,20	72,59
Tuyau P-949	100	25	0,82	1,67	131,43
Tuyau P-950	100	40	1,59	1,27	44,41
Tuyau P-330	96	63	2,11	0,68	8,23
Tuyau P-49	201	32	0,22	0,28	3,96
Tuyau P-464	49	40	0,98	0,78	18,62
Tuyau P-467	75	32	0,58	0,72	21,41
Tuyau P-469	28	16	0,13	0,65	42,53
Tuyau P-951	36	25	0,63	1,28	81,67
Tuyau P-952	63	90	6,41	1,01	10,88
Tuyau P-356	52	20	0,37	1,18	92,58
Tuyau P-953	14	16	0,05	0,25	8,15
Tuyau P-954	27	20	0,18	0,57	25,87
Tuyau P-955	13	20	0,24	0,76	42,90
Tuyau P-956	63	50	2,23	1,14	27,75
Tuyau P-957	34	16	0,16	0,80	61,24
Tuyau P-958	65	63	2,92	0,94	14,75
Tuyau P-360	74	50	2,48	1,26	33,63
Tuyau P-361	101	32	1,11	1,38	68,48
Tuyau P-959	93	40	1,02	0,81	20,00
Tuyau P-32	332,4	90	5,91	0,93	9,40
Tuyau P-960	52	63	4,08	1,31	27,02
Tuyau P-961	24	63	3,69	1,18	22,52
Tuyau P-962	29	16	0,14	0,70	48,43
Tuyau P-54	306	75	3,22	0,73	7,56
Tuyau P-656	93	50	2,41	1,23	31,93
Tuyau P-654	96	63	3,34	1,07	18,80
Tuyau P-635	79	75	5,36	1,21	19,03
Tuyau P-8	35	63	1,62	0,52	5,13
Tuyau P-204	10	32	0,36	0,45	9,23
Tuyau P-9	88	90	4,27	0,67	5,22
Tuyau P-26	208	75	3,31	0,75	7,95
Tuyau P-16	550	32	0,49	0,61	19,27
Tuyau P-12	13	125	9,61	0,78	4,62
Tuyau P-417	54	40	1,72	1,37	51,19
Tuyau P-963	25	25	0,36	0,72	29,37
Tuyau P-964	36,69	63	2,08	0,67	7,99

## ملخص :

عرف نظام التزويد بالمياه الصالحة للشرب لمدينة بسباس تدهورا كبيرا الأمر يعود أساسا إلى قدم شبكة التوزيع من جهة و إلى التطور الديمغرافي من جهة أخرى

عملنا يتمحور أساسا في دراسة تحليلية للمعطيات التي تطرأ على شبكة التوزيع و هذا من اجل وضع هيكل جديد لشبكة المياه يلبي جميع الاحتياجات

و من اجل هادا قمنا بتطوير شبكة مياه مختلطة (خلوية و متفرعة) تغطي جميع مدينة بسباس

كلمات المفاتيح: توزيع , خلل و ظيفي,تشخيص, شبكة مختلطة, بسباس.

## Résumé

Le système d'alimentation en eau potable de la ville de BESBES a connu de grandes défaillances de réseau, et le problème revient principalement du part à la vétusté du réseau de distribution et de l'autre part développement démographique galopant de la population de BESBES.

L'Objectif de cette étude consiste à établir un diagnostic du système d'alimentation en eau potable de la ville de BESBE en vu d'une nouvelle conception de réseau susceptible de tenir compte de toutes les anomalies de fonctionnement de se dernier.

A cet effets, un réseau de distribution mixte (maille et ramifié), couvrant toutes les zones d'extension a été dimensionné.

*Mots Clés: Distribution, dysfonctionnement, diagnostic, réseau mixte, BESBES.*

## Abstract:

Supply drinking water to the city of BENSEN known to large network failures, and the problem mainly the part returns to the dilapidated state of the distribution network and on the other hand demographic development galloping population by BENSEN.

The objective of this study is to establish a diagnosis of BESBE town's drinking water supply system in light of a new network design to take into account all the malfunctions of is last.

To this effect, a joint distribution network (mesh and branched), covering all areas of extension has been dimensioned.

*Keys words: Distribution, dysfunction, diagnosis, mixed network, BESBES.*