

Higher National School of Hydraulic

The Library

Digital Repository of ENSH



المدرسة الوطنية العليا للري

المكتبة

المستودع الرقمي للمدرسة العليا للري



The title (العنوان):

Diagnostic et réhabilitation du réseau d'alimentation en eau potable de la ville de Sidi Mekhlouf (w. Laghouat).

The paper document Shelf mark (الشفرة) : 1-0015-20

APA Citation (توثيق APA):

Amrani, Chaima (2020). Diagnostic et réhabilitation du réseau d'alimentation en eau potable de la ville de Sidi Mekhlouf (w. Laghouat)[Mem Ing, ENSH].

The digital repository of the Higher National School for Hydraulics "Digital Repository of ENSH" is a platform for valuing the scientific production of the school's teachers and researchers.

Digital Repository of ENSH aims to limit scientific production, whether published or unpublished (theses, pedagogical publications, periodical articles, books...) and broadcasting it online.

Digital Repository of ENSH is built on the open software platform and is managed by the Library of the National Higher School for Hydraulics.

المستودع الرقمي للمدرسة الوطنية العليا للري هو منصة خاصة بتمكين الإنتاج العلمي لأساتذة و باحثي المدرسة.

يهدف المستودع الرقمي للمدرسة إلى حصر الإنتاج العلمي سواء كان منشورا أو غير منشور (أطروحات، مطبوعات، مبداعات، مقالات الدوريات، كتب....) و بثه على الخط.

المستودع الرقمي للمدرسة مبني على المنصة المفتوحة و يتم إدارته من طرف مديرية المكتبة للمدرسة العليا للري.

كل الحقوق محفوظة للمدرسة الوطنية العليا للري.



## MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

*Pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'Etat en Hydraulique*

**Option: ALIMENTATION EN EAU POTABLE**

**THEME :**

**Diagnostic et réhabilitation du réseau d'alimentation en eau potable de la ville de SIDI MEKHLOUF (W. LAGHOUT)**

**Présenté par :**

**AMRANI CHAIMA**

**Devant les membres du jury**

<b>Nom et Prénoms</b>	<b>Grade</b>	<b>Qualité</b>
KHETTAL TAHAR	M.C.A	Président
KADI LATIFA	M.A.A	Examineur
SALHI CHAHRAZED	M.A.A	Examineur
MUSTAPHA BOUKHELIFA	M.A.A	Promoteur

**Session : septembre 2020**

## *Dédicaces*

*Je tiens à dédier ce travail à mes chers parents;*

*Ma mère, qui a toujours été là pour moi en toute circonstance et à tout moment, qui m'a soutenu, et m'a relevé dans mes moments de faiblesses, qui m'a couvert avec sa bienveillance et son amour inconditionnel.*

*Mon père ,qui m'a encouragé à chaque pas que je prenais et a tout donné pour que nous ne manquions de rien.*

*À mes chères deux sœur set mon frère, sans les quels ma vie n'aurait jamais eu le même gout,*

*À ma nièce , à mes neveux adorés.*

*À ma meilleure amie, Anfal , avec la quelle j'ai partagé mes moments de joie et de tristesse.*

*À tous ceux qui me sont chers.*

## ***Remerciement***

*Après avoir rendu grâce à dieu le tout puissant et le  
miséricordieux.*

*Je tiens à remercier vivement, mes professeurs pour  
la qualité de l'enseignement qu'ils m'ont prodigués  
durant ces cinq ans.*

*Je remercie particulièrement, Mr « M.Boukhelifa » qui m'a  
fait l'honneur d'encadrer ce mémoire pour sa disponibilité,  
ses conseils précieux et fructueux, et qui m'a guidé tout au  
long de ce travail.*

*Je remercie Mr KHETTAL , Mme SALHI qui me font l'honneur de  
juger mon travail.*

*Je remercie Mme KADI qui m'a fait l'honneur d'examiner mon  
travail également de nous avoir transmis son savoir au cours de  
notre cursus universitaire.*

*Je remercie tous mes proches et mon entourage, qui ont  
contribué de loin ou de près à ce modeste travail.*

## ملخص:

سنقوم بدراسة مشكلتنا المسماة تشخيص شبكة التزويد بالمياه الصالحة للشرب لمدينة سيدي مخلوف بولاية الأغواط بهدف تحديد النقائص على مستوى الشبكة، حيث استعملنا برنامج EPANET الذي يسمح لنا بتغيير وإعطاء تدابير على مستوى الشبكة، من أجل تحسين خدمة التزويد وإرضاء حاجيات المستهلكين كما ونوعا ضامنين تدفق كاف وضغط مقبول في الوقت الحالي على المدى المتوسط والمستقبلي .

## Résumé:

La commune de SIDI MEKHLOUF (W.LAGHOUAT) souffre déficit clair d'approvisionnement en eau potable en raison des fuites qui se produisent à la suite de Vieilles canalisations utilisées dans le réseau d'AEP.

A travers ce mémoire, nous diagnostiquerons l'état de l'ancien réseau d'AEP que ce soit à court, moyen et long terme en utilisant le logiciel EPANET.

Cette vérification nous a permis de proposer une solution à ces déficiences par l'établissement d'un nouveau réseau d'AEP dans le but de satisfaire quantitativement et qualitativement les besoins en eau des consommateurs en assurant des débits suffisants et des pressions Acceptables.

## Abstract:

We elaborate this thesis, entitled drinking water supply network: diagnostic of the town of SIDI MAKHELOUF, in order to determine the anomalies and malfunctions of the network. To better visualize the hydraulic performance we have used the software EPANET. This assessment enabled us to modify and offer suggestions that may satisfy both quantitatively and qualitatively the town's needs in water supply with sufficient water volume and acceptable pressure for the short, middle, or long terms.

# SOMMAIRE

Introduction générale .....	1
<b>CHAPITRE I : Présentation de la zone d'étude et du système d'AEP</b>	
Introduction .....	2
I -1- Présentation de la zone d'étude .....	2
❖ I-1-2 Situation topographique.....	3
❖ I-1-3 Géologie de la région.....	3
❖ I-1-4 Caractéristiques climatiques de la région d'étude.....	4
I -2-Description du système d'AEP actuel.....	4
❖ I-2-1 Diagnostic physique:( Forage – Réservoir – réseau).....	5
Conclusion .....	12
<b>CHAPITRE II : Estimation des besoins en eau potable de l'agglomération.</b>	
Introduction.....	14
II-1-Evaluation de la population:.....	14
II -2- Estimation des besoins en eau potables.....	15
❖ II-2-1 Besoins domestiques (consommation moyenne journalière $Q_{MOY}$ .....	16
❖ II-2-2 Besoins scolaires actuel .....	17
❖ II-2-3 Besoins culturels et cultuels.....	18
❖ II-2-4 Besoins municipaux.....	19
❖ II-2-5 Besoins sanitaires.....	19
❖ II-2-6 Besoins touristique et commerciaux.....	20
❖ II-2-7 Récapitulatif des besoins.....	21
II-3 Coefficient d'irrégularité .....	21
❖ II-3-1 Coefficient d'irrégularité maximale journalier ( $K_{max,j}$ ).....	21
❖ II-3-2 Débit moyen horaire.....	22
❖ II-3-3 Coefficient d'irrégularité minimale journalier ( $K_{min,j}$ ).....	22
❖ II-3-4 Coefficient d'irrégularité maximale horaire ( $K_{max,h}$ ).....	23
❖ II-3-5 Coefficient d'irrégularité minimale horaire ( $K_{min,h}$ ).....	
II-4-Comparaison entre le débit des ressources actuelles et les besoins en eau.....	24
II-5- Evaluation de la consommation horaire en fonction du nombre d'habitat.....	24
II-6- Analyse de la capacité de stockage .....	30
❖ II-6-1- Constat.....	33
Conclusion.....	33
<b>Chapitre III: Diagnostic hydraulique du réseau.</b>	
Introduction.....	35
III-1- Présentation du logiciel EPANET.....	35
III-2-Vérification du fonctionnement du réseau .....	36
❖ III -2-1-Calcul des débits spécifique.....	36
III - 3-Etat actuel 2020 .....	38
❖ III - 3-1-Calcul des débits tronçons.....	38
❖ III - 3-2-Calcul des débits aux nœuds.....	44
❖ III - 3-3-Résultats de la simulation.....	46
❖ III -3-4- Le comportement hydraulique d'un réseau (normes) .....	50
❖ III -3-5- Discussions des résultats.....	50

# SOMMAIRE

• III - 3-5-1-Interprétation des résultats de calcul pour village de BENANA.	50
• III - 3-5-2- Interprétation des résultats de calcul pour village de SIDI MAKHELOUF	51
III -4-Moyen terme 2035 .....	51
❖ III-4-1-Calcul des débits tronçons .....	51
❖ III- 4-2-Calcul des débits aux nœuds.....	60
❖ III – 4-3-Résultats de la simulation.....	61
• III – 4-3-1-Cas de pointe.....	62
• III – 4-3-2-Cas de pointe plus incendie.....	63
❖ III – 4-4- Discussions des résultats.....	65
• III – 4-4-1-Interprétation des résultats de calcul pour village de BENANA	65
• III-4-4-2-Interprétation des résultats de calcul pour village de SIDIMAKHELOUF	65
III -5-Long terme 2045 .....	66
❖ III -5-1-Calcul des débits tronçons.....	66
❖ III -5-2-Calcul des débits aux nœuds.....	73
❖ III -5-3-Résultats de la simulation .....	74
• III -5-3-1-Cas de pointe.....	75
• III -5-3-2-Cas de pointe plus incendie.....	76
❖ III -5-4-Interprétation des résultats .....	79
• III -5-4-1-Interprétation des résultats de calcul pour village de BENANA	79
• III-5-4- 2-Interprétation des résultats de calcul village de SIDI MAKHELOUF	79
III -6- Recommandations .....	80
Conclusion .....	80
<b>Chapitre IV : Conception d'un nouveau réseau d'AEP.</b>	
Introduction.....	82
IV-1- Principe du tracé du réseau .....	82
IV-2- Choix du système de distribution.....	82
IV-3- Choix du type de réseau .....	82
IV-4-Choix du matériau des conduites .....	83
IV-5-Calcul hydraulique du réseau de distribution pour l'horizon 2045.....	83
❖ IV-5-1-1 calcul des débits pour le réseau BENNANA.....	83
❖ IV-5-1-2 Résultat de simulation (Cas de pointe).....	86
❖ IV-5-1-3 Résultat de simulation (Cas de pointe+incendie).....	87
• IV-5-2-1calcul des débits pour le réseau ACL (chef-lieu) (Cas de pointe)	87
• IV-5-2-2 Résultat de simulation (Cas de pointe).....	95
• IV-5-2-3- Résultat de simulation (Cas de pointe + incendie).....	95
❖ IV-6-1-la courbe de modulation.....	95
❖ IV-6-2-Résultat de simulation dynamique.....	97
Conclusion.....	103

# SOMMAIRE

## Chapitre V : Estimation quantitative et financière du nouveau réseau d'AEP

Introduction : .....	105
V-1-Les informations sur les réseaux publics existants .....	105
V-2- Exécution des travaux .....	105
❖ V-2-1-Implantation du tracé des tranchées sur le terrain.....	105
❖ V-2-2-Matérialisation .....	105
❖ V-2-3-Nivellement.....	106
❖ V-2-4- Calcul du volume de terrassements pour le réseau.....	106
V-3- les engins .....	111
❖ V-3-1- Pelle hydraulique.....	111
❖ V-3-2-Le bulldozer .....	114
❖ V-3-3- Chargeur .....	115
❖ V-3-4- Le compacteur avec rouleau à pneu:.....	116
V-4 -Coûts estimatifs et quantitatifs de projet : .....	116
V-5- Planification des travaux :.....	118
❖ V-5 -1-Techniques de la planification : .....	118
❖ V-5 -2-Détermination des délais des travaux.....	118
Conclusion.....	121
Conclusion générale .....	123



## Liste de figures

### Chapitre I : Présentation de la zone d'étude et du système d'AEP

<b>Figure I-1</b> Image satellitaire de la ville de SIDI MEKHLOUF Source :Google Earth.	2
<b>Figure I-2</b> Etat des équipements hydromécaniques( F01) Source : BEHG -2010.	6
<b>Figure I-3</b> Conduite corrosive ( F02) - Source : BEHG - 2010 .....	6
<b>Figure I-4</b> Réparation non conforme le forage 04 ( F04) - Source : BEHG - 2010 ...	7
<b>Figure I-5</b> Equipements détérioré F06 -Source : BEHG – 2010.....	7
<b>Figure I-6</b> Etat des équipements à l'intérieur du réservoir (Corrosion du collecteur trop plein R01) - Source : BEHG – 2010.	9
<b>Figure I-7</b> Etat des équipements à l'intérieur du réservoir (Corrosion avancé de l'échelle R01) Source : BEHG -2010.	9
<b>Figure I-8</b> Etat des équipements hydromécaniques (Chambre des vannes R02)- Source : BEHG – 2010.	10
<b>Figure I-9</b> Réparation des fuites avec des moyens non conforme (chambre à aire) Source : BEHG – 2010.	10
<b>Figure I-19</b> Existence des fuites dans le réseau -Source : BEHG - 2010 .....	11
<b>Figure I-20</b> Existence des fuites -Source : BEHG - 2010 .....	11

### Chapitre II : Estimation des besoins en eau potable de L'agglomération

<b>Figure II -1</b> Graphique présente la consommation de l'agglomération d' ACL ....	27
<b>Figure II -2</b> Courbe intégrale présente la consommation de l'agglomération de l'ACL	28
<b>Figure II -3</b> Graphique présente la consommation de l'agglomération de BENNANA	29
<b>Figure II-4</b> Présente la courbe intégrale de consommation de l'agglomération de BENNANA	30

### Chapitre III : Diagnostic hydraulique du réseau

<b>Figure III -1</b> Résultat de simulation 2020 : cas de pointe (vitesse et pression) .....	47
<b>Figure III-2</b> Résultat de simulation 2020 : cas de pointe plus incendie (vitesse + pression)	49
<b>Figure III-3</b> Résultat de simulation 2035 : cas de pointe (vitesse + pression) .....	62
<b>Figure III.4</b> Résultat de simulation 2035 : cas de pointe plus incendie (vitesse +pression)	64
<b>Figure III-5</b> Résultat de simulation 2045 : cas de pointe (vitesse + pression).....	75
<b>Figure III.6</b> Résultat de simulation 2045 : cas de pointe plus incendie (vitesse +pression)	77
<b>Figure III-7</b> courbe de distribution (vitesse).....	78
<b>Figure III -8</b> courbe de distribution (pression).....	78

### Chapitre IV : Conception d'un nouveau réseau d'AEP

<b>Figure IV-1</b> Résultat de simulation pour BENNANA : cas de pointe (vitesse et pression)	86
----------------------------------------------------------------------------------------------	----

## Liste de figures

---

<b>Figure IV-2</b> Résultat de simulation pour CHEF LIEU : cas de pointe (vitesse et pression)	<b>92</b>
<b>Figure IV-3</b> Résultat de simulation CHEF-LIEU : cas de pointe plus incendie (vitesse et pression)	<b>95</b>
<b>Figure IV-4</b> Courbe de modulation pour la zone BENNANA . . . . .	<b>99</b>
<b>Figure IV-5</b> Courbe de modulation pour CHEF-LIEU. . . . .	<b>99</b>
<b>Figure IV-7</b> simulation dynamique en heure de pointe 8 :00 (vitesse et Pression)	<b>101</b>
<b>Chapitre V : Estimation quantitative et financière du nouveau réseau d'AEP</b>	
<b>Figure V-1</b> Pose de canalisation. . . . .	<b>107</b>
<b>Figure V-2</b> pelle hydraulique . . . . .	<b>111</b>
<b>Figure V-3</b> bulldozer . . . . .	<b>114</b>
<b>Figure V-4</b> chargeur . . . . .	<b>115</b>
<b>Figure V-5</b> compacteur avec rouleau a pneu. . . . .	<b>116</b>
<b>Figure V-6</b> réseau à nœuds. . . . .	<b>120</b>

## Liste de tableaux

<b>Chapitre I : Présentation de la zone d'étude et du system d'AEP</b>		
<b>Tableau I-1-</b>	Caractéristiques des forages .....	<b>5</b>
<b>Tableau I-2-</b>	Caractéristiques des réservoirs.....	<b>8</b>
<b>Chapitre II : Estimation des besoins en eau potable de l'agglomération</b>		
<b>Tableau II -1-</b>	La répartition de la démographie par zone selon les Prévisions de P.D.A.U des trois dernières décennies (1987, 1998 et 2008).....	<b>15</b>
<b>Tableau II -2-</b>	Prévision de la population aux différents horizons. ....	<b>16</b>
<b>Tableau II -3-</b>	Besoins de la population 2020 .....	<b>16</b>
<b>Tableau II -4-</b>	Besoins de la population 2035.....	<b>17</b>
<b>Tableau II -5-</b>	Besoins de la population 2045.....	<b>17</b>
<b>Tableau II -6-</b>	Besoins scolaires 2020 .....	<b>17</b>
<b>Tableau II -7-</b>	Besoins scolaires 2035.....	<b>18</b>
<b>Tableau II -8-</b>	Besoins scolaires 2045 .....	<b>18</b>
<b>Tableau II -9-</b>	Besoins culturels et cultuels.....	<b>18</b>
<b>Tableau II-10-</b>	Besoins municipaux .....	<b>19</b>
<b>Tableau II-11-</b>	Besoins sanitaires .....	<b>19</b>
<b>Tableau II-12-</b>	Besoins touristique et commerciaux .....	<b>20</b>
<b>Tableau II-13-</b>	Récapitulatif des besoins .....	<b>21</b>
<b>Tableau II-14-</b>	Consommation maximale journalière pour les différents horizons	<b>22</b>
<b>Tableau II-15-</b>	Consommation minimale journalière pour les différents horizons	<b>22</b>
<b>Tableau II-16-</b>	la variation de $\beta$ max en fonction du nombre d'habitants.....	<b>23</b>
<b>Tableau II-17-</b>	Consommation maximale horaires pour les différents horizons.....	<b>23</b>
<b>Tableau II-18-</b>	la variation de $\beta$ min en fonction du nombre d'habitants.....	<b>24</b>
<b>Tableau II-19-</b>	Consommation minimale horaires pour les différents horizons.....	<b>24</b>
<b>Tableau II-20-</b>	Répartition des débits horaires en fonction du nombre d'habitants	<b>25</b>
<b>Tableau II-21-</b>	Variation des débits horaires de la commune de la commune D'ACL (chef-lieu)	<b>26</b>
<b>Tableau II-22-</b>	Variation des débits horaires de village de BENNANA.....	<b>26</b>
<b>Tableau II-23-</b>	Capacité horaire des deux réservoirs de Chef- lieu de SIDI MAKHELOUF	<b>30</b>
<b>Tableau II-24-</b>	Capacité horaire de réservoir de BENNANA.....	<b>32</b>
<b>Chapitre III : Diagnostic hydraulique du réseau</b>		
<b>Tableau III -1-</b>	calcul des débits spécifiques pour les trois horizons .....	<b>37</b>
<b>Tableau III-2-</b>	calcul des débits route du village BENNANA2020.....	<b>38</b>
<b>Tableau III-3-</b>	calcul des débits route du chef-lieu SIDI MAKHLOUF 2020.....	<b>39</b>
<b>Tableau III -4-</b>	calcul des débits aux nœuds du village BENNANA 2020.....	<b>45</b>
<b>Tableau III -5-</b>	calcul des débits aux nœuds du chef-lieu SIDI MAKHLOUF 2020.	<b>46</b>
<b>Tableau III-8-</b>	calcul des débits route du village BENNANA2035.....	<b>52</b>
<b>Tableau III -9-</b>	calcul des débits route du chef-lieu SIDI MAKHLOUF 2035.....	<b>53</b>
<b>Tableau III-10-</b>	calcul des débits aux nœuds du village BENNANA2035.....	<b>60</b>
<b>Tableau III-11-</b>	calcul des débits aux nœuds du chef-lieu SIDI MAKHLOUF 2035	<b>61</b>
<b>Tableau III-15-</b>	calcul des débits route du village BENNANA2045 .....	<b>66</b>
<b>Tableau III-16-</b>	calcul des débits route du chef-lieu SIDI MAKHLOUF 2045.....	<b>67</b>
<b>Tableau III-17-</b>	calcul des débits aux nœuds du village BENNANA2045 .....	<b>73</b>

## Liste de tableaux

---

TableauIII-18-	calcul des débits aux nœuds du chef-lieu SIDI MAKHLOUF 2045 .	74
----------------	---------------------------------------------------------------	----

### **Chapitre IV : Conception d'un nouveau réseau d'AEP**

TableauIV-1-	Débits routes (BENNANA ).....	84
TableauIV-2-	Débits aux nœuds (BENNANA ).....	85
TableauIV-3-	Etat des arcs (BENNANA).....	86
TableauIV-4-	Etat des nœuds (BENNANA).....	87
TableauIV-5-	Débits routes (CHEF-LIEU).....	89
TableauIV-6-	Débits aux nœuds (CHEF LIEU)....	90
TableauIV-7-	Etat des arcs (CHEF LIEU).....	92
TableauIV-8-	Etat des nœuds (CHEF LIEU).....	94
TableauIV-9-	Etat des arcs : cas de pointe plus incendie .....	95
TableauIV-12-	Evolution pour l'arc 22 .....	102
TableauIV-13-	Evolution pour le nœud 7 .....	102

### **Chapitre V : Estimation quantitative et financière du nouveau réseau d'AEP**

Tableau V-1-	Calcul des volumes des travaux.....	107
Tableau V-2-	Paramètres pour la détermination de la pelle .....	112
Tableau V-3-	Capacité du godet en fonction du volume de terrassement .....	113
Tableau V-4-	Choix du bulldozer en fonction de la capacité du godet .....	115
Tableau V-5-	Devis estimatif et quantitatif.....	117
Tableau V-7-	Enumération des opérations .....	118
Tableau V-8-	Détermination des délais.....	119

# **Introduction**

## Introduction

---

Malgré la position prioritaire du domaine hydraulique, il y'a toujours eu un manque dans la distribution et gestion de l'eau. Les réseaux de distribution d'eau jouent un rôle important dans les sociétés modernes, car leur bon fonctionnement est directement lié au bien-être de la population.

La ville de SIDI MEKHLOUF souffre énormément du problème de manque d'eau malgré que les ouvrages du système fonctionnent tous, Il y'a des anomalies qui engendrent un mauvais fonctionnement.

Pour remédier au problème, Nous sommes appelés à diagnostiquer et trouver des solutions pour satisfaire les besoins en utilisant les différents logiciels tel que EPANET.

On utilise EPANET pour faire de la simulation afin de voir le comportement hydraulique des réseaux pour 2020; 2035;2045 puis projeter un nouveau réseau et lui faire la simulation sur 24 h pour voir Le fonctionnement du réseau.

Nous commencerons par le chapitre 1 qui contient la présentation de la zone d'étude SIDI MEKHLOUF, ensuite au chapitre 2 on fera le calcul des besoins en eau et de la capacité de stockage du réservoir. Puis on passera au chapitre 3 ou on va diagnostiquer notre réseau sur le court ; moyen ; long terme et voir les différents problèmes du réseau. Pour ce qui est du chapitre 4 on utilisera une nouvelle variante de réseau. Et pour finir on fera l'étude quantitative et estimative pour une Bonne planification et réalisation.

# **Chapitre I**

Présentation de la zone  
d'étude et du system AEP

## **Introduction :**

L'objectif de ce chapitre c'est de présenter la zone d'étude du point de vue géographique, topographique, géologique et climatique. Comme il faut faire une description du fonctionnement du système d'alimentation en eau

### **I -1- Présentation de la zone d'étude :**

La Commune de SIDI MAKHLOUF constitue la zone de projet de notre étude. Elle est située au Nord du Chef- lieu de la Wilaya de Laghouat à une distance de 45 Km.

Elle longe l'axe principal Nord-Sud (RN°01). Issue du découpage administratif de 1985, la région est à vocation agro- pastorale.

La localité a été promue chef-lieu du Daïra, elle est constituée de deux Communes :

- La Commune de SIDIMAKHLOUF;
- La Commune d'ELASSAFIA.



**Figure I.1 :** Image satellitaire de la ville de SIDI MEKHLLOUF- Source : Google Earth.

Elle se situe entre deux régions distinctes, l'Atlas Saharien au Nord et le plateau Saharien au Sud. Elle couvre une superficie de 1420 Km<sup>2</sup>.



## **Chapitre 1 : Présentation de la zone d'étude et du système d'AEP**

---

Le territoire Communal est limité :

- Au Nord par la Commune de DOUIS (Wilaya de DJELFA);
- A l'Est par la Commune de MESSAAD (Wilaya de DJELFA);
- A l'Ouest par la Commune de TADJMOUTE (Wilaya de LAGHOUAT);
- Au Sud par la Commune de LAGHOUAT et la Commune d'ELASSAFIA.

### **I -1- 2Relief:**

La grande partie de la Commune de SIDI MAKHLOUF appartient au domaine du piémont SUD de l'Atlas- saharien, tout le long de son étendue, Nous distinguons :

**a- Les Monts :** L'ensemble est formé par:

- Les chaînes montagneuses (DJBEL LAZREG, DJBEL M'ZA) dans la partie Nord et Nord- Ouest.
- Les chaînes montagneuses (DJBEL ZERGA, DJBEL MERGUEB, DJBEL HASBAIA et DJBEL DAHMOUNE) dans la partie Sud et Sud-Ouest.

en allant de la zone Nord, Nord-Ouest vers la zone Sud, Sud-ouest,

Nous constatons des variations des altitudes de 1400 mètres pour la première zone, et d'environ 800 mètres pour la deuxième. Les pentes sont en général faibles.

**Source :BEHG .**

### **b- Les plateaux:**

Sur une superficie de 6200 ha environ, de la partie Nord- Ouest jusqu'au Sud- Est nous trouvons les plateaux d'une forme relativement plane nuancée, d'où l'on distingue plusieurs niveaux étages du quaternaire ainsi que le rocher des pigeons et le relief surmontant la rive droite de l'oued BAGHDAH.

### **I -1- 3Géologie de la région:**

La géologie de la région est présentée par des formations appartenant à l'ère jurassique et au crétacé et comprenant une sédimentation d'âge secondaires, tertiaire et surtout quaternaire, formées par des roches gréseuses marno-calcaire.

Les couches sont fortement plissées et correspondent à des anticlinaux et synclinaux perchés.

Les plateaux sont constitués par une série sédimentaire alternée de couches calco-gréseux et des flancs de marne dure.

**Source : ANRH .**

## **Chapitre 1 : Présentation de la zone d'étude et du système d'AEP**

### **I -1-4 Caractéristiques climatiques de la région d'étude:**

L'absence d'une station météorologique à l'intérieur de SIDI MAKHLOUF nous a contraint à choisir des stations les plus proches pour savoir approximativement les caractéristiques du climat de la région d'étude.

Pour cela les stations les plus proches sont de TADMIT au Nord et celle de Laghouat au Sud .

Le climat de la région chevauche d'une part l'étage bioclimatique semi-aride dans de la région Nord et d'autre part l'étage bioclimatique aride au Sud.

**Source :ANRH .**

### **I -2-Description du système d'AEP actuel:**

Le système d'AEP de la Commune de SIDI MAKHLOUF comprend trois parties :

- **Source de captage :** Le système d'AEP de la Commune de SIDI MAKHLOUF comprend six sources d'alimentation en eau potable existantes à savoir, forage F1, F2, F3, F4, F5, F6 dont trois non fonctionnels.
- **Ouvrage de stockage:** La Commune de SIDI MAKHLOUF comprend trois réservoirs dont la capacité totale est de 1 800 m<sup>3</sup>.
- **Réseau de distribution:** Le réseau de distribution en eau potable de la Commune de SIDI MAKHLOUF est de type combiné, répartie sur deux localités (Chef- lieu de SIDI MAKHLOUF et village BENNANA) dont la longueur totale du réseau est de 24000ml.

Le réseau est de type hétérogène, constitué principalement d'acier galvanisé, amiante ciment.

Les diamètres de ce réseau varient entre 60 et 200 mm.

## Chapitre 1 : Présentation de la zone d'étude et du système d'AEP

### I -2-1 Diagnostic physique:( Forage – Réservoir – réseau)

#### ➤ Système de captage (Forage):

Tableau I-1-Caractéristiques des forages.

N°	Caractéristiques	
<b>Forage N°01</b> alimente le réservoir R02.	Etat	En exploitation.
	Date de réalisation	1981
	Débit (l/s)	72
	HMT (m)	158
<b>Forage N°02</b> alimente le réservoir R02 et le réservoir R01.	Etat	En exploitation
	Date de réalisation	1996
	Débit (l/s)	48
	HMT (m)	86
<b>Forage N°03</b>	Etat	non exploitable.
<b>Forage N°04</b>	Etat	non exploitable.
<b>Forage N°05</b>	Etat	non exploitable.
<b>Forage N°06</b> Alimente le réservoir BENNANA R03 et renforce le réservoir R01.	Etat	En exploitation
	Date de réalisation	1989
	Débit (l/s)	27
	HMT (m)	80

Source :BEHG .



**Figure I.2** Etat des équipements hydromécaniques ( F01) - Source : BEHG - 2010 .



**Figure I.3** Conduite déterrée ( F02) - Source : BEHG - 2010 .



**Figure I.4** Réparation non conforme le forage 04 ( F04) - Source : BEHG - 2010 .



**Figure I.5** Equipements détérioré F06 -Source : BEHG – 2010.

## Chapitre 1 : Présentation de la zone d'étude et du système d'AEP

### ➤ Ouvrage de stockage:

L'aire d'étude dispose actuellement de trois ouvrages de stockage dont leurs caractéristiques sont les suivantes:

**Tableau I-2-** Caractéristiques des réservoirs.

Réservoir	Caractéristiques	
Le réservoir R01 alimente la zone chef-lieu de la Commune de SIDI MAKHLOUF.	Capacité	1000 m <sup>3</sup>
	Côte radier	909,95 m
	Côte trop plein	914,95 m
Le réservoir R02 alimente la zone chef-lieu de la Commune de SIDI MAKHLOUF.	Capacité	500 m <sup>3</sup>
	Côte radier	898,20 m
	Côte trop plein	903,01 m
Le réservoir R03 alimente le village BENNANA	Capacité	300 m <sup>3</sup>
	Côte radier	913,75 m
	Côte trop plein	929,95 m

Source : BEHG .



**Figure I.6 :** Etat des équipements à l'intérieur du réservoir (Corrosion du collecteur trop plein R01) - Source : BEHG – 2010.



**Figure I.7 :** Etat des équipements à l'intérieur du réservoir (Corrosion avancé de l'échelle R01) Source : BEHG -2010.



**Figure I.8:** Etat des équipements hydromécaniques (Chambre des vannes R02)-  
Source : BEHG – 2010.



**Figure I.8:** Réparation des fuites avec des moyens non conforme (chambre à air)  
Source : BEHG – 2010.



➤ **Réseau de distribution:**

Le réseau de distribution de la Commune de SIDI MAKHLOUF présente beaucoup des anomalies telles que les fuites.



**Figure I.10 :** Existence d'une fuite dans le réseau -Source : BEHG - 2010.



**Figure I.11 :** Existence d'une fuite -Source : BEHG 2010.

## **Chapitre 1 : Présentation de la zone d'étude et du système d'AEP**

---

### **Conclusion :**

Dans ce chapitre nous avons essayé de définir toutes les données nécessaires à l'étude. En collectant tous les informations et aussi de faire un diagnostic physique qui nous a permet d'acquérir une bonne connaissance de l'état actuel du système. Donc, c'est suffisant pour procéder les calculs dans le chapitre suivant.

# **Chapitre II**

Estimation des besoins en eau  
potable de l'agglomération

## **Chapitre 2 : Estimation des besoins en eau potable de l'agglomération**

---

### **Introduction :**

L'estimation des besoins en eau d'une agglomération nous exige de donner une norme fixée pour chaque catégorie de consommateurs.

Les consommateurs en eau sont classés comme suit :

- Les besoins domestiques
- Les besoins des équipements publics (scolaires, administratifs, sanitaires, culturels, commerciaux)
- Les besoins industriels

Cette norme unitaire (dotation) est définie comme un rapport entre le débit journalier et l'unité de consommateur.

La dotation domestique unitaire varie dans le temps selon la typologie de l'agglomération qui dépend des strates de population, localité, et la majoration climatique.

On se basant sur les calculs de l'étude d'actualisation du plan national de l'eau (PNE) 2010 ; l'estimation en eau est de 200l/j/hab.

Les besoins publics sont évalués sur la base d'une dotation, soit par unité de surface occupée ou par capacité de production, soit par nombre d'usagers selon le cas, et l'importance de l'établissement.

### **II -1- Evaluation de la population:**

Le nombre d'habitants de la ville de SIDI MAKHELOUF a été évalué à 8061 habitants, en 1998 lors du dernier recensement (RGPH), Les statistiques de la commune donnent une population de 12330 habitants en 2008 avec un taux d'accroissement moyen annuel de 4,34%. La répartition de la démographie par zone selon les prévisions de P.D.A.U des trois dernières décennies (1987, 1998 et 2008) est présentée dans le tableau suivant.

## **Chapitre 2 : Estimation des besoins en eau potable de l'agglomération**

**Tableau II -1-** La répartition de la démographie par zone selon les prévisions P.D.A.U des trois dernières décennies (1987, 1998 et 2008) est présentée dans le tableau suivant.

Désignation	Nombre d'habitants			Accroissement démographique		Moyenne de l'accroissement générale	
	1987	1998	2008	1987/1998	1998/2008	1987/1998	1998/2008
<b>Centre agglomération chef-lieu</b>	2074	3434	5705	1360	2271	4,69%	5,21%
<b>Agglomération secondaire (Bennana)</b>	439	1233	1290	794	57	9,84%	0,45%
<b>Zone éparses</b>	2578	3394	5335	816	1941	2,53%	4,63%
<b>Total</b>	5091	8061	12330	9270	4269	4,27%	4,34%

Source : APC de SIDI MEKHLOUF.

- La dotation domestique est de 200l/j/hab (Source :PNE 2010 ).

### **II -2- Estimation des besoins en eau potables:**

- L'évaluation du nombre d'habitant futur s'effectue à l'aide de la formule Empirique suivante:

$$P_n = P_0 * (1 + T)^m$$

Avec :

**P<sub>n</sub>** : Nombre d'habitant à l'horizon de calcul.

**P<sub>0</sub>** : Nombre d'habitant à l'horizon de référence.

**T** : Taux d'accroissement de la population visée 2.0% .

**m** : Nombre d'année séparant l'année de référence et celle de l'horizon .

## Chapitre 2 : Estimation des besoins en eau potable de l'agglomération

**Tableau II -2-** Prévision de la population aux différents horizons

Année	Désignation	Nombre habitants
<b>2020</b>	ACL	7 235
	AS Bennana	1 636
	Zone éparsé	6 766
<b>2035</b>	ACL	9 737
	AS Bennana	2 202
	Zone éparsé	9 107
<b>2045</b>	ACL	11 869
	AS Bennana	2 684
	Zones éparsés	11 097

➤ Les besoins journaliers sont calculés comme suit:

$$Q_{moy,j} = \text{dot.N} / 1000$$

Avec :

**Q<sub>moy,j</sub>** : consommation moyenne journalière en m<sup>3</sup>/j ;

**Q** : dotation journalière en l/j/hab ;

On prend dot = 200 l/j/hab;

**N** : nombre de consommateurs ; besoins.

### II -2-1- Besoins domestiques (consommation moyenne journalière Q<sub>JMOY</sub>):

Les résultats de calcul des besoins moyens journaliers pour les différents horizons sont représentés dans le tableau suivant:

➤ **Besoins de la population actuelle:**

**Tableau II -3-**Besoins de la population 2020.

Année	Désignation	Nombre habitants	Dotation (l/j/hab)	Q <sub>moy</sub> (l/j)	Q <sub>moy</sub> (m <sup>3</sup> /j)	Q <sub>moy</sub> (l/s)
<b>2020</b>	ACL	7 235	200	<b>1447063,89</b>	<b>1 447,06</b>	<b>16,75</b>
	AS Bennana	1 636	200	<b>327 206,38</b>	<b>327,21</b>	<b>3,79</b>
	Zone éparsé	6 766	200	<b>1353213,99</b>	<b>1 353,21</b>	<b>15,66</b>
			<b>Q total</b>	<b>3127484,27</b>	<b>3 127,48</b>	<b>36,20</b>

Source :BEHG .

## Chapitre 2 : Estimation des besoins en eau potable de l'agglomération

### ➤ Besoins de la population à moyen terme:2035

**Tableau II -4-** Besoins de la population 2035.

Année	Désignation	Nombre habitants	Dotation (l/j/hab)	Q <sub>moy</sub> (l/j)	Q <sub>moy</sub> (m <sup>3</sup> /j)	Q <sub>moy</sub> (l/s)
2035	ACL	9 737	200	1 947 400	1 947.4	22.54
	AS Bennana	2 202	200	440 400	440.4	5.1
	Zone éparsé	9 107	200	1 821 400	1 821.4	21.08
<b>Q total</b>				<b>4 211 900</b>	<b>4 209.2</b>	<b>48.72</b>

### ➤ Besoins de la population future 2045 :

**Tableau II -5-**Besoins de la population 2045

Année	Désignation	Nombre habitants	Dotation (l/j/hab)	Q <sub>moy</sub> (l/j)	Q <sub>moy</sub> (m <sup>3</sup> /j)	Q <sub>moy</sub> (l/s)
2045	ACL	11 869	200	2 373 800	2 373,8	27,47
	AS Bennana	2 684	200	536 800	536,8	6,22
	Zones éparsés	11 097	200	2 219 400	2 219,4	25,67
<b>Q total</b>				<b>5 128 704</b>	<b>5 128,7</b>	<b>59,36</b>

### II -2-2- Besoins scolaires actuel:

**Tableau II -6-**Besoins scolaires 2020.

Equipement	Année de référence 2020			
	Dot (l/j/élève)	Nombre d'élèves	Q <sub>moy</sub> (l/j)	Q <sub>moy</sub> (l/s)
<b>EFE</b>	15	924	13 860,00	0,16
<b>CEM</b>	15	819	12 285,00	0,14
<b>Lycée</b>	15	386	5 790,00	0,07
<b>CFPA</b>	15	100	1 500,00	0,02
<b>Q total</b>			<b>33 435,00</b>	<b>0,39</b>

Source :BEHG.

## Chapitre 2 : Estimation des besoins en eau potable de l'agglomération

**Tableau II -7-Besoins scolaires2035**

Equipement	Année de référence 2035			
	Dot (l/j/élève)	Nombre d'élèves	Q <sub>moy</sub> (l/j)	Q <sub>moy</sub> (l/s)
<b>EFE</b>	15	1 210	<b>18 144</b>	<b>0.21</b>
<b>CEM</b>	15	1095	<b>16 416</b>	<b>0.19</b>
<b>Lycée</b>	15	548	<b>8 208</b>	<b>0.095</b>
<b>CFPA</b>	15	133	<b>19 87.2</b>	<b>0.023</b>
		<b>Q total</b>	<b>44 755.2</b>	<b>0.518</b>

**TableauII -8-Besoins scolaires2045.**

Equipement	Année de référence 2045			
	Dot (l/j/élève)	Nombre d'élèves	Q <sub>moy</sub> (l/j)	Q <sub>moy</sub> (l/s)
<b>EFE</b>	15	1 516	22 738,80	0,26
<b>CEM</b>	15	1 344	20 154,84	0,23
<b>Lycée</b>	15	633	9 499,11	0,11
<b>CFPA</b>	15	164	2 460,91	0,03
		<b>Q total</b>	<b>54 432</b>	<b>0.63</b>

### II -2-3- Besoins culturels et cultuels:

**Tableau II -9-Besoins culturels et cultuels**

Localité	Désignation	Nombre	Nbr de Fidèle	Dotation (l/j/fidèle)	Q <sub>moy</sub> (l/j)	Q <sub>moy</sub> (m <sup>3</sup> /j)	Q <sub>moy</sub> (l/s)
<b>ACL</b>	<b>Mosquée</b>	4	400	20	8 000,00	8,00	0,09
	<b>Ecole coranique-Zaouïa</b>	6	158	20	3 160,00	3,16	0,04
	<b>Bibliothèque</b>	1	60	5	300,00	0,30	0,003
<b>AS Bannana</b>	<b>Mosquée</b>	1	200	20	4 000,00	4,00	0,05

Source :BEHG.



## Chapitre 2 : Estimation des besoins en eau potable de l'agglomération

### II -2-4-Besoins municipaux:

**Tableau II -10-Besoins municipaux.**

localité	Désignation	Nombre	Nbr de Personnes	Dotation (l/j/pers)	Q <sub>moy</sub> (l/j)	Q <sub>moy</sub> (m <sup>3</sup> /j)	Q <sub>moy</sub> (l/s)
<b>ACL</b>	<b>Daira</b>	1	100	15	1500,00	1,50	0,02
	<b>Garde Communal e</b>	1	50	100	5000,00	5,00	0,06
	<b>Gendarmerie</b>	1	50	100	5000,00	5,00	0,06
	<b>APC</b>	1	100	15	1500,00	1,50	0,02
	<b>SUCH</b>	1	20	15	300,00	0,30	0,00
	<b>PTT</b>	1	60	15	900,00	0,90	0,01
<b>Q total</b>					14200	14,20	0,16

Source :BEHG.

### II -2-5-Besoins sanitaires:

**Tableau II -11-Besoins sanitaires**

Localité	Désignations	Quantités	Nbr de personnes	Dotation (l/j/pers)	Q <sub>moy</sub> (l/j)	Q <sub>moy</sub> (m <sup>3</sup> /j)	Q <sub>moy</sub> (l/s)
<b>ACL</b>	<b>Centre de soins</b>	1	50	100	5 000,00	5,00	0,06
	<b>Pharmacie</b>	2	2	5	10,00	0,01	0,00
	<b>Polyclinique maternité</b>	1	50	100	5 000,00	5,00	0,06
<b>Q total</b>					10 010,00	10,01	0,12

Source :BEHG.

## Chapitre 2 : Estimation des besoins en eau potable de l'agglomération

### II -2-6- Besoins touristique et commerciaux:

Tableau II -12-Besoins touristique et commerciaux.

Localité	Désignations	Nombre	Clients	Dotation (l/j/pers)	Q <sub>moy</sub> (l/j)	Q <sub>moy</sub> (m <sup>3</sup> /j)	Q <sub>moy</sub> (l/s)
ACL	Hôtel et Restaurants	12	60	100	72 000,00	72,00	0,83
	Magasins	10	2	5	100,00	0,10	0,00
	Marché couvert	1	100	5	500,00	0,50	0,01
	Abattoir	1	50	100	5 000,00	5,00	0,06
	Station de service	1	20	5	100,00	0,10	0,00
	Stade	1	100	10	1 000,00	1,00	0,01
	Salle de d'éducation physique	1	50	10	500,00	0,50	0,01
	Salle de sport couverte	1	50	20	1 000,00	1,00	0,01
	Piscine	2	1	1000	2 000,00	2,00	0,02
	Cimetière	1	10	10	100,00	0,10	0,00
	Cinéma	1	50	50	2 500,00	2,50	0,03
	Gare routière	1	100	10	1 000,00	1,00	0,01
	Protection civile	1	20	50	1 000,00	1,00	0,01
Hamam-Douche	1	80	100	8 000,00	8,00	0,09	
AS Bennana	Maison de jeunes	2	20	50	2 000,00	2,00	0,02
				<b>Q total</b>	96 800,00	96,80	1,12

Source :BEHG.

## Chapitre 2 : Estimation des besoins en eau potable de l'agglomération

### II -2-7- Récapitulatif des besoins:

**Tableau II -13-Récapitulatif des besoins**

Nature des Besoins	ACL		BENNANA		TOTAL	
	Q <sub>moyj</sub> (l/j)	Q <sub>moyj</sub> (l/s)	Q <sub>moyj</sub> (l/j)	Q <sub>moyj</sub> (l/s)	Q <sub>moyj</sub> (l/j)	Q <sub>moyj</sub> (l/s)
Domestiques actuels	2 800 277.88	32.41	327 206,38	3,79	3127 680	36.2
Domestiques CT	3 768 800	43.62	440 400	5.1	4209 408	48.72
Domestiques LT	4 593 200	53.16	536 800	6,22	5130 432	59.38
Equipements actuels	209 952	2.43	73 440	0.085	283 392	3.28
Equipements actuels et futures MT	221 184	2.56	76 032	0.088	297 216	3.44
Equipements actuels et futures LT	230 860.8	2.672	77 760	0.09	308 620.8	3.572
Besoins actuels	3 010 176	34.84	332 800	3.875	3 344 976	38.715
Besoins CT	3 989 952	46.18	448 243.2	5.188	4 438 368	51.37
Besoins LT	4 823 884.8	55.832	545 184	6.31	5 368 896	62.14

### II -3- Coefficient d'irrégularité:

#### II-3-1- Coefficient d'irrégularité maximale journalier (K<sub>max,j</sub>):

L'irrégularité de la consommation horaire au cours de la journée, nous oblige à tenir compte de cette variation en déterminant le rapport :

$$K_{max,j} = Q_{max,j} / Q_{moy,j}$$

Avec :

**K<sub>max,j</sub>** : Coefficient d'irrégularité maximum journalier ;

**Q<sub>max,j</sub>**: Débit de consommation maximum journalier ;

**Q<sub>moy,j</sub>** : Débit de consommation moyen journalier.

La valeur de K<sub>max,j</sub> varie entre 1,1 et 1,3.

Dans notre cas on prend : K<sub>max,j</sub> = 1,2

## Chapitre 2 : Estimation des besoins en eau potable de l'agglomération

Dans ce cas la consommation maximale journalière est :

**Tableau II -14** Consommation maximale journalière pour les différents horizons.

Nature des Besoins	ACL		BENNANA		TOTAL	
	$Q_{maxj}$ (l/j)	$Q_{maxj}$ (l/s)	$Q_{maxj}$ (l/j)	$Q_{maxj}$ (l/s)	$Q_{maxj}$ (l/j)	$Q_{maxj}$ (l/s)
Besoins actuels	3 612 384	41.81	401 760	4 .65	4014 144	46.46
Besoins CT	4 787 942.4	55.416	538 272	6.23	5 326 214.4	61.646
Besoins LT	5 762 880	66.7	653 184	7.56	6 442 848	74.57

### II-3-2- Débit moyen horaire:

Le débit moyen horaire est donné par la relation suivante :

$$Q_{moy\ h} = Q_{max\ j} / 24$$

Avec :  $Q_{moy,h}$  : débit moyen horaire en m<sup>3</sup>/h ;  $Q_{max,j}$  :  
débit maximum journalier en m<sup>3</sup>/j ;

### II-3-3-Coefficient d'irrégularité minimale journalier ( $K_{min,j}$ ):

L'irrégularité de la consommation horaire au cours de la journée, nous oblige à tenir compte de cette variation en déterminant le rapport :

$$K_{min\ ,j} = Q_{min,j} / Q_{moy,j}$$

Avec :

$K_{min,j}$  : Coefficient d'irrégularité minimum journalier ;

$Q_{min,j}$  : Débit de consommation minimum journalier ;

$Q_{moy,j}$  : Débit de consommation moyen journalier.

**Pour la valeur de  $K_{min,j}$  on la prend :  $K_{min\ ,j} = 0,85$  .**

**Tableau II -15** Consommation minimale journalière pour les différents horizons.

Besoins	ACL		BENNANA		TOTAL	
	$Q_{minj}$ (l/j)	$Q_{minj}$ (l/s)	$Q_{minj}$ (l/j)	$Q_{minj}$ (l/s)	$Q_{minj}$ (l/j)	$Q_{minj}$ (l/s)
Besoins actuels	2 558 649.6	29.614	282 256	3.29	2843 424	32.91
Besoins CT	3 391 459.2	39.253	381 024	4.41	3772 224	43.66
Besoins LT	4 100 544	47.46	463 968	5.37	4564 512	52.83

## Chapitre 2 : Estimation des besoins en eau potable de l'agglomération

### II-3-4- Coefficient d'irrégularité maximale horaire ( $K_{max,h}$ ):

Ce coefficient représente l'augmentation de la consommation horaire dans la journée. C'est ce qu'on appelle le débit de pointe. Pour son calcul, on utilise la formule suivante :

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

Avec :

- $\alpha_{max}$ : coefficient qui tient compte du confort des équipements de l'agglomération et de régime du travail, varie de 1,2 à 1,4 et dépend du niveau de développement local.
- $\beta_{max}$ : coefficient étroitement lié à l'accroissement de la population.

**Tableau II -16** donne la variation de  $\beta_{max}$  en fonction du nombre d'habitants.

Nbr d'hab× (1000)	1	1.5	2.5	4	6	10	20	30	100	300	1000
$B_{max}$	2	1.8	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.15	1.10	1.02	1.00

A.N :  $K_{max,h} = \alpha_{max} * \beta_{max} = 1,35 * 1,24 = 1,67$

Le débit de pointe sera de:

**Tableau II -17** Consommation maximale horaires pour les différents horizons.

	2020		2035		2045	
Localités	CHL	BENNANA	CHL	BENNANA	CHL	BENNANA
Débit horaire $Q_p$ (l/s)	69.89	10.89	86.96	11.27	115.03	13.26

### II-3-5- Coefficient d'irrégularité minimale horaire ( $K_{min,h}$ ):

On peut donc écrire :  $K_{min,h} = \alpha_{min} * \beta_{min}$

Le tableau donne sa variation en fonction du nombre d'habitants.

## Chapitre 2 : Estimation des besoins en eau potable de l'agglomération

TableauII -18 donne la variation de  $\beta_{\min}$  en fonction du nombre d'habitants.

Habitant	<1000	1500	2500	4000	6000	10000	20000	50000
$\beta_{\min}$	0,1	0,1	0,1	0,2	0,25	0,4	0,5	0,6

$$K_{\min,h} = \alpha_{\min} * \beta_{\min} = 0,5 * 45 = 0,225 .$$

TableauII -19 Consommation minimale horaires pour les différents horizons.

	2020		2035		2045	
Localités	CHL	BENNANA	CHL	BENNANA	CHL	BENNANA
Débit horaire $Q_p$ (l/s)	69.89	10.89	86.96	11 .27	115.03	13.26

### II-4- Comparaison entre le débit des ressources actuelle et les besoins en eau :

Dans le but de connaître si le débit de notre ressources existants satisfait les Besoins calculés ou non, il faut comparer entre les besoins et ce débit disponible et voir est ce Qu'il y a un excès ou un déficit de débit.

Comme c'est mentionné dans le chapitre (I), la ville dispose des ressources (3 forages fonctionnels) donnant un débit actuel **12700,8 m<sup>3</sup>/j** ; on suppose comme hypothèse que le débit des ressources reste constat lors de saturation du nouveau pôle urbain et après comparaison avec le débit maximale journalier ; on observe qu'il y a un excès de **6284,736 m<sup>3</sup>/j** .

### II-5-Evaluation de la consommation horaire en fonction du nombre

#### D'habitant :

Le dimensionnement se fait en tenant compte le nombre d'habitant qui consomme de l'eau à chaque heure de la journée.

## Chapitre 2 : Estimation des besoins en eau potable de l'agglomération

**Tableau II -20** Répartition des débits horaires en fonction du nombre d'habitants :

Heures	Nombre d'habitants				
	Moins de 10000	10001 à 50000	50001 à 100000	Plus de 100000	Agglomération de type rurale
0-1	01	1.5	03	3.35	0.75
1-2	01	1.5	3.2	3.25	0.75
2-3	01	1.5	2.5	3.3	01
3-4	01	1.5	2.6	3.2	01
4-5	02	2.5	3.5	3.25	03
5-6	03	3.5	4.1	3.4	5.5
6-7	05	4.5	4.5	3.85	5.5
7-8	6.5	5.5	4.9	4.45	5.5
8-9	6.5	6.25	4.9	5.2	3.5
9-10	5.5	6.25	4.6	5.05	3.5
10-11	4.5	6.25	4.8	4.85	06
11-12	5.5	6.25	4.7	4.6	8.5
12-13	07	05	4.4	4.6	8.5
13-14	07	05	4.1	4.55	06
14-15	5.5	5.5	4.2	4.75	05
15-16	4.5	06	4.4	4.7	05
16-17	05	06	4.3	4.65	3.5

## **Chapitre 2 : Estimation des besoins en eau potable de l'agglomération**

<b>(h)</b>	<b>Moins de 10000</b>	<b>De 10001 à 50000</b>	<b>De 50001 à 100000</b>	<b>Plus de 100000</b>	<b>Agglomération de type rurale</b>
17-18	6.5	5.5	4.1	4.35	3.5
18-19	6.5	05	4.5	4.4	06
19-20	5.0	4.5	4.5	4.3	06
20-21	4.5	04	4.5	4.3	06
21-22	03	03	4.8	3.75	03
22-23	02	02	4.6	3.75	02
23-24	01	1.5	3.3	3.7	01

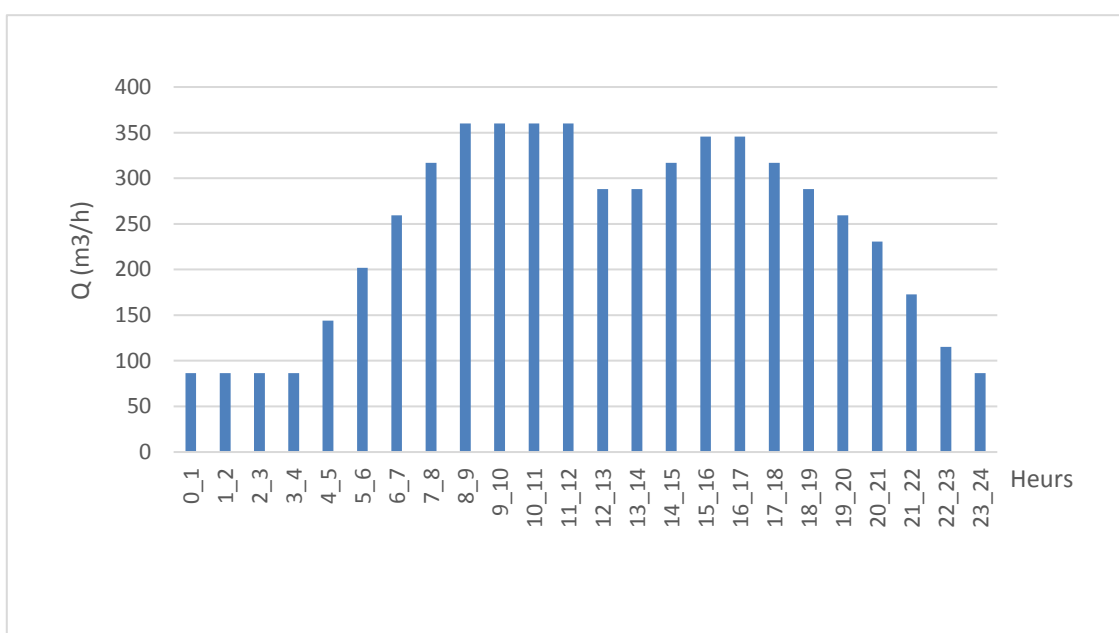
**Tableau II -21-** Variation des débits horaires de la commune d'ACL (chef-lieu).

<b>Heures</b>	<b>Total</b>		<b>Cumulés</b>	
	<b>C<sub>h</sub>(%)</b>	<b>Q (m<sup>3</sup>/h)</b>	<b>C<sub>h</sub> (%)</b>	<b>Q(m<sup>3</sup>/h)</b>
0_1	1,5	86,4432	1,5	86,4432
1_2	1,5	86,4432	3	172,8864
2_3	1,5	86,4432	4,5	259,3296
3_4	1,5	86,4432	6	345,7728
4_5	2,5	144,072	8,5	489,8448
5_6	3,5	201,7008	12	691,5456
6_7	4,5	259,3296	16.5	950,8752
7_8	5,5	316,9584	22	1267,8336
8_9	6,25	360,18	28.25	1628,0136
9_10	6,25	360,18	34.5	1988,1936
10_11	6,25	360,18	40.75	2348,3736
11_12	6,25	360,18	47	2708,5536
12_13	5	288,144	52	2996,6976
13-14	5	288,144	57	3284,8416



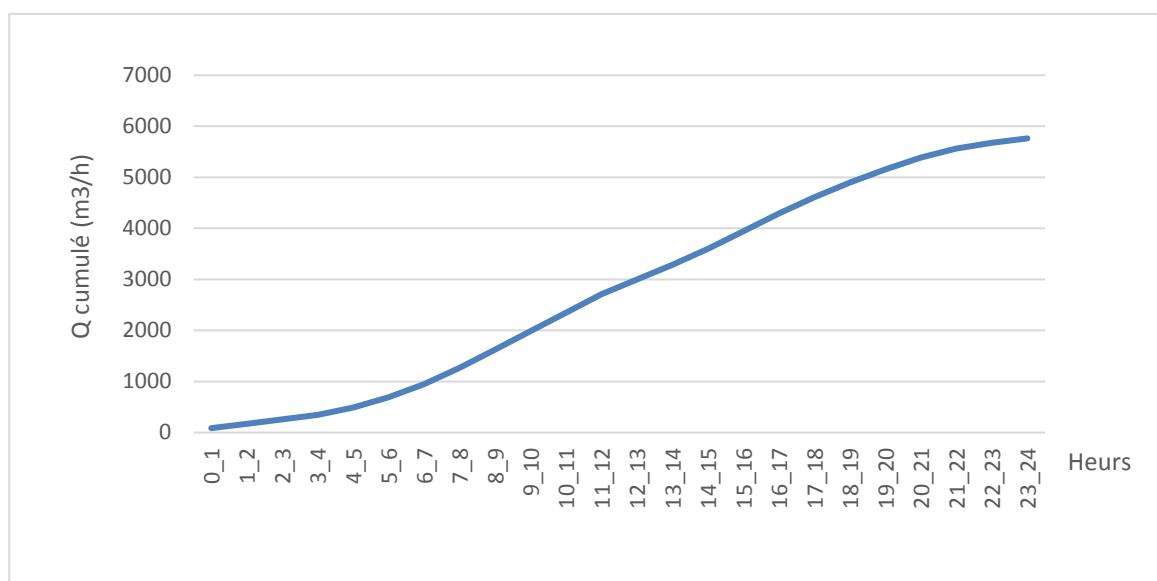
## Chapitre 2 : Estimation des besoins en eau potable de l'agglomération

Heures	C <sub>h</sub> (%)	Q(m <sup>3</sup> /h)	C <sub>h</sub> (%)	Q(m <sup>3</sup> /h)
14-15	5,5	316,9584	62.5	3601,8
15-16	6	345,7728	68.5	3947,5728
16-17	6	345,7728	74.5	4293,3456
17-18	5,5	316,9584	80	4610,304
18-19	5	288,144	85	4898,448
19-20	4,5	259,3296	89.5	5157,7776
20-21	4	230,5152	93.5	5388,2928
21-22	3	172,8864	96.5	5561,1792
22-23	2	115,2576	98.5	5676,4368
23-24	1,5	86,4432	100	5762,88
Total	100	5762,88		



**Figure II -1** Graphique présente la consommation de l'agglomération d' ACL

## Chapitre 2 : Estimation des besoins en eau potable de l'agglomération



**Figure II -2** Courbe intégrale présente la consommation de l'agglomération de l'ACL.

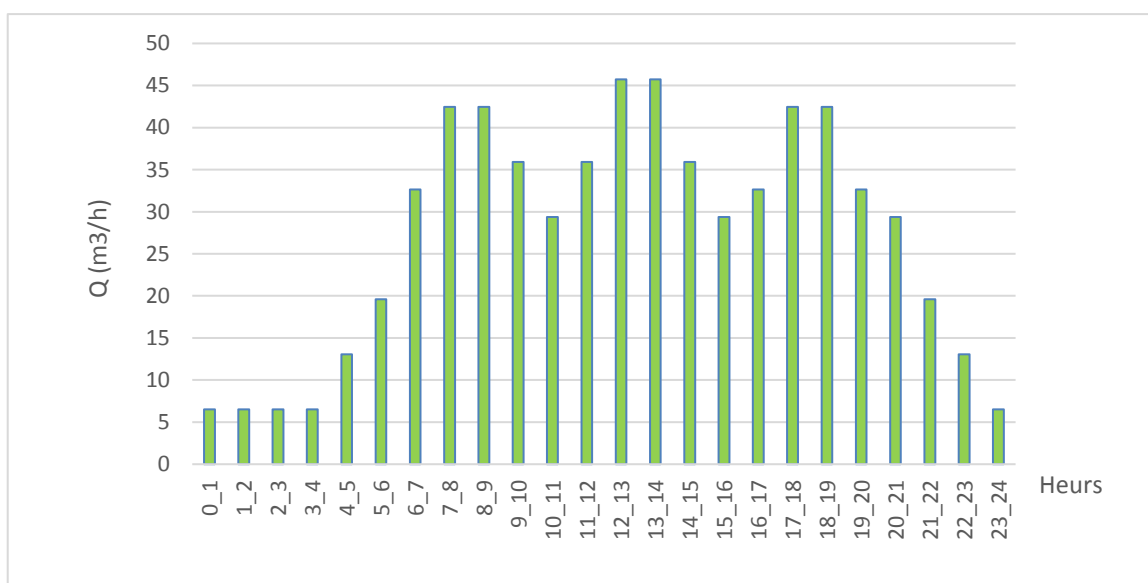
**Tableau II -22** Variation des débits horaires de village de BENNANA.

Heures	C <sub>h</sub> (%)	Q (m <sup>3</sup> /h)	C <sub>h</sub> (%)	Q (m <sup>3</sup> /h)
0_1	1	6,53184	1	6,53184
1_2	1	6,53184	2	13,06368
2_3	1	6,53184	3	19,59552
3_4	1	6,53184	4	26,12736
4_5	2	13,06368	6	39,19104
5_6	3	19,59552	9	58,78656
6_7	5	32,6592	14	91,44576
7_8	6,5	42,45696	20,5	133,90272
8_9	6,5	42,45696	27	176,35968
9_10	5,5	35,92512	32,5	212,2848
10_11	4,5	29,39328	37	241,67808
11_12	5,5	35,92512	42,5	277,6032
12_13	7	45,72288	49,5	323,32608
13_14	7	45,72288	56,5	369,04896
14_15	5,5	35,92512	62	404,97408
15_16	4,5	29,39328	66,5	434,36736

## Chapitre 2 : Estimation des besoins en eau potable de l'agglomération

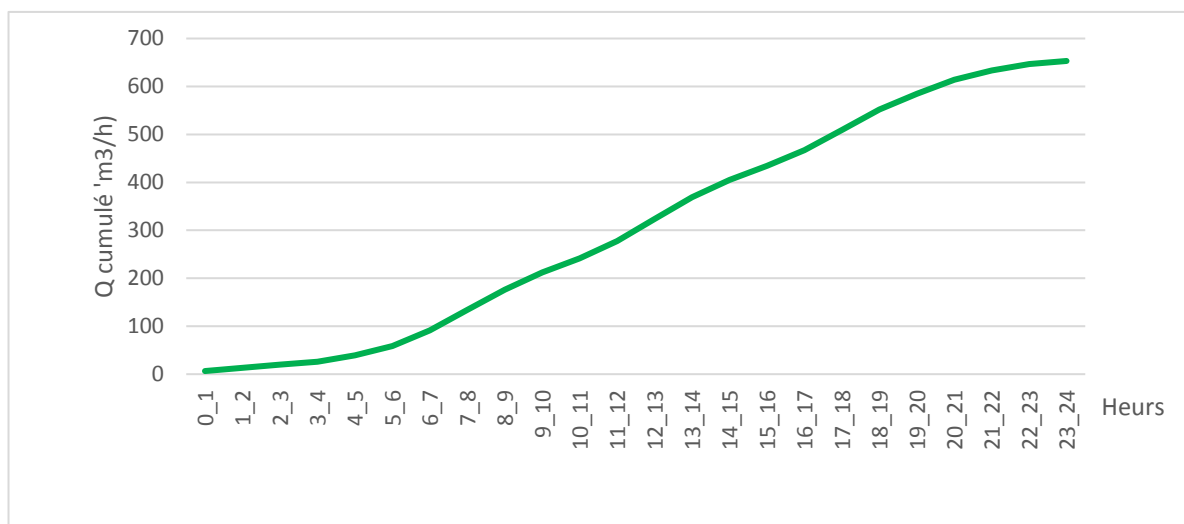
Heures	C <sub>h</sub> (%)	Q(m <sup>3</sup> /h)	C <sub>h</sub> (%)	Q(m <sup>3</sup> /h)
16-17	5	32,6592	71,5	467,02656
17-18	6,5	42,45696	78	509,48352
18-19	6,5	42,45696	84,5	551,94048
19-20	5	32,6592	89,5	584,59968
20-21	4,5	29,39328	94	613,99296
21-22	3	19,59552	97	633,58848
22-23	2	13,06368	99	646,65216
23-24	1	6,53184	100	653,184
Total	100	653,184		

La répartition est représentée suivant le diagramme de barres ci-dessous:



**Figure II -3** Graphique présente la consommation de l'agglomération de BENNANA.

## Chapitre 2 : Estimation des besoins en eau potable de l'agglomération



**Figure II-4** Présente la courbe intégrale de consommation de l'agglomération de BENNANA

### II-6- Analyse de la capacité de stockage :

La capacité du réservoir doit être estimée en tenant compte des variations des débits à l'entrée comme à la sortie ; c'est-à-dire d'une part du mode d'exploitation des ouvrages situés en amont et d'autre part de la variation de la demande. Le plus souvent, la capacité est calculée pour satisfaire aux variations journalières de débit de consommation en tenant compte bien entendu du jour de plus forte consommation et de la réserve d'eau destinée à l'incendie. Pour notre projet et pour déterminer la capacité du réservoir on utilise la méthode analytique.

**Tableau II -23** : Capacité horaire des deux réservoirs de Chef-lieu de SIDI MAKHELOUF.

Heures	Consommation horaires $Q_{max;j}$ en%	Refoulement d'eau en %	Arrivée d'eau Dans réservoir en%	Départ d'eau du réservoir en %	Reste d'eau dans réservoir en%
0—1	1,48			1,48	8,76
1—2	1,48			1,48	7,28
2—3	1,48			1,48	5,8
3—4	1,48			1,48	4,32
4—5	2,47	5	2,53		6,85
5—6	3,71	5	1,29		8,14

## Chapitre 2 : Estimation des besoins en eau potable de l'agglomération

Heures	Consommation horaires $Q_{max;j}$ en %	Refolement d'eau en %	Arrivée d'eau dans réservoir en %	Départ d'eau du réservoir en %	Reste d'eau dans réservoir en%
6—7	4,69	5	0,31		8,45
7—8	5,68	5		0,68	7,77
8—9	6,17	5		1,17	6,6
9—10	6,17	5		1,17	5,43
10—11	6,17	5		1,17	4,26
11—12	6,17	5		1,17	3,09
12—13	4,94	5	0,06		3,15
13—14	4,94	5	0,06		3,21
14—15	5,43	5		0,43	2,78
15—16	5,93	5		0,93	1,85
16—17	6,17	5		1,17	0,68
17—18	5,68	5		0,68	0
18—19	4,94	5	0,06		0,06
19—20	4,45	5	0,55		0,61
20—21	3,95	5	1,05		1,66
21—22	2,96	5	2,04		3,7
22—23	1,97	5	3,03		6,73
23—24	1,49	5	3,51		10,24

Pour le calcul de la capacité total du réservoir on utilise la formule suivante :

$$V_R = P_{rmax} \cdot Q_{jmax} + V_{inc} \quad [m^3]$$

Avec :

- $V_R$  : volume du réservoir en  $m^3$ ;
- $P_r^{max}$  : résidu maximum = 10,24 %;
- $Q_j^{max}$  : débit maximal journalier = 5 762,880  $m^3/j$ ;
- $V_{inc}$  : réserve d'incendie, estimé pendant deux heures avec un débit de

60  $m^3/h$  (c'est un volume minimum), dans notre cas nous prenons:

$$V_{inc} = 120 m^3$$

Donc :

$$V_R = [10,24 (5\,762,880) / 100] + 120 = 710,19 m^3;$$

$$V_R = 800 m^3$$

## Chapitre 2 : Estimation des besoins en eau potable de l'agglomération

**Tableau II -24 : capacité horaire de réservoir de BENNANA**

<b>Heures</b>	<b>Consommation horaires Qmax,jen%</b>	<b>Refoulement d'eau en %</b>	<b>arrivée d'eau dans réservoir en %</b>	<b>départ d'eau du réservoir en %</b>	<b>Reste d'eau dans réservoir en%</b>
<b>0—1</b>	1	4,17	3,17		3,17
<b>1—2</b>	1	4,17	3,17		6,34
<b>2—3</b>	1	4,17	3,17		9,51
<b>3—4</b>	1	4,17	3,17		12,68
<b>4—5</b>	2	4,17	2,17		14,85
<b>5—6</b>	3	4,17	1,17		16,02
<b>6—7</b>	5	4,17		0,83	15,19
<b>7—8</b>	6,5	4,17		2,33	12,86
<b>8—9</b>	6,5	4,17		2,33	10,53
<b>9—10</b>	5,5	4,17		1,33	9,2
<b>10—11</b>	4,5	4,17		0,33	8,87
<b>11—12</b>	5,5	4,17		1,33	7,54
<b>12—13</b>	7	4,17		2,83	4,71
<b>13—14</b>	7	4,17		2,83	1,88
<b>14—15</b>	5,5	4,17		1,33	0,55
<b>15—16</b>	4,5	4,17		0,33	0,22
<b>16—17</b>	5	4,17		0,83	-0,61
<b>17—18</b>	6,5	4,17		2,33	-2,94
<b>18—19</b>	6,5	4,17		2,33	-5,27
<b>19—20</b>	5	4,17		0,83	-6,1
<b>20—21</b>	4,5	4,17		0,33	-6,43
<b>21—22</b>	3	4,17	1,17		-5,26
<b>22—23</b>	2	4,17	2,17		0
<b>23—24</b>	1	4,17	3,17		3,17

## **Chapitre 2 : Estimation des besoins en eau potable de l'agglomération**

$$V_R = P_{rmax} \cdot Q_{jmax} + V_{inc} \quad [m^3]$$

Avec :

- $V_R$  : volume du réservoir en  $m^3$ ;
- $P_r^{max}$  : résidu maximum = 22,45%;
- $Q_j^{max}$  : débit maximal journalier = 653,184  $m^3/j$ ;
- $V_{inc}$  : réserve d'incendie, estimé pendant deux heures avec un débit de 60  $m^3/h$  (c'est un volume minimum), dans notre cas nous prenons:

$$V_{inc} = 120 m^3$$

Donc :

$$V_R = [10.24 (653,184)/100] + 120 = 266,64 m^3;$$

$$V_R = 267 m^3$$

### **II- 6-1-CONSTAT:**

Après l'évaluation des besoins en stockage on a trouvé que :

- Les deux réservoirs d'eau existant de 1000  $m^3$  et 500  $m^3$  de la Commune de SIDI MAKHLOUF est suffisant pour l'alimentation de toutes les localités desservies à partir de ce réservoir jusqu'à l'horizon 2045

- le réservoir d'eau existant de 300  $m^3$  de BENNANA est suffisant pour l'alimentation de la zone d'étude à l'horizon.

La commune de SIDI MAKHLOUF a 3 châteaux d'eau suffisants jusqu'à l'an 2045 assurant les conditions hydrauliques. A cet effet il est inutile de réaliser un autre réservoir qui ne sera que gaspillage.

### **Conclusion :**

Nous avons remarqué que la population à l'horizon 2045 a augmenté de 60% pour cela, il est nécessaire de vérifier le comportement de réseau pour l'état actuelle, moyen terme et à long terme dans le chapitre III.

# **Chapitre III**

**Diagnostic hydraulique du réseau**



### Introduction :

Le but de cette étude est de vérifier les capacités de fonctionnement du réseau de distribution, cette vérification nous éclairera sur les caractéristiques hydrauliques à savoir le Débit, le Diamètre et la vitesse d'écoulement et de déterminer éventuellement les anomalies et le dysfonctionnement du réseau existant soit partiellement ou en totalité.

Sur la base du plan du réseau existant, nous allons élaborer une simulation hydraulique à court terme en 2020 (actuel), moyen terme en 2035, long terme en 2045.

Pour réaliser ce travail, nous avons utilisé un logiciel de calcul hydraulique « EPANET ».

### III-1- Logiciel EPANET :

Le logiciel EPANET est un logiciel de simulation du comportement hydraulique et de simulation de la qualité de l'eau dans les réseaux d'eau potable. Un réseau d'eau potable sur un logiciel se définit par des tuyaux (tronçons sur le logiciel), des nœuds (intersection de deux tuyaux et extrémité d'une antenne) mais également d'autres organes (réservoirs, pompes, clapets, différents types de vannes...). Le logiciel permet de calculer le débit parcourant chaque tuyau, la pression à chacun des nœuds mais également le niveau de l'eau à n'importe quel moment de la journée et quelle que soit la période de l'année où on se situe. Le moteur de calcul hydraulique intégré permet de traiter des réseaux de taille illimitée. Il dispose de plusieurs formules de calcul de pertes de charges, il inclut les différentes pertes de charge singulières et simule les pompes à vitesse fixe et variable. En résumé, le logiciel présente tous les outils pour remplir les objectifs suivants:

- Régulation des pressions dans le réseau;
- Détection des zones de fonctionnement déficitaire;
- Dimensionnement de réseaux;
- Amélioration de la gestion des équipements d'eau.

### III-2- Vérification du fonctionnement du réseau existant :

La vérification du réseau se fera en tenant en compte du tracé existant et le matériau des conduites, pour cela une simulation a été faite par un logiciel de calcul hydraulique appelé EPANET.

#### III-2-1- Calcul des débits spécifique :

- On détermine la longueur de chaque tronçon du réseau;
- On calcule le débit en route;
- On détermine le débit spécifique;

$$Q_{rt} = Q_{pt} - Q_{cc}$$

$Q_{rt}$ : Débit route total en (l/s).

$Q_{pt}$  : Débit de pointe total (l/s).

$Q_{cc}$  : Débit concentré (l/s).

$$q_{sp} = \frac{Q_{rte}}{\sum L}$$

### Chapitre3 : Diagnostic hydraulique du réseau

**Tableau III -1** : calcul des débits spécifiques pour les trois horizons.

	Localité	Longueur	Débit route total	Débit spécifique
		ML	Qrt (l/s)	Qsp (l/s)
<b>Etat Actuel 2020</b>	<b>Bennana</b>	3315,85	10,89	0.0032
	<b>Chef-lieu SIDI MAKHLOUF</b>	20705,94	69,98	0.0037

	Localité	Longueur	Débit route total	Débit spécifique
		ML	Qrt (l/s)	Qsp (l/s)
<b>Moyen terme 2035</b>	<b>Bennana</b>	3315,85	11,27	0.0034
	<b>Chef-lieu SIDI MAKHLOUF</b>	20705,94	86,96	0.0042

	Localité	Longueur	Débit route total	Débit spécifique
		ML	Qrt (l/s)	Qsp (l/s)
<b>Long terme 2045</b>	<b>Bennana</b>	3315,85	13,28	0.0044
	<b>Chef-lieu SIDI MAKHLOUF</b>	20705,94	115,039	0.0056

## Chapitre3 : Diagnostic hydraulique du réseau

### III-3- Etat actuel 2020 :

#### III- 3-1- Calcul des débits tronçons:

- Calcul des débits route du village BENNANA.

**Tableau III -2-** calcul des débits route du village BENNANA 2020.

Tronçons	Longueur (m)	Débit spécifique (l/s)	Débit route (l/s)
<b>1-1'</b>	131	0,0032	<b>0,4192</b>
<b>01-02</b>	3	0,0032	<b>0,0096</b>
<b>2-2'</b>	217	0,0032	<b>0,6944</b>
<b>02-03</b>	45	0,0032	<b>0,144</b>
<b>3-3'</b>	654	0,0032	<b>2,0928</b>
<b>03-04</b>	42	0,0032	<b>0,1344</b>
<b>4-4'</b>	34	0,0032	<b>0,1088</b>
<b>04-05</b>	34	0,0032	<b>0,1088</b>
<b>5-5'</b>	61	0,0032	<b>0,1952</b>
<b>5-5''</b>	138	0,0032	<b>0,4416</b>
<b>6-6'</b>	84	0,0032	<b>0,2688</b>
<b>4'-4''</b>	60	0,0032	<b>0,192</b>
<b>4'-4'''</b>	134,85	0,0032	<b>0,43152</b>
<b>6-6''</b>	70	0,0032	<b>0,224</b>
<b>06-07</b>	38	0,0032	<b>0,1216</b>
<b>07-08</b>	38	0,0032	<b>0,1216</b>
<b>08-09</b>	249	0,0032	<b>0,7968</b>
<b>07-11</b>	42	0,0032	<b>0,1344</b>
<b>11-14</b>	204	0,0032	<b>0,6528</b>
<b>11-12</b>	117	0,0032	<b>0,3744</b>
<b>12-13</b>	91	0,0032	<b>0,2912</b>
<b>08-10</b>	101	0,0032	<b>0,3232</b>
<b>09-16</b>	42	0,0032	<b>0,1344</b>
<b>10-16</b>	145	0,0032	<b>0,464</b>
<b>10-13</b>	72	0,0032	<b>0,2304</b>
<b>13-15</b>	37	0,0032	<b>0,1184</b>
<b>15-16</b>	89	0,0032	<b>0,2848</b>
<b>14-15</b>	301	0,0032	<b>0,9632</b>
<b>14-14'</b>	42	0,0032	<b>0,1344</b>

### Chapitre3 : Diagnostic hydraulique du réseau

- Calcul des débits routes du chef-lieu SIDIMAKHLOUF.

**Tableau III -3-**Calcul des débits routes du chef-lieu SIDI MAKHLOUF2020.

Tronçons	Longueur (m)	Débit spécifique (l/s)	Débit route (l/s)
19-20	85,06	0,0037	0,314722
22-23	47	0,0037	0,1739
23-24	47,88	0,0037	0,177156
26-27	162,49	0,0037	0,601213
27-28	192,19	0,0037	0,711103
33-27	49,6	0,0037	0,18352
33-32	98,44	0,0037	0,364228
27-31	27,65	0,0037	0,102305
24-29	47,25	0,0037	0,174825
28-34	53,47	0,0037	0,197839
34-35	143,16	0,0037	0,529692
28-36	176,08	0,0037	0,651496
34-37	50,8	0,0037	0,18796
37-36	123,3	0,0037	0,45621
35-39	51,57	0,0037	0,190809
39-23	34,14	0,0037	0,126318
35-41	70,92	0,0037	0,262404
41-42	27,02	0,0037	0,099974
42-43	44,72	0,0037	0,165464
43-38	71,52	0,0037	0,264624
37-44	53,79	0,0037	0,199023
44-45	30,64	0,0037	0,113368
44-47	65,5	0,0037	0,24235
45-46	148,33	0,0037	0,548821
45-48	41,73	0,0037	0,154401
36-46	77,69	0,0037	0,287453
46-38	53,72	0,0037	0,198764
43-50	40,56	0,0037	0,150072
42-49	39,35	0,0037	0,145595
23-52	51,17	0,0037	0,189329
52-51	159,68	0,0037	0,590816
38-54	96,15	0,0037	0,355755
38-51	56,36	0,0037	0,208532
51-53	55,88	0,0037	0,206756
22-53	203,26	0,0037	0,752062
52-55	46,28	0,0037	0,171236

### Chapitre3 : Diagnostic hydraulique du réseau

Tronçons	Longueur	Débit spécifique	Débit route
53-56	61,97	0,0037	0,229289
56-57	136,46	0,0037	0,504902
57-58	109,62	0,0037	0,405594
53-57	195,23	0,0037	0,722351
51-59	249,32	0,0037	0,922484
56-60	198,88	0,0037	0,735856
60-67	377,38	0,0037	1,396306
60-61	36,99	0,0037	0,136863
61-62	59,85	0,0037	0,221445
62-63	47,46	0,0037	0,175602
63-64	64,86	0,0037	0,239982
64-65	53,58	0,0037	0,198246
65-66	58,27	0,0037	0,215599
66-67	54,42	0,0037	0,201354
67-68	52,37	0,0037	0,193769
66-68	104,27	0,0037	0,385799
65-69	48,32	0,0037	0,178784
64-70	54,68	0,0037	0,202316
63-25	35,78	0,0037	0,132386
72-73	47,78	0,0037	0,176786
72-74	144	0,0037	0,5328
62-71	63,97	0,0037	0,236689
40-75	166,94	0,0037	0,617678
75-76	36,22	0,0037	0,134014
76-77	40,65	0,0037	0,150405
77-78	32,59	0,0037	0,120583
75-80	87,28	0,0037	0,322936
76-81	385	0,0037	1,4245
77-82	200	0,0037	0,74
78-83	196,81	0,0037	0,728197
79-84	110,82	0,0037	0,410034
78-79	40,07	0,0037	0,148259
20-85	12,25	0,0037	0,045325
85-86	127,09	0,0037	0,470233
86-61	278,2	0,0037	1,02934
85-87	3,26	0,0037	0,012062
87-88	54,13	0,0037	0,200281
88-89	45,14	0,0037	0,167018
89-90	80,28	0,0037	0,297036
88-91	198,69	0,0037	0,735153
86-92	56,72	0,0037	0,209864
92-93	72,55	0,0037	0,268435

### Chapitre3 : Diagnostic hydraulique du réseau

Tronçons	Longueur	Débit spécifique	Débit route
92-95	76,83	0,0037	0,284271
95-94	42	0,0037	0,1554
95-95'	160,25	0,0037	0,592925
93-94	37	0,0037	0,1369
93-96	71,12	0,0037	0,263144
96-97	192,43	0,0037	0,711991
97-100	31,83	0,0037	0,117771
100-101	14	0,0037	0,0518
101-102	54,06	0,0037	0,200022
97-98	20,69	0,0037	0,076553
98-99	55,99	0,0037	0,207163
96-102	135,67	0,0037	0,501979
101-103	42,8	0,0037	0,15836
100-98	111,56	0,0037	0,412772
99-104	50,68	0,0037	0,187516
99-105	11,96	0,0037	0,044252
105-106	27,81	0,0037	0,102897
105-107	218,45	0,0037	0,808265
102-107	86,31	0,0037	0,319347
107-108	33	0,0037	0,1221
108-109	55	0,0037	0,2035
108-110	78,56	0,0037	0,290672
110-111	42,17	0,0037	0,156029
111-112	26	0,0037	0,0962
113-112	58	0,0037	0,2146
113-114	135	0,0037	0,4995
108-114	41,73	0,0037	0,154401
114-116	6,1	0,0037	0,02257
113'-113	40	0,0037	0,148
113-115	19,5	0,0037	0,07215
112-115	64,03	0,0037	0,236911
115-114	91,95	0,0037	0,340215
110-117	24,59	0,0037	0,090983
111-119	54,97	0,0037	0,203389
119-117	10,83	0,0037	0,040071
117-118	76,62	0,0037	0,283494
119-120	34,83	0,0037	0,128871
120-121	42,21	0,0037	0,156177
121-122	54,97	0,0037	0,203389
121-123	60	0,0037	0,222
120-124	62	0,0037	0,2294

### Chapitre3 : Diagnostic hydraulique du réseau

Tronçons	Longueur	Débit spécifique	Débit route
90-126	55,57	0,0037	0,205609
126-127	131,94	0,0037	0,488178
126-128	39,01	0,0037	0,144337
90-125	61,73	0,0037	0,228401
90-136	159,53	0,0037	0,590261
125-131	70,91	0,0037	0,262367
131-135	88,01	0,0037	0,325637
131-132	53,23	0,0037	0,196951
132-133	42,79	0,0037	0,158323
132-130	200,05	0,0037	0,740185
125-129	195,07	0,0037	0,721759
131-134	56,87	0,0037	0,210419
136-135	57,33	0,0037	0,212121
89-137	160,56	0,0037	0,594072
137-138	36	0,0037	0,1332
138-139	40,41	0,0037	0,149517
139-136	9,21	0,0037	0,034077
88-140	245,73	0,0037	0,909201
137-141	85,25	0,0037	0,315425
138-142	86,53	0,0037	0,320161
139-143	87,23	0,0037	0,322751
135-144	87,32	0,0037	0,323084
135-145	141,36	0,0037	0,523032
140-141	40,19	0,0037	0,148703
141-142	40,37	0,0037	0,149369
142-143	39,01	0,0037	0,144337
143-158	26,2	0,0037	0,09694
144-145	52,36	0,0037	0,193732
87-146	257,7	0,0037	0,95349
140-147	59,62	0,0037	0,220594
147-148	23,65	0,0037	0,087505
148-149	50,9	0,0037	0,18833
148-150	152,34	0,0037	0,563658
147-151	25,28	0,0037	0,093536
151-152	13,95	0,0037	0,051615
153-151	31,79	0,0037	0,117623
142-157	109,83	0,0037	0,406371
157-155	47,81	0,0037	0,176897
149-154	12,95	0,0037	0,047915
149-156	157,75	0,0037	0,583675
158-144	40,67	0,0037	0,150479



### Chapitre3 : Diagnostic hydraulique du réseau

Tronçons	Longueur	Débit spécifique	Débit route
158-161	38,96	0,0037	0,144152
161-160	44,12	0,0037	0,163244
160-159	26,36	0,0037	0,097532
157-159	55,71	0,0037	0,206127
160-162	27,21	0,0037	0,100677
161-163	28,89	0,0037	0,106893
145-170	138,48	0,0037	0,512376
159-165	69,76	0,0037	0,258112
165-166	18,02	0,0037	0,066674
166-167	27,95	0,0037	0,103415
166-168	28,64	0,0037	0,105968
168-169	63,46	0,0037	0,234802
168-171	31,14	0,0037	0,115218
144-164	50,08	0,0037	0,185296
157-172	43,1	0,0037	0,15947
172-173	96,26	0,0037	0,356162
173-176	186,95	0,0037	0,691715
159-174	67,3	0,0037	0,24901
174-175	42	0,0037	0,1554
175-177	96,71	0,0037	0,357827
165-178	220,24	0,0037	0,814888
172-174	86,33	0,0037	0,319421
175-180	31,48	0,0037	0,116476
173-179	38,12	0,0037	0,141044
183-19	579,94	0,0037	2,145778
183-184	227,5	0,0037	0,84175
184-185	150,5	0,0037	0,55685
185-186	149	0,0037	0,5513
185-187	70	0,0037	0,259
184-188	52	0,0037	0,1924
183-190	45	0,0037	0,1665
183-191	32	0,0037	0,1184
191-193	255	0,0037	0,9435
193-194	134	0,0037	0,4958
194-195	149,5	0,0037	0,55315
191-192	151	0,0037	0,5587
194-196	100	0,0037	0,37
196-209	82,14	0,0037	0,303918
196-198	65,5	0,0037	0,24235
198-199	48	0,0037	0,1776
199-200	90	0,0037	0,333
199-201	128	0,0037	0,4736

### Chapitre3 : Diagnostic hydraulique du réseau

Tronçons	Longueur	Débit spécifique	Débit route
202'-202	135,5	0,0037	0,50135
202-198	150	0,0037	0,555
202-203	141	0,0037	0,5217
203-195	121	0,0037	0,4477
204-208	39	0,0037	0,1443
203-204	105	0,0037	0,3885
204-205	155,6	0,0037	0,57572
208-207	140	0,0037	0,518
208-206	90	0,0037	0,333
193-193'	447	0,0037	1,6539
209-197	56,91	0,0037	0,210567
209-210	70	0,0037	0,259
194-211	59	0,0037	0,2183
211-212	44,5	0,0037	0,16465
212-213	26,5	0,0037	0,09805
213-214	73,5	0,0037	0,27195
211-217	95	0,0037	0,3515
212-216	95	0,0037	0,3515
213-215	55	0,0037	0,2035
218-R03	14	0,0037	0,0518
80-80''	37,72	0,0037	0,139564
80-80'	40	0,0037	0,148
68-40	92,68	0,0037	0,342916
39-41	115,33	0,0037	0,426721
24-26	124,06	0,0037	0,459022
20-22	423,99	0,0037	1,568763
25-72	7,78	0,0037	0,028786
71-71'	48,51	0,0037	0,179487
95'-94	88	0,0037	0,3256
190-190'	32	0,0037	0,1184
190-190''	24	0,0037	0,0888
202'-197	95	0,0037	0,3515
193'-197	165	0,0037	0,6105

#### III-3-2- Calcul des débits aux nœuds :

les débits nodaux sont des débits concentrés en chaque nœud pour alimenter la population répartie autour de la moitié du tronçon de la conduite ayant en commun les nœuds considérés, il sont déterminés par la relation suivante :

### Chapitre3 : Diagnostic hydraulique du réseau

$$Q_{ni} = 0,5 \sum q_{ri} + \sum Q_{conc}(l/s)$$

Avec  $Q_{ni}$ : débit au nœud,

$\sum Q_{conc}$ : la somme des débits concentrés au niveau du nœud considéré.

$\sum q_{ri}$ : la somme des débits en route des tronçons reliant deux nœuds

➤ calcul des débits aux nœuds du village BENNANA.

**Tableau III -4** : calcul des débits aux nœuds du village BENNANA 2020.

Nœuds	Débit route (l/s)	Débit au Nœud (l/s)	Nœuds	Débit route (l/s)	Débit au Nœud (l/s)
<b>1</b>	0,4192	<b>0,2144</b>	<b>6'</b>	0,2688	<b>0,2688</b>
	0,0096		<b>6''</b>	0,224	<b>0,224</b>
<b>1'</b>	0,4192	<b>0,4192</b>	<b>7</b>	0,1216	<b>0,1888</b>
<b>2</b>	0,0096	<b>0,424</b>		0,1216	
	0,144			0,1344	
<b>2'</b>	0,6944	<b>0,6944</b>	<b>8</b>	0,7968	<b>0,6208</b>
<b>3</b>	0,6944	<b>1,1856</b>		0,1216	
	0,144		<b>9</b>	0,3232	
	2,0928		0,7968	<b>0,4656</b>	
0,1344	<b>3'</b>	0,1344			
<b>4</b>	2,0928	<b>0,176</b>	<b>10</b>	0,3232	<b>0,5088</b>
	0,1344			0,464	
	0,1088		0,2304		
<b>4'</b>	0,1088	<b>0,192</b>	<b>11</b>	0,3744	<b>0,84</b>
	0,192			0,6528	
<b>4''</b>	0,43152	<b>0,43152</b>	<b>12</b>	0,6528	<b>0,3328</b>
	0,192			0,2912	
<b>5</b>	0,43152	<b>0,3728</b>	<b>13</b>	0,3744	<b>0,64</b>
	0,1088			0,2304	
	0,4416			0,1184	
<b>5'</b>	0,1952	<b>0,1952</b>	<b>14</b>	0,2912	<b>0,8752</b>
<b>5''</b>	0,4416	<b>0,4416</b>		<b>14'</b>	
	0,2688		0,2848	<b>15</b>	0,1184
<b>6</b>	0,224	<b>0,3072</b>	0,9632		<b>0,6832</b>
	0,1216		0,2848		
			<b>16</b>	0,464	<b>0,4416</b>
				0,1344	

## Chapitre3 : Diagnostic hydraulique du réseau

- calcul des débits aux nœuds du chef-lieu SIDIMAKHLOUF.

**Tableau III -5 :** calcul des débits aux nœuds du chef-lieu SIDI MAKHLOUF 2020. (en annexes)

Nœuds	débit route (l/s)	débit au nœud (l/s)	Nœuds	débit route (l/s)	débit au nœud (l/s)
19	0,314722	1,23025	28	0,174825	0,451178
	2,145778			0,197839	
20	0,314722	0,964405		29	
	0,045325		30	0,18796	
	1,568763		31	0,45621	
22	0,1739	1,2473625	32	0,190809	0,190809
	1,568763		33	0,126318	
	0,752062			0,262404	
23	0,1739	0,3333515	34	0,099974	0,265031
	0,177156			0,165464	
	0,189329			0,264624	
	0,126318		35	0,199023	0,2773705
0,174825	0,113368				
24	0,459022	0,4055015	36	0,548821	0,4953375
	0,132386		0,154401		
25	0,028786	0,080586	37	0,287453	0,2472155
	0,601213			0,198764	
26	0,459022	0,7990705	38	0,145595	0,672216
	0,601213			0,150072	
27	0,711103	0,7990705	38	0,189329	0,672216
	0,18352			0,590816	
	0,102305			0,355755	
				0,208532	

### III - 3-3- Résultats de la simulation :

- Cas de pointe:

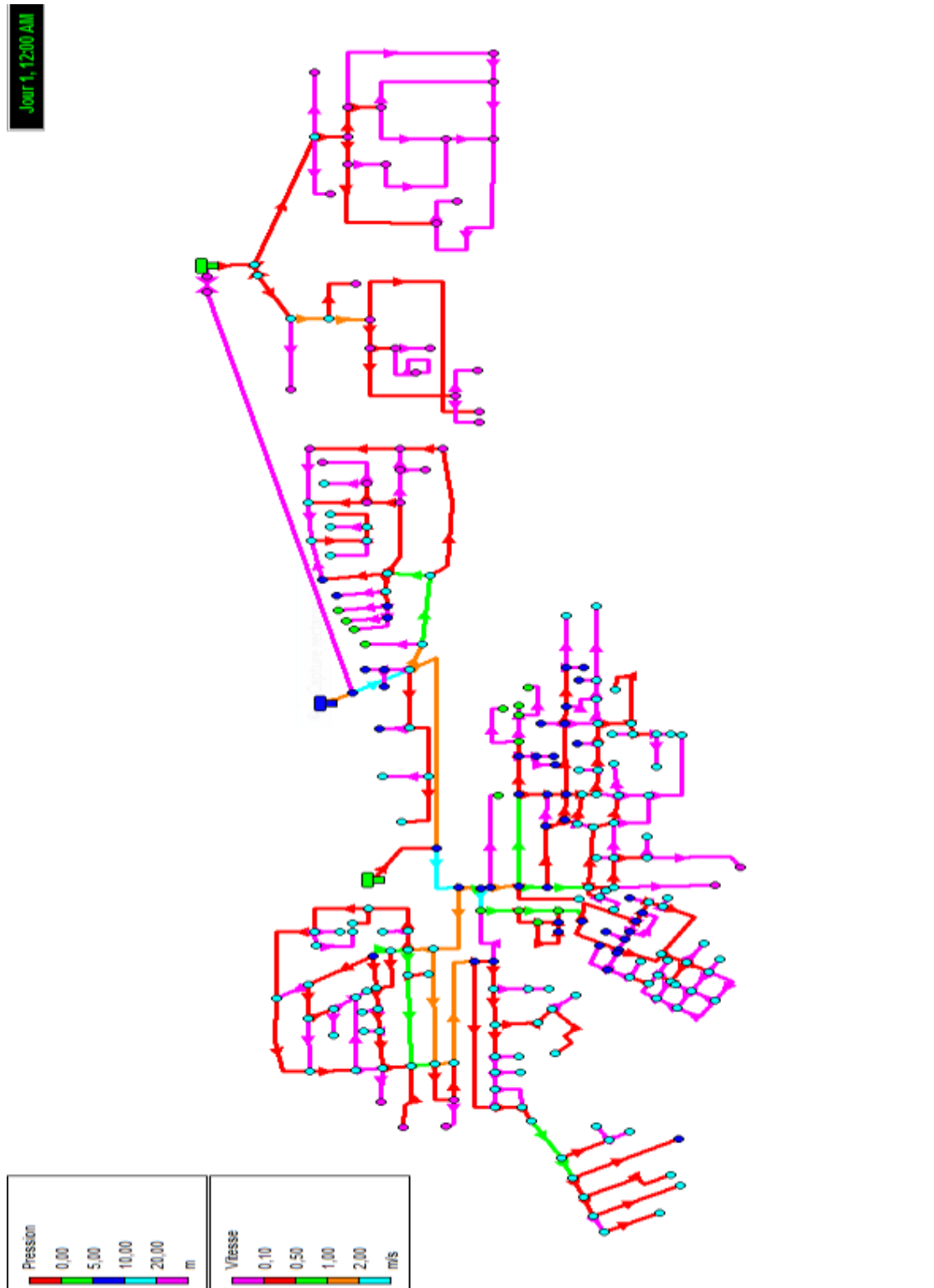


Figure III .1: Résultat de simulation 2020 : cas de pointe (vitesse et pression).

## Chapitre3 : Diagnostic hydraulique du réseau

---

**Tableau III -6-**Etat des tuyaux du réseau de distribution 2020 pour le cas de pointe  
(En annexe)

**Tableau III -7 -**Etat des nœuds du réseau de distribution 2020 pour le cas de  
pointe (En annexe).

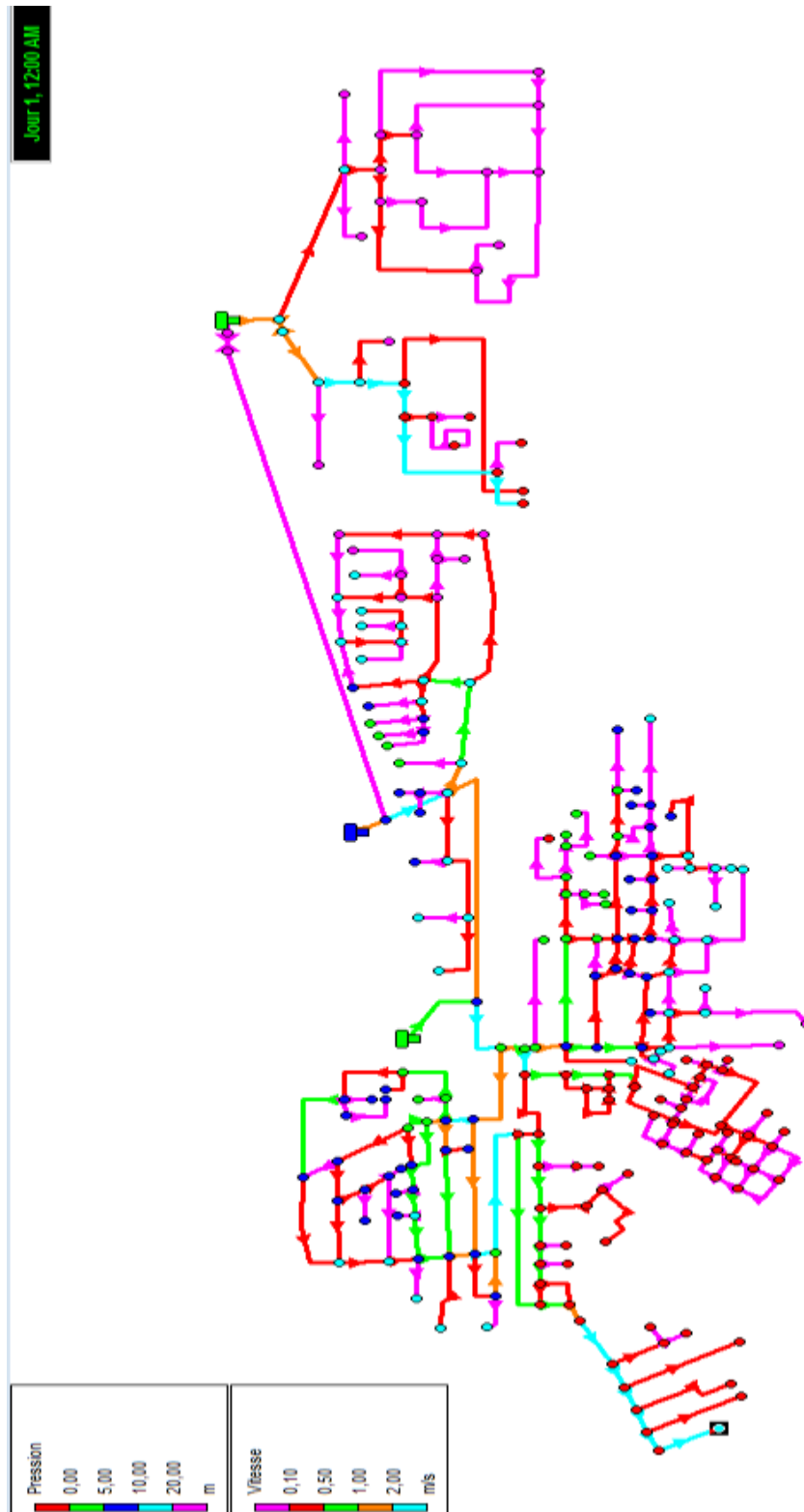
➤ **Cas de pointe plus incendie:**

On ajoute un débit d'incendie 17 l/s aux nœuds plus défavorables

- Pour le village de BENNANA on a le nœud **5''**
- Pour le cas de CHEF LIEU on a le nœud **84**.
- 

**Tableau III -8-**Etat des tuyaux du réseau de distribution 2020 pour le cas de pointe plus  
incendie (En annexe).

**Tableau III -9-**Etat des nœuds du réseau de distribution 2020 pour le cas de pointe plus  
incendie (En annexe).



**Figure III .2:** Résultat de simulation 2020 : cas de pointe plus incendie (vitesse et pression).

### III -3-4-Le comportement hydraulique d'un réseau (Normes) :

La pression minimale admissible chez l'abonné doit être comprise entre 1 bar et 6 bars en journée. A cet effet, nous convenons qu'une pression inférieure à 1 bar est considérée comme faible et donc jugée insuffisante pour satisfaire l'abonné. A l'inverse, des pressions élevées, supérieure à 6 bars auraient des conséquences sur les conduites. En effet, des pressions trop élevées entraînent une augmentation des fuites sur les conduites et donc la dégradation de l'état du réseau. Cela pourrait également endommager certaines installations chez l'abonné.

Concernant les vitesses dans les conduites, elles doivent être dans la fourchette ( 0.5 m /s - 1,5 m/s ). Des vitesses plus de 1,5 m/s sont responsables de pertes de charges importantes pouvant être à l'origine de défaut de pression

Des vitesses faibles peuvent engendrer : le dépôt des sédiments ; Influencer sur la qualité de l'eau.

### III - 3-5-Discussion des résultats :

Le réseau de distribution en eau potable de notre zone pose beaucoup de problèmes hydrauliques à l'heure de pointe surtout.

- **Interprétation des résultats de calcul pour village de BENANA:**

La simulation de comportement de réseau de distribution de village de BENANA en court terme (2020) présente quelques insuffisances empêchant le bon fonctionnement du notre réseau d'alimentation en eau potable.

D'après les résultats de la simulation, on remarque :

#### Cas de pointe :

- Les pressions obtenues au niveau de village sont favorables entre 14 m.c.e et 33 m.c.e.
- Des vitesses acceptables ont été enregistrées dans la majorité des tronçons.
- Par contre des vitesses très faibles ont été enregistré au niveau des tronçons de réseau comme : 13 - 14 – 15 – 22 – 25 – 26 – 27 ce qui veut dire qu'il n'y a pas d'écoulement



## Chapitre3 : Diagnostic hydraulique du réseau

---

- Nous avons des fortes vitesses qui dépassent les 2,5 m/s au niveau de tronçons 5-7.

### Cas de pointe plus incendie :

- On remarque des dépressions à coté de nœud de la demande d'incendie et même des vitesses importantes.

### • **Interprétation des résultats de calcul pour village de SIDI MAKHELOUF:**

Le réseau de distribution de la ville Sidi MAKHELOUF présente plusieurs anomalies qui ne répondent pas à la desserte en eau de la région et le bon fonctionnement du réseau d'alimentation en eau potable.

Après notre simulation, nous avons constaté que :

### Cas de pointe :

- Les pressions obtenues pour 2020 sont défavorables c'est-à-dire nous avons constaté des pressions inférieurs à 10 m.c.e au chef-lieu Sidi MAKHELOUF.
- Pour les vitesses nous avons remarqué des vitesses non acceptables dans la majorité des tronçons : des très faibles vitesses aux tronçons 45-47-49-54-64-65-66-67-70-71-78-91-95-96-98-100-128-129-135-137-141etc où il y'a pas d'écoulement.
- Des grandes vitesses ont été enregistré ( supérieures à 1,5 m/s ) aux tronçons suivants : 34 -35 -38- 56- 77 -79- 84 -112-111 -114- 115 -116 - 119 -120 -125 -227- 228 -229 -238-239-271.

### Cas de pointe plus incendie :

- Des dépressions un peu par tous .
- Des vitesses élevées à coté de nœud84.

### **III-4- Moyen terme2035 :**

#### **III - 4-1- Calcul des débits tronçons :**

- calcul des débits route du village Bennana.

### Chapitre3 : Diagnostic hydraulique du réseau

**Tableau III -10** - calcul des débits route du village BENNANA 2035.

Tronçons	Longueur	Débit spécifique	Débit route
	(m)	(l/s)	(l/s)
<b>1-1'</b>	131	0,0034	<b>0,4454</b>
<b>01-02</b>	3	0,0034	<b>0,0102</b>
<b>2-2'</b>	217	0,0034	<b>0,7378</b>
<b>02-03</b>	45	0,0034	<b>0,153</b>
<b>3-3'</b>	654	0,0034	<b>2,2236</b>
<b>03-04</b>	42	0,0034	<b>0,1428</b>
<b>4-4'</b>	34	0,0034	<b>0,1156</b>
<b>04-05</b>	34	0,0034	<b>0,1156</b>
<b>5-5'</b>	61	0,0034	<b>0,2074</b>
<b>5-5''</b>	138	0,0034	<b>0,4692</b>
<b>6-6'</b>	84	0,0034	<b>0,2856</b>
<b>4'-4''</b>	60	0,0034	<b>0,204</b>
<b>4'-4'''</b>	134,85	0,0034	<b>0,45849</b>
<b>6-6''</b>	70	0,0034	<b>0,238</b>
<b>06-07</b>	38	0,0034	<b>0,1292</b>
<b>07-08</b>	38	0,0034	<b>0,1292</b>
<b>08-09</b>	249	0,0034	<b>0,8466</b>
<b>07-11</b>	42	0,0034	<b>0,1428</b>
<b>11-14</b>	204	0,0034	<b>0,6936</b>
<b>11-12</b>	117	0,0034	<b>0,3978</b>
<b>12-13</b>	91	0,0034	<b>0,3094</b>
<b>08-10</b>	101	0,0034	<b>0,3434</b>
<b>11-16</b>	42	0,0034	<b>0,1428</b>
<b>11-16</b>	145	0,0034	<b>0,493</b>
<b>10-13</b>	72	0,0034	<b>0,2448</b>
<b>13-15</b>	37	0,0034	<b>0,1258</b>
<b>15-16</b>	89	0,0034	<b>0,3026</b>
<b>14-15</b>	301	0,0034	<b>1,0234</b>
<b>14-14'</b>	42	0,0034	<b>0,1428</b>

➤ Calcul des débits routes du chef-lieu SIDIMAKHLOUF.

### Chapitre3 : Diagnostic hydraulique du réseau

**Tableau III -11** - calcul des débits routes du chef-lieu SIDI MAKHLOUF 2035.

<b>Tronçons</b>	<b>Longueur</b>	<b>Débit spécifique</b>	<b>Débit route</b>
<b>19-20</b>	85,06	0,0042	0,357252
<b>22-23</b>	47	0,0042	0,1974
<b>23-24</b>	47,88	0,0042	0,201096
<b>26-27</b>	162,49	0,0042	0,682458
<b>27-28</b>	192,19	0,0042	0,807198
<b>33-27</b>	49,6	0,0042	0,20832
<b>33-32</b>	98,44	0,0042	0,413448
<b>27-31</b>	27,65	0,0042	0,11613
<b>24-29</b>	47,25	0,0042	0,19845
<b>28-34</b>	53,47	0,0042	0,224574
<b>34-35</b>	143,16	0,0042	0,601272
<b>28-36</b>	176,08	0,0042	0,739536
<b>34-37</b>	50,8	0,0042	0,21336
<b>37-36</b>	123,3	0,0042	0,51786
<b>35-39</b>	51,57	0,0042	0,216594
<b>39-23</b>	34,14	0,0042	0,143388
<b>35-41</b>	70,92	0,0042	0,297864
<b>41-42</b>	27,02	0,0042	0,113484
<b>42-43</b>	44,72	0,0042	0,187824
<b>43-38</b>	71,52	0,0042	0,300384
<b>37-44</b>	53,79	0,0042	0,225918
<b>44-45</b>	30,64	0,0042	0,128688
<b>44-47</b>	65,5	0,0042	0,2751
<b>45-46</b>	148,33	0,0042	0,622986
<b>45-48</b>	41,73	0,0042	0,175266
<b>36-46</b>	77,69	0,0042	0,326298
<b>46-38</b>	53,72	0,0042	0,225624
<b>42-49</b>	39,35	0,0042	0,16527
<b>43-50</b>	40,56	0,0042	0,170352
<b>23-52</b>	51,17	0,0042	0,214914
<b>52-51</b>	159,68	0,0042	0,670656
<b>38-54</b>	96,15	0,0042	0,40383

### Chapitre3 : Diagnostic hydraulique du réseau

<b>Tronçons</b>	<b>Longueur</b>	<b>Débit spécifique</b>	<b>Débit route</b>
<b>38-51</b>	56,36	0,0042	0,236712
<b>51-53</b>	55,88	0,0042	0,234696
<b>22-53</b>	203,26	0,0042	0,853692
<b>52-55</b>	46,28	0,0042	0,194376
<b>53-56</b>	61,97	0,0042	0,260274
<b>56-57</b>	136,46	0,0042	0,573132
<b>57-58</b>	109,62	0,0042	0,460404
<b>53-57</b>	195,23	0,0042	0,819966
<b>51-59</b>	249,32	0,0042	1,047144
<b>56-60</b>	198,88	0,0042	0,835296
<b>60-67</b>	377,38	0,0042	1,584996
<b>60-61</b>	36,99	0,0042	0,155358
<b>61-62</b>	59,85	0,0042	0,25137
<b>62-63</b>	47,46	0,0042	0,199332
<b>63-64</b>	64,86	0,0042	0,272412
<b>64-65</b>	53,58	0,0042	0,225036
<b>65-66</b>	58,27	0,0042	0,244734
<b>66-67</b>	54,42	0,0042	0,228564
<b>67-68</b>	52,37	0,0042	0,219954
<b>66-68</b>	104,27	0,0042	0,437934
<b>65-69</b>	48,32	0,0042	0,202944
<b>64-70</b>	54,68	0,0042	0,229656
<b>63-25</b>	35,78	0,0042	0,150276
<b>72-73</b>	47,78	0,0042	0,200676
<b>72-74</b>	144	0,0042	0,6048
<b>62-71</b>	63,97	0,0042	0,268674
<b>40-75</b>	166,94	0,0042	0,701148
<b>75-76</b>	36,22	0,0042	0,152124
<b>76-77</b>	40,65	0,0042	0,17073
<b>77-78</b>	32,59	0,0042	0,136878
<b>75-80</b>	87,28	0,0042	0,366576
<b>76-81</b>	385	0,0042	1,617
<b>77-82</b>	200	0,0042	0,84
<b>78-83</b>	196,81	0,0042	0,826602

### Chapitre3 : Diagnostic hydraulique du réseau

<b>Tronçons</b>	<b>Longueur</b>	<b>Débit spécifique</b>	<b>Débit route</b>
<b>79-84</b>	110,82	0,0042	0,465444
<b>78-79</b>	40,07	0,0042	0,168294
<b>20-85</b>	12,25	0,0042	0,05145
<b>85-86</b>	127,09	0,0042	0,533778
<b>86-61</b>	278,2	0,0042	1,16844
<b>85-87</b>	3,26	0,0042	0,013692
<b>87-88</b>	54,13	0,0042	0,227346
<b>88-89</b>	45,14	0,0042	0,189588
<b>89-90</b>	80,28	0,0042	0,337176
<b>88-91</b>	198,69	0,0042	0,834498
<b>86-92</b>	56,72	0,0042	0,238224
<b>92-93</b>	72,55	0,0042	0,30471
<b>92-95</b>	76,83	0,0042	0,322686
<b>95-94</b>	42	0,0042	0,1764
<b>95-95'</b>	160,25	0,0042	0,67305
<b>93-94</b>	37	0,0042	0,1554
<b>93-96</b>	71,12	0,0042	0,298704
<b>96-97</b>	192,43	0,0042	0,808206
<b>97-100</b>	31,83	0,0042	0,133686
<b>100-101</b>	14	0,0042	0,0588
<b>101-102</b>	54,06	0,0042	0,227052
<b>97-98</b>	20,69	0,0042	0,086898
<b>98-99</b>	55,99	0,0042	0,235158
<b>96-102</b>	135,67	0,0042	0,569814
<b>101-103</b>	42,8	0,0042	0,17976
<b>100-98</b>	111,56	0,0042	0,468552
<b>99-104</b>	50,68	0,0042	0,212856
<b>99-105</b>	11,96	0,0042	0,050232
<b>105-106</b>	27,81	0,0042	0,116802
<b>105-107</b>	218,45	0,0042	0,91749
<b>102-107</b>	86,31	0,0042	0,362502
<b>107-108</b>	33	0,0042	0,1386
<b>108-109</b>	55	0,0042	0,231
<b>108-110</b>	78,56	0,0042	0,329952

### Chapitre3 : Diagnostic hydraulique du réseau

<b>Tronçons</b>	<b>Longueur</b>	<b>Débit spécifique</b>	<b>Débit route</b>
110-111	42,17	0,0042	0,177114
111-112	26	0,0042	0,1092
113-112	58	0,0042	0,2436
113-114	135	0,0042	0,567
108-114	41,73	0,0042	0,175266
114-116	6,1	0,0042	0,02562
113'-113	40	0,0042	0,168
113-115	19,5	0,0042	0,0819
112-115	64,03	0,0042	0,268926
115-114	91,95	0,0042	0,38619
110-117	24,59	0,0042	0,103278
111-119	54,97	0,0042	0,230874
119-117	10,83	0,0042	0,045486
117-118	76,62	0,0042	0,321804
119-120	34,83	0,0042	0,146286
120-121	42,21	0,0042	0,177282
121-122	54,97	0,0042	0,230874
121-123	60	0,0042	0,252
120-124	62	0,0042	0,2604
90-126	55,57	0,0042	0,233394
126-127	131,94	0,0042	0,554148
126-128	39,01	0,0042	0,163842
90-125	61,73	0,0042	0,259266
90-136	159,53	0,0042	0,670026
125-131	70,91	0,0042	0,297822
131-135	88,01	0,0042	0,369642
131-132	53,23	0,0042	0,223566
132-133	42,79	0,0042	0,179718
132-130	200,05	0,0042	0,84021
125-129	195,07	0,0042	0,819294
131-134	56,87	0,0042	0,238854
136-135	57,33	0,0042	0,240786
89-137	160,56	0,0042	0,674352
137-138	36	0,0042	0,1512

### Chapitre3 : Diagnostic hydraulique du réseau

<b>Tronçons</b>	<b>longueur</b>	<b>Débit spécifique</b>	<b>Débit route</b>
<b>138-139</b>	40,41	0,0042	0,169722
<b>139-136</b>	9,21	0,0042	0,038682
<b>88-140</b>	245,73	0,0042	1,032066
<b>137-141</b>	85,25	0,0042	0,35805
<b>138-142</b>	86,53	0,0042	0,363426
<b>139-143</b>	87,23	0,0042	0,366366
<b>135-144</b>	87,32	0,0042	0,366744
<b>135-145</b>	141,36	0,0042	0,593712
<b>140-141</b>	40,19	0,0042	0,168798
<b>141-142</b>	40,37	0,0042	0,169554
<b>142-143</b>	39,01	0,0042	0,163842
<b>143-158</b>	26,2	0,0042	0,11004
<b>144-145</b>	52,36	0,0042	0,219912
<b>87-146</b>	257,7	0,0042	1,08234
<b>140-147</b>	59,62	0,0042	0,250404
<b>147-148</b>	23,65	0,0042	0,09933
<b>148-149</b>	50,9	0,0042	0,21378
<b>148-150</b>	152,34	0,0042	0,639828
<b>147-151</b>	25,28	0,0042	0,106176
<b>151-152</b>	13,95	0,0042	0,05859
<b>153-151</b>	31,79	0,0042	0,133518
<b>142-157</b>	109,83	0,0042	0,461286
<b>157-155</b>	47,81	0,0042	0,200802
<b>149-154</b>	12,95	0,0042	0,05439
<b>149-156</b>	157,75	0,0042	0,66255
<b>158-144</b>	40,67	0,0042	0,170814
<b>158-161</b>	38,96	0,0042	0,163632
<b>161-160</b>	44,12	0,0042	0,185304
<b>160-159</b>	26,36	0,0042	0,110712
<b>157-159</b>	55,71	0,0042	0,233982
<b>160-162</b>	27,21	0,0042	0,114282
<b>161-163</b>	28,89	0,0042	0,121338
<b>145-170</b>	138,48	0,0042	0,581616
<b>159-165</b>	69,76	0,0042	0,292992

### Chapitre3 : Diagnostic hydraulique du réseau

<b>Tronçons</b>	<b>longueur</b>	<b>Débit spécifique</b>	<b>Débit route</b>
<b>165-166</b>	18,02	0,0042	0,075684
<b>166-167</b>	27,95	0,0042	0,11739
<b>166-168</b>	28,64	0,0042	0,120288
<b>168-169</b>	63,46	0,0042	0,266532
<b>168-171</b>	31,14	0,0042	0,130788
<b>144-164</b>	50,08	0,0042	0,210336
<b>157-172</b>	43,1	0,0042	0,18102
<b>172-173</b>	96,26	0,0042	0,404292
<b>173-176</b>	186,95	0,0042	0,78519
<b>159-174</b>	67,3	0,0042	0,28266
<b>174-175</b>	42	0,0042	0,1764
<b>175-177</b>	96,71	0,0042	0,406182
<b>165-178</b>	220,24	0,0042	0,925008
<b>172-174</b>	86,33	0,0042	0,362586
<b>175-180</b>	31,48	0,0042	0,132216
<b>173-179</b>	38,12	0,0042	0,160104
<b>183-19</b>	579,94	0,0042	2,435748
<b>183-184</b>	227,5	0,0042	0,9555
<b>184-185</b>	150,5	0,0042	0,6321
<b>185-186</b>	149	0,0042	0,6258
<b>185-187</b>	70	0,0042	0,294
<b>184-188</b>	52	0,0042	0,2184
<b>183-190</b>	45	0,0042	0,189
<b>183-191</b>	32	0,0042	0,1344
<b>191-193</b>	255	0,0042	1,071
<b>193-194</b>	134	0,0042	0,5628
<b>194-195</b>	149,5	0,0042	0,6279
<b>191-192</b>	151	0,0042	0,6342
<b>194-196</b>	100	0,0042	0,42
<b>196-209</b>	82,14	0,0042	0,344988
<b>196-198</b>	65,5	0,0042	0,2751
<b>198-199</b>	48	0,0042	0,2016
<b>199-200</b>	90	0,0042	0,378
<b>199-201</b>	128	0,0042	0,5376
<b>202'-202</b>	135,5	0,0042	0,5691



### Chapitre3 : Diagnostic hydraulique du réseau

<b>Tronçons</b>	<b>Longueur</b>	<b>Débit spécifique</b>	<b>Débit route</b>
<b>202-198</b>	150	0,0042	0,63
<b>202-203</b>	141	0,0042	0,5922
<b>203-195</b>	121	0,0042	0,5082
<b>204-208</b>	39	0,0042	0,1638
<b>203-204</b>	105	0,0042	0,441
<b>204-205</b>	155,6	0,0042	0,65352
<b>208-207</b>	140	0,0042	0,588
<b>208-206</b>	90	0,0042	0,378
<b>193-193'</b>	447	0,0042	1,8774
<b>209-197</b>	56,91	0,0042	0,239022
<b>209-210</b>	70	0,0042	0,294
<b>194-211</b>	59	0,0042	0,2478
<b>211-212</b>	44,5	0,0042	0,1869
<b>212-213</b>	26,5	0,0042	0,1113
<b>213-214</b>	73,5	0,0042	0,3087
<b>211-217</b>	95	0,0042	0,399
<b>212-216</b>	95	0,0042	0,399
<b>213-215</b>	55	0,0042	0,231
<b>218-R03</b>	14	0,0042	0,0588
<b>80-80''</b>	37,72	0,0042	0,158424
<b>80-80'</b>	40	0,0042	0,168
<b>68-40</b>	92,68	0,0042	0,389256
<b>39-41</b>	115,33	0,0042	0,484386
<b>24-26</b>	124,06	0,0042	0,521052
<b>20-22</b>	423,99	0,0042	1,780758
<b>25-72</b>	7,78	0,0042	0,032676
<b>71-71'</b>	48,51	0,0042	0,203742
<b>95'-94</b>	88	0,0042	0,3696
<b>190-190'</b>	32	0,0042	0,1344
<b>190-190''</b>	24	0,0042	0,1008
<b>202'-197</b>	95	0,0042	0,399
<b>193'-197</b>	165	0,0042	0,693

### Chapitre3 : Diagnostic hydraulique du réseau

#### III – 4-2- Calcul des débits aux nœuds :

➤ Calcul des débits aux nœuds du village BENNANA.

**Tableau III -12** - calcul des débits aux nœuds du village BENNANA 2035.

Nœuds	Débit route (l/s)	Débit au nœud (l/s)	Nœuds	Débit route (l/s)	Débit au nœud (l/s)
<b>1</b>	0,524	<b>0,2671</b>	<b>6'</b>	0,2856	<b>0,2856</b>
	0,0102		<b>6''</b>	0,238	<b>0,238</b>
<b>1'</b>	0,524	<b>0,524</b>	<b>7</b>	0,1292	<b>0,2006</b>
<b>2</b>	0,0102	<b>0,4505</b>		0,1292	
	0,153			0,1428	
<b>2'</b>	0,7378	<b>0,7378</b>	<b>8</b>	0,8466	<b>0,6596</b>
<b>3</b>	0,7378	<b>1,2597</b>		0,1292	
	0,153		<b>9</b>	0,3434	
	2,2236		<b>10</b>	0,8466	
<b>3'</b>	0,1428	<b>2,2236</b>	<b>11</b>	0,1428	<b>0,4947</b>
<b>4</b>	2,2236	<b>0,187</b>	<b>12</b>	0,3434	<b>0,8925</b>
	0,1428			0,493	
	0,1156			0,2448	
<b>4'</b>	0,1156	<b>0,389045</b>	<b>13</b>	0,3978	<b>0,68</b>
<b>4''</b>	0,204	<b>0,45849</b>		0,6936	
	0,45849		<b>14</b>	0,6936	
<b>4'''</b>	0,1156	<b>0,204</b>	<b>15</b>	0,3094	<b>0,3536</b>
<b>5</b>	0,45849	<b>0,3961</b>	<b>14'</b>	0,3978	
	0,1156			0,2448	
	0,4692			0,1258	
<b>5'</b>	0,2074	<b>0,2074</b>	<b>15</b>	0,3094	<b>0,9299</b>
<b>5''</b>	0,2074	<b>0,4692</b>		0,6936	
<b>6</b>	0,4692	<b>0,3264</b>	<b>15</b>	1,0234	<b>0,7259</b>
	0,2856			0,1428	
	0,238			0,1428	
	0,1292			0,3026	
				0,1258	
				1,0234	

➤ Calcul des débits aux nœuds du chef-lieu SIDIMAKHLOUF

**Tableau III -13** calcul des débits aux nœuds du chef-lieu SIDI MAKHLOUF 2035. (En annexes)

### Chapitre3 : Diagnostic hydraulique du réseau

Nœuds	Débit route	Débit	Nœuds	débit route	Débit au nœud
	(l/s)	(l/s)		(l/s)	(l/s)
<b>19</b>	0,357252	<b>1,3965</b>	<b>28</b>	0,19845	<b>0,512148</b>
	2,435748			0,224574	
<b>20</b>	0,357252	<b>1,09473</b>	<b>29</b>	0,601272	<b>0,21336</b>
	0,05145		<b>30</b>	0,739536	
	1,780758		<b>31</b>	0,21336	
<b>22</b>	0,1974	<b>1,415925</b>	<b>32</b>	0,51786	<b>0,51786</b>
	1,780758		<b>33</b>	0,216594	
	0,853692		<b>33</b>	0,143388	
<b>23</b>	0,1974	<b>0,378399</b>	<b>34</b>	0,297864	<b>0,220626</b>
	0,201096			0,113484	
	0,214914		<b>35</b>	0,187824	
	0,143388			0,300384	
<b>24</b>	0,201096	<b>0,460299</b>	<b>36</b>	0,225918	<b>0,314853</b>
	0,19845			0,128688	
	0,521052			0,2751	
<b>25</b>	0,150276	<b>0,091476</b>	<b>37</b>	0,622986	<b>0,562275</b>
	0,032676			0,175266	
<b>26</b>	0,682458	<b>0,601755</b>	<b>37</b>	0,326298	
	0,521052			0,225624	
				0,16527	
					<b>0,280623</b>

#### III – 4-3-Résultats de la simulation :

**Tableau III -14** -Etat des tuyaux du réseau de distribution 2035 pour le cas de pointe  
(En annexe).

**Tableau III -15**-Etat des nœuds du réseau de distribution 2035 pour le cas de pointe  
(En annexe).

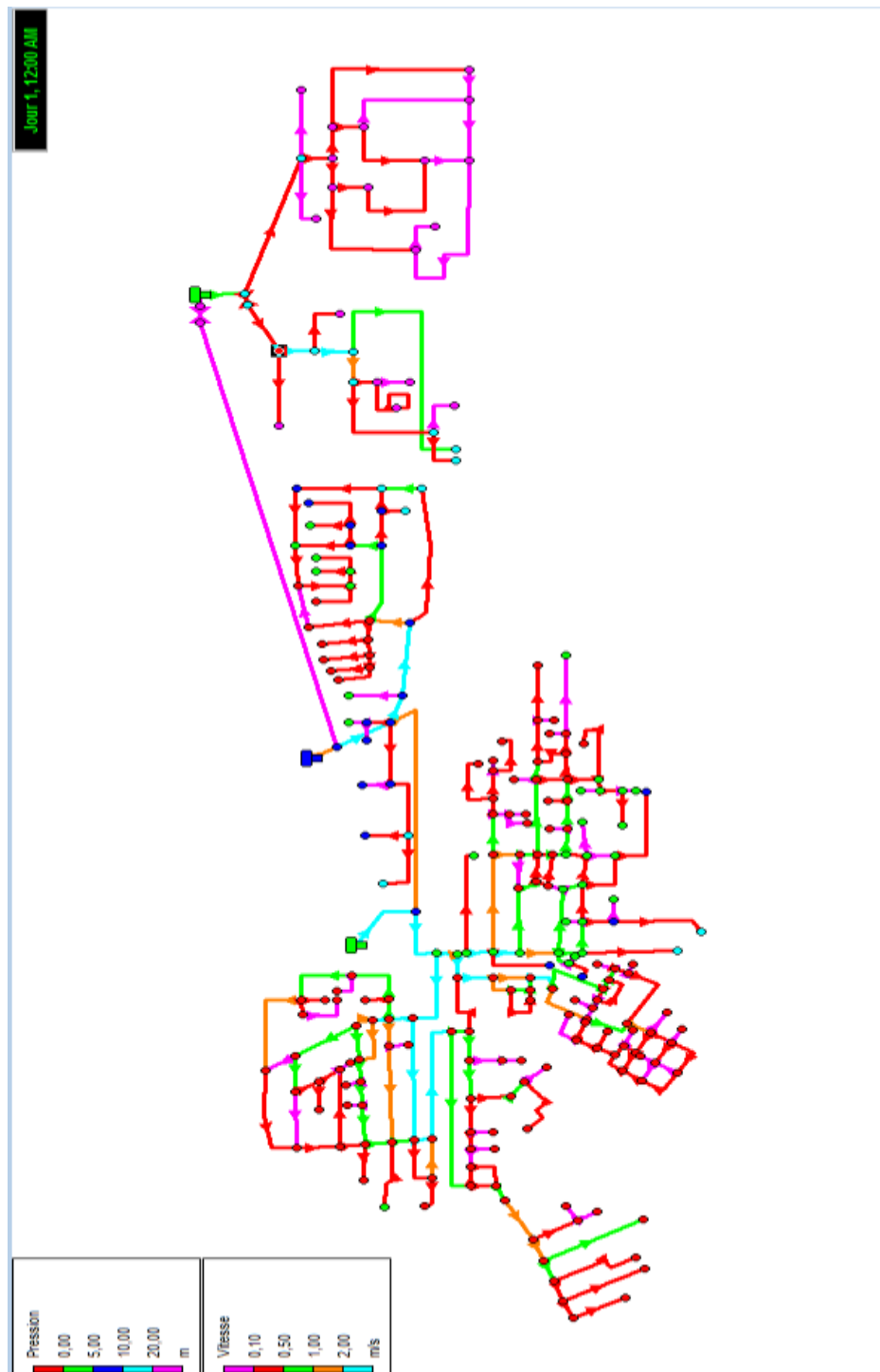


Figure III.3 : Résultat de simulation 2035 : cas de pointe (vitesse et pression).

➤ **Cas de pointe plus incendie:**

**Tableau III -16-**Etat des tuyaux du réseau de distribution 2035 pour le cas de pointe plus incendie (En annexe).

**Tableau III -17-**Etat des nœuds du réseau de distribution 2035 pour le cas de pointe plus incendie (En annexe).

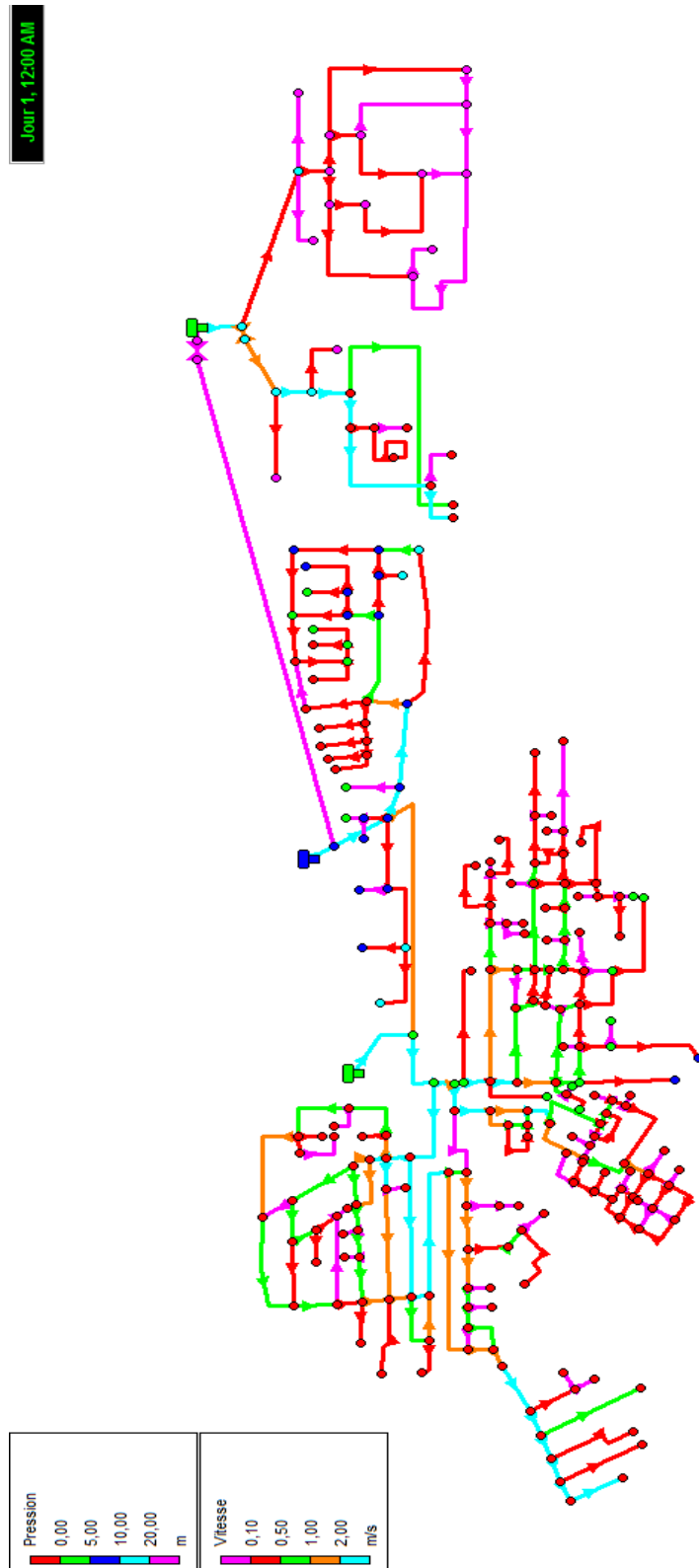


Figure III.4 Résultat de simulation 2035 : cas de pointe plus incendie (vitesse et Pression)

### III –4-4- Discussion des résultats de calcul :

Le réseau de distribution en eau potable de notre zone pose beaucoup de problèmes hydrauliques.

- **Interprétation des résultats de calcul pour village de BENANA:**

La simulation de comportement de réseau de distribution de village de BENANA en terme (2035) présente quelques insuffisances empêchant le bon fonctionnement du notre réseau d'alimentation en eau potable.

D'après les résultats de la simulation, on remarque :

**Cas de pointe:**

- Que le comportement du réseau (vitesse – pression) pour le village de BENNANA en 2035 est presque similaire qu'en 2020 .

**Cas de pointe plus incendie :**

- Des pressions négatives à coté de nœud de la demande d'incendie et même des vitesses élevées.
- **Interprétation des résultats de calcul pour village de SIDI MAKHELOUF:**

Le réseau de distribution de la ville sidi MAKHELOUF présente plusieurs anomalies qui ne répondent pas à la desserte en eau de la région et le bon fonctionnement du réseau d'alimentation en eau potable. Après notre simulation, nous avons constaté que :

**Cas de pointe:**

- Les pressions obtenues pour 2035 on trouve beaucoup de nœuds avec des dépressions.
- Pour les vitesses nous avons remarqué des vitesses non acceptables dans la majorité des tronçons : des très faibles vitesses aux tronçons 45-47-49-54-64-65-66-67-70-71-78-91-95-96-98-100-128-129-135-137-141-272 etc où il y'a pas d'écoulement.
- Des grandes vitesses ont été enregistré (supérieures à 1,5 m/s) aux tronçons suivants : 34 -35 -38- 56- 77 -79- 84 -111-112 -114- 115 -116 - 119 -120 -125 - 227- 228 -229 -238-239-240 - 271.

## Chapitre3 : Diagnostic hydraulique du réseau

### Cas de pointe plus incendie :

- Plus des nœuds avec des dépressions.
- En rapprochant de nœud 84 : on remarque des vitesses qui dépassent 2 m/s.

### III -5-Long terme 2045 :

#### III -5-1-Calcul des débits tronçons :

- Calcul des débits route du village BENNANA

**Tableau III -18 :** calcul des débits route du village BENNANA 2045.

Tronçons	Longueur	Débit spécifique	Débit route
	(m)	(l/s)	(l/s)
<b>1-1'</b>	131	0,0044	<b>0,5764</b>
<b>01-02</b>	3	0,0044	<b>0,0132</b>
<b>2-2'</b>	217	0,0044	<b>0,9548</b>
<b>02-03</b>	45	0,0044	<b>0,198</b>
<b>3-3'</b>	654	0,0044	<b>2,8776</b>
<b>03-04</b>	42	0,0044	<b>0,1848</b>
<b>4-4'</b>	34	0,0044	<b>0,1496</b>
<b>04-05</b>	34	0,0044	<b>0,1496</b>
<b>5-5'</b>	61	0,0044	<b>0,2684</b>
<b>5-5''</b>	138	0,0044	<b>0,6072</b>
<b>6-6'</b>	84	0,0044	<b>0,3696</b>
<b>4'-4''</b>	60	0,0044	<b>0,264</b>
<b>4'-4'''</b>	134,85	0,0044	<b>0,59334</b>
<b>6-6''</b>	70	0,0044	<b>0,308</b>
<b>06-07</b>	38	0,0044	<b>0,1672</b>
<b>07-08</b>	38	0,0044	<b>0,1672</b>
<b>08-09</b>	249	0,0044	<b>1,0956</b>
<b>07-11</b>	42	0,0044	<b>0,1848</b>
<b>11-14</b>	204	0,0044	<b>0,8976</b>
<b>11-12</b>	117	0,0044	<b>0,5148</b>
<b>12-13</b>	91	0,0044	<b>0,4004</b>
<b>08-10</b>	101	0,0044	<b>0,4444</b>
<b>09-16</b>	42	0,0044	<b>0,1848</b>
<b>10-16</b>	145	0,0044	<b>0,638</b>
<b>10-13</b>	72	0,0044	<b>0,3168</b>
<b>13-15</b>	37	0,0044	<b>0,1628</b>



### Chapitre3 : Diagnostic hydraulique du réseau

Tronçons	Longueur	Débit spécifique	Débit route
<b>15-16</b>	89	0,0044	<b>0,3916</b>
<b>14-15</b>	301	0,0044	<b>1,3244</b>
<b>14-14'</b>	42	0,0044	<b>0,1848</b>

➤ Calcul des débits routes du chef-lieu SIDIMAKHLOUF.

**Tableau III -19** -Calcul des débits routes du chef-lieu SIDI MAKHLOUF 2045.

Tronçons	Longueur	Débit spécifique	Débit route
<b>19-20</b>	85,06	0,0056	0,476336
<b>22-23</b>	47	0,0056	0,2632
<b>23-24</b>	47,88	0,0056	0,268128
<b>26-27</b>	162,49	0,0056	0,909944
<b>27-28</b>	192,19	0,0056	1,076264
<b>33-27</b>	49,6	0,0056	0,27776
<b>33-32</b>	98,44	0,0056	0,551264
<b>27-31</b>	27,65	0,0056	0,15484
<b>24-29</b>	47,25	0,0056	0,2646
<b>28-34</b>	53,47	0,0056	0,299432
<b>34-35</b>	143,16	0,0056	0,801696
<b>28-36</b>	176,08	0,0056	0,986048
<b>34-37</b>	50,8	0,0056	0,28448
<b>37-36</b>	123,3	0,0056	0,69048
<b>35-39</b>	51,57	0,0056	0,288792
<b>39-23</b>	34,14	0,0056	0,191184
<b>35-41</b>	70,92	0,0056	0,397152
<b>41-42</b>	27,02	0,0056	0,151312
<b>42-43</b>	44,72	0,0056	0,250432
<b>43-38</b>	71,52	0,0056	0,400512
<b>37-44</b>	53,79	0,0056	0,301224
<b>44-45</b>	30,64	0,0056	0,171584
<b>44-47</b>	65,5	0,0056	0,3668
<b>45-46</b>	148,33	0,0056	0,830648
<b>45-48</b>	41,73	0,0056	0,233688
<b>36-46</b>	77,69	0,0056	0,435064
<b>46-38</b>	53,72	0,0056	0,300832
<b>42-49</b>	39,35	0,0056	0,22036
<b>43-50</b>	40,56	0,0056	0,227136
<b>23-52</b>	51,17	0,0056	0,286552
<b>52-51</b>	159,68	0,0056	0,894208

### Chapitre3 : Diagnostic hydraulique du réseau

Tronçons	Longueur	Débit spécifique	Débit route
38-54	96,15	0,0056	0,53844
38-51	56,36	0,0056	0,315616
51-53	55,88	0,0056	0,312928
22-53	203,26	0,0056	1,138256
52-55	46,28	0,0056	0,259168
53-56	61,97	0,0056	0,347032
56-57	136,46	0,0056	0,764176
57-58	109,62	0,0056	0,613872
53-57	195,23	0,0056	1,093288
51-59	249,32	0,0056	1,396192
56-60	198,88	0,0056	1,113728
60-67	377,38	0,0056	2,113328
60-61	36,99	0,0056	0,207144
61-62	59,85	0,0056	0,33516
62-63	47,46	0,0056	0,265776
63-64	64,86	0,0056	0,363216
64-65	53,58	0,0056	0,300048
65-66	58,27	0,0056	0,326312
66-67	54,42	0,0056	0,304752
67-68	52,37	0,0056	0,293272
66-68	104,27	0,0056	0,583912
65-69	48,32	0,0056	0,270592
64-70	54,68	0,0056	0,306208
63-25	35,78	0,0056	0,200368
72-73	47,78	0,0056	0,267568
72-74	144	0,0056	0,8064
62-71	63,97	0,0056	0,358232
40-75	166,94	0,0056	0,934864
75-76	36,22	0,0056	0,202832
76-77	40,65	0,0056	0,22764
77-78	32,59	0,0056	0,182504
75-80	87,28	0,0056	0,488768
76-81	385	0,0056	2,156
77-82	200	0,0056	1,12
78-83	196,81	0,0056	1,102136
79-84	110,82	0,0056	0,620592
78-79	40,07	0,0056	0,224392
20-85	12,25	0,0056	0,0686
85-86	127,09	0,0056	0,711704
86-61	278,2	0,0056	1,55792
85-87	3,26	0,0056	0,018256

### Chapitre3 : Diagnostic hydraulique du réseau

Tronçons	Longueur	Débit spécifique	Débit route
87-88	54,13	0,0056	0,303128
88-89	45,14	0,0056	0,252784
89-90	80,28	0,0056	0,449568
88-91	198,69	0,0056	1,112664
86-92	56,72	0,0056	0,317632
92-93	72,55	0,0056	0,40628
92-95	76,83	0,0056	0,430248
95-94	42	0,0056	0,2352
95-95'	160,25	0,0056	0,8974
93-94	37	0,0056	0,2072
93-96	71,12	0,0056	0,398272
96-97	192,43	0,0056	1,077608
97-100	31,83	0,0056	0,178248
100-101	14	0,0056	0,0784
101-102	54,06	0,0056	0,302736
97-98	20,69	0,0056	0,115864
98-99	55,99	0,0056	0,313544
96-102	135,67	0,0056	0,759752
101-103	42,8	0,0056	0,23968
100-98	111,56	0,0056	0,624736
99-104	50,68	0,0056	0,283808
99-105	11,96	0,0056	0,066976
105-106	27,81	0,0056	0,155736
105-107	218,45	0,0056	1,22332
102-107	86,31	0,0056	0,483336
107-108	33	0,0056	0,1848
108-109	55	0,0056	0,308
108-110	78,56	0,0056	0,439936
110-111	42,17	0,0056	0,236152
111-112	26	0,0056	0,1456
113-112	58	0,0056	0,3248
113-114	135	0,0056	0,756
108-114	41,73	0,0056	0,233688
114-116	6,1	0,0056	0,03416
113'-113	40	0,0056	0,224
113-115	19,5	0,0056	0,1092
112-115	64,03	0,0056	0,358568
115-114	91,95	0,0056	0,51492
110-117	24,59	0,0056	0,137704
111-119	54,97	0,0056	0,307832
119-117	10,83	0,0056	0,060648
117-118	76,62	0,0056	0,429072

### Chapitre3 : Diagnostic hydraulique du réseau

Tronçons	Longueur	Débit spécifique	Débit route
119-120	34,83	0,0056	0,195048
120-121	42,21	0,0056	0,236376
121-122	54,97	0,0056	0,307832
121-123	60	0,0056	0,336
120-124	62	0,0056	0,3472
90-126	55,57	0,0056	0,311192
126-127	131,94	0,0056	0,738864
126-128	39,01	0,0056	0,218456
90-125	61,73	0,0056	0,345688
90-136	159,53	0,0056	0,893368
125-131	70,91	0,0056	0,397096
131-135	88,01	0,0056	0,492856
131-132	53,23	0,0056	0,298088
132-133	42,79	0,0056	0,239624
132-130	200,05	0,0056	1,12028
125-129	195,07	0,0056	1,092392
131-134	56,87	0,0056	0,318472
136-135	57,33	0,0056	0,321048
89-137	160,56	0,0056	0,899136
137-138	36	0,0056	0,2016
138-139	40,41	0,0056	0,226296
139-136	9,21	0,0056	0,051576
88-140	245,73	0,0056	1,376088
137-141	85,25	0,0056	0,4774
138-142	86,53	0,0056	0,484568
139-143	87,23	0,0056	0,488488
135-144	87,32	0,0056	0,488992
135-145	141,36	0,0056	0,791616
140-141	40,19	0,0056	0,225064
141-142	40,37	0,0056	0,226072
142-143	39,01	0,0056	0,218456
143-158	26,2	0,0056	0,14672
144-145	52,36	0,0056	0,293216
87-146	257,7	0,0056	1,44312
140-147	59,62	0,0056	0,333872
147-148	23,65	0,0056	0,13244
148-149	50,9	0,0056	0,28504
148-150	152,34	0,0056	0,853104
147-151	25,28	0,0056	0,141568
151-152	13,95	0,0056	0,07812
153-151	31,79	0,0056	0,178024

### Chapitre3 : Diagnostic hydraulique du réseau

Tronçons	Longueur	Débit spécifique	Débit route
142-157	109,83	0,0056	0,615048
157-155	47,81	0,0056	0,267736
149-154	12,95	0,0056	0,07252
149-156	157,75	0,0056	0,8834
158-144	40,67	0,0056	0,227752
158-161	38,96	0,0056	0,218176
161-160	44,12	0,0056	0,247072
160-159	26,36	0,0056	0,147616
157-159	55,71	0,0056	0,311976
160-162	27,21	0,0056	0,152376
161-163	28,89	0,0056	0,161784
145-170	138,48	0,0056	0,775488
159-165	69,76	0,0056	0,390656
165-166	18,02	0,0056	0,100912
166-167	27,95	0,0056	0,15652
166-168	28,64	0,0056	0,160384
168-169	63,46	0,0056	0,355376
168-171	31,14	0,0056	0,174384
144-164	50,08	0,0056	0,280448
157-172	43,1	0,0056	0,24136
172-173	96,26	0,0056	0,539056
173-176	186,95	0,0056	1,04692
159-174	67,3	0,0056	0,37688
174-175	42	0,0056	0,2352
175-177	96,71	0,0056	0,541576
165-178	220,24	0,0056	1,233344
172-174	86,33	0,0056	0,483448
175-180	31,48	0,0056	0,176288
173-179	38,12	0,0056	0,213472
183-19	579,94	0,0056	3,247664
183-184	227,5	0,0056	1,274
184-185	150,5	0,0056	0,8428
185-186	149	0,0056	0,8344
185-187	70	0,0056	0,392
184-188	52	0,0056	0,2912
183-190	45	0,0056	0,252
183-191	32	0,0056	0,1792
191-193	255	0,0056	1,428
193-194	134	0,0056	0,7504
194-195	149,5	0,0056	0,8372
191-192	151	0,0056	0,8456

### Chapitre3 : Diagnostic hydraulique du réseau

Tronçons	Longueur	Débit spécifique	Débit route
194-196	100	0,0056	0,56
196-209	82,14	0,0056	0,459984
196-198	65,5	0,0056	0,3668
198-199	48	0,0056	0,2688
199-200	90	0,0056	0,504
199-201	128	0,0056	0,7168
202'-202	135,5	0,0056	0,7588
202-198	150	0,0056	0,84
202-203	141	0,0056	0,7896
203-195	121	0,0056	0,6776
204-208	39	0,0056	0,2184
203-204	105	0,0056	0,588
204-205	155,6	0,0056	0,87136
208-207	140	0,0056	0,784
208-206	90	0,0056	0,504
193-193'	447	0,0056	2,5032
209-197	56,91	0,0056	0,318696
209-210	70	0,0056	0,392
194-211	59	0,0056	0,3304
211-212	44,5	0,0056	0,2492
212-213	26,5	0,0056	0,1484
213-214	73,5	0,0056	0,4116
211-217	95	0,0056	0,532
212-216	95	0,0056	0,532
213-215	55	0,0056	0,308
218-R03	14	0,0056	0,0784
80-80''	37,72	0,0056	0,211232
80-80'	40	0,0056	0,224
68-40	92,68	0,0056	0,519008
39-41	115,33	0,0056	0,645848
24-26	124,06	0,0056	0,694736
20-22	423,99	0,0056	2,374344
25-72	7,78	0,0056	0,043568
71-71'	48,51	0,0056	0,271656
95'-94	88	0,0056	0,4928
190-190'	32	0,0056	0,1792
190-190''	24	0,0056	0,1344
202'-197	95	0,0056	0,532
193'-197	165	0,0056	0,924

## Chapitre3 : Diagnostic hydraulique du réseau

### III -5-2-Calcul des débits aux nœuds :

- Calcul des débits aux nœuds du village BENNANA.

**Tableau III -20** calcul des débits aux nœuds du village BENNANA 2045.

Nœuds	Débit route (l/s)	Débit au nœud (l/s)	Nœuds	Débit route (l/s)	Débit au nœud (l/s)
<b>1</b>	0,5764	<b>0,2948</b>	<b>6'</b>	0,3696	<b>0,3696</b>
	0,0132		<b>6''</b>	0,308	<b>0,308</b>
<b>1'</b>	0,5764	<b>0,5764</b>	<b>7</b>	0,1672	<b>0,2596</b>
<b>2</b>	0,0132	<b>0,583</b>		0,1672	
	0,198			0,1848	
<b>2'</b>	0,9548	<b>0,9548</b>	<b>8</b>	1,0956	<b>0,8536</b>
<b>3</b>	0,9548	<b>1,6302</b>		0,1672	
	0,198		0,4444		
	2,8776		1,0956		
<b>3'</b>	0,1848	<b>2,8776</b>	<b>9</b>	0,1848	<b>0,6402</b>
<b>4</b>	2,8776	<b>0,242</b>	<b>10</b>	0,4444	<b>0,6996</b>
	0,1848			0,638	
	0,1496			0,3168	
<b>4'</b>	0,1496	<b>0,50347</b>	<b>11</b>	0,5148	<b>1,155</b>
	0,264			0,8976	
<b>4''</b>	0,59334	<b>0,264</b>	<b>12</b>	0,8976	<b>0,4576</b>
<b>4'''</b>	0,1496			0,4004	
<b>5</b>	0,264	<b>0,5126</b>	<b>13</b>	0,5148	<b>0,88</b>
	0,6072			0,3168	
	0,2684			0,1628	
<b>5'</b>	0,2684	<b>0,2684</b>	<b>14</b>	0,4004	<b>1,2034</b>
<b>5''</b>	0,2684	<b>0,6072</b>		0,8976	
<b>6</b>	0,6072	<b>0,4224</b>	<b>14'</b>	1,3244	<b>0,9394</b>
	0,3696		0,1848		
	0,308		0,3916		
<b>6</b>	0,1672	<b>0,4224</b>	<b>15</b>	0,1628	<b>0,6072</b>
				1,3244	
				0,3916	
			<b>16</b>	0,638	<b>0,6072</b>
				0,1848	

### Chapitre3 : Diagnostic hydraulique du réseau

➤ Calcul des débits aux nœuds du chef-lieu SIDIMAKHLOUF.

**Tableau III -21-** calcul des débits aux nœuds du chef-lieu SIDI MAKHLOUF 2045. (En annexes)

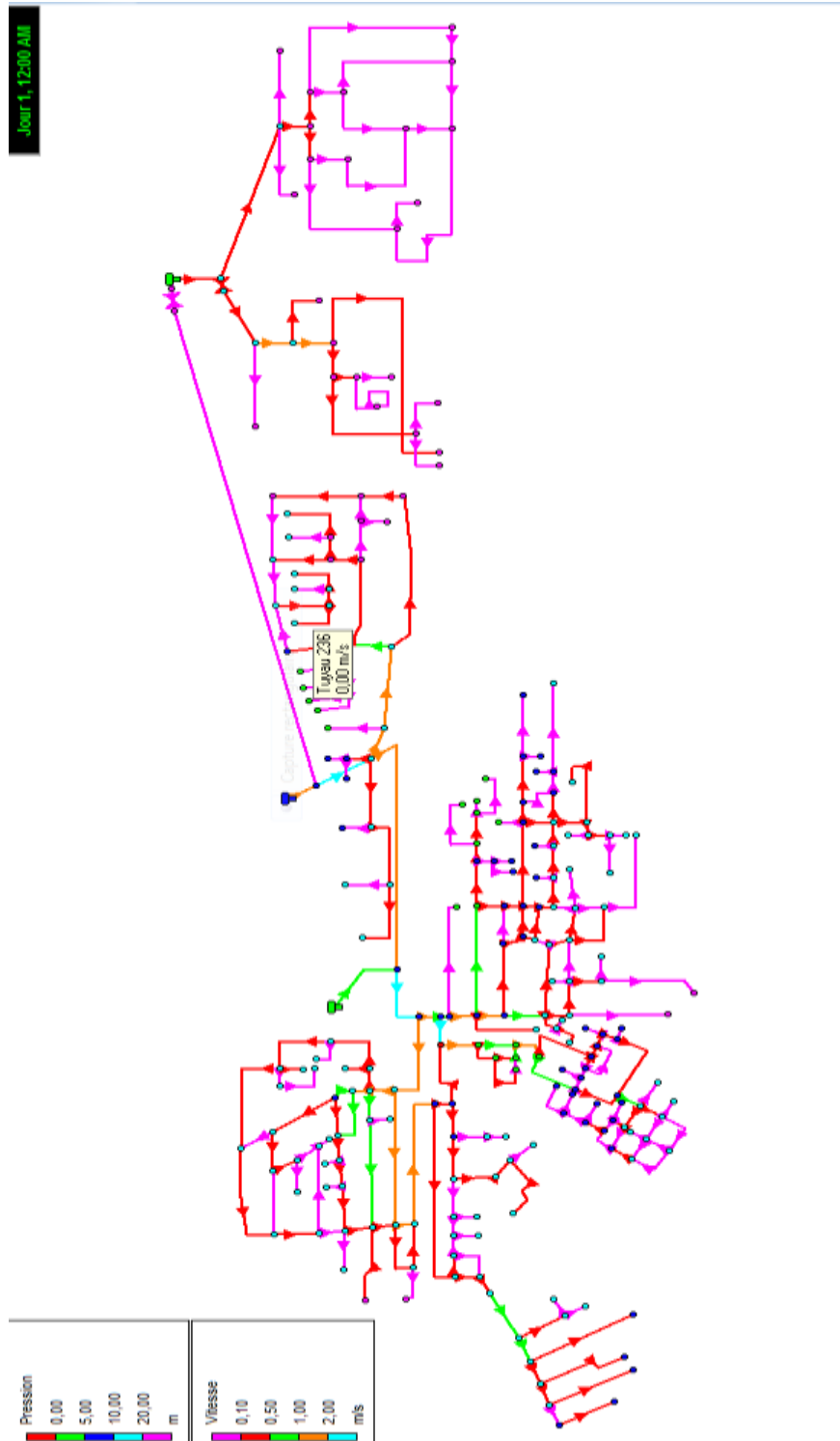
Nœuds	Débit route	Débit au nœud	Nœuds	Débit route	Débit au nœud
	(l/s)	(l/s)		(l/s)	(l/s)
19	0,476336	1,862	28	0,2646	0,682864
	3,247664			0,299432	
20	0,476336	1,45964	29	0,801696	0,986048
	0,0686			0,986048	
	2,374344			0,28448	
22	0,2632	1,8879	31	0,69048	0,69048
	2,374344		32	0,288792	0,288792
	1,138256		33	0,191184	0,294168
0,2632	0,397152				
23	0,268128	0,504532	34	0,151312	0,401128
	0,286552			0,250432	
	0,191184			0,400512	
	24			0,268128	
0,2646		0,171584			
0,694736		0,3668			
25	0,200368	0,121968	36	0,830648	0,7497
	0,043568			0,233688	
26	0,909944		37	0,435064	0,374164
	0,694736			0,300832	
				0,22036	
27	0,909944	1,209404	38	0,227136	1,017408
	1,076264			0,286552	
	0,27776			0,286552	
	0,15484			0,894208	
				0,53844	

#### III -5-3-Résultats de la simulation :

**Tableau III -22** -Etat des tuyaux du réseau de distribution 2045 pour le cas de pointe (En annexe).

**Tableau III -23** -Etat des nœuds du réseau de distribution 2045 pour le cas de pointe (En annexe).





**Figure III .5** Résultat de simulation 2045 : cas de pointe (vitesse et pression).

## Chapitre3 : Diagnostic hydraulique du réseau

---

➤ **Cas de pointe plus incendie:**

**Tableau III -24-**Etat des tuyaux du réseau de distribution 2045 pour le cas de pointe plus incendie (En annexe).

**Tableau III -25-**Etat des nœuds du réseau de distribution 2045pour le cas de

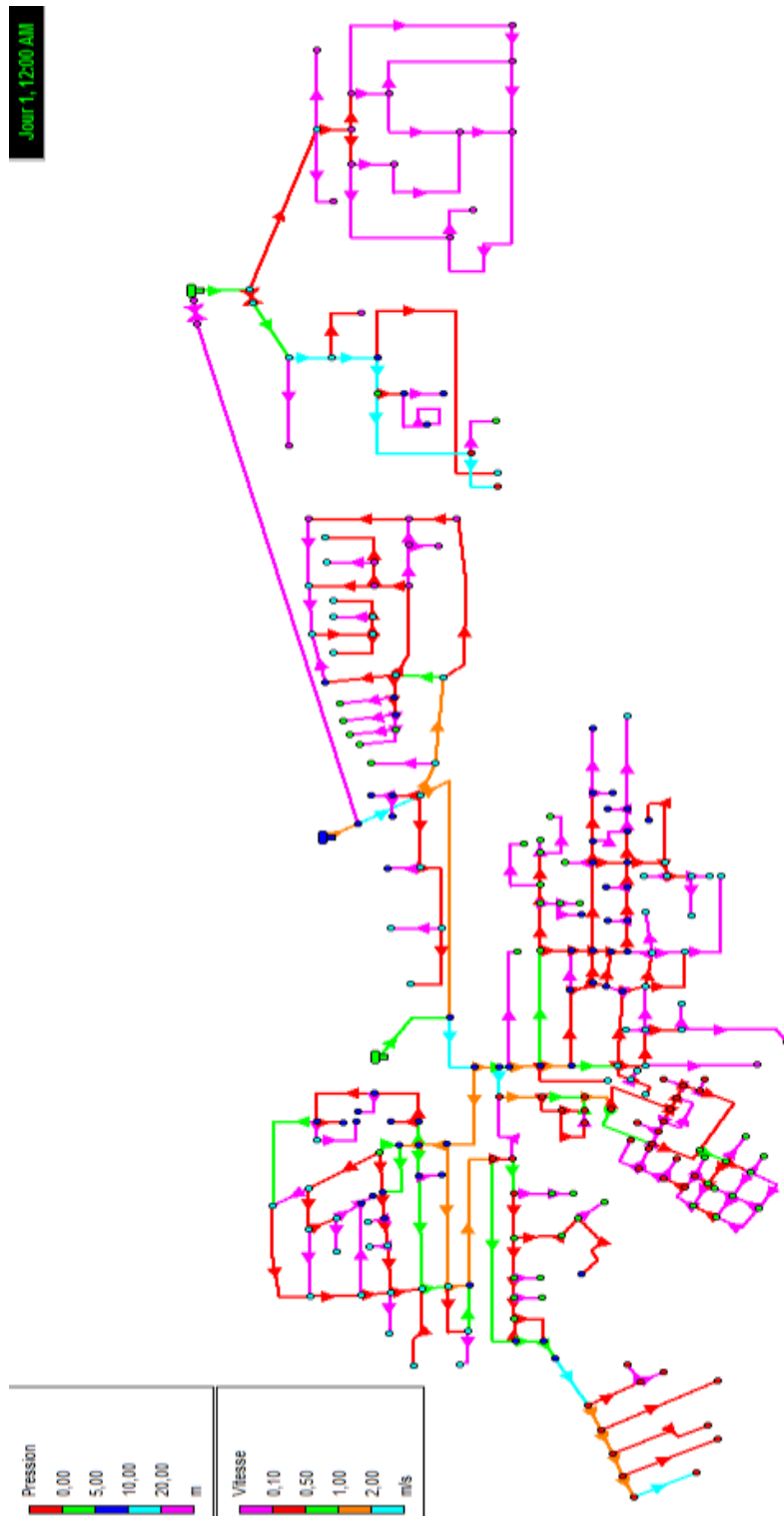


Figure III.6 Résultat de simulation 2045 : cas de pointe plus incendie (vitesse et pression)

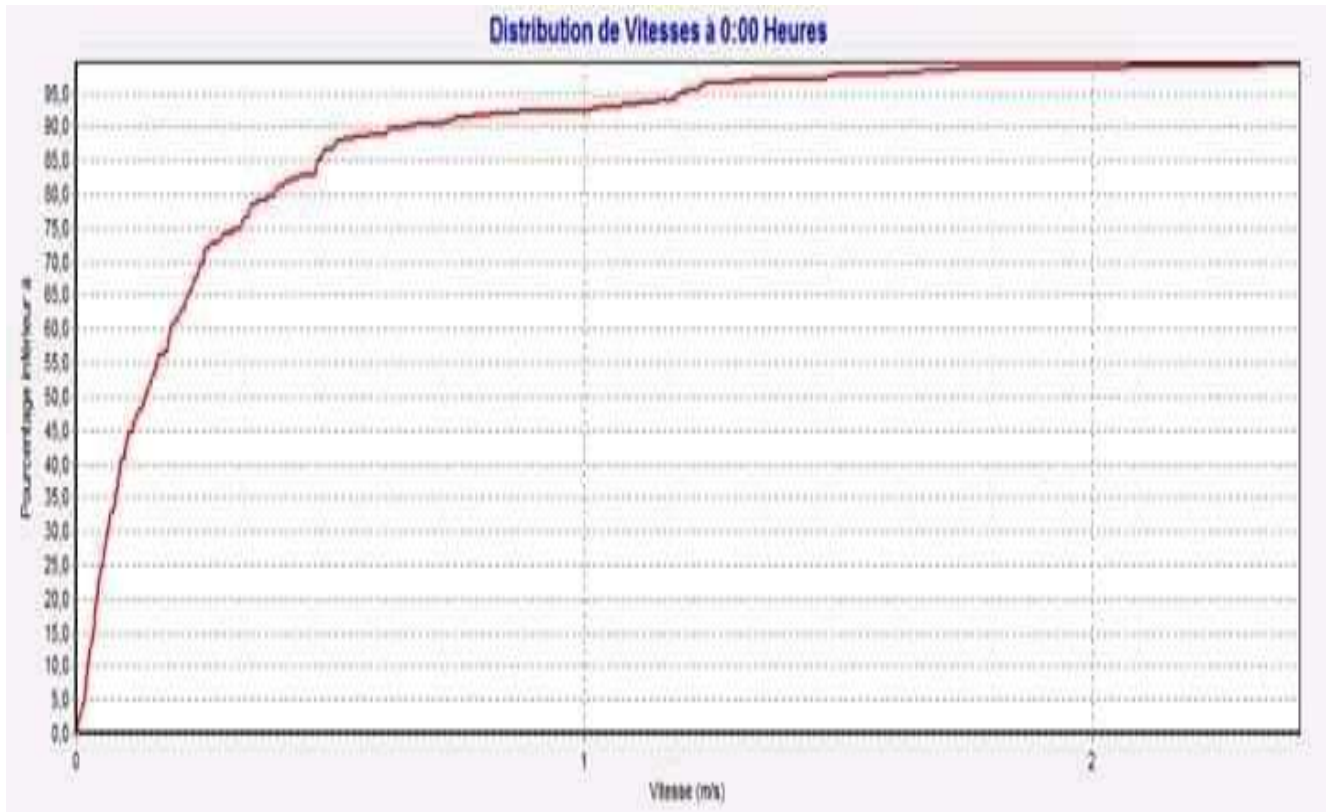


Figure III.7 : courbe de distribution (vitesse)

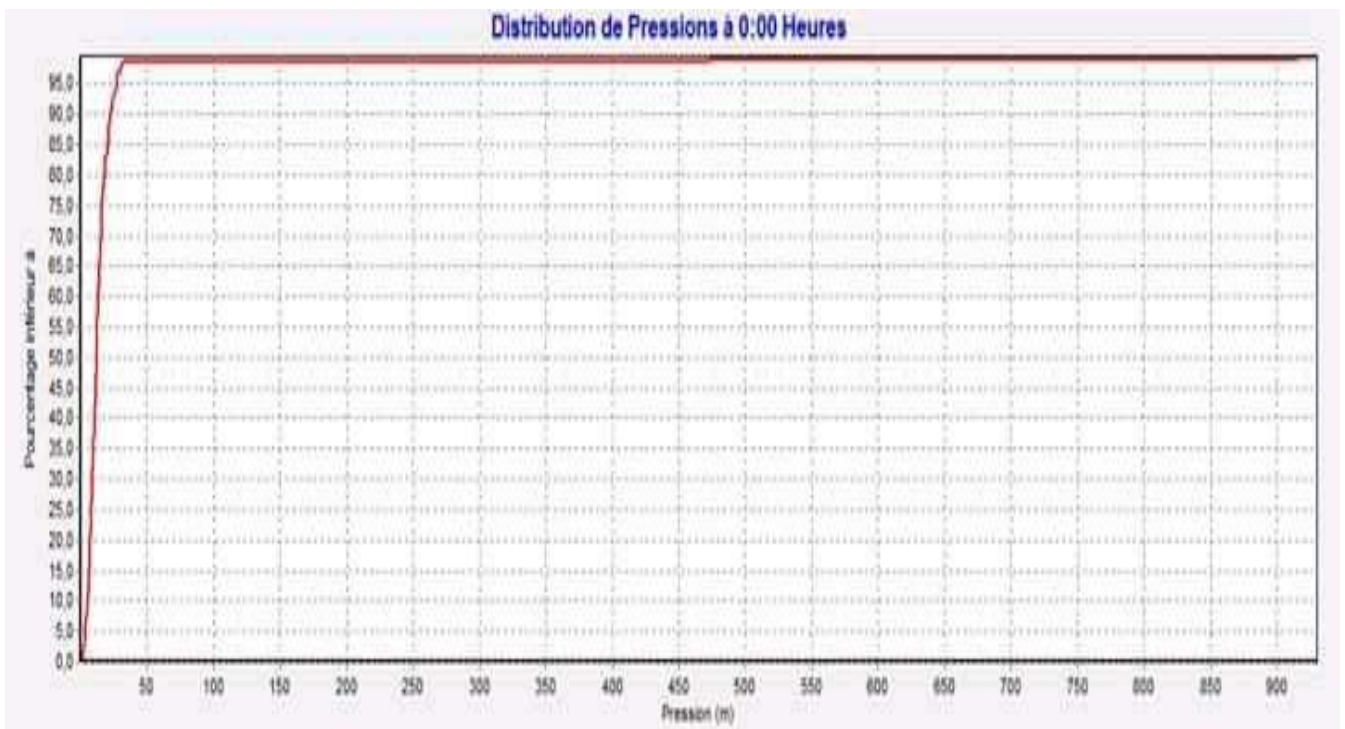


Figure III.8 : courbe de distribution (pression)

### III -5-4-Discussion des résultats :

Le réseau de distribution en eau potable de notre zone pose beaucoup de problèmes hydrauliques.

- **Interprétation des résultats de calcul pour village de BENANA:**

D'après les résultats de la simulation, on remarque :

**Cas de pointe :**

- A l'horizon ; on remarque une diminution de vitesse.
- Une diminution des pressions mais restant toujours acceptables.

**Cas de pointe plus incendie :**

- On remarque des dépressions à coté de nœud de la demande d'incendie et même des grandes vitesses.

- **Interprétation des résultats de calcul pour ville de SIDMAKHELOUF :**

**Cas de pointe:**

- Les vitesses ont diminué à moitié où les vitesses étaient faibles,
- Par contre augmentation dans les tronçons qui ont des vitesses fortes.
- Des dépressions et des faibles pressions partout dans le réseau sauf aux nœuds : 129 - 130 -185 -186 – 197 - 210-193'.

**Cas de pointe plus incendie :**

- Plus des nœuds avec des dépressions.
- En rapprochant de nœud 84 : des vitesses dépassent 1,5 m/s.

- **Interprétation des courbes de distribution :**

- Le pourcentage des tuyaux qui ont des vitesses inférieures à 0,5 m/s dépasse 85%.
- Le pourcentage des nœuds qui ont des pressions inférieures à 10 m c e dépasse 30%

## Chapitre3 : Diagnostic hydraulique du réseau

---

### **III -6-Recommandation :**

Afin d'améliorer la desserte en eau des abonnés, et remédier aux problèmes rencontrés dans le réseau pendant l'heure de pointe à l'état actuel, à 2035 et à 2045, nous proposons une restructuration du réseau de distribution et d'enlever toutes les conduites en :Amiante ciment, Acier Galvanisé pour utiliser dans les nouveaux réseaux des conduites en PEHD, dans le but de :

- Minimiser les fuites, vu que ce matériau résiste mieux aux chocs et plus résistant à la corrosivité.
- Éviter la corrosion du matériau, pour une qualité d'eau non nuisible à la santé de l'homme.
- Fiabilité et durabilité du réseau.

### **Conclusion :**

Après avoir fait une simulation pour les années 2020 ; 2035 et 2045, on a constaté que le réseau de distribution de cette ville a des problèmes qui gênent le fonctionnement normal du réseau, ainsi que leurs matériaux provoquent des fuites accès fréquent au sein du réseau.

Dans le prochain chapitre on essayera de régler ce problème en mettant une nouvelle variante pour que le réseau fonctionne bien.

# **Chapitre IV**

Conception d'un nouveau  
réseau d'AEP

## **Chapitre 4 : Conception d'un nouveau réseau d'AEP**

---

### **Introduction :**

Après une simulation hydraulique sur notre réseau à l'état actuelle, à l'horizon et en regardant les insuffisances hydrauliques, nous allons dans ce chapitre procéder à une nouvelle conception et à une simulation hydraulique du réseau de distribution avec le logiciel EPANET à l'horizon 2045 et le dimensionnement de ce dernier sera avec le débit de pointe et pointe plus incendie.

### **IV-1- Principe du tracé du réseau :**

- Le tracé du réseau exige un certain nombre des conditions qu'il faut respecter:
- Le tracé doit être aussi direct et court que possible en mettant maximum d'alignement, On opte pour des coudes assez ouverts.
- Tracé en suivant l'accotement des routes: une pente ne doit pas être en dessous de 2‰.
- Eviter les profils horizontaux.
- Créer des montées lentes 2 à 3 ‰ et des descentes rapides 4 à 6 ‰.

### **IV-2- Choix du système de distribution :**

Dans notre cas on a le système de distribution avec un réservoir de tête. Les pompes refoulent directement vers le réservoir de stockage puis la distribution sera gravitaire à partir du réservoir vers le réseau de distribution pour chef-lieu SIDI MAKHELOUF et le village de BENNANA.

### **IV-3- Choix du type de réseau :**

L'objectif du calcul d'un réseau de distribution est la détermination des paramètres hydrauliques des canalisations formant le réseau. Un très bon calcul avec une bonne réalisation facilite largement la tâche aux gérants des réseaux et font satisfaction des abonnés.

On distingue plusieurs types de réseaux, à savoir: les réseaux ramifiés, maillés, étagés et mixtes. Leur classification se fait en se basant sur la topographie du terrain (terrain accidenté, différence d'altitude importante) et l'occupation du sol.

Nous avons opté pour un réseau maillé car dans le cas d'une fuite dans une conduite on peut la réparer sans faire couper l'alimentation de la ville.



### IV-4-Choix du matériau des conduites :

Dans notre cas nous avons opté pour les conduites en PEHD

#### a. Les avantages :

- ❖ Légèreté et flexibilité facilité de mise en œuvre.
- ❖ Longévité du réseau .
- ❖ Etanchéité parfaite avec raccords électro-soudables, mécaniques ou soudure bout à bout.
- ❖ Résistance chimique mécanique à l'abrasion et à la corrosion.
- ❖ Résistance accrue à l'usure (à la propagation de fissure).
- ❖ Performance hydraulique : faibles pertes de charge et résistance aux coups de bélier.

#### b. Les inconvénients :

- ❖ Nécessite un savoir-faire pour le raccordement.

### IV-5-Calcul hydraulique du réseau de distribution pour l'horizon 2045:

#### ➤ Pour le réseau BENNANA:

#### Calcul des débits (Cas de pointe):

##### a. Débit de pointe:

$Q_{pte} = 13,26 \text{ L/s}$  tel que :  $Q_{pte}$ : débit de Pointe de consommation

##### b. Débit route:

Le débit route est estimé de la manière suivante :

$$Q_{rte} = Q_{pte} - \Sigma Q_{cc} \text{ Avec : } \Sigma Q_{cc} = 0$$

Donc :  $Q_{rte} = Q_{pte} = 13,26 \text{ l/s}$

##### c. Débit spécifique:

$$Q_{sp} = Q_{rte} / \Sigma L$$

Avec :

$\Sigma L$ : la somme des longueurs des tronçons qui assurent le service en route = 3761 ml.

AN:  $q_{sp} = 13,26 / 3834,8 = 0,00346 \text{ L/s/l}$

## Chapitre 4 : Conception d'un nouveau réseau d'AEP

### d. Calcul du Débit route pour chaque tronçon:

On utilise l'expression suivante :

$$Q_{rte,i} = q_{sp} * L_i$$

Avec :  $q_{sp}$  : débit spécifique en l/s/m

$L_i$  : longueur de tronçon de l'ordre  $i$ .

Le tableau suivant présente les valeurs des débits routes dans notre réseau :

**Tableau IV-1 : Débits routes (BENNANA) :**

Nœuds	longueurs	qs l/s	Qr l/s
39-40	353.4	0.00346	1.222764
40-41	148.7	0.00346	0.514502
41-42	349.3	0.00346	1.208578
39-42	139.8	0.00346	0.483708
41-43	114	0.00346	0.39444
44_43	366.8	0.00346	1.269128
42-44	134.8	0.00346	0.466408
45-46	305.5	0.00346	1.05703
46-47	308.8	0.00346	1.068448
47-48	375.7	0.00346	1.299922
48-49	158	0.00346	0.54668
45-49	556.3	0.00346	1.924798
44-47	372.4	0.00346	1.288504
39-49	151.3	0.00346	0.523498

### e. Calcul du Débit nodal:

Les débits nodaux sont des débits concentrés en chaque nœud alimentant la population répartie autour de la moitié du tronçon de la conduite ayant en commun les nœuds considérés, ils sont déterminés par la formule suivante :

$$Q_{ni} = 0,5 * \Sigma Q_r$$

Où :  $Q_{ni}$  =débit au nœud de l'ordre  $i$  considéré ;

$\Sigma Q_r$  : somme des débits en route des tronçons reliés au nœud  $i$ .

Le tableau suivant présente les valeurs des débits aux nœuds dans notre réseau:

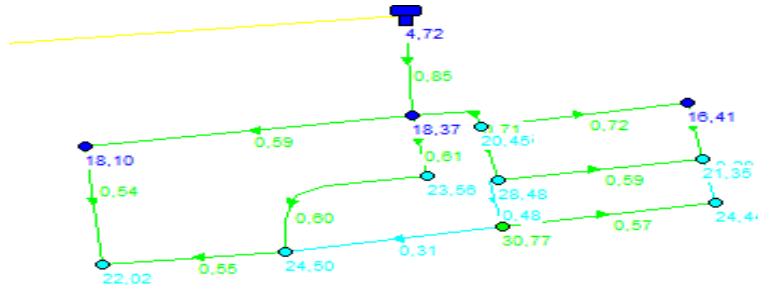
## Chapitre 4 : Conception d'un nouveau réseau d'AEP

Tableau IV-2 : Débits aux nœuds (BENNANA).

Nœuds	Qr l/s	QN (l/s)
39	1.222764	1.114985
	0.483708	
	0.523498	
40	1.222764	0.868633
	0.514502	
41	0.514502	1.05876
	1.208578	
	0.39444	
42	1.208578	1.079347
	0.483708	
	0.466408	
43	0.39444	0.831784
	1.269128	
44	1.269128	1.51202
	0.466408	
	1.288504	
45	1.05703	1.490914
	1.924798	
46	1.05703	1.062739
	1.068448	
47	1.068448	1.828437
	1.299922	
	1.288504	
48	1.299922	0.923301
	0.54668	
49	0.54668	1.497488
	1.924798	
	0.523498	

## Chapitre 4 : Conception d'un nouveau réseau d'AEP

### IV-5-1-Résultat de simulation (Cas de pointe):



**Figure IV-1:** Résultat de simulation pour BENNANA : cas de pointe (vitesse et pression).

**Tableau IV-3: Etat des arcs (BENNANA).**

	Longueur	Diamètre	Débit	Vitesse	Pert.Charge Unit.
ID Arc	m	mm	LPS	m/s	m/km
Tuyau p55	353.4	55.4	1.63	0.72	11.28
Tuyau p56	148.7	44	0.76	0.50	7.51
Tuyau p57	349.3	35.2	-0.57	0.59	13.29
Tuyau p58	139.8	96.8	4.02	0.55	3.30
Tuyau p59	114	35.2	0.28	0.28	3.68
Tuyau p60	366.8	35.2	-0.56	0.57	12.57
Tuyau p61	134.8	79.2	-2.37	0.48	3.37
Tuyau p62	305.5	35.2	0.53	0.54	11.36
Tuyau p63	308.8	35.2	-0.54	0.55	11.85
Tuyau p64	375.7	66	-2.07	0.60	6.33
Tuyau p65	158	79.2	-2.99	0.61	5.10
Tuyau p66	556.3	66	2.02	0.59	6.06
Tuyau p67	372.4	35.2	0.30	0.31	4.27
Tuyau p68	151.3	110.2	-6.77	0.71	4.51
Tuyau p52	68.89	66	-1.29	0.38	2.74
Tuyau 3	190.26	141	-13.27	0.85	4.63
Tuyau 1	2100	176.2	30.49	1.25	7.37

D'après les résultats du tableau ci-dessus on constate que les vitesses sont acceptables.

## Chapitre 4 : Conception d'un nouveau réseau d'AEP

Tableau IV-4: Etat des nœuds (BENNANA).

ID Nœud	Altitude m	Demande Base LPS	Charge m	Pression m
Nœud n39	908.24	1.114985	928.69	20.45
Nœud n40	908.29	0.868633	924.70	16.41
Nœud n41	902.23	1.05876	923.58	21.35
Nœud n42	899.75	1.079347	928.23	28.48
Nœud n43	898.72	0.831784	923.16	24.44
Nœud n44	897	1.51202	927.77	30.77
Nœud n45	907.9	1.490914	926.00	18.10
Nœud n46	900.5	1.062739	922.52	22.02
Nœud n47	901.68	1.828437	926.18	24.50
Nœud n48	905	0.923301	928.56	23.56
Nœud n49	911	1.497488	929.37	18.37

D'après le tableau ci-dessus les pressions sont acceptables dans la totalité des nœuds

### IV-5-2-Résultat de simulation (Cas de pointe + incendie):

Nous avons un débit d'incendie supérieur au débit de pointe si on ajoute un débit de 17 l/s nous aurons des très grandes vitesses donc on construit une bache d'eau de 120 m<sup>3</sup> au nœud le plus défavorable, c'est le cas de nœud 46.

### ➤ Pour le réseau ACL (chef-lieu):

Calcul des débits (Cas de pointe):

**a. Débit de pointe:**

$Q_{pte}=115,039\text{L/s}$  tel que :  $Q_{pte}$ : débit de Pointe de consommation

**b. Débit route:**

Le débit route est estimé de la manière suivante :

$Q_{rte}=Q_{pte} - \Sigma Q_{cc}$  Avec :  $\Sigma Q_{cc}=0$

Donc :  $Q_{rte}= Q_{pte}= 115,039\text{l/s}$

**c. Débit spécifique:**

$Q_{sp}=Q_{route}/\Sigma L$

Avec :

$\Sigma L$ : la somme des longueurs des tronçons qui assurent le service en route=3761 ml.

AN:  $q_{sp} = 115,039 / 14485,46 = 0,00794 \text{ L/s/l}$

**d. Calcul du Débit route pour chaque tronçon:**

On utilise l'expression suivante :

$Q_{rte,i} = q_{sp} * L_i$

Avec :  $q_{sp}$  : débit spécifique en l/s/m

$L_i$  : longueur de tronçon de l'ordre i.

Le tableau suivant présente les valeurs des débits routes dans notre réseau :

## Chapitre 4 : Conception d'un nouveau réseau d'AEP

**Tableau IV-5 : Débits routes (CHEF-LIEU).**

Nœuds	Longueurs	qs l/s	Qr l/s
01-02	138.2	0.00794	1.097308
02-03	463.8	0.00794	3.682572
03-04	147.7	0.00794	1.172738
01-04	475.6	0.00794	3.776264
01-05	163.3	0.00794	1.296602
05-06	506.3	0.00794	4.020022
06-07	180.3	0.00794	1.431582
04-07	104.9	0.00794	0.832906
05-08	253	0.00794	2.00882
08-09	583.6	0.00794	4.633784
06-09	183.3	0.00794	1.455402
07-10	374.3	0.00794	2.971942
10-11	63.22	0.00794	0.5019668
09-11	456.5	0.00794	3.62461
12-10	468.7	0.00794	3.721478
03-12	376.8	0.00794	2.991792
13-14	423.7	0.00794	3.364178
12-14	560.1	0.00794	4.447194
10-13	274.5	0.00794	2.17953
11-15	277.5	0.00794	2.20335
13-15	95.08	0.00794	0.7549352
13-16	177.4	0.00794	1.408556
14-17	191.6	0.00794	1.521304
16-18	220.4	0.00794	1.749976
17-18	255.9	0.00794	2.031846
18-19	173	0.00794	1.37362
19-20	205.4	0.00794	1.630876
20-21	144.3	0.00794	1.145742
17-21	300.5	0.00794	2.38597
16-22	410	0.00794	3.2554
22-23	86.77	0.00794	0.6889538
19-23	311.6	0.00794	2.474104
21-24	621.6	0.00794	4.935504
22-25	415.6	0.00794	3.299864
24-25	136.3	0.00794	1.082222
22-26	109.7	0.00794	0.871018
26-27	193.4	0.00794	1.535596
15-27	430.1	0.00794	3.414994
25-28	159	0.00794	1.26246
28-29	120	0.00794	0.9528
26-29	395.4	0.00794	3.139476
26-30	286.5	0.00794	2.27481

## Chapitre 4 : Conception d'un nouveau réseau d'AEP

Nœuds	Longueurs	qs 1/s	Qr 1/s
30-31	187.4	0.00794	1.487956
27-31	343.6	0.00794	2.728184
29-30	492.3	0.00794	3.908862
24-32	209.3	0.00794	1.661842
32-33	122.8	0.00794	0.975032
33-34	188.4	0.00794	1.495896
32-35	212.7	0.00794	1.688838
34-35	113.8	0.00794	0.903572
33-36	300.8	0.00794	2.388352
36-37	68.89	0.00794	0.5469866
37-38	205.7	0.00794	1.633258
34-38	124.9	0.00794	0.991706

### e. Calcul du Débit nodal:

Les débits nodaux sont des débits concentrés en chaque nœud alimentant la population répartie autour de la moitié du tronçon de la conduite ayant en commun les nœuds considérés, ils sont déterminés par la formule suivante:

$$Q_{ni} = 0,5 * \Sigma Q_r$$

Où :  $Q_{ni}$  = débit au nœud de l'ordre i considéré ;

$\Sigma Q_r$  : somme des débits en route des tronçons reliés au nœud i.

Le tableau suivant présente les valeurs des débits aux nœuds dans notre réseau :

**Tableau IV-6 : Débits aux nœuds (CHEF LIEU).**

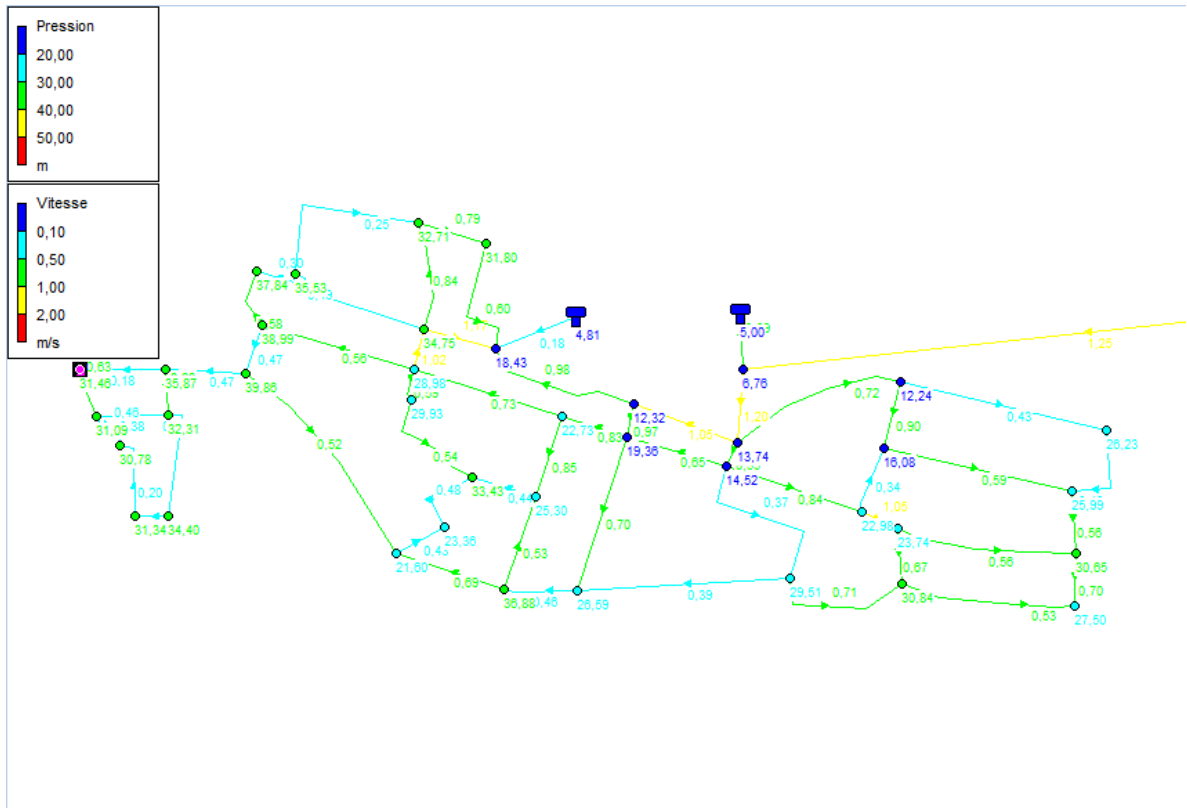
Nœuds	Qr l/s	QN (l/s)	Nœuds	Qr l/s	QN (l/s)
1	1.097308	3.085087		2.474104	
	3.776264		20	1.630876	1.388309
	1.296602			1.145742	
2	3.682572	4.231226	21	1.145742	4.233608
	1.097308			2.38597	
3	3.682572	3.923551		4.935504	
	1.172738		22	3.2554	4.0576179
	2.991792			0.871018	
4	3.776264	2.890954		3.299864	
	1.172738			0.6889538	
	0.832906		23	0.6889538	1.5815289
5	2.00882	3.662722		2.474104	



## Chapitre 4 : Conception d'un nouveau réseau d'AEP

Nœuds	Qr l/s	QN (l/s)	Nœuds	Qr l/s	QN (l/s)
	4.020022		24	1.661842	3.839784
	1.296602			4.935504	
6	4.020022	3.453503		1.082222	
	1.455402		25	3.299864	2.822273
	1.431582			1.082222	
7	0.832906	2.618215		1.26246	
	1.431582		26	3.139476	3.91045
	2.971942			2.27481	
8	2.00882	3.321302		1.535596	
	4.633784			0.871018	
9	4.633784	4.856898	27	1.535596	3.839387
	1.455402			3.414994	
	3.62461			2.728184	
10	2.971942	4.6874584	28	1.26246	1.10763
	3.721478			0.9528	
	2.17953		29	3.908862	4.000569
	0.5019668			3.139476	
11	3.62461	3.1649634		0.9528	
	2.20335		30	3.908862	3.835814
	0.5019668			1.487956	
12	4.447194	5.580232		2.27481	
	3.721478		31	1.487956	2.10807
	2.991792			2.728184	
13	0.7549352	3.8535996	32	1.661842	2.162856
	1.408556			0.975032	
	2.17953			1.688838	
	3.364178		33	2.388352	2.42964
14	3.364178	4.666338		0.975032	
	4.447194			1.495896	
	1.521304		34	1.495896	1.695587
15	0.7549352	3.1866396		0.903572	
	2.20335			0.991706	
	3.414994		35	1.688838	1.296205
16	3.2554	3.206966		0.903572	
	1.749976		36	2.388352	1.4676693
	1.408556			0.5469866	
17	2.031846	2.96956	37	0.5469866	1.0901223
	2.38597			1.633258	
	1.521304		38	1.633258	1.312482
18	1.749976	2.577721		0.991706	
	2.031846				
	1.37362				
19	1.37362	2.7393			
	1.630876				

### IV-5-2-2-Résultat de simulation (Cas de pointe):



**Figure IV-2:** Résultat de simulation pour CHEF LIEU : cas de pointe (vitesse et Pression).

**Tableau IV-7:** Etat des arcs (CHEF-LIEU).

ID Arc	Longueur m	Diamètre mm	Débit LPS	Vitesse m/s	Pert Charge Unit. m/km
Tuyau p1	138.2	66	2.41	0.70	8.35
Tuyau p2	463.8	66	-1.82	0.53	5.06
Tuyau p3	147.7	79.2	-3.31	0.67	6.11
Tuyau p4	475.6	79.2	-2.75	0.56	4.40
Tuyau p5	163.3	79.2	-2.74	0.56	4.37
Tuyau p6	506.3	110.2	-5.65	0.59	3.26
Tuyau p7	180.3	44	-0.52	0.34	3.85
Tuyau p8	104.9	110.2	10.03	1.05	9.19
Tuyau p9	253	44	-0.75	0.49	7.36
Tuyau p10	583.6	110.2	-4.07	0.43	1.81
Tuyau p11	183.3	110.2	8.59	0.90	6.93

## Chapitre 4 : Conception d'un nouveau réseau d'AEP

	Longueur	Diamètre	Débit	Vitesse	Pert Charge Unit.
Tuyau p12	374.3	141	-13.17	0.84	4.57
Tuyau p13	63.22	277.6	-33.03	0.55	0.92
Tuyau p14	456.5	176.2	-17.52	0.72	2.61
Tuyau p15	468.7	176.2	8.97	0.37	0.78
Tuyau p16	376.8	66	2.44	0.71	8.52
Tuyau p17	423.7	141	10.86	0.70	3.22
Tuyau p18	560.1	55.4	-0.95	0.39	3.68
Tuyau p19	274.5	110.2	6.21	0.65	3.86
Tuyau p20	277.5	277.6	63.66	1.05	3.10
Tuyau p21	95.08	277.6	58.99	0.97	2.69
Tuyau p22	177.4	277.6	50.48	0.83	2.02
Tuyau p23	191.6	141	7.14	0.46	1.52
Tuyau p24	220.4	66	2.92	0.85	11.77
Tuyau p25	255.9	66	-1.82	0.53	5.07
Tuyau p26	173	79.2	2.17	0.44	2.87
Tuyau p27	205.4	44	0.73	0.48	7.01
Tuyau p28	144.3	44	-0.66	0.43	5.80
Tuyau p29	300.5	66	2.35	0.69	7.98
Tuyau p30	410	277.6	44.36	0.73	1.59
Tuyau p31	86.77	79.2	2.89	0.59	4.79
Tuyau p32	311.6	55.4	-1.31	0.54	6.49
Tuyau p33	621.6	79.2	-2.54	0.52	3.81
Tuyau p34	415.6	220.4	21.54	0.56	1.31
Tuyau p35	136.3	220.4	17.83	0.47	0.93
Tuyau p36	109.7	141	15.87	1.02	6.41
Tuyau p37	193.4	35.2	1.14	1.17	45.03
Tuyau p38	430.1	44	-1.49	0.98	24.83
Tuyau p39	159	44	0.89	0.58	9.82
Tuyau p40	120	35.2	-0.29	0.30	4.04
Tuyau p41	395.4	110.2	-4.68	0.49	2.32
Tuyau p42	286.5	96.8	6.15	0.84	7.09
Tuyau p43	187.4	66	2.70	0.79	10.20
Tuyau p44	343.6	35.2	0.59	0.60	13.87
Tuyau p45	492.3	44	-0.38	0.25	2.26
Tuyau p46	209.3	176.2	11.45	0.47	1.21
Tuyau p47	122.8	110.2	6.48	0.68	4.16
Tuyau p48	188.4	66	1.29	0.38	2.74
Tuyau p49	212.7	141	2.82	0.18	0.29
Tuyau p50	113.8	55.4	1.52	0.63	8.49
Tuyau p51	300.8	96.8	2.76	0.37	1.68
Tuyau p53	205.7	35.2	0.20	0.20	2.10
Tuyau p54	124.9	55.4	1.11	0.46	4.89
Tuyau 2	98.6	66	0.63	0.18	0.78
Tuyau 4	96.8	352.6	86.88	0.89	1.71
Tuyau 5	96.8	352.6	117.38	1.20	2.98

D'après les résultats du tableau ci-dessus on constate que les vitesses sont acceptables.

## Chapitre 4 : Conception d'un nouveau réseau d'AEP

**Tableau IV-8:** Etat des nœuds (CHEF-LIEU).

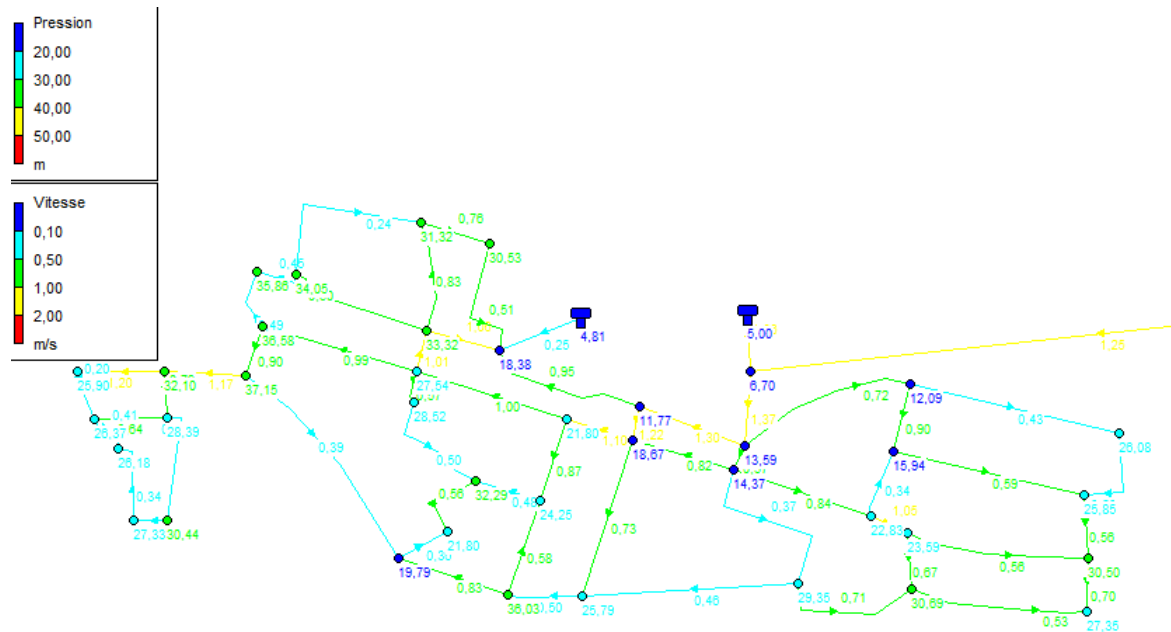
<b>ID Nœud</b>	<b>Altitude</b>	<b>Demande Base</b>	<b>Charge</b>	<b>Pression</b>
Nœud n1	879	3.085087	909.65	30.65
nœud n2	881	4.231226	908.50	27.50
nœud n3	880	3.923551	910.84	30.84
nœud n4	888	3.970397	911.74	23.74
nœud n5	884.37	3.662722	910.36	25.99
nœud n6	895.93	3.453503	912.01	16.08
nœud n7	889.73	2.618215	912.71	22.98
nœud n8	886	3.321302	912.23	26.23
nœud n9	901.05	4.856898	913.29	12.24
nœud n10	899.9	4.6874584	914.42	14.52
nœud n11	900.74	3.1649634	914.48	13.74
nœud n12	884.54	5.580232	914.05	29.51
nœud n13	894	3.8535996	913.36	19.36
nœud n14	885.4	4.666338	911.99	26.59
nœud n15	901.29	3.1866396	913.61	12.32
nœud n16	890.27	3.206966	913.00	22.73
nœud n17	874.82	2.96956	911.70	36.88
nœud n18	885.11	2.577721	910.41	25.30
nœud n19	876.48	2.7393	909.91	33.43
nœud n20	885.11	1.388309	908.47	23.36
nœud n21	887.71	4.233608	909.31	21.60
nœud n22	883.37	4.0576179	912.35	28.98
nœud n23	882	1.5815289	911.93	29.93
nœud n24	871.82	3.839784	911.68	39.86
nœud n25	872.81	2.822273	911.80	38.99
nœud n26	876.89	3.91045	911.64	34.75
nœud n27	884.5	3.839387	902.93	18.43
nœud n28	872.4	1.1763	910.24	37.84
nœud n29	875.2	4.000569	910.73	35.53
nœud n30	876.9	3.835814	909.61	32.71
nœud n31	875.9	2.10807	907.70	31.80
nœud n32	875.55	2.162856	911.42	35.87
nœud n33	878.6	2.42964	910.91	32.31
nœud n34	879.3	1.695587	910.39	31.09
nœud n35	879.9	1.296205	911.36	31.46
nœud n36	876	1.4676693	910.40	34.40
nœud n37	878.88	1.0901223	910.22	31.34
nœud n38	879	1.312482	909.78	30.78

## Chapitre 4 : Conception d'un nouveau réseau d'AEP

D'après le tableau ci-dessus les pressions sont acceptables dans la totalité des nœuds.

### IV-5-2-3- Résultat de simulation (Cas de pointe+incendie):

On ajoute u débit de 17 l/s au nœud le plus défavorable.



**Figure IV-3:** Résultat de simulation pour CHEF LIEU : cas de pointe plus incendie (vitesse et pression).

**Tableau IV-9:** Etat des arcs : cas de pointe plus incendie.

ID Arc	Longueur m	Diamètre mm	Débit LPS	Vitesse m/s	Pert.Charge Unit. m/km
Tuyau p1	138.2	66	2.41	0.70	8.35
Tuyau p2	463.8	66	-1.82	0.53	5.05
Tuyau p3	147.7	79.2	-3.31	0.67	6.12
Tuyau p4	475.6	79.2	-2.75	0.56	4.40
Tuyau p5	163.3	79.2	-2.75	0.56	4.38
Tuyau p6	506.3	110.2	-5.66	0.59	3.26
Tuyau p7	180.3	44	-0.52	0.34	3.82
Tuyau p8	104.9	110.2	10.03	1.05	9.19
Tuyau p9	253	44	-0.75	0.50	7.37
Tuyau p10	583.6	110.2	-4.07	0.43	1.81
Tuyau p11	183.3	110.2	8.59	0.90	6.94
Tuyau p12	374.3	141	-13.17	0.84	4.57

## Chapitre 4 : Conception d'un nouveau réseau d'AEP

	Longueur	Diamètre	Débit	Vitesse	Pert.Charge Unit.
Tuyau p13	63.22	277.6	-34.79	0.57	1.01
Tuyau p14	456.5	176.2	-17.52	0.72	2.61
Tuyau p15	468.7	176.2	9.13	0.37	0.80
Tuyau p16	376.8	66	2.43	0.71	8.49
Tuyau p17	423.7	141	11.32	0.73	3.48
Tuyau p18	560.1	55.4	-1.12	0.46	4.82
Tuyau p19	274.5	110.2	7.80	0.82	5.83
Tuyau p20	277.5	277.6	78.67	1.30	4.59
Tuyau p21	95.08	277.6	74.03	1.22	4.10
Tuyau p22	177.4	277.6	66.66	1.10	3.38
Tuyau p23	191.6	141	7.78	0.50	1.76
Tuyau p24	220.4	66	2.99	0.87	12.28
Tuyau p25	255.9	66	-1.97	0.58	5.83
Tuyau p26	173	79.2	2.38	0.48	3.40
Tuyau p27	205.4	44	0.85	0.56	9.09
Tuyau p28	144.3	44	-0.54	0.36	4.13
Tuyau p29	300.5	66	2.83	0.83	11.15
Tuyau p30	410	277.6	60.46	1.00	2.82
Tuyau p31	86.77	79.2	2.78	0.57	4.49
Tuyau p32	311.6	55.4	-1.20	0.50	5.61
Tuyau p33	621.6	79.2	-1.94	0.39	2.37
Tuyau p34	415.6	220.4	37.80	0.99	3.66
Tuyau p35	136.3	220.4	34.24	0.90	3.05
Tuyau p36	109.7	141	15.82	1.01	6.38
Tuyau p37	193.4	35.2	1.03	1.06	37.93
Tuyau p38	430.1	44	-1.45	0.95	23.67
Tuyau p39	159	44	0.74	0.49	7.12
Tuyau p40	120	35.2	-0.44	0.45	8.27
Tuyau p41	395.4	110.2	-4.80	0.50	2.44
Tuyau p42	286.5	96.8	6.08	0.83	6.94
Tuyau p43	187.4	66	2.61	0.76	9.60
Tuyau p44	343.6	35.2	0.50	0.51	10.33
Tuyau p45	492.3	44	-0.37	0.24	2.08
Tuyau p46	209.3	176.2	28.45	1.17	6.31
Tuyau p47	122.8	110.2	7.50	0.79	5.43
Tuyau p48	188.4	66	2.19	0.64	7.01
Tuyau p49	212.7	141	18.79	1.20	8.72
Tuyau p50	113.8	55.4	0.49	0.20	1.17
Tuyau p51	300.8	96.8	2.89	0.39	1.83
Tuyau p53	205.7	35.2	0.33	0.34	5.03
Tuyau p54	124.9	55.4	0.98	0.41	3.92
Tuyau 2	98.6	66	0.86	0.25	1.35
Tuyau 4	96.8	352.6	103.58	1.06	2.37
Tuyau 5	96.8	352.6	134.14	1.37	3.83

D'après les résultats du tableau ci-dessus on constate que les vitesses sont acceptables.

**Tableau IV-10:** Etat des nœuds : cas de pointe plus incendie.

## Chapitre 4 : Conception d'un nouveau réseau d'AEP

	<b>Altitude</b>	<b>Demande Base</b>	<b>Charge</b>	<b>Pression</b>
<b>ID nœud</b>	<b>m</b>	<b>LPS</b>	<b>m</b>	<b>m</b>
nœud n1	879	3.085087	909.50	30.50
nœud n2	881	4.231226	908.35	27.35
nœud n3	880	3.923551	910.69	30.69
nœud n4	888	3.970397	911.59	23.59
nœud n5	884.37	3.662722	910.22	25.85
nœud n6	895.93	3.453503	911.87	15.94
nœud n7	889.73	2.618215	912.56	22.83
nœud n8	886	3.321302	912.08	26.08
nœud n9	901.05	4.856898	913.14	12.09
nœud n10	899.9	4.6874584	914.27	14.37
nœud n11	900.74	3.1649634	914.33	13.59
nœud n12	884.54	5.580232	913.89	29.35
nœud n13	894	3.8535996	912.67	18.67
nœud n14	885.4	4.666338	911.19	25.79
nœud n15	901.29	3.1866396	913.06	11.77
nœud n16	890.27	3.206966	912.07	21.80
nœud n17	874.82	2.96956	910.85	36.03
nœud n18	885.11	2.577721	909.36	24.25
nœud n19	876.48	2.7393	908.77	32.29
nœud n20	885.11	1.388309	906.91	21.80
nœud n21	887.71	4.233608	907.50	19.79
nœud n22	883.37	4.0576179	910.91	27.54
nœud n23	882	1.5815289	910.52	28.52
nœud n24	871.82	3.839784	908.97	37.15
nœud n25	872.81	2.822273	909.39	36.58
nœud n26	876.89	3.91045	910.21	33.32
nœud n27	884.5	3.839387	902.88	18.38
nœud n28	872.4	1.1763	908.26	35.86
nœud n29	875.2	4.000569	909.25	34.05
nœud n30	876.9	3.835814	908.22	31.32
nœud n31	875.9	2.10807	906.43	30.53
nœud n32	875.55	2.162856	907.65	32.10
nœud n33	878.6	2.42964	906.99	28.39
nœud n34	879.3	1.695587	905.67	26.37
nœud n35	879.9	18.296205	905.80	25.90
nœud n36	876	1.4676693	906.44	30.44
nœud n37	878.88	1.0901223	906.21	27.33
nœud n38	879	1.312482	905.18	26.18

D'après le tableau ci-dessus les pressions sont acceptables dans la totalité des nœuds.

### IV-6-1-la courbe de modulation :

Pour lancer la simulation du comportement du système, il faut créer une courbe de modulation.

## Chapitre 4 : Conception d'un nouveau réseau d'AEP

---

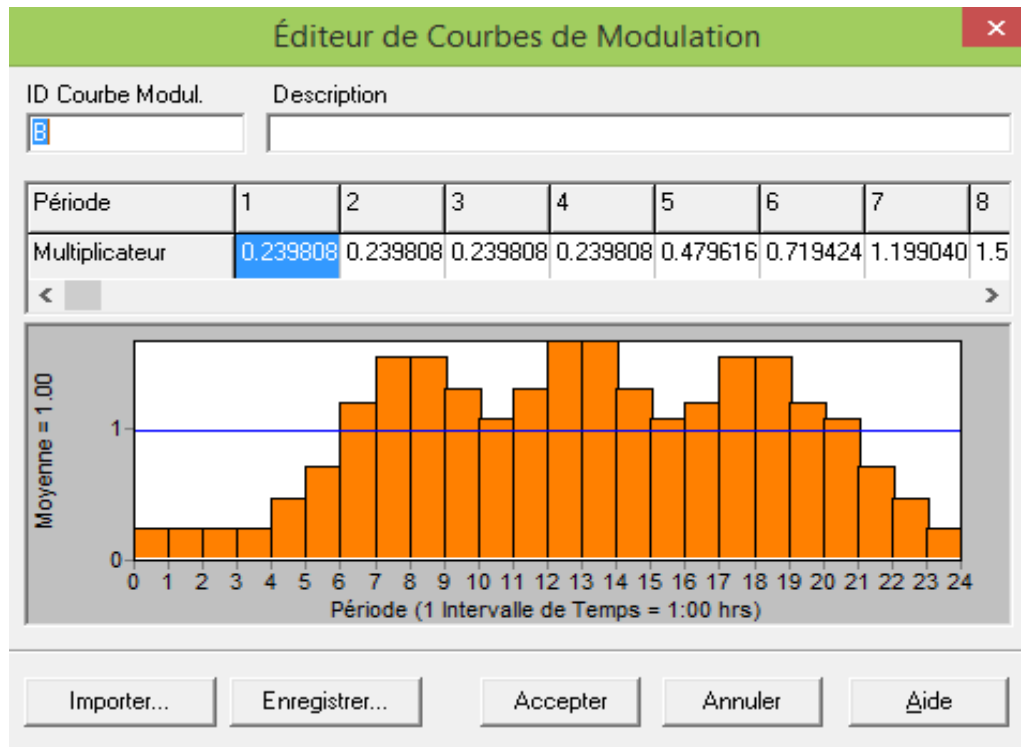
On crée une Courbe de Modulation dans laquelle les demandes aux nœuds changent périodiquement pendant la journée. Le terme « longue durée » indique une succession d'écoulement permanent, pendant lesquels les niveaux d'eau des réservoirs sont mis à jour périodiquement. On prend un intervalle de temps classique d'une heure et une demande en eau changeant 24 fois dans une même journée. (Un intervalle d'une heure est plus classique et est assigné aux nouveaux projets par défaut.

A chaque intervalle de temps (variation d'une heure pendant 24h) on attribue une valeur multiplicative ou coefficient de modulation qui se calcule par la relation suivante :

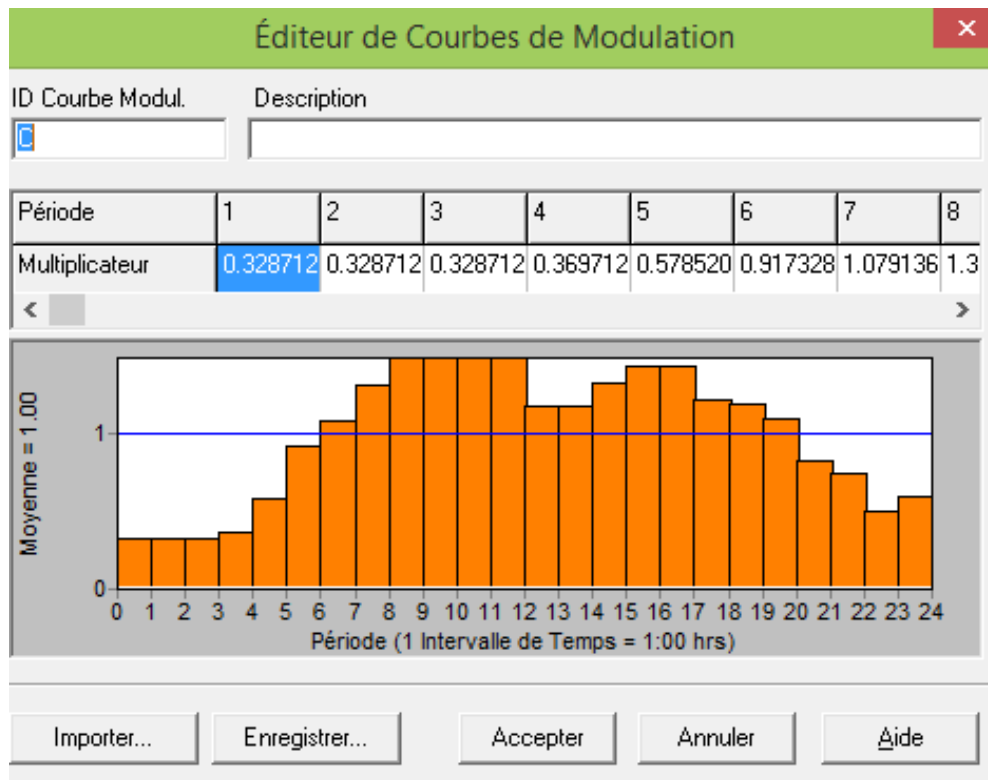
$$\begin{aligned} \text{Coefficient de modulation} &= \frac{\text{débit horaire}}{\text{la moyenne de tout les débits horaire}} \\ &= \frac{\text{Consommation horaire} * Q_{\max j}}{100 * Q_{\text{moyh}}} \end{aligned}$$

Elle représente la variation de la consommation des abonnés au cours du temps.





**Figure IV-4** : Courbe de modulation pour BENNANA.



**Figure IV-5** : Courbe de modulation pour CHEF-LIEU.

### IV-6-2-Résultat de simulation dynamique:

La simulation dynamique permet de décrire le fonctionnement du réseau durant une période déterminée, tout en tenant compte de la variation de la consommation des abonnés au cours du temps.

Après avoir introduit toutes les données appropriées aux nœuds et aux tronçons.

La simulation dynamique permet de voir tous les propriétés hydrauliques du réseau à chaque heure.

**Tableau IV-11:** Résultat de simulation dynamique 24 h (En annexe).

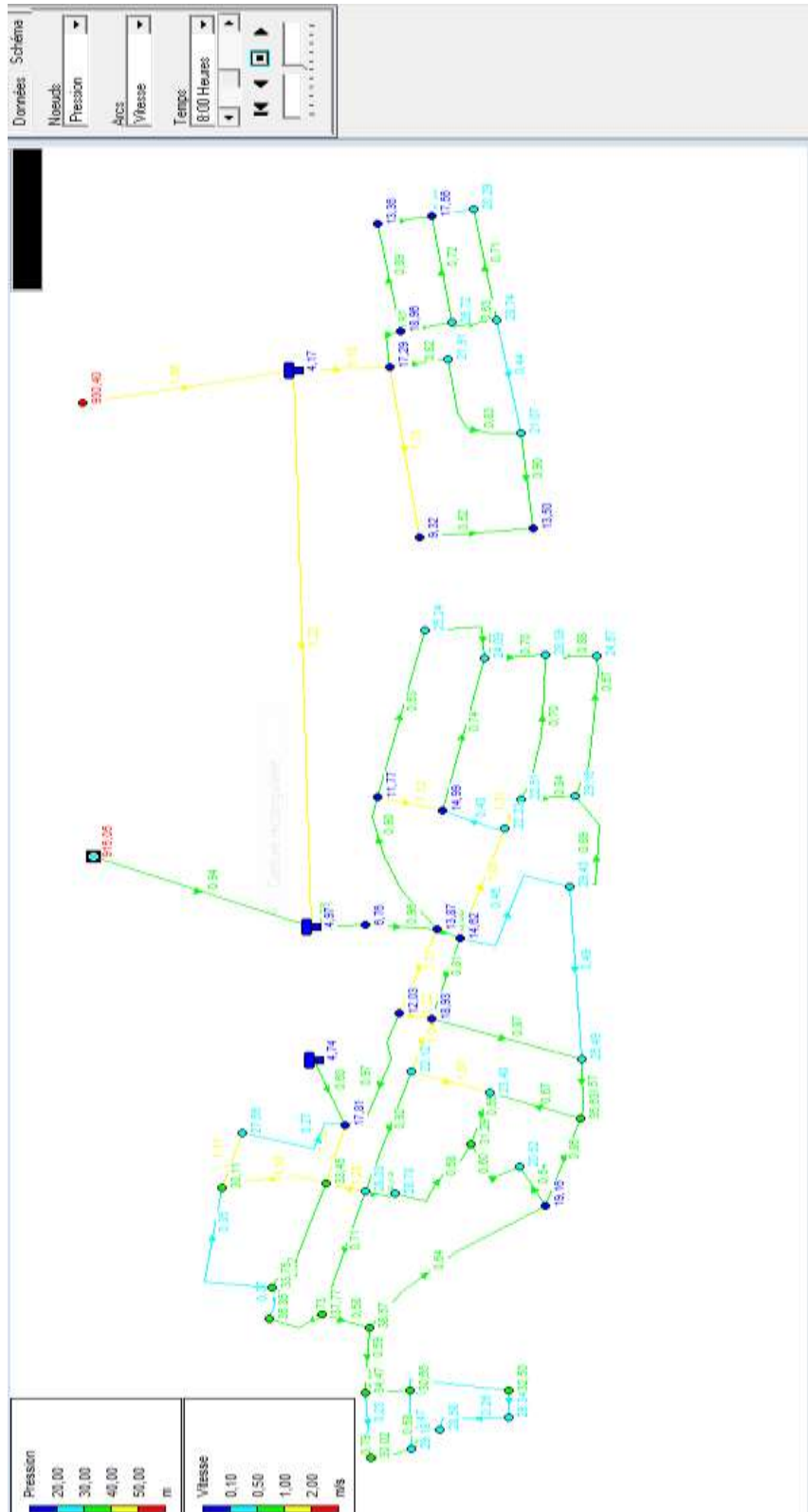


Figure IV-7 : simulation dynamique en heure de pointe 8 :00 (vitesse et pression).

## Chapitre 4 : Conception d'un nouveau réseau d'AEP

Le tableau montre la variation de vitesse et perte ce charge pour le tuyau 22.

**Tableau IV-12 :** Evolution pour l'arc 22.

<b>Instant</b>	<b>Débit</b>	<b>Vitesse</b>	<b>Pert.Charge Unit.</b>
en heures	LPS	m/s	m/km
0:00	15.50	0.26	0.24
1:00	15.50	0.26	0.24
2:00	15.50	0.26	0.24
3:00	15.50	0.26	0.24
4:00	25.83	0.43	0.59
5:00	36.15	0.60	1.10
6:00	46.28	0.76	1.72
7:00	55.96	0.92	2.44
8:00	63.19	1.04	3.06
9:00	63.21	1.04	3.06
10:00	63.22	1.04	3.06
11:00	63.23	1.04	3.06
12:00	51.18	0.85	2.07
13:00	51.19	0.85	2.07
14:00	56.03	0.93	2.45
15:00	60.86	1.01	2.85
16:00	60.87	1.01	2.85
17:00	56.05	0.93	2.45
18:00	51.22	0.85	2.08
19:00	46.38	0.77	1.73
20:00	41.53	0.69	1.41
21:00	31.77	0.52	0.87
22:00	21.94	0.36	0.44
23:00	17.01	0.28	0.28
24:00	17.00	0.28	0.28

Le tableau montre la variation de pression pour le nœud 7.

**Tableau IV-13:** Evolution pour le nœud 7.

<b>Instant</b>	<b>Demande</b>	<b>Charge</b>	<b>Pression</b>
en heures	LPS	m	m
0:00	0.79	914.70	24.97
1:00	0.79	914.69	24.96
2:00	0.79	914.70	24.97
3:00	0.79	914.70	24.97
4:00	1.31	914.36	24.63
5:00	1.83	913.89	24.16
6:00	2.36	913.28	23.55
7:00	2.88	912.56	22.83
8:00	3.27	911.96	22.23
9:00	3.27	911.96	22.23

## Chapitre 4 : Conception d'un nouveau réseau d'AEP

---

Instant	Demande	Charge	Pression
10:00	3.27	911.96	22.23
11:00	3.27	911.96	22.23
12:00	2.62	912.94	23.21
13:00	2.62	912.93	23.20
14:00	2.88	912.56	22.83
15:00	3.14	912.17	22.44
16:00	3.14	912.17	22.44
17:00	2.88	912.57	22.84
18:00	2.62	912.94	23.21
19:00	2.36	913.27	23.54
20:00	2.09	913.58	23.85
21:00	1.57	914.11	24.38
22:00	1.05	914.51	24.78
23:00	0.79	914.67	24.94
24:00	0.79	914.67	24.94

### Conclusion :

Dans ce chapitre nous avons redimensionné tous les tronçons qui posons des problèmes (faibles vitesses, des dépressions ...) ;

A la fin, on peut dire que notre réseau d'alimentation en eau potable fonctionne normalement et cela s'est traduit par l'apparition de bonnes pressions aux nœuds et des bonnes vitesses d'écoulement dans les conduites.

# **Chapitre V**

Estimation quantitative et  
financière du nouveau réseau d'AEP

### **Introduction :**

L'objectif global du travail consiste à faire l'estimation quantitative et financière du projet d'AEP afin de déterminer et de coordonner la mise en œuvre des moyens nécessaires pour une réalisation et une exécution des travaux aussi conforme que possible tout en respectant les délais les plus brefs et les moyens économiques.

### **V-1-Les informations sur les réseaux publics existants :**

Le sous - sol des voiries reçoit l'ensemble des canalisations et réseaux qui concernent : l'eau potable, les égouts, électricité, gaz et télécommunications.

Devant cette situation, avant de faire la pose de nos conduites, il convient de préparer une étude très détaillée sur l'encombrement du sous-sol, afin d'éviter de détruire les revêtements des chaussées et les autres conduites.

### **V-2-Exécution des travaux :**

Les différentes étapes des travaux à faire concernent la mise en place des conduites de réseau d'AEP sont :

- Implantation du tracé des tranchées sur le terrain.
- Décapage de la couche de goudron ou celle de la végétation.
- Exécution des tranchées.
- Aménagement du lit de pose.
- La mise en place des canalisations en tranchée.
- Assemblage des tuyaux.
- Faire les essais d'étanchéité pour les conduites et les joints.
- Remblai des tranchées.
- Nivellement et compactage.

#### **V-2-1-Implantation du tracé des tranchées sur le terrain :**

L'implantation proprement dit étant exécuter et réceptionné en début de chantier, les travaux topographiques réalisés concernent essentiellement les alignements et piquetage. Exécutés au fur et à mesure que la fouille et pose des conduites.

#### **V-2-2-Matérialisation :**

On matérialise l'axe de la tranchée sur le terrain avec des jalons placés en ligne droite et espacées de 50m. On effectue ce travail en mesurant sur le plan leurs distances par

Des repères fixés où des bornes. La direction des axes et leurs extrémités sont ainsi bien déterminée.

### **V-2-3-Nivellement :**

Le nivellement consiste à déterminer par rapport au plan horizontal de référence qui est le niveau moyen de la mer, la hauteur des points visés et la différence d'altitude entre ces points.

Etant donné que la distance choisie entre deux points visés est de 30m, le mode de nivellement approprié et utilisé est le nivellement direct par cheminement.

### **V-2-4- Calcul du volume de terrassements pour le réseau :**

C'est tout mouvement de terre (remblai ou déblai), les travaux de terrassement sont précédés par des opérations d'implantation et de piquetage destinés à matérialiser les mouvements de terres en fonction des nivellements définitifs à obtenir.

#### **a. Décapage de la couche végétale ou la couche du goudron:**

Le volume de la couche à décaper est :

$$V = B.h.L \text{ (m}^3\text{)}$$

B : largeur de la tranchée (m)

h : hauteur de la couche (h=0.1m)

L : longueur totale des tranchées (m).

Les résultats obtenus sont représentés dans le tableau N ° V-1.

#### **b. Excavation des tranchées:**

Selon les caractéristiques du terrain l'excavation sera réalisée mécaniquement, la profondeur minimale de la tranchée à excaver est de 1m pour :

- Garder la fraîcheur de l'eau pendant les grandes chaleurs.
- Ne pas gêner le travail de la terre (exploitation).
- Protéger la canalisation contre le gel.

La largeur de la tranchée doit être tel qu'un homme peut travailler sans difficulté et elle augmente avec les diamètres des conduites à mettre en place.

L'excavation des tranchées s'effectue par tronçon successive en commençant par les points hauts pour assurer s'il y lieu l'écoulement naturel des eaux d'infiltrations.

Donc l'excavation nécessite la détermination de plusieurs paramètres tels que :



- La profondeur de la tranchée(h)

$$H = \varnothing + 1 + 0,1 ;$$

- La largeur de la tranchée(b)

$$B = 0,6 + \varnothing ;$$

Avec :

$$S = B \times H$$

- Volume de la tranchée (déblai) (Vd)

$$Vd = S \times L \text{ (m}^3\text{)}.$$

Les résultats obtenus sont représentés dans le tableau N ° V-1.

### c. POSE DE LA CANALISATION:

La Pose des canalisations est effectuée selon les opérations suivantes :

- Aménagement du lit de pose;
- Introduction de canalisation dans les tranchées;

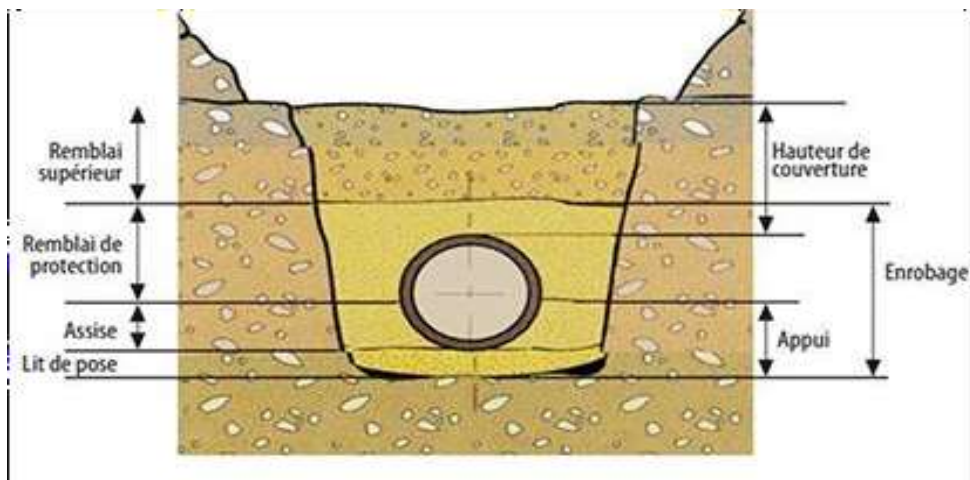


Figure V-1 : Pose de canalisation

#### i) Aménagement du lit de pose des conduites :

Les conduites seront posées sur un lit de sable d'épaisseur égale au moins à 10 cm ce dernier doit être nivelé selon les côtes du profil en long ; le lit de pose doit être constitué de sable contenant au moins 12% des particules inférieures à 0.1mm

Si le terrain est instable ou agressif des travaux spéciaux se révèlent nécessaires.

Avant la pose de la conduite on procède aux opérations suivantes :

- Eliminer les grosses pierres sur les côtes de la tranchée.
- Respecter les côtes du profil en long.
- Nivelier soigneusement le fond de la tranchée pour que la pression soit constante entre les points de changement de pente prévue.
- Etablir en suite le niveau du fond de la fouille en confectionnant un lit de pose bien donnée avec la terre meuble du sable.

On calcul ce volume en utilisant la formule suivante

$$S = e \times B \times L$$

Avec :

e: l'épaisseur de la couche de sable (0.1 m)

B : largeur de la tranchée.

L : longueur de la conduite.

Les résultats obtenus sont représentés dans le tableau N ° V-1.

### **ii) Pose de conduite :**

Les éléments d'une canalisation forment une chaîne. Si un seul élément mal posé ou un joint défectueux, constituent un point faible préjudiciable à la qualité de la conduite entière.

On doit s'assurer au préalable qu'aucun corps étranger (terre, pierre, chiffon, etc.) ne se trouve à l'intérieur des tuyaux.

Lorsque les tuyaux en sont dotés, on vérifie le bon état des revêtements intérieurs et extérieurs, en cas de détérioration, on met à coter le tuyau défectueux pour réparation du revêtement ou coupe de la partie abîmée.

On utilise un engin de puissance et de dimensions suffisantes pour la pose des conduites.

Toute les opérations de pose doivent être conduites dans l'ordre avec méthode et en s'attachant à sauvegarder la propreté. Au cours de la pose, on vérifie régulièrement l'alignement des tuyaux.

#### **d. Remplissage:**

Le remplissage des conduites, mise en eau et essai de pression se font au fur et à mesure que la pose par tronçon de 500ml.

Le remplissage de la conduite exige l'évacuation complète de l'air. On remplit la

conduite lentement, avec un débit de l'ordre de 1/20 à 1/15 de son débit prévu. Cette précaution est indispensable pour donner à l'air le temps de s'accumuler au point haut et enfin de s'échapper par les ventouses.

On veille à l'ouverture des robinets-vannes placés à la base de ces appareils. On utilise des robinets-vannes de vidange pour vérifier l'arrivée progressive de l'eau.

### **e. Epreuve de joint et de la canalisation:**

Pour plus de sécurité l'essai de pression des conduites et des joints se fait avant le remblaiement on l'effectue à l'aide d'une pompe d'essai qui consiste au remplissage en eau de la conduite sous une pression de 1,5 fois la pression de service à laquelle sera soumise la conduite en cours de fonctionnement. Cette épreuve doit durer 30 minutes environ où la variation ne doit pas excéder 0,2 bars.

Pour assurer l'étanchéité des joints en essai à la poussée hydraulique est effectué sur la canalisation quand elle est mise en place pour y procéder, l'aval de la canalisation est clôturé par une plaque d'extrémité sur laquelle une pompe est branchée. Quand les joints sont d'un type tel qu'ils cessent d'être visibles sous un revêtement ne permettant plus d'avoir les fuites, un premier essai est fait avant l'application du lit de revêtement cet essai peut avoir lieu à l'air sous une pression de 6 bars.

### **f. Remblaiement de la tranchée :**

Une fois les épreuves réussies, la mise en place du remblai bien tassée est effectuée par un engin, choisissant le chargeur, en utilisant la terre des déblais.

Après la pose des canalisations et l'exécution des remblais, soit on fait le remballage des fouilles avec tout le volume de déblai, et dans ce cas on a le volume de déblai égale au volume de remblai, il est tassé avec le temps.

C'est on a dans une région où il faut transporter le volume excédentaire, on utilise des camions pour le transporter vers la zone de décharge. Pour charger les camions on utilise le chargeur.

Jusqu'à la hauteur du diamètre horizontal pour les tuyaux circulaires, le matériau de remblai doit être poussé sous les flancs de la canalisation.

Au-dessus de l'assise et après les essais, le remblaiement et le damage doivent être poursuivis par couches successives jusqu'à une hauteur de 0.10m, au-dessus de la génératrice supérieure de l'assemblage.

L'exécution de l'assis et de l'enrobage doit être effectuée avec des matériaux purgés des éléments supérieurs à 30mm.

## Chapitre 5: Estimation quantitative et financière du nouveau réseau d'AEP

La seconde fraction du remblai peut être effectuée à l'aide d'engins mécaniques étant précisé que cette terre, qui doit être ré pondue par couches successives et légèrement damée, ne doit contenir ni blocs de roche, ni débris végétaux ou animaux.

Ce volume est déduit à partir du volume du déblai et le volume qu'occupe la conduite et le volume occuper par lit de sable.

$$V_r = V_d - (V_{cdt} + V_s).$$

$V_r$  : Volume du remblai compacté (m<sup>3</sup>);

$V_d$  : Volume du déblai (m<sup>3</sup>);

$V_s$  : Volume du sable ;

$V_{cdt}$  : Volume occuper par la conduite (m<sup>3</sup>) ;

Les résultats obtenus sont représentés dans le tableau N ° V-1.

Calcul de volume excédentaire :

$$V_{exc} = V_f - V_r$$

$V_{exc}$  : Volume du sol excédentaire en (m<sup>3</sup>).

$V_f$  : Volume du sol foisonné en (m<sup>3</sup>).

Avec :  $V_f = V_d \cdot K_f$

$V_d$  : Volume du déblai en (m<sup>3</sup>)

$K_f$  : Coefficient de foisonnement dépend de la nature de sol pour notre cas on a :

$K_f = 1,25$ .

Les résultats obtenus sont représentés dans le tableau N ° V-1.

**Tableau V -1 : calcul des volumes des travaux.**

Ø (mm)	L (m)	b (m)	H <sub>tranchée</sub> (m)	V <sub>sable</sub> (m <sup>3</sup> )	V <sub>déblai</sub> (m <sup>3</sup> )	V <sub>conduite</sub> (m <sup>3</sup> )	V <sub>remblai</sub> (m <sup>3</sup> )	V <sub>foisonné</sub> (m <sup>3</sup> )	V <sub>excédentaire</sub> (m <sup>3</sup> )
40	2353.8	0.64	1.74	150.64	2621.19	5.91	2464.63	276.48	811.85
50	2013.1	0.65	1.75	130.85	2289.90	7.90	2151.14	2862.37	711.22
63	1338.9	0.663	1.763	88.76	1564.99	8.34	1467.88	1956.24	488.36
75	3230.89	0.675	1.775	218.08	3871.01	28.53	3624.39	4838.76	1214.37
90	1960.77	0.69	1.79	135.29	2421.74	24.93	2261.51	3027.18	765.66
110	727.1	0.71	1.81	51.62	934.39	13.81	868.95	1167.99	299.03
125	2322.1	0.725	1.825	168.35	3072.42	56.96	2847.11	3840.53	993.42
160	936.36	0.76	1.86	71.16	1323.63	37.63	1214.84	1654.54	439.70
200	3234.5	0.8	1.9	258.76	4916.44	203.12	4454.55	6145.55	1690.99

Ø (mm)	L (m)	b (m)	H <sub>tranchée</sub> (m)	V <sub>sable</sub> (m <sup>3</sup> )	V <sub>déblai</sub> (m <sup>3</sup> )	V <sub>conduite</sub> (m <sup>3</sup> )	V <sub>remblai</sub> (m <sup>3</sup> )	V <sub>foisonné</sub> (m <sup>3</sup> )	V <sub>excedentaire</sub> (m <sup>3</sup> )
250	551.9	0.85	1.95	46.91	914.77	54.15	813.70	1143.46	329.76
315	1023.2	0.915	2.015	93.62	1886.49	159.39	1633.47	2358.12	724.64
400	193.6	1	2.1	19.36	406.56	48.63	338.56	508.2	169.63
				1433.435	26223.58	649.34	24140.80	32779.48	8638.68

### V-3- les engins :

Les engins que nous allons utiliser sont :

#### V-3-1- Pelle hydraulique :

Les pelles sont des engins de terrassement qui conviennent à tous les terrains même durs : marnes compactes, conglomerats, pour le chargement des roches débitées, exploitation des carrières notamment. La pelle peut porter divers équipements qui en font un engin de travail à plusieurs fins :

- Godet normal pour travail en butée.
- Godet rétro pour travail en fouille et en tranché.
- Godet niveleur pour travail de décapage ou de nivelage.
- Benne preneuse pour terrassement en fouille ou déchargement de matériaux (sable, pierres...).
- Dragline pour travail en fouille.

Pour une pelle équipée en rétro ou pelle hydraulique le godet est porté par un bras simplement articulé et actionner par des vérins hydrauliques.

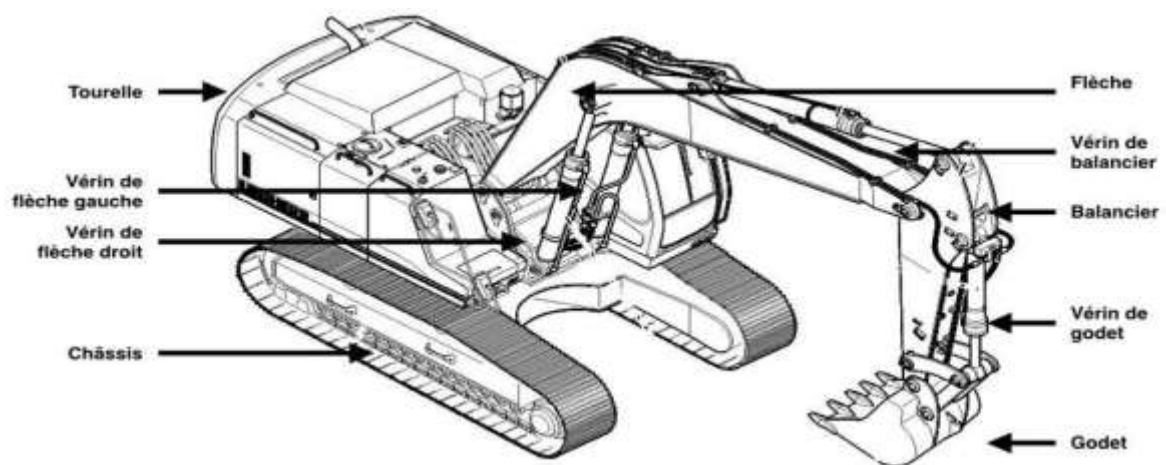


Figure V-2 : la pelle hydraulique

## Chapitre 5: Estimation quantitative et financière du nouveau réseau d'AEP

La capacité normale de retro-fouilleur est de 300 à 1300 litres. Ce sont des engins à capacité relativement faible car il est rare d'avoir à exécuter à la pelle fouilleuse de très gros terrassement. Connaissant la nature des travaux demandés et comparant le champ d'application ainsi que les caractéristiques de chacune des deux types de pelle, on opte pour une pelle équipée en rétro pour atteindre un rendement optimal de la pelle choisie. Celle-ci doit satisfaire les conditions ci-dessous:

- Rayon de déchargement  $R_{\text{déch}} \geq A$ .
- Hauteur de chargement  $H_{\text{ch}} \geq H_{\text{tr max}}$ .
- Hauteur de déchargement  $H_{\text{déch}} \geq H_c$ .
- Largeur du godet  $b_g \leq b_{\text{min}}$ .
- Le calcul pour déterminer les caractéristiques de la pelle est représenté dans le tableau N °V-2.

**Tableau V-2:** Paramètres pour la détermination de la pelle

<b>D</b>	<b>L</b>	<b>B</b>	<b>H<sub>tr</sub></b>	<b>S<sub>tr</sub></b>	<b>S<sub>c</sub></b>	<b>H<sub>c</sub></b>	<b>A</b>	<b>V<sub>i</sub>=S<sub>tr</sub>×L</b>
<b>Mm</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>M</b>	<b>m</b>	<b>m<sup>3</sup></b>
40	2353.8	0.64	1.14	0.87552	0.87552	0.764	3.466	1717.33248
50	2013.1	0.65	1.15	0.7475	0.897	0.774	3.486	1504.79225
63	1338.9	0.663	1.163	0.771069	0.9252828	0.785	3.509	1032.38428
75	3230.89	0.675	1.175	0.793125	0.95175	0.796	3.5315	2562.49963
90	1960.77	0.69	1.19	0.8211	0.98532	0.81	3.56	1609.98825
110	727.1	0.71	1.21	0.8591	1.03092	0.828	3.597	624.65161
125	2322.1	0.725	1.225	0.888125	1.06575	0.843	3.627	2062.31506
160	936.36	0.76	1.26	0.9576	1.14912	0.875	3.6925	896.658336
200	3234.5	0.8	1.3	1.04	1.248	0.912	3.768	3363.88
250	551.9	0.85	1.35	1.1475	1.377	0.958	3.862	633.30525
315	1023.2	0.915	1.415	1.294725	1.55367	1.01	3.9725	1324.76262
400	193.6	1	1.5	1.5	1.8	1.19	4.285	290.4
								17622.9698

**Remarque :**

$$A_{\max} = 4,28 \text{ m}$$

$$H_{\text{trmax}} = 1,5 \text{ m}$$

$$H_{\text{cmax}} = 1,19 \text{ m}$$

$$b_{\min} = 0,64 \text{ m} .$$

En connaissant les paramètres (A, H<sub>tr</sub>, H<sub>c</sub> et b), pour notre cas l'excavateur sera une pelle mécanique équipée en rétro à roues pneumatiques dont les caractéristiques sont représentées dans le tableau suivant :

**Tableau V-3** capacité du godet en fonction du volume de terrassement :

volume du terrassement par une pelle (m <sup>3</sup> )	≤10000	≥10000	>20000	>100000
capacité du godet (m <sup>3</sup> )	0,25-0,35	0,5-0,65	1-1,25	1,5

Comme le volume total est inférieur à 100 000 m<sup>3</sup>, on choisit une pelle de capacité du godet 1,25 m<sup>3</sup>.

- **Le rendement de la pelle est donné par la relation:**

$$R_p = \frac{3600 \times q \times K_r \times K_t}{T_c \times K_f} \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

Avec :

**q** : capacité du godet = 1,25 m<sup>3</sup>.

**Kr** : coefficient de remplissage du godet Kr = 0,8-0,9

On prend **Kr = 0,8**

**Kt** : coefficient d'utilisation du temps dépend de la nature du sol et de l'habilité du conducteur : **Kt**= 0,7÷ 0,9

On prend Kt = 0,8.

**Kf** : coefficient de foisonnement du sol : Kf = 1,2.

**Tc** : la durée d'un cycle de remplissage du gobet Tc=(15-30) s ,

On prend **Tc = 20s**.

$$R_p = \frac{3600 \times 1,25 \times 0,8 \times 0,8}{20 \times 1,2} = 120 \text{ m}^3/\text{h}$$

Si on prend une durée de travail de 8 heures par jour: **Rp= 960 m<sup>3</sup>/j.**

### Calcul du temps d'exécution :

Connaissant le volume de terre à excaver et le rendement de l'engin, le temps d'exploitation sera :

$$T = \frac{V}{R_p}$$

V : volume du sol excavé (m<sup>3</sup>)

$$T = \frac{17623}{960} = 19 \text{ jours.}$$

### V-3-2-Le bulldozer :

Le bulldozer est une pelle niveleuse montée sur un tracteur à chenille ou à pneus. L'outil de terrassement est une lame profilée portée par deux bras articulés qu'un mécanisme hydraulique permet d'abaisser ou de lever.

Si la lame est en position basse l'engin fait des terrassements par raclage avec une profondeur de coupe de 20 à 30cm. En mettant la lame en position intermédiaire, on peut régaler des tas de déblais en couche d'épaisseur de 20 à 30cm également. La position haute est une position de transport (hauteur de la lame au-dessus du sol de 75cm à 1m).

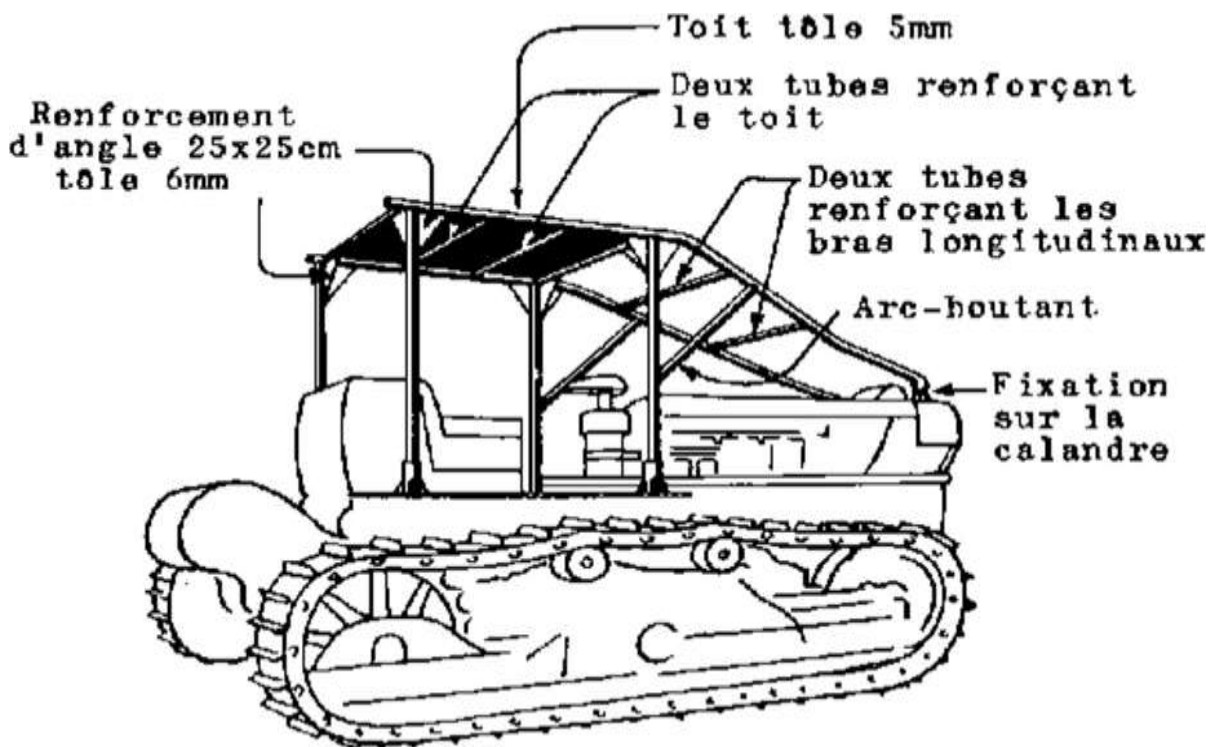


Figure V-3 : Bulldozer



**Choix du bulldozer :**

Le choix du bulldozer se fait en fonction de la capacité du godet de l'excavateur. Le bulldozer est utilisé pour le remblaiement de la tranchée après la pose des conduites.

**Tableau V-4 : Choix du bulldozer en fonction de la capacité du godet :**

Capacité du godet de la pelle (m <sup>3</sup> )	0,3-0,65	0,75-1,0	1,25-1,5	2,0-3,0
Classe du bulldozer d'après la puissance du tracteur (KW)	40-60	70-118	120-140	150-300

Pour une capacité du godet de la pelle égale à 1,25 m<sup>3</sup>, nous prenons un bulldozer ayant les caractéristiques suivantes:

Puissance  $P_b = 120KW$ .

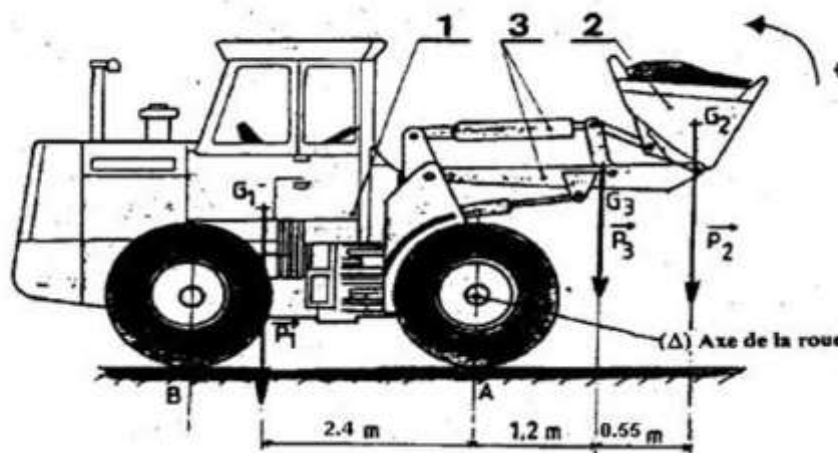
Largeur de la lame :  $bL = (2\div 3)$  m.

Hauteur de la lame :  $HL = (1\div 1,5)$  m.

**V-3-3-Chargeur :**

C'est un tracteur à pneus muni de godet de chargement et de déchargement à l'avant, on l'utilisera pour remblayer les fouilles, les casiers et la tranchée après pose de la conduite.

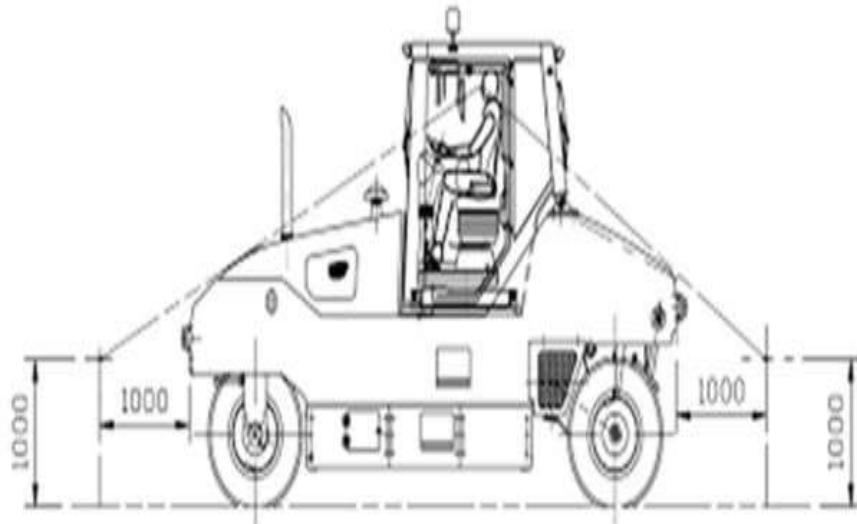
Le chargeur proposé se compose d'un châssis sur pneus (1), d'un godet (2) et d'une flèche de levage (3).



**Figure V-4 : chargeur**

### V-3-4- Le compacteur avec rouleau a pneu :

C'est un engin peu encombrant, composé de deux petits cylindres d'environ 30 cm de diamètre muni d'un guidon. Cet engin sert au compactage des remblais des surfaces étroites telles que les fouilles des semelles, les casiers entre ceintures inférieures du bâtiment et les tranchées.



**Figure V-5 :** compacteur avec rouleau a pneu

### - Coûts estimatifs et quantitatifs de projet:

L'étude du devis estimatif nous permet d'avoir une idée sur le coût de réalisation de notre projet, ce calcul consiste à déterminer les quantités de toutes les opérations effectuées sur le terrain, on multiplie le volume des travaux par le prix unitaire. Les travaux et leurs coûts, sont représentés dans le tableau suivant :

## Chapitre 5: Estimation quantitative et financière du nouveau réseau d'AEP

**Tableau V-5 : devis estimatif et quantitatif**

Terrassements	Désignation des travaux	Unité	Quantité	Prix Unitaire DA	Montant DA
	Décapage	m3	1433.435	<b>500</b>	716 717.5
	Déblai	m3	26223.58	<b>500</b>	13 111 790
	lit de sable 10 cm	m3	1433.435	<b>1500</b>	2 150 152.5
	remblaiement de la tranche	m3	24140.80	<b>400</b>	9 656 320
	volume excédentaire	m3	8638.68	<b>200</b>	1 727 736
<b>Fourniture, transport et pose des conduites</b>	PEHD Ø 40	ml	2353.8	97.69	229942.722
	PEHD Ø 50	Ml	2013.1	150.53	303031.943
	PEHD Ø 63	Ml	1338.9	238.48	319300.872
	PEHD Ø 75	Ml	3230.89	338.61	1094011.66
	PEHD Ø 90	Ml	1960.77	446.80	876072.036
	PEHD Ø 110	Ml	727.1	665.64	483986.844
	PEHD Ø 125	Ml	2322.1	843.99	1959829.179
	PEHD Ø 160	Ml	936.36	1 382.45	1294470.882
	PEHD Ø 200	Ml	3234.5	2 162.92	6995964.74
	PEHD Ø 250	Ml	551.9	3 357.81	1718862.939
	PEHD Ø 315	Ml	1023.2	<b>5 057.83</b>	5175171.656
	PEHD Ø 400	Ml	193.6	8 115.39	1571139.504
	<b>Totale HT</b>				
<b>TVA 19%</b>					<b>9 383 055.18</b>
<b>Totale TTC</b>					<b>58 767 556.15</b>

**Tableau V-6 : Prix PEHD PN10- GROUPE CHIALI (en annexes)**

### V-5- Planification des travaux :

Pour une réalisation optimale d'un système d'AEP il faut suivre des règles d'organisation de chantier régie par des lois permettant une planification rationnelle des travaux. C'est une étude théorique qui recherche constamment la meilleure façon d'utilisation de la main d'œuvre et des autres moyens.

L'objectif est de permet une bonne succession des opérations du réseau dans un bref délai et d'une manière économique. Elle consiste en:

- Installation des postes de travail;
- Observations instantanées;
- Analyse des tâches;
- Le chronométrage
- Définition des objectifs et des attributions;
- Simplification des méthodes;
- Stabilisation des postes de travail.

#### -1-Techniques de la planification:

Il existe deux principales méthodes de planification à savoir :

- Méthodes basées sur le graphique;
- Méthodes basées sur le réseau sur le graphique.

#### -2-Détermination des délais des travaux:

Chaque opération est affectée d'un délai de réalisation dans le tableau ci après :

**Tableau V-7:** Enumération des opérations

Nom des opérations	OP	TR (jours)
Implantation de tracé.	I	5
Décapage de la couche végétal ou goudron.	D	10X4
Exécution des tranchées.	X	30 X4
Pose du lit de sable.	S	15 X4
Pose de conduite.	C	12 X4
Assemblage des tuyaux.	T	10 X4
Essais d'étanchéités.	E	5 X4
Remblayage des tranchées.	R	12 X4
Nivellement et compactage.	N	10 X4

## Chapitre 5: Estimation quantitative et financière du nouveau réseau d'AEP

Notre projet doit être éclaté en au moins 4 tronçons, donc nous aurons:

**Tableau V-8 : détermination des délais**

Operation	TR( jours )	DP		DPP		MT
		DCP	DFP	DCPP	DFPP	
I	5	0	5	5	5	0
D <sub>1</sub>	10	5	15	5	15	0
X <sub>1</sub>	30	15	45	15	45	0
S <sub>1</sub>	15	45	60	90	105	45
C <sub>1</sub>	12	60	72	114	126	54
T <sub>1</sub>	10	72	82	126	136	54
E <sub>1</sub>	5	82	87	136	141	54
R <sub>1</sub>	12	87	99	141	153	54
N <sub>1</sub>	10	99	109	159	169	50
D <sub>2</sub>	10	15	25	35	45	20
X <sub>2</sub>	30	45	75	45	75	0
S <sub>2</sub>	15	75	90	105	120	30
C <sub>2</sub>	12	90	102	126	138	36
T <sub>2</sub>	10	102	112	138	148	36
E <sub>2</sub>	5	112	117	148	153	36
R <sub>2</sub>	12	117	129	153	165	36
N <sub>2</sub>	10	129	139	169	179	40
D <sub>3</sub>	10	25	35	65	75	40
X <sub>3</sub>	30	75	105	75	105	0
S <sub>3</sub>	15	105	120	120	135	15
C <sub>3</sub>	12	120	132	138	150	18
T <sub>3</sub>	10	132	142	150	160	18
E <sub>3</sub>	5	142	147	160	165	18
R <sub>3</sub>	12	147	159	165	177	18
N <sub>3</sub>	10	159	169	179	189	20
D <sub>4</sub>	10	35	45	95	105	60
X <sub>4</sub>	30	105	135	105	135	0
S <sub>4</sub>	15	135	150	135	150	0
C <sub>4</sub>	12	150	162	150	162	0
T <sub>4</sub>	10	162	172	162	172	0
E <sub>4</sub>	5	172	177	172	177	0
R <sub>4</sub>	12	177	189	177	189	0
N <sub>4</sub>	10	189	189	189	189	0

Le chemin critique :

I - D<sub>4</sub> - X<sub>1</sub> - X<sub>2</sub> - X<sub>3</sub> - X<sub>4</sub> - S<sub>4</sub> - C<sub>4</sub> - T<sub>4</sub> - E<sub>4</sub> - R<sub>4</sub> - N<sub>4</sub>.

$$\sum TR = 199 \text{ jours}$$

❖ Réseau à nœuds :

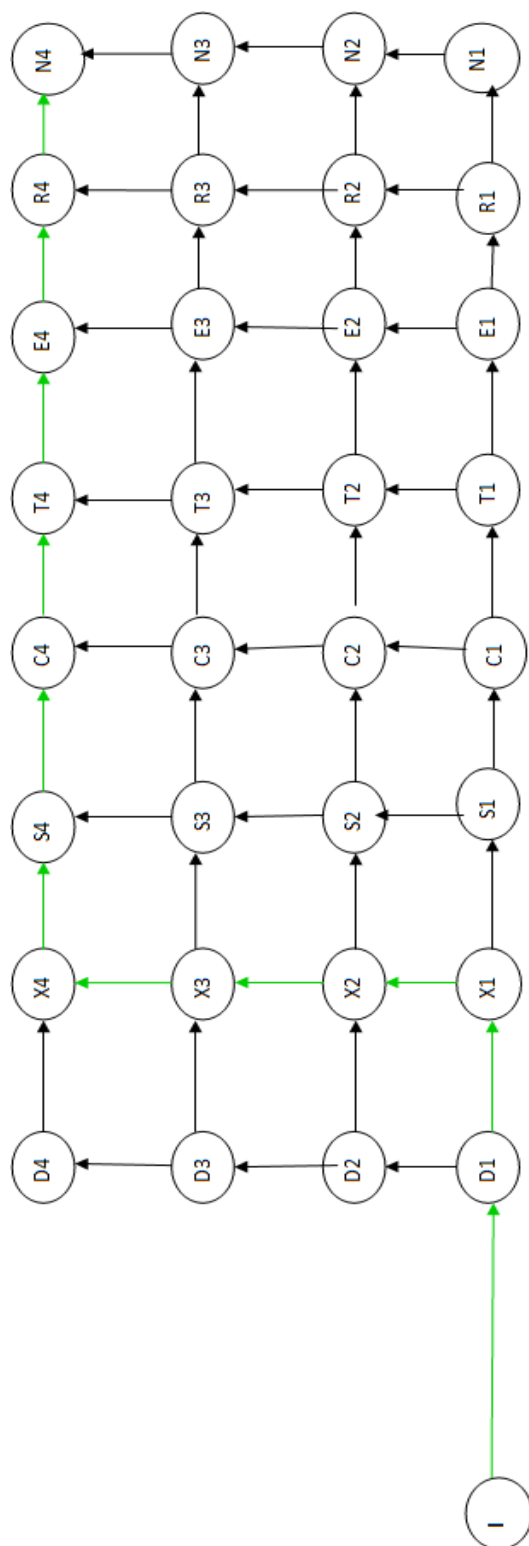


Figure V-6 : réseau à nœuds.

### **Conclusion :**

On a vu dans ce chapitre, la réalisation d'un projet d'AEP dans des brefs délais et assez économique, pour cela on a fait appel à toutes les étapes nécessaires de ce dernier. Allant du l'organisation de chantier vers l'étude financière du projet et pour finir la planification.

Nous avons estimé aussi le coût total de 58 767 556.15 DA.

# **Conclusion**



## Conclusion

---

Pour mener à bien notre travail et bien diagnostiquer le système d'AEP il a été nécessaire de bien comprendre l'architecture de système de distribution ainsi que la vérification de la capacité de la source. L'étude menée sur le réseau de distribution nous a permis de faire des constats suivants :

D'abord ; Le calcul de la Capacité des 3 réservoirs pour BENNANA et chef-lieu de la ville de SIDI MEKHLLOUF nous a permis de déduire qu'ils suffiront jusqu'à l'an 2045, c'est à dire on peut en consommer d'ici à 2045.

Ensuite ; d'après le diagnostic du réseau on a vu qu'il y'a des anomalies tel que les pressions négatives et les vitesses trop faibles qui ne permettent pas l'écoulement ce qui fait que l'eau n'arrive pas aux abonnés et c'est dû au vieillissement des conduites.

Après avoir fait un nouveau réseau on a remarqué que la situation s'est amélioré les pressions devenues acceptables ainsi que les vitesses. Lorsqu'on a fait la simulation pour 24h on a remarqué qu'il fonctionne bien.

Et pour finir nous avons fait les calculs de devis estimatif et quantitatif du projet. En plus de l'estimation on a fait la planification (en combien de temps on pourrait réaliser ce projet) c'est à dire une estimation du coût et du temps.

## Références bibliographique

---

1. **ABDOU HANZIM SALET SAROUKOU** : Étude de faisabilité pour l'amélioration du système d'AEP de la ville de Kisumu EGEES, Strasbourg 2018.
2. **A DUPONT**: hydraulique urbaine, Paris1979.
3. **B. SALAH**: polycopie d'alimentation en eau potable Edition ENSH, Soumaa1994.
4. **D.KAHLERRAS** : polycopie organisation de chantier ENSH, Soumaa2018.
5. **GUIDE REDACTION** (diagnostic des systèmes d'AEP) : Agence de l'eau Rhin Meuse.
6. **LYONNAISE DES EAUX** : Mémento du gestionnaire de l'alimentation en eau potable et de l'assainissement Edition Eyrolles , Paris1978.
7. **ZATOUT Karim (2010)** : Diagnostic du réseau d'alimentation en eau potable de la ville de Draa- Ben – KHEDDA (W. TIZI-OUZOU), ENSH, Blida



**Tableau III -5 :** Calcul des débits aux nœuds du chef-lieu SIDI MAKHLOUF 2020.

(Suite)

Nœuds	Débit route	Débit au nœud	Nœuds	Débit route	Débit au nœud
	(l/s)	(l/s)		(l/s)	(l/s)
39	0,126318	0,1585635	52	0,189329	0,4756905
	0,190809			0,590816	
40	0,617678	0,471297			
	0,342916			0,206756	
41	0,262404	0,3945495	53	0,752062	0,955229
	0,099974			0,229289	
	0,426721		54	0,722351	0,355755
42	0,145595	0,2055165	55	0,171236	0,171236
	0,165464			0,229289	0,7350235
	0,099974		56	0,504902	
0,165464	0,735856				
43	0,264624	0,29008	57	0,504902	0,8164235
	0,150072			0,405594	
44	0,199023	0,2773705	58	0,722351	0,405594
	0,24235			0,405594	
	0,113368		59	0,922484	0,922484
45	0,548821	0,408295	60	0,735856	0,922484
	0,113368			1,396306	
	0,154401		61	0,136863	1,1345125
46	0,548821	0,517519	62	0,136863	0,693824
	0,287453			0,221445	
	0,198764			1,02934	
47	0,24235	0,24235	63	0,236689	0,316868
48	0,154401	0,154401		0,175602	
49	0,145595	0,145595		0,221445	
50	0,150072	0,150072	64	0,175602	0,273985
51	0,206756	0,964294		0,239982	
	0,208532		0,132386		
	0,922484		0,202316	0,320272	
	0,590816		0,239982		
65	0,178784	0,2963145	79	0,198246	0,2791465
	0,198246			0,410034	
	0,215599		0,148259		
66	0,201354	0,401376	80	0,322936	0,30525
	0,215599			0,139564	
	0,385799		80'	0,148	0,148
67	0,201354	0,8957145	80''	0,139564	0,139564
	0,193769		81	1,4245	1,4245
67	1,396306	0,8957145	82	0,74	0,74
	0,193769		83	0,728197	0,728197

Nœuds	Débit route	Débit au nœud	Nœuds	Débit route	Débit au nœud
<b>68</b>	0,385799	<b>0,461242</b>	<b>84</b>	0,410034	<b>0,410034</b>
	0,342916			0,045325	
<b>69</b>	0,178784	<b>0,178784</b>	<b>85</b>	0,012062	<b>0,26381</b>
<b>70</b>	0,202316	<b>0,202316</b>		0,470233	
<b>71</b>	0,236689	<b>0,208088</b>		<b>86</b>	
	0,179487		1,02934		
<b>71'</b>	0,179487	<b>0,179487</b>	0,209864		
<b>72</b>	0,5328	<b>0,369186</b>	<b>87</b>	0,012062	<b>0,5829165</b>
	0,176786			0,200281	
	0,028786			0,95349	
<b>73</b>	0,176786	<b>0,176786</b>	<b>88</b>	0,200281	<b>1,0058265</b>
<b>74</b>	0,5328	<b>0,5328</b>		0,167018	
<b>75</b>	0,617678	<b>0,537314</b>		0,735153	
	0,134014		0,909201	<b>0,529063</b>	
	0,322936		0,167018		
<b>76</b>	0,150405	<b>0,8544595</b>	<b>89</b>		0,297036
	1,4245			0,594072	
	0,134014			0,297036	
<b>77</b>	0,150405	<b>0,505494</b>	<b>90</b>	0,590261	<b>0,735153</b>
	0,74			0,228401	
	0,120583			0,205609	
<b>78</b>	0,728197	<b>0,4985195</b>	<b>91</b>	0,735153	<b>0,381285</b>
	0,148259		<b>92</b>	0,209864	
	0,120583			0,268435	
				0,284271	

Nœuds	Débit route	Débit au nœud	Nœuds	Débit route	Débit au nœud
	(l/s)	(l/s)		(l/s)	(l/s)
<b>93</b>	0,1369	<b>0,3342395</b>	<b>102</b>	0,319347	<b>0,510674</b>
	0,263144			0,200022	
	0,268435			0,501979	
<b>94</b>	0,1369	<b>0,30895</b>	<b>103</b>	0,15836	<b>0,15836</b>
	0,1554		<b>104</b>	0,187516	<b>0,187516</b>
	0,3256		<b>105</b>	0,102897	<b>0,477707</b>
0,284271	0,808265				
0,1554	0,044252				
<b>95</b>	0,592925	<b>0,516298</b>	<b>106</b>	0,102897	<b>0,102897</b>
	0,592925		<b>107</b>	0,319347	<b>0,624856</b>
0,3256	0,808265				
<b>95'</b>	0,501979	<b>0,4592625</b>		0,1221	
	0,263144		0,1221		
<b>96</b>	0,711991	<b>0,738557</b>	<b>108</b>	0,2035	<b>0,3853365</b>
<b>97</b>	0,076553	<b>0,4325485</b>		0,290672	
	0,711991			0,154401	
<b>98</b>	0,076553	<b>0,348244</b>	<b>109</b>	0,2035	<b>0,2035</b>
	0,207163		<b>110</b>	0,290672	<b>0,268842</b>
	0,412772			0,156029	
<b>99</b>	0,207163	<b>0,2194655</b>	<b>111</b>	0,090983	<b>0,227809</b>
	0,187516			0,203389	
	0,044252			0,156029	
				0,0962	

Nœuds	Débit route	Débit au nœud	Nœuds	Débit route	Débit au nœud
<b>100</b>	0,117771	<b>0,2911715</b>	<b>112</b>	0,2146	<b>0,2738555</b>
	0,0518			0,236911	
	0,412772			0,0962	
<b>101</b>	0,0518	<b>0,205091</b>	<b>113</b>	0,2146	<b>0,467125</b>
	0,200022			0,4995	
	0,15836			0,07215	
				0,148	

Nœuds	Débit route	Débit au nœud	Nœuds	Débit route	Débit au nœud
	(l/s)	(l/s)		(l/s)	(l/s)
<b>113'</b>	0,148	<b>0,148</b>	<b>127</b>	0,488178	<b>0,488178</b>
<b>114</b>	0,4995	<b>0,508343</b>	<b>128</b>	0,144337	<b>0,144337</b>
	0,340215		<b>129</b>	0,721759	<b>0,721759</b>
	0,154401		<b>130</b>	0,740185	<b>0,740185</b>
	0,02257			0,196951	
<b>115</b>	0,07215	<b>0,324638</b>	<b>131</b>	0,262367	<b>0,497687</b>
	0,340215			0,210419	
	0,236911			0,325637	
<b>116</b>	0,02257	<b>0,02257</b>	<b>132</b>	0,158323	<b>0,5477295</b>
	0,040071	0,740185			
	0,283494	0,196951			
<b>117</b>	0,090983	<b>0,207274</b>	<b>133</b>	0,158323	<b>0,158323</b>
<b>118</b>	0,283494	<b>0,283494</b>	<b>134</b>	0,210419	<b>0,210419</b>
<b>119</b>	0,040071	<b>0,1861655</b>	<b>135</b>	0,212121	<b>0,691937</b>
	0,128871			0,523032	
	0,203389			0,323084	
<b>120</b>	0,2294	<b>0,257224</b>	<b>136</b>	0,325637	<b>0,4182295</b>
	0,128871			0,590261	
	0,156177			0,034077	
<b>121</b>	0,203389	<b>0,290783</b>	<b>137</b>	0,212121	<b>0,5213485</b>
	0,222			0,315425	
	0,156177			0,594072	
<b>122</b>	0,203389	<b>0,203389</b>	<b>138</b>	0,1332	<b>0,301439</b>
<b>123</b>	0,222	<b>0,222</b>		0,149517	
<b>124</b>	0,2294	<b>0,2294</b>		0,320161	
<b>125</b>	0,228401	<b>0,6062635</b>	<b>139</b>	0,1332	<b>0,2531725</b>
	0,262367			0,034077	
	0,721759			0,149517	
	0,488178		<b>140</b>	0,322751	<b>0,639249</b>
	0,144337			0,220594	
<b>126</b>	0,205609	<b>0,419062</b>		0,148703	
				0,909201	
	0,148703		<b>152</b>	0,051615	<b>0,051615</b>
	0,149369		<b>153</b>	0,117623	<b>0,117623</b>

Nœuds	Débit route	Débit au nœud	Nœuds	Débit route	Débit au nœud
<b>141</b>	0,315425	<b>0,3067485</b>	<b>154</b>	0,047915	<b>0,047915</b>
<b>142</b>	0,144337	<b>0,510119</b>	<b>155</b>	0,176897	<b>0,176897</b>
	0,149369		<b>156</b>	0,583675	<b>0,583675</b>
	0,406371		<b>157</b>	0,15947	<b>0,4744325</b>
	0,320161			0,206127	
0,09694	0,176897				
<b>143</b>	0,144337	<b>0,282014</b>	<b>158</b>	0,406371	<b>0,1957855</b>
	0,322751		0,144152		
	0,185296		0,150479		
<b>144</b>	0,193732	<b>0,4262955</b>	<b>159</b>	0,09694	<b>0,4053905</b>
	0,323084			0,206127	
	0,150479			0,24901	
	0,193732			0,097532	
<b>145</b>	0,523032	<b>0,61457</b>	<b>160</b>	0,258112	<b>0,1807265</b>
	0,512376			0,097532	
<b>146</b>	0,95349	<b>0,95349</b>	<b>161</b>	0,100677	<b>0,2071445</b>
<b>147</b>	0,220594	<b>0,311762</b>		0,163244	
	0,315425			0,144152	
<b>148</b>	0,087505	<b>0,4197465</b>	<b>162</b>	0,163244	<b>0,100677</b>
	0,563658		<b>163</b>	0,106893	
	0,18833		<b>164</b>	0,106893	
<b>149</b>	0,583675	<b>0,40996</b>	<b>165</b>	0,185296	<b>0,589484</b>
	0,047915			0,258112	
	0,18833			0,105968	
<b>150</b>	0,563658	<b>0,563658</b>	<b>166</b>	0,814888	<b>0,1380285</b>
<b>151</b>	0,051615	<b>0,131387</b>		0,105968	
	0,093536			0,066674	
	0,117623			0,103415	

Nœuds	Débit route	Débit au nœud	Nœuds	Débit route	Débit au nœud
	(l/s)	(l/s)		(l/s)	(l/s)
<b>168</b>	0,105968	<b>0,227994</b>	<b>184</b>	0,55685	<b>0,7955</b>
	0,234802			0,1924	
	0,115218			0,84175	
<b>169</b>	0,234802	<b>0,234802</b>		0,55685	
<b>170</b>	0,512376	<b>0,512376</b>		0,259	
<b>171</b>	0,115218	<b>0,115218</b>	<b>185</b>	0,5513	<b>0,683575</b>
<b>172</b>	0,15947	<b>0,4175265</b>	<b>186</b>	0,5513	<b>0,5513</b>
	0,356162		<b>187</b>	0,259	<b>0,259</b>
	0,319421		<b>188</b>	0,1924	<b>0,1924</b>
<b>173</b>	0,356162	<b>0,5944605</b>	<b>190</b>	0,464	<b>0,37445</b>
	0,691715			0,1184	
	0,141044			0,1665	
<b>174</b>	0,24901	<b>0,3619155</b>	<b>190'</b>	0,1184	<b>0,1184</b>
	0,1554		<b>190''</b>	0,0888	<b>0,0888</b>
	0,319421		<b>191</b>	0,5587	<b>0,8103</b>
0,357827	0,9435				
0,1554	0,1184				
<b>175</b>	0,116476	<b>0,3148515</b>	<b>192</b>	0,5587	<b>0,5587</b>
<b>176</b>	0,691715	<b>0,691715</b>		1,6539	

Nœuds	Débit route	Débit au nœud	Nœuds	Débit route	Débit au nœud
177	0,357827	<b>0,357827</b>	193	0,4958	1,5466
178	0,814888	<b>0,814888</b>		0,9435	
179	0,141044	<b>0,141044</b>		0,6105	
180	0,116476	<b>0,116476</b>	193'	1,6539	1,1322
	0,1184			0,55315	
	0,1665			0,2183	
	0,84175			0,37	
183	2,145778	<b>1,636214</b>	194	0,4958	<b>0,818625</b>

Nœuds	Débit route	Débit au nœud	Nœuds	Débit route	Débit au nœud
	(l/s)	(l/s)		(l/s)	(l/s)
195	0,4477	<b>0,500425</b>	205	0,57572	<b>0,57572</b>
	0,55315		206	0,333	<b>0,333</b>
196	0,24235	<b>0,493375</b>	207	0,518	<b>0,518</b>
	0,3744			0,518	<b>0,49765</b>
	0,37			0,333	
0,3515		0,1443			
197	0,6105	<b>0,5862835</b>	208	0,210567	<b>0,3867425</b>
	0,210567			0,259	
	0,24235		209	0,303918	
198	0,1776	<b>0,487475</b>	210	0,259	<b>0,259</b>
	0,555			0,2183	<b>0,367225</b>
	0,1776			0,3515	
0,333	211	0,16465			
199	0,4736	<b>0,4921</b>		0,16465	
200	0,333	<b>0,333</b>		0,09805	
201	0,4736	<b>0,4736</b>	212	0,3515	<b>0,3071</b>
202	0,50135	<b>0,789025</b>		0,2035	<b>0,28675</b>
	0,555			0,09805	
	0,5217		213	0,27195	
202'	0,50135	<b>0,426425</b>	214	0,27195	<b>0,27195</b>
	0,3515		215	0,2035	<b>0,2035</b>
203	0,3885	<b>0,67895</b>	216	0,3515	<b>0,3515</b>
	0,4477		217	0,3515	<b>0,3515</b>
	0,5217				
204	0,1443	<b>0,55426</b>			
	0,57572				
	0,3885				

Tableau III -13 Calcul des débits aux nœuds du chef-lieu SIDI MAKHLOUF 2035 (suite)

Nœuds	Débit route	Débit au nœud	Nœuds	Débit route	Débit au nœud
	(l/s)	(l/s)		(l/s)	(l/s)
39	0,143388	<b>0,179991</b>		0,214914	<b>0,539973</b>
	0,216594			0,670656	
40	0,701148	<b>0,545292</b>	52	0,194376	<b>0,539973</b>
	0,389256		53	0,234696	
41				0,853692	
	0,297864			0,260274	



Nœuds	Débit route	Débit au nœud	Nœuds	Débit route	Débit au nœud
41	0,113484	0,447867	53	0,819966	1,084314
	0,484386		54	0,40383	0,40383
42	0,16527	0,233289	55	0,194376	0,194376
	0,187824		56	0,260274	0,834351
	0,113484			0,573132	
43	0,187824	0,32928	56	0,835296	0,926751
	0,300384			0,573132	
	0,170352		0,460404		
44	0,225918	0,314853	57	0,819966	0,460404
	0,2751		58	0,460404	1,047144
	0,128688		59	1,047144	0,835296
45	0,622986	0,46347	60	1,584996	1,287825
	0,128688			0,155358	
46	0,175266	0,587454	61	0,25137	0,787584
	0,622986			1,16844	
	0,326298		0,268674		
47	0,2751	0,2751	62	0,25137	0,359688
49	0,16527	0,16527	63	0,199332	0,31101
50	0,170352	0,170352		0,272412	
51	0,234696	1,094604	63	0,150276	0,363552
	0,236712	64		0,229656	
	1,047144		0,272412		
	0,670656	0,225036			

Nœuds	Débit route	Débit au nœud	Nœuds	Débit route	Débit au nœud
	(l/s)	(l/s)		(l/s)	(l/s)
65	0,202944	0,336357	79	0,465444	0,316869
	0,225036			0,168294	
	0,244734		80	0,366576	0,3465
0,228564	0,158424				
66	0,244734	0,455616	80'	0,168	0,168
	0,437934		80''	0,158424	0,158424
67	0,228564	1,016757	81	1,617	1,617
	0,219954		82	0,84	0,84
	1,584996		83	0,826602	0,826602
68	0,219954	0,523572	84	0,465444	0,465444
	0,437934		85	0,05145	0,29946
0,389256	0,013692				
69	0,202944	0,202944	86	0,533778	0,970221
70	0,229656	0,229656		1,16844	
71	0,268674	0,236208	86	0,238224	
	0,203742			0,013692	
71'	0,203742	0,203742	87	0,227346	0,661689
72	0,6048	0,419076		1,08234	
	0,200676		88	0,227346	
	0,032676			0,189588	
73	0,200676	0,200676			
74	0,6048	0,6048			

Nœuds	Débit route	Débit au nœud	Nœuds	Débit route	Débit au nœud
75	0,701148	<b>0,609924</b>	88	0,834498	
	0,152124			1,032066	
	0,366576			0,189588	
76	0,17073	<b>0,969927</b>	89	0,337176	<b>0,600558</b>
	1,617			0,674352	
	0,152124			0,337176	
	0,17073			0,670026	
	0,84			0,259266	
77	0,136878	<b>0,573804</b>	90	0,233394	<b>0,749931</b>
78	0,826602	<b>0,565887</b>	91	0,834498	<b>0,834498</b>
	0,168294		92	0,238224	<b>0,43281</b>
	0,136878			0,30471	
93	0,1554	<b>0,379407</b>	102	0,362502	<b>0,579684</b>
	0,298704			0,227052	
	0,30471			0,569814	
94	0,1554	<b>0,3507</b>	103	0,17976	<b>0,17976</b>
	0,1764		104	0,212856	<b>0,212856</b>
	0,3696		105	0,116802	<b>0,542262</b>
0,322686	0,91749				
0,1764	0,050232				
95	0,67305	<b>0,586068</b>	106	0,116802	<b>0,116802</b>
	0,67305		107	0,362502	<b>0,709296</b>
0,3696	0,91749				
0,569814	0,1386				
96	0,298704	<b>0,838362</b>	108	0,1386	<b>0,437409</b>
	0,808206			0,231	
97	0,086898	<b>0,491001</b>	109	0,329952	<b>0,231</b>
	0,808206			0,175266	
	0,086898			110	
0,235158	0,177114				
0,468552	0,103278				
98	0,235158	<b>0,395304</b>	111	0,230874	<b>0,258594</b>
	0,212856			0,177114	
	0,050232			0,1092	
99	0,133686		112	0,2436	<b>0,310863</b>
	0,0588			0,268926	
	0,468552			0,1092	
100	0,0588	<b>0,330519</b>	113	0,2436	<b>0,53025</b>
	0,227052			0,567	
	0,17976			0,0819	
				0,168	

Nœuds	Débit route	Débit au nœud	Nœuds	Débit route	Débit au nœud
	(l/s)	(l/s)		(l/s)	(l/s)
113'	0,168	<b>0,168</b>	127	0,554148	<b>0,554148</b>
114	0,567	<b>0,577038</b>	128	0,163842	<b>0,163842</b>
	0,38619		129	0,819294	<b>0,819294</b>
	0,175266		130	0,84021	<b>0,84021</b>
	0,02562		131	0,223566	

Nœuds	Débit route	Débit au nœud	Nœuds	Débit route	Débit au nœud
<b>115</b>	0,0819	<b>0,368508</b>	<b>131</b>	0,297822	<b>0,564942</b>
	0,38619			0,238854	
	0,268926			0,369642	
<b>116</b>	0,02562	<b>0,02562</b>	131'	0,179718	<b>0,509964</b>
	0,045486			0,84021	
<b>117</b>	0,321804	<b>0,235284</b>	<b>132</b>	0,223566	<b>0,621747</b>
	0,103278		<b>133</b>	0,179718	<b>0,179718</b>
<b>118</b>	0,321804	<b>0,321804</b>	<b>134</b>	0,238854	<b>0,238854</b>
<b>119</b>	0,045486	<b>0,211323</b>	<b>135</b>	0,240786	<b>0,785442</b>
	0,146286			0,593712	
	0,230874			0,366744	
<b>120</b>	0,2604	<b>0,291984</b>		0,369642	
	0,146286			0,670026	
	0,177282			0,038682	
<b>121</b>	0,230874	<b>0,330078</b>	<b>136</b>	0,240786	<b>0,474747</b>
	0,252			0,35805	
	0,177282			0,674352	
<b>122</b>	0,230874	<b>0,230874</b>	<b>137</b>	0,1512	<b>0,591801</b>
<b>123</b>	0,252	<b>0,252</b>		0,169722	
<b>124</b>	0,2604	<b>0,2604</b>		0,363426	
<b>125</b>	0,259266	<b>0,688191</b>	<b>138</b>	0,1512	<b>0,342174</b>
	0,297822			0,038682	
	0,819294			0,169722	
<b>126</b>	0,554148	<b>0,475692</b>	<b>139</b>	0,366366	<b>0,287385</b>
	0,163842			0,250404	
	0,233394			0,168798	
			<b>140</b>	1,032066	<b>0,725634</b>

Nœuds	Débit route (l/s)	Débit au nœud (l/s)	Nœuds	Débit route (l/s)	Débit au nœud (l/s)
<b>141</b>	0,168798	<b>0,348201</b>	<b>152</b>	0,05859	<b>0,05859</b>
	0,169554		<b>153</b>	0,133518	<b>0,133518</b>
	0,35805		<b>154</b>	0,05439	<b>0,05439</b>
<b>142</b>	0,163842	<b>0,579054</b>	<b>155</b>	0,200802	<b>0,200802</b>
	0,169554		<b>156</b>	0,66255	<b>0,66255</b>
	0,461286			0,18102	
<b>143</b>	0,363426	<b>0,320124</b>		0,233982	<b>0,538545</b>
	0,11004		<b>157</b>	0,200802	
	0,163842			0,461286	
<b>144</b>	0,366366	<b>0,483903</b>		0,163632	<b>0,222243</b>
	0,210336		<b>158</b>	0,170814	
	0,219912			0,11004	
	0,366744		<b>157'</b>	0,233982	
	0,170814			0,28266	<b>0,328677</b>
	0,219912			0,110712	
<b>145</b>	0,593712	<b>0,69762</b>	<b>159</b>	0,292992	<b>0,460173</b>
	0,581616			0,110712	
<b>146</b>	1,08234	<b>1,08234</b>		0,114282	<b>0,205149</b>
	0,250404		<b>160</b>	0,185304	
<b>147</b>	0,35805	<b>0,353892</b>		0,163632	<b>0,235137</b>
	0,09933			0,185304	
	0,09933		<b>161</b>	0,121338	<b>0,114282</b>
<b>148</b>	0,639828	<b>0,476469</b>	<b>162</b>	0,114282	<b>0,121338</b>
	0,21378		<b>163</b>	0,121338	<b>0,121338</b>

Nœuds	Débit route	Débit au nœud	Nœuds	Débit route	Débit au nœud
<b>149</b>	0,66255	<b>0,46536</b>	<b>164</b>	0,210336	<b>0,210336</b>
	0,05439			0,292992	
	0,21378			0,120288	
<b>150</b>	0,639828	<b>0,639828</b>	<b>165</b>	0,925008	<b>0,669144</b>
<b>151</b>	0,05859	<b>0,149142</b>	<b>166</b>	0,120288	<b>0,156681</b>
	0,106176			0,075684	
	0,133518			0,11739	

Nœuds	Débit route (l/s)	Débit au nœud (l/s)	Nœuds	Débit route (l/s)	Débit au nœud (l/s)
<b>168</b>	0,120288	<b>0,258804</b>	<b>184</b>	0,6321	<b>0,903</b>
	0,266532			0,2184	
	0,130788			0,9555	
<b>169</b>	0,266532	<b>0,266532</b>	<b>185</b>	0,6321	<b>0,77595</b>
<b>170</b>	0,581616	<b>0,581616</b>		0,294	
<b>171</b>	0,130788	<b>0,130788</b>		0,6258	
<b>172</b>	0,18102	<b>0,473949</b>	<b>186</b>	0,6258	<b>0,6258</b>
	0,404292		<b>187</b>	0,294	<b>0,294</b>
	0,362586		<b>188</b>	0,2184	<b>0,2184</b>
<b>173</b>	0,404292	<b>0,674793</b>	<b>190</b>	0,493	<b>0,4082</b>
	0,78519			0,1344	
	0,160104			0,189	
<b>174</b>	0,28266	<b>0,410823</b>	<b>190'</b>	0,1344	<b>0,1344</b>
	0,1764		<b>190''</b>	0,1008	<b>0,1008</b>
	0,362586			0,6342	<b>0,9198</b>
<b>175</b>	0,406182	<b>0,357399</b>	<b>191</b>	1,071	
	0,1764		<b>192</b>	0,1344	
<b>176</b>	0,78519	<b>0,78519</b>		1,8774	
<b>177</b>	0,406182	<b>0,406182</b>	<b>193</b>	0,5628	<b>1,7556</b>
<b>178</b>	0,925008	<b>0,925008</b>		1,071	
<b>179</b>	0,160104	<b>0,160104</b>		0,693	
<b>180</b>	0,132216	<b>0,132216</b>	<b>193'</b>	1,8774	<b>1,2852</b>
<b>183</b>	0,1344	<b>1,857324</b>	<b>194</b>	0,6279	<b>0,92925</b>
	0,189			0,2478	
	0,9555			0,42	
	2,435748			0,5628	

Nœuds	Débit route (l/s)	Débit au nœud (l/s)	Nœuds	Débit route (l/s)	Débit au nœud (l/s)
<b>195</b>	0,5082	<b>0,56805</b>	<b>205</b>	0,65352	<b>0,65352</b>
	0,6279		<b>206</b>	0,378	<b>0,378</b>
<b>196</b>	0,2751	<b>0,54645</b>	<b>207</b>	0,588	<b>0,588</b>
	0,3978		<b>208</b>	0,588	<b>0,5649</b>
	0,42			0,378	
<b>197</b>	0,399	<b>0,665511</b>	<b>209</b>	0,1638	<b>0,439005</b>
	0,693			0,239022	
	0,239022			0,294	
<b>198</b>	0,2751	<b>0,55335</b>	<b>210</b>	0,344988	<b>0,294</b>
	0,2016		<b>211</b>	0,294	
<b>199</b>	0,63	<b>0,5586</b>	<b>211</b>	0,2478	<b>0,41685</b>
	0,2016			0,399	
	0,378			0,1869	
	0,5376			0,1869	

Nœuds	Débit route	Débit au nœud	Nœuds	Débit route	Débit au nœud
200	0,378	<b>0,378</b>		0,1113	
201	0,5376	<b>0,5376</b>	212	0,399	<b>0,3486</b>
	0,5691			0,231	
	0,63			0,1113	
202	0,5922	<b>0,89565</b>	213	0,3087	<b>0,3255</b>
	0,5691		214	0,3087	<b>0,3087</b>
202'	0,399	<b>0,48405</b>	215	0,231	<b>0,231</b>
	0,441		216	0,399	<b>0,399</b>
	0,5082		217	0,399	<b>0,399</b>
203	0,5922	<b>0,7707</b>			
	0,1638				
	0,65352				
204	0,441	<b>0,62916</b>			

**Tableau III-21-**Calcul des débits aux nœuds du chef-lieu SIDI MAKHLOUF 2045 (SUITE)

Nœuds	Débit route	Débit au nœud	Nœuds	Débit route	Débit au nœud
	(l/s)	(l/s)		(l/s)	(l/s)
	0,191184			0,286552	
39	0,288792	<b>0,239988</b>		0,894208	
	0,934864	<b>0,726936</b>	52	0,259168	<b>0,719964</b>
	0,519008			0,312928	
40				1,138256	
	0,397152			0,347032	
	0,151312		53	1,093288	<b>1,445752</b>
41	0,645848	<b>0,597156</b>	54	0,53844	<b>0,53844</b>
	0,22036		55	0,259168	<b>0,259168</b>
	0,250432			0,347032	
42	0,151312	<b>0,311052</b>		0,764176	
	0,250432		56	1,113728	<b>1,112468</b>
	0,400512			0,764176	
43	0,227136	<b>0,43904</b>		0,613872	
	0,301224		57	1,093288	<b>1,235668</b>
	0,3668		58	0,613872	<b>0,613872</b>
44	0,171584	<b>0,419804</b>	59	1,396192	<b>1,396192</b>
	0,830648			1,113728	
	0,171584			2,113328	
45	0,233688	<b>0,61796</b>	60	0,207144	<b>1,7171</b>
	0,830648			0,207144	
	0,435064			0,33516	
46	0,300832	<b>0,783272</b>	61	1,55792	<b>1,050112</b>
47	0,3668	<b>0,3668</b>		0,358232	
48	0,233688	<b>0,233688</b>		0,265776	
49	0,22036	<b>0,22036</b>	62	0,33516	<b>0,479584</b>
50	0,227136	<b>0,227136</b>		0,265776	
	0,312928			0,363216	
	0,315616		63	0,200368	<b>0,41468</b>
	1,396192			0,306208	
51	0,894208	<b>1,459472</b>		0,363216	
			64	0,300048	<b>0,484736</b>

Nœuds	Débit route (l/s)	Débit au nœud (l/s)	Nœuds	Débit route (l/s)	débit au nœud (l/s)
<b>65</b>	0,270592	<b>0,448476</b>	<b>79</b>	0,620592	<b>0,422492</b>
	0,300048			0,224392	
	0,326312			0,488768	
<b>66</b>	0,304752	<b>0,607488</b>	<b>80</b>	0,211232	<b>0,462</b>
	0,326312			0,224	
	0,583912			<b>80'</b>	
<b>67</b>	0,304752	<b>1,355676</b>	<b>80''</b>	0,211232	<b>0,211232</b>
	0,293272		<b>81</b>	2,156	<b>2,156</b>
	2,113328		<b>82</b>	1,12	<b>1,12</b>
<b>68</b>	0,293272	<b>0,698096</b>	<b>83</b>	1,102136	<b>1,102136</b>
	0,583912		<b>84</b>	0,620592	<b>0,620592</b>
	0,519008		<b>85</b>	0,0686	<b>0,39928</b>
<b>69</b>	0,270592	0,018256			
<b>70</b>	0,306208	0,711704			
<b>71</b>	0,358232	<b>0,314944</b>	<b>86</b>	0,711704	<b>1,293628</b>
	0,271656			1,55792	
<b>71'</b>	0,271656	<b>0,271656</b>		0,317632	
<b>72</b>	0,8064	<b>0,558768</b>	<b>87</b>	0,018256	<b>0,882252</b>
	0,267568			0,303128	
	0,043568			1,44312	
<b>73</b>	0,267568	<b>0,267568</b>		0,303128	<b>1,522332</b>
<b>74</b>	0,8064	<b>0,8064</b>		0,252784	
<b>75</b>	0,934864	<b>0,813232</b>	<b>88</b>	1,112664	
	0,202832			1,376088	
	0,488768			0,252784	
<b>76</b>	0,22764	<b>1,293236</b>	<b>89</b>	0,449568	<b>0,800744</b>
	2,156			0,899136	
	0,202832			0,449568	
<b>77</b>	0,22764	<b>0,765072</b>	<b>90</b>	0,893368	<b>0,999908</b>
	1,12			0,345688	
	0,182504			0,311192	
<b>78</b>	1,102136	<b>0,754516</b>	<b>91</b>	1,112664	<b>1,112664</b>
	0,224392		<b>92</b>	0,317632	<b>0,57708</b>
	0,182504			0,40628	
<b>93</b>	0,2072	<b>0,505876</b>	<b>102</b>	0,483336	<b>0,772912</b>
	0,398272			0,302736	
	0,40628			0,759752	
<b>94</b>	0,2072	<b>0,4676</b>	<b>103</b>	0,23968	<b>0,23968</b>
	0,2352		<b>104</b>	0,283808	<b>0,283808</b>
	0,4928		<b>105</b>	0,155736	<b>0,723016</b>
0,430248	1,22332				
0,2352	0,066976				
<b>95</b>	0,8974	<b>0,781424</b>	<b>106</b>	0,155736	<b>0,155736</b>
	0,8974	<b>0,6951</b>	<b>107</b>	0,483336	<b>0,945728</b>
0,4928	1,22332				
<b>96</b>	0,759752	<b>1,117816</b>	<b>108</b>	0,1848	<b>0,583212</b>
	0,398272			0,1848	
	1,077608			0,308	
<b>97</b>	0,115864	<b>0,654668</b>	<b>109</b>	0,439936	<b>0,308</b>
	1,077608			0,233688	
	0,115864			0,308	

Nœuds	Débit route	Débit au nœud	Nœuds	Débit route	Débit au nœud
97	0,115864		109	0,439936	
	0,313544			0,236152	
98	0,624736	<b>0,527072</b>	110	0,137704	<b>0,406896</b>
99	0,313544	<b>0,332164</b>	111	0,307832	<b>0,344792</b>
	0,283808			0,236152	
	0,066976			0,1456	
100	0,178248	<b>0,440692</b>	112	0,3248	<b>0,414484</b>
	0,0784			0,358568	
	0,624736			0,1456	
101	0,0784	<b>0,310408</b>	113	0,3248	<b>0,707</b>
	0,302736			0,756	
	0,23968			0,1092	
				0,224	

Nœuds	Débit route (l/s)	Débit au nœud (l/s)	Nœuds	Débit route (l/s)	Débit au nœud (l/s)
113'	0,224	<b>0,224</b>	127	0,738864	<b>0,738864</b>
114	0,756	<b>0,769384</b>	128	0,218456	<b>0,218456</b>
	0,51492		129	1,092392	<b>1,092392</b>
	0,233688		130	1,12028	<b>1,12028</b>
	0,03416		131	0,298088	<b>0,753256</b>
0,1092	0,397096				
0,51492	0,318472				
115	0,358568	<b>0,491344</b>	132	0,492856	<b>0,828996</b>
116	0,03416	<b>0,03416</b>		0,239624	
117	0,060648	<b>0,313712</b>	133	1,12028	<b>0,239624</b>
	0,429072		134	0,298088	
	0,137704		0,239624		
118	0,429072	<b>0,429072</b>	135	0,318472	<b>0,318472</b>
119	0,060648	<b>0,281764</b>		0,321048	
	0,195048			0,791616	
120	0,307832	<b>0,389312</b>	0,488992	<b>1,047256</b>	
	0,3472		0,492856		
	0,195048		0,893368		
121	0,236376	<b>0,440104</b>	0,051576	<b>0,632996</b>	
	0,307832		0,321048		
122	0,336	<b>0,307832</b>	0,4774	<b>0,789068</b>	
123	0,336	<b>0,336</b>	0,899136		
124	0,3472	<b>0,3472</b>	0,2016	<b>0,456232</b>	
	0,345688		0,226296		
	0,397096		0,484568		
125	1,092392	<b>0,917588</b>	0,2016	<b>0,38318</b>	
126	0,738864	<b>0,634256</b>	0,051576		
	0,218456		0,226296		
	0,311192		0,488488		
			0,333872	<b>0,967512</b>	
			0,225064		
			1,376088		

Nœuds	Débit route (l/s)	Débit au nœud (l/s)	Nœuds	Débit route (l/s)	Débit au nœud (l/s)
141	0,225064	<b>0,464268</b>	152	0,07812	<b>0,07812</b>
	0,226072		153	0,178024	<b>0,178024</b>
	0,4774		154	0,07252	<b>0,07252</b>

Nœuds	Débit route	Débit au nœud	Nœuds	Débit route	Débit au nœud	
<b>142</b>	0,218456	<b>0,772072</b>	<b>155</b>	0,267736	<b>0,267736</b>	
	0,226072		<b>156</b>	0,8834	<b>0,8834</b>	
	0,615048		<b>157</b>	0,24136	<b>0,71806</b>	
	0,484568			0,311976		
<b>143</b>	0,14672	<b>0,426832</b>	0,267736			
	0,218456		0,615048			
	0,488488		0,218176			
	0,280448		0,227752			
	0,293216		<b>158</b>	0,14672	<b>0,296324</b>	
<b>144</b>	0,488992	<b>0,645204</b>	<b>159</b>	0,311976	<b>0,613564</b>	
	0,227752			0,37688		
<b>145</b>	0,293216	<b>0,93016</b>		0,147616		
	0,791616			0,390656		
	0,775488		0,147616			
<b>146</b>	1,44312	<b>1,44312</b>		0,152376		
<b>147</b>	0,333872	<b>0,471856</b>	<b>160</b>	0,247072	<b>0,273532</b>	
	0,4774			0,218176		
	0,13244			0,247072		
<b>148</b>	0,13244	<b>0,635292</b>	<b>161</b>	0,161784	<b>0,313516</b>	
	0,853104		<b>162</b>	0,152376		<b>0,152376</b>
	0,28504		<b>163</b>	0,161784		
<b>149</b>	0,8834	<b>0,62048</b>	<b>164</b>	0,280448	<b>0,280448</b>	
	0,07252			0,390656		
	0,28504			0,160384		
<b>150</b>	0,853104	<b>0,853104</b>		1,233344		
<b>151</b>	0,07812	<b>0,198856</b>		0,160384	<b>0,892192</b>	
	0,141568		<b>165</b>	0,100912		
	0,178024		<b>166</b>	0,15652		<b>0,208908</b>

Nœuds	Débit route (l/s)	Débit au nœud (l/s)	Nœuds	Débit route (l/s)	Débit au nœud (l/s)
<b>168</b>	0,160384	<b>0,345072</b>	<b>184</b>	0,8428	<b>1,204</b>
	0,355376			0,2912	
	0,174384			1,274	
<b>169</b>	0,355376	<b>0,355376</b>		0,8428	
<b>170</b>	0,775488	<b>0,775488</b>		0,392	
<b>171</b>	0,174384	<b>0,174384</b>	<b>185</b>	0,8344	<b>1,0346</b>
<b>172</b>	0,24136	<b>0,631932</b>	<b>186</b>	0,8344	<b>0,8344</b>
	0,539056		<b>187</b>	0,392	<b>0,392</b>
	0,483448		<b>188</b>	0,2912	<b>0,2912</b>
<b>173</b>	0,539056	<b>0,899724</b>	<b>190</b>	0,638	<b>0,5346</b>
	1,04692			0,1792	
	0,213472			0,252	
<b>174</b>	0,37688	<b>0,547764</b>	<b>190'</b>	0,1792	<b>0,1792</b>
	0,2352		<b>190''</b>	0,1344	<b>0,1344</b>
	0,483448			0,8456	
<b>175</b>	0,541576	<b>0,476532</b>	<b>191</b>	1,428	<b>1,2264</b>
	0,2352			0,1792	
	0,176288			0,8456	
<b>176</b>	1,04692	<b>1,04692</b>	<b>192</b>	2,5032	<b>0,8456</b>
<b>177</b>	0,541576	<b>0,541576</b>		0,7504	
<b>178</b>	1,233344	<b>1,233344</b>	<b>193</b>	1,428	<b>2,3408</b>
<b>179</b>	0,213472	<b>0,213472</b>		0,924	
<b>180</b>	0,176288	<b>0,176288</b>	<b>193'</b>	2,5032	<b>1,7136</b>



Nœuds	Débit route	Débit au nœud	Nœuds	Débit route	Débit au nœud
<b>183</b>	0,1792	<b>2,476432</b>	<b>194</b>	0,8372	<b>1,239</b>
	0,252			0,3304	
	1,274			0,56	
	3,247664			0,7504	

Nœuds	Débit route (l/s)	Débit au nœud (l/s)	Nœuds	Débit route (l/s)	Débit au nœud (l/s)
<b>195</b>	<b>0,6776</b>	<b>0,7574</b>	<b>205</b>	<b>0,87136</b>	<b>0,87136</b>
	<b>0,8372</b>		<b>206</b>	<b>0,504</b>	<b>0,504</b>
<b>196</b>	<b>0,3668</b>	<b>0,7208</b>	<b>207</b>	<b>0,784</b>	<b>0,784</b>
	<b>0,5148</b>		<b>208</b>	<b>0,784</b>	<b>0,7532</b>
	<b>0,56</b>		<b>209</b>	<b>0,504</b>	<b>0,58534</b>
<b>0,532</b>	<b>0,2184</b>				
<b>197</b>	<b>0,924</b>	<b>0,887348</b>	<b>210</b>	<b>0,318696</b>	<b>0,392</b>
	<b>0,318696</b>			<b>0,392</b>	
<b>198</b>	<b>0,3668</b>	<b>0,7378</b>	<b>211</b>	<b>0,459984</b>	<b>0,5558</b>
	<b>0,2688</b>			<b>0,392</b>	
<b>199</b>	<b>0,84</b>	<b>0,7448</b>	<b>212</b>	<b>0,3304</b>	<b>0,4648</b>
	<b>0,2688</b>			<b>0,532</b>	
	<b>0,504</b>			<b>0,2492</b>	
<b>200</b>	<b>0,7168</b>	<b>0,7448</b>	<b>213</b>	<b>0,2492</b>	<b>0,434</b>
<b>201</b>	<b>0,504</b>	<b>0,504</b>		<b>0,1484</b>	
<b>202</b>	<b>0,7168</b>	<b>0,7168</b>	<b>214</b>	<b>0,532</b>	<b>0,532</b>
	<b>0,7588</b>	<b>1,1942</b>		<b>0,308</b>	
	<b>0,84</b>			<b>0,1484</b>	
<b>202'</b>	<b>0,7896</b>		<b>1,1942</b>	<b>215</b>	<b>0,4116</b>
<b>203</b>	<b>0,7588</b>	<b>0,6454</b>	<b>216</b>	<b>0,308</b>	<b>0,308</b>
	<b>0,538</b>		<b>217</b>	<b>0,532</b>	<b>0,532</b>
	<b>0,588</b>		<b>1,0276</b>		
<b>204</b>	<b>0,6776</b>	<b>0,83888</b>			
	<b>0,7896</b>				
	<b>0,2184</b>				
	<b>0,87136</b>				
	<b>0,588</b>				

## Résultats de la simulation :

**Tableau III -6-**Etat des tuyaux du réseau de distribution 2020 pour le cas de pointe.

ID Arc	Longueur m	Diamètre mm	Débit LPS	Vitesse m/s	Pert Charge m/km
Tuyau 1	20	118	13.71	0.88	4.92
Tuyau 2	28	118	6.53	0.42	1.33
Tuyau 3	23	150	7.18	0.46	1.53
Tuyau 4	131	50	0.41	0.18	0.99
Tuyau 5	3	50	6.56	2.91	142.40
Tuyau 6	217	50	0.69	0.31	2.49
Tuyau 7	45	50	5.45	2.41	100.86
Tuyau 8	654	50	2.09	0.93	17.63
Tuyau 9	42	50	2.17	0.96	18.90
Tuyau 11	34	50	1.01	0.45	4.79
Tuyau 12	138	50	0.44	0.20	1.13
Tuyau 13	61	50	0.19	0.09	0.28
Tuyau 14	84	100	0.27	0.04	0.03
Tuyau 15	70	100	0.22	0.03	0.01
Tuyau 16	38	118	5.73	0.37	1.05
Tuyau 17	42	118	2.61	0.36	1.58
Tuyau 19	38	125	0.31	1.03	0.03
Tuyau 20	101	100	1.40	0.19	0.52
Tuyau 22	145	74	0.33	0.07	0.11
Tuyau 23	72	74	0.56	0.11	0.27
Tuyau 24	204	100	0.94	0.13	0.26
Tuyau 25	42	74	0.13	0.03	0.01
Tuyau 26	301	100	0.07	0.01	0.01
Tuyau 27	89	74	0.33	0.07	0.11
Tuyau 28	249	100	0.91	0.12	0.24
Tuyau 29	42	74	0.44	0.09	0.18
Tuyau 30	117	100	0.83	0.11	0.21
Tuyau 31	91	74	0.50	0.10	0.22
Tuyau 32	37	74	0.42	0.08	0.16
Tuyau 10	34	50	0.99	0.44	4.64
Tuyau 18	60	50	0.19	0.09	0.27
Tuyau 21	134.85	50	0.19	1.09	53.6
Tuyau 34	126.97	176	43.43	1.78	4.70
Tuyau 35	85.06	150	67.34	2.76	33.73
Tuyau 38	47.00	100	17.53	2.38	52.63
Tuyau 39	47.88	100	6.15	0.84	7.44
Tuyau 42	162.49	100	4.44	0.60	4.11
Tuyau 43	192.19	80	2.80	0.87	13.56
Tuyau 44	49.60	80	-0.39	0.12	0.41
Tuyau 45	98.44	50	0.20	0.09	0.29
Tuyau 46	27.65	50	0.46	0.20	1.22
Tuyau 47	89.90	50	0.19	0.08	0.27
Tuyau 48	47.25	50	0.65	0.29	2.28
Tuyau 49	53.47	80	0.20	0.04	0.04
Tuyau 50	143.16	80	1.50	0.47	4.39
Tuyau 52	176.08	100	2.55	0.35	1.51
Tuyau 53	50.80	50	1.04	0.46	5.24

<b>ID Arc</b>	<b>Longueur</b>	<b>Diamètre</b>	<b>Débit</b>	<b>Vitesse</b>	<b>Pert charge</b>
Tuyau 54	123.30	50	0.02	0.01	0.01
Tuyau 55	51.57	80	3.75	1.17	23.34
Tuyau 56	34.14	80	6.85	2.14	71.78
Tuyau 59	70.92	80	1.97	0.62	7.18
Tuyau 60	27.02	100	4.52	0.61	4.24
Tuyau 61	44.72	100	4.16	0.57	3.65
Tuyau 62	71.52	100	3.72	0.51	2.98
Tuyau 63	53.79	50	0.77	0.34	3.09
Tuyau 64	30.64	50	0.25	0.09	0.26
Tuyau 65	65.50	50	0.24	0.11	0.41
Tuyau 66	148.33	50	-0.31	0.14	0.62
Tuyau 67	41.73	50	0.15	0.07	0.18
Tuyau 68	77.69	100	2.07	0.28	1.04
Tuyau 69	53.72	100	1.25	0.17	0.42
Tuyau 70	39.35	50	0.15	0.07	0.16
Tuyau 71	40.56	50	0.15	0.07	0.16
Tuyau 72	51.17	80	4.20	1.31	28.76
Tuyau 73	159.68	80	3.56	1.11	21.11
Tuyau 74	96.15	50	0.34	0.15	0.71
Tuyau 75	56.36	100	3.96	0.54	3.34
Tuyau 76	55.88	100	5.63	0.77	6.34
Tuyau 77	203.26	100	14.70	2.00	37.73
Tuyau 78	46.28	50	0.17	0.08	0.23
Tuyau 79	61.97	100	16.16	2.20	45.10
Tuyau 80	136.46	50	2.00	0.89	17.21
Tuyau 81	109.62	50	0.41	0.18	0.99
Tuyau 82	195.23	100	3.22	0.44	2.29
Tuyau 83	249.32	80	0.92	0.29	1.83
Tuyau 84	198.88	100	17.42	2.37	52.01
Tuyau 85	377.38	118	8.45	0.54	2.12
Tuyau 86	36.99	118	7.64	0.49	1.76
Tuyau 87	59.85	74	3.49	0.71	7.04
Tuyau 88	47.46	74	2.78	0.56	4.66
Tuyau 89	64.86	74	1.35	0.27	1.27
Tuyau 90	53.58	74	0.83	0.17	0.54
Tuyau 91	58.27	74	0.35	0.07	0.12
Tuyau 92	54.42	74	0.79	0.16	0.50
Tuyau 93	52.37	118	6.76	0.43	1.41
Tuyau 94	104.27	74	0.75	0.15	0.45
Tuyau 95	48.32	50	0.18	0.08	0.24
Tuyau 96	54.68	74	0.20	0.04	0.04
Tuyau 97	35.78	74	1.16	0.23	0.97
Tuyau 98	47.78	50	0.18	0.08	0.23
Tuyau 99	144.00	50	0.53	0.24	1.56
Tuyau 100	63.97	74	0.39	0.08	0.14
Tuyau 101	166.94	74	6.57	1.33	21.13
Tuyau 102	36.22	74	5.44	1.10	14.99
Tuyau 103	40.65	74	3.16	0.64	5.64
Tuyau 104	32.59	74	1.92	0.39	2.31
Tuyau 105	87.28	50	0.59	0.26	1.89
Tuyau 106	385	50	1.42	0.63	8.82
Tuyau 107	200	50	0.74	0.33	2.79
Tuyau 108	196.81	50	0.73	0.32	2.72

<b>ID Arc</b>	<b>Longueur</b>	<b>Diamètre</b>	<b>Débit</b>	<b>Vitesse</b>	<b>Pert charge</b>
Tuyau 109	110.82	50	0.41	0.18	1.00
Tuyau 110	40.07	74	0.69	0.14	0.38
Tuyau 111	12.25	118	32.90	2.11	26.41
Tuyau 112	127.09	50	8.40	3.72	253.71
Tuyau 113	278.20	118	3.46	0.22	0.42
Tuyau 114	3.26	118	24.24	1.55	14.88
Tuyau 115	54.13	100	22.71	3.09	86.04
Tuyau 116	45.14	100	13.13	1.78	30.49
Tuyau 117	80.28	100	8.52	1.16	13.60
Tuyau 118	198.69	50	0.74	0.33	2.83
Tuyau 119	56.72	74	11.00	2.23	59.48
Tuyau 120	72.55	74	8.20	1.66	31.69
Tuyau 121	76.83	74	2.42	1.07	24.50
Tuyau 122	42	74	1.00	0.44	4.74
Tuyau 123	160.25	74	0.90	0.18	0.62
Tuyau 124	37.00	74	-1.13	0.50	5.89
Tuyau 125	71.12	74	9.00	1.83	37.60
Tuyau 126	192.43	74	3.67	0.74	7.72
Tuyau 127	31.83	74	1.00	0.20	0.74
Tuyau 128	14.00	74	0.04	0.01	0.01
Tuyau 129	54.06	74	0.32	0.07	0.11
Tuyau 130	20.69	74	2.23	0.45	3.13
Tuyau 131	55.99	74	2.55	0.52	3.98
Tuyau 132	135.67	74	4.60	0.93	11.08
Tuyau 133	42.80	74	0.16	0.03	0.02
Tuyau 134	111.56	74	0.67	0.14	0.37
Tuyau 135	50.68	74	0.19	0.04	0.03
Tuyau 136	11.96	74	2.14	0.44	2.91
Tuyau 137	27.81	74	0.10	0.02	0.01
Tuyau 138	218.45	74	1.56	0.32	1.66
Tuyau 139	86.31	74	3.77	0.76	7.72
Tuyau 140	33.00	74	4.70	0.95	11.53
Tuyau 141	55.00	74	0.20	0.04	0.04
Tuyau 142	78.56	74	2.00	0.41	2.50
Tuyau 143	42.17	74	0.53	0.11	0.24
Tuyau 144	26.00	74	0.37	0.16	0.82
Tuyau 145	58.00	74	0.17	0.08	0.22
Tuyau 146	135.00	74	0.71	0.14	0.40
Tuyau 147	41.73	74	2.11	0.43	2.83
Tuyau 149	40	74	0.15	0.03	0.02
Tuyau 150	19.50	74	0.08	0.02	0.01
Tuyau 151	64.03	74	0.47	0.10	0.20
Tuyau 152	91.95	74	0.87	0.18	0.59
Tuyau 153	24.59	74	1.21	0.25	1.05
Tuyau 154	54.97	74	0.67	0.14	0.36
Tuyau 155	10.83	74	0.72	0.15	0.41
Tuyau 156	76.62	74	0.28	0.06	0.08
Tuyau 157	34.83	74	1.20	0.24	1.01
Tuyau 158	42.21	74	0.71	0.15	0.41
Tuyau 159	54.97	74	0.20	0.04	0.04
Tuyau 160	60.00	50	0.22	0.10	0.35
Tuyau 161	62	50	0.23	0.10	0.37
Tuyau 162	55.57	50	1.05	0.47	5.17

<b>ID Arc</b>	<b>Longueur</b>	<b>Diamètre</b>	<b>Débit</b>	<b>Vitesse</b>	<b>Pert charge</b>
Tuyau 163	131.94	50	0.49	0.22	1.35
Tuyau 164	39.01	74	0.14	0.06	0.14
Tuyau 165	61.73	74	4.06	0.82	9.29
Tuyau 166	159.53	74	2.75	0.56	4.57
Tuyau 167	70.91	74	2.73	0.55	4.51
Tuyau 168	88.01	74	0.58	0.12	0.29
Tuyau 169	53.23	74	1.44	0.29	1.44
Tuyau 170	42.79	74	0.16	0.03	0.02
Tuyau 171	200.05	74	0.74	0.15	0.43
Tuyau 172	195.07	74	0.72	0.15	0.42
Tuyau 173	56.87	74	0.21	0.04	0.04
Tuyau 174	57.33	74	2.31	0.47	3.33
Tuyau 175	160.56	74	4.08	0.83	9.39
Tuyau 176	36	74	3.57	0.73	7.36
Tuyau 177	40.41	74	1.84	0.29	1.20
Tuyau 179	245.73	100	7.84	1.00	9.94
Tuyau 181	86.53	74	1.43	0.29	1.42
Tuyau 182	87.23	74	1.61	0.33	1.74
Tuyau 183	87.32	74	1.24	0.25	1.10
Tuyau 184	141.36	74	0.95	0.19	0.69
Tuyau 185	40.19	74	4.57	0.93	10.95
Tuyau 186	40.37	74	4.25	0.86	9.60
Tuyau 187	39.01	74	1.76	0.36	2.00
Tuyau 188	26.20	74	3.09	0.63	5.42
Tuyau 189	52.36	74	0.17	0.04	0.02
Tuyau 190	257.70	100	0.95	0.13	0.26
Tuyau 191	59.62	74	2.63	0.53	4.07
Tuyau 192	23.65	74	2.02	0.41	2.54
Tuyau 193	50.90	74	1.04	0.21	0.79
Tuyau 194	152.34	74	0.56	0.11	0.27
Tuyau 195	25.28	74	0.30	0.06	0.09
Tuyau 196	13.95	74	0.05	0.01	0.01
Tuyau 197	31.79	50	0.12	0.05	0.08
Tuyau 198	109.83	74	3.41	0.69	6.46
Tuyau 199	47.81	74	0.18	0.04	0.02
Tuyau 200	12.95	74	0.05	0.01	0.01
Tuyau 201	157.75	74	0.58	0.12	0.29
Tuyau 202	40.67	74	0.46	0.09	0.19
Tuyau 203	38.96	74	3.35	0.68	6.27
Tuyau 204	44.12	74	3.04	0.62	5.26
Tuyau 205	26.36	74	2.76	0.56	4.42
Tuyau 206	55.71	74	1.69	0.34	1.85
Tuyau 207	27.21	50	0.10	0.04	0.05
Tuyau 208	28.89	50	0.11	0.05	0.06
Tuyau 209	138.48	74	0.51	0.10	0.23
Tuyau 210	69.76	74	2.12	0.43	2.76
Tuyau 211	18.02	50	0.71	0.32	2.61
Tuyau 214	28.64	50	0.58	0.26	1.80
Tuyau 215	63.46	50	0.23	0.10	0.38
Tuyau 216	31.14	50	0.12	0.05	0.07
Tuyau 213	50.08	50	0.19	0.08	0.25
Tuyau 217	43.10	74	1.07	0.47	5.32
Tuyau 218	96.26	74	1.43	0.29	1.37

<b>ID Arc</b>	<b>Longueur</b>	<b>Diamètre</b>	<b>Débit</b>	<b>Vitesse</b>	<b>Pert charge</b>
Tuyau 219	186.95	74	0.69	0.11	0.21
Tuyau 220	67.30	74	1.93	0.30	1.27
Tuyau 221	42.00	74	0.79	0.12	0.27
Tuyau 222	96.71	74	0.36	0.07	0.12
Tuyau 223	220.24	50	0.81	0.36	3.30
Tuyau 224	86.33	74	0.78	0.16	0.47
Tuyau 225	31.48	74	0.12	0.02	0.01
Tuyau 226	38.12	74	0.14	0.03	0.02
Tuyau 227	28.13	176	45.22	1.85	15.85
Tuyau 228	85.54	150	45.22	2.90	48.30
Tuyau 229	579.94	150	25.14	1.61	15.91
Tuyau 230	227.5	100	2.48	0.34	1.44
Tuyau 231	150.5	100	1.50	0.20	0.58
Tuyau 232	149	50	0.55	0.24	1.70
Tuyau 233	70	50	0.26	0.11	0.46
Tuyau 234	52	50	0.19	0.09	0.27
Tuyau 237	45	50	0.58	0.26	1.87
Tuyau 238	32	100	15.38	2.09	41.07
Tuyau 239	255	100	14.01	1.90	34.45
Tuyau 240	134	100	9.72	1.32	17.36
Tuyau 241	149.50	50	0.97	0.43	4.67
Tuyau 242	151	118	0.56	0.04	0.02
Tuyau 243	100	125	5.78	0.61	3.53
Tuyau 244	82.14	125	1.67	0.17	0.38
Tuyau 245	65.50	100	3.63	0.49	2.84
Tuyau 246	48.00	74	1.30	0.26	1.19
Tuyau 247	90.00	50	0.33	0.15	0.71
Tuyau 248	128.00	50	0.47	0.21	1.31
Tuyau 249	135.5	118	1.63	0.10	0.11
Tuyau 250	150.00	100	1.84	0.25	0.84
Tuyau 251	141.00	118	2.68	0.17	0.27
Tuyau 252	121.00	125	0.47	0.05	0.04
Tuyau 253	39.00	74	1.35	0.27	1.27
Tuyau 254	105.00	100	2.48	0.34	1.43
Tuyau 255	155.60	50	0.57	0.25	1.84
Tuyau 256	140.00	50	0.52	0.23	1.53
Tuyau 257	90.00	50	0.33	0.15	0.71
Tuyau 258	447	100	2.75	0.37	1.73
Tuyau 259	56.91	125	1.02	0.11	0.16
Tuyau 260	70	50	0.26	0.11	0.46
Tuyau 261	59	74	2.14	0.43	2.90
Tuyau 262	44.5	74	1.42	0.29	1.40
Tuyau 263	26.5	74	0.76	0.15	0.46
Tuyau 264	73.5	50	0.27	0.12	0.50
Tuyau 265	95	50	0.35	0.16	0.78
Tuyau 266	95	50	0.35	0.16	0.78
Tuyau 267	55	50	0.20	0.09	0.30
Tuyau 269	37.72	50	0.14	0.06	0.13
Tuyau 270	40	50	0.15	0.07	0.16
Tuyau 58	92.68	118	7.04	0.45	1.52
Tuyau 57	115.33	80	2.94	0.92	14.85
Tuyau 40	124.06	100	5.09	0.69	5.27
Tuyau 271	423.99	118	33.48	2.14	27.31

ID Arc	Longueur	Diamètre	Débit	Vitesse	Pert charge
Tuyau 37	7.78	50	1.08	0.48	5.39
Tuyau 100'	48.51	50	0.18	0.08	0.24
Tuyau 123'	88.00	50	0.44	0.20	1.13
Tuyau 272	32	50	0.12	0.05	0.08
Tuyau 273	24	50	0.09	0.04	0.04
Tuyau 36	95	74	2.06	0.42	2.71

**Tableau III -7** -Etat des nœuds du réseau de distribution 2020 pour le cas de pointe.

ID Noeud	Altitude m	Demande LPS	Charge m	Pression m
Noeud 1	911.32	0.21	929.82	18.50
Noeud 1'	906.35	0.41	929.69	23.34
Noeud 2	911	0.42	929.39	18.39
Noeud 2'	901.96	0.69	928.85	26.89
Noeud 3	908.01	1.18	924.85	16.84
Noeud 3'	897.32	2.09	913.32	16.00
Noeud 4	907.90	0.18	924.06	16.16
Noeud 4"	900.46	0.19	923.88	23.42
Noeud 5	906.10	0.37	923.89	17.79
Noeud 5'	902.99	0.19	923.88	20.89
Noeud 5"	903.41	0.44	923.74	20.33
Noeud 6	911.29	0.31	929.81	18.52
Noeud 6'	903.79	0.27	929.81	26.02
Noeud 6"	907.95	0.22	929.81	21.86
Noeud 11	908.24	0.84	929.71	21.47
Noeud 8	908.28	0.62	929.74	21.46
Noeud 7	908.27	0.19	929.77	21.50
Noeud 13	900.35	0.64	929.66	29.31
Noeud 10	902.23	0.51	929.68	27.45
Noeud 16	896.64	0.44	929.67	33.03
Noeud 14	899.75	0.88	929.66	29.91
Noeud 14'	898.91	0.13	929.66	30.75
Noeud 15	898.72	0.68	929.66	30.94
Noeud 9	908.28	0.47	929.68	21.40
Noeud 12	908.24	0.33	929.68	21.44
Noeud 4'	900.46	0.37	923.90	23.44
Noeud 4'''	900.46	0.43	923.75	23.29
Noeud 19	894.68	1.23	901.14	6.46
Noeud 20	893	0.96	898.27	5.27
Noeud 22	883.6	1.25	886.70	3.10
Noeud 23	883.37	0.33	884.22	0.85
Noeud 28	877.17	0.45	879.94	2.77
Noeud 29	884.30	0.65	883.76	-0.54
Noeud 30	882.80	0.19	883.19	0.39
Noeud 31	881.73	0.46	882.51	0.78
Noeud 32	882.17	0.20	882.50	0.33
Noeud 33	879.75	0.19	882.53	2.78
Noeud 34	878.09	0.26	879.94	1.85
Noeud 35	885.66	0.28	880.57	-5.09
Noeud 36	875.49	0.50	879.67	4.18
Noeud 37	877.23	0.25	879.67	2.44
Noeud 38	876.89	0.67	879.57	2.68

	<b>Altitude</b>	<b>Demande</b>	<b>Charge</b>	<b>Pression</b>
<b>ID Noeud</b>	<b>m</b>	<b>LPS</b>	<b>m</b>	<b>m</b>
Noeud 42	879.90	0.20	879.95	0.05
Noeud 43	875.65	0.29	879.78	4.13
Noeud 44	878.20	0.28	879.51	1.31
Noeud 45	879.20	0.41	879.50	0.30
Noeud 46	875.94	0.52	879.59	3.65
Noeud 48	880.41	0.15	879.49	-0.92
Noeud 49	878.92	0.15	879.94	1.02
Noeud 50	877.77	0.15	879.78	2.01
Noeud 51	877.57	0.96	879.38	1.81
Noeud 52	881.90	0.48	882.75	0.85
Noeud 53	877.83	0.95	879.03	1.20
Noeud 54	875	0.34	879.50	4.50
Noeud 55	882.37	0.17	882.74	0.37
Noeud 56	877.53	0.74	876.23	-1.30
Noeud 57	874.49	0.82	878.58	4.09
Noeud 58	872.81	0.41	878.47	5.66
Noeud 59	872.40	0.92	878.93	6.53
Noeud 60	881.74	1.34	865.89	-15.85
Noeud 61	881	0.69	865.82	-15.18
Noeud 62	879.29	0.32	865.40	-13.89
Noeud 63	878	0.27	865.18	-12.82
Noeud 64	876.42	0.32	865.10	-11.32
Noeud 65	875.11	0.30	865.07	-10.04
Noeud 66	873.80	0.40	865.06	-8.74
Noeud 67	872.59	0.89	865.09	-7.50
Noeud 68	871.82	0.46	865.02	-6.80
Noeud 69	874.12	0.18	865.06	-9.06
Noeud 70	875.40	0.20	865.10	-10.30
Noeud 71	877	0.21	865.39	-11.61
Noeud 72	876	0.37	865.11	-10.89
Noeud 73	875.77	0.18	865.09	-10.68
Noeud 74	873.71	0.53	864.88	-8.83
Noeud 75	874.80	0.54	861.35	-13.45
Noeud 76	875.55	0.85	860.81	-14.74
Noeud 77	876.25	0.50	860.58	-15.67
Noeud 78	876.91	0.50	860.50	-16.41
Noeud 79	877.53	0.28	860.49	-17.04
Noeud 80	875.48	0.31	861.18	-14.30
Noeud 81	878.68	1.42	857.41	-21.27
Noeud 84	878.84	0.41	860.38	-18.47
Noeud 85	892.46	0.26	897.95	5.49
Noeud 86	889.29	0.85	865.71	-23.58
Noeud 87	892.27	0.58	897.90	5.63
Noeud 89	888.36	0.53	891.87	3.51
Noeud 90	885.11	0.66	890.78	5.67
Noeud 91	884.53	0.74	892.68	8.15
Noeud 92	887.67	0.38	862.33	-25.34
Noeud 93	885.32	0.33	860.03	-25.29
Noeud 95	885.41	0.52	860.45	-24.96
Noeud 96	882.65	0.73	857.36	-25.29
Noeud 97	879.00	0.44	855.87	-23.13
Noeud 98	878.87	0.35	855.81	-23.06
Noeud 99	877.57	0.22	855.59	-21.98
Noeud 100	879.16	0.29	855.85	-23.31
Noeud 101	879.15	0.20	855.85	-23.30
Noeud 104	879.78	0.19	855.58	-24.20
Noeud 107	876.40	0.63	855.19	-21.21



	<b>Altitude</b>	<b>Demande</b>	<b>Charge</b>	<b>Pression</b>
<b>ID Noeud</b>	<b>m</b>	<b>LPS</b>	<b>m</b>	<b>m</b>
Noeud 110	873.00	0.27	854.61	-18.39
Noeud 111	875.69	0.23	854.60	-21.09
Noeud 112	873.00	0.27	854.62	-18.38
Noeud 113	873.00	0.47	854.64	-18.36
Noeud 114	873.58	0.51	854.69	-18.89
Noeud 115	873.16	0.32	854.64	-18.52
Noeud 116	873.54	0.02	854.69	-18.85
Noeud 117	876.46	0.21	854.59	-21.87
Noeud 118	876.16	0.28	854.58	-21.58
Noeud 119	876.49	0.19	854.58	-21.91
Noeud 120	877.78	0.26	854.55	-23.23
Noeud 121	879.21	0.29	854.53	-24.68
Noeud 122	880.51	0.20	854.53	-25.98
Noeud 123	879.16	0.22	854.51	-24.65
Noeud 124	877.79	0.23	854.52	-23.27
Noeud 125	882.67	0.61	890.20	7.53
Noeud 126	883.82	0.42	890.49	6.67
Noeud 127	881.24	0.49	890.31	9.07
Noeud 128	883.03	0.14	890.48	7.45
Noeud 129	874.82	0.72	890.12	15.30
Noeud 130	873.05	0.74	889.72	16.67
Noeud 131	884.57	0.50	889.88	5.31
Noeud 132	880.95	0.55	889.81	8.86
Noeud 133	881.22	0.16	889.81	8.59
Noeud 134	885.47	0.21	889.88	4.41
Noeud 135	883.70	0.69	889.86	6.16
Noeud 138	888.19	0.30	890.10	1.91
Noeud 139	886.47	0.25	890.05	3.58
Noeud 140	892.54	0.64	890.80	-1.74
Noeud 142	888.80	0.51	889.97	1.17
Noeud 143	887.06	0.28	889.90	2.84
Noeud 144	884.22	0.43	889.76	5.54
Noeud 145	881.96	0.62	889.76	7.80
Noeud 146	895.09	0.95	897.83	2.74
Noeud 148	893.18	0.42	890.50	-2.68
Noeud 149	893.62	0.41	890.46	-3.16
Noeud 150	895.05	0.56	890.46	-4.59
Noeud 152	891.31	0.05	890.56	-0.75
Noeud 153	890.62	0.12	890.55	-0.07
Noeud 154	893.7	0.05	890.46	-3.24
Noeud 155	892.21	0.18	889.26	-2.95
Noeud 156	893.32	0.58	890.41	-2.91
Noeud 157	889.36	0.47	889.27	-0.09
Noeud 158	885.93	0.20	889.75	3.82
Noeud 159	886.54	0.41	889.16	2.62
Noeud 160	886.6	0.18	889.28	2.68
Noeud 161	886.23	0.21	889.51	3.28
Noeud 163	887.52	0.11	889.51	1.99
Noeud 164	884.51	0.19	889.75	5.24
Noeud 165	883.42	0.59	888.97	5.55
Noeud 166	883.24	0.14	888.92	5.68
Noeud 170	880.46	0.51	889.73	9.27
Noeud 171	880.65	0.12	888.87	8.22
Noeud 172	889.86	0.42	889.04	-0.82
Noeud 173	889.97	0.59	888.90	-1.07
Noeud 174	887.16	0.36	889.08	1.92
Noeud 175	887.29	0.31	889.07	1.78

	<b>Altitude</b>	<b>Demande</b>	<b>Charge</b>	<b>Pression</b>
<b>ID Noeud</b>	<b>m</b>	<b>LPS</b>	<b>m</b>	<b>m</b>
Noeud 176	887.27	0.69	888.86	1.59
Noeud 178	885.39	0.81	888.24	2.85
Noeud 179	888.26	0.14	888.90	0.64
Noeud 180	888.61	0.12	889.07	0.46
Noeud 183	900.74	1.63	910.37	9.63
Noeud 184	900.68	0.80	910.05	9.37
Noeud 185	897.39	0.69	909.96	12.57
Noeud 186	897.72	0.55	909.70	11.98
Noeud 187	901.56	0.26	909.93	8.37
Noeud 188	903.29	0.19	910.03	6.74
Noeud 190	903.76	0.38	910.29	6.53
Noeud 191	899.90	0.81	909.06	9.16
Noeud 192	907.71	0.56	909.06	1.35
Noeud 193	889.73	1.54	900.27	10.54
Noeud 194	895.93	0.82	897.95	2.02
Noeud 195	902.05	0.50	897.25	-4.80
Noeud 196	884.37	0.49	897.59	13.22
Noeud 197	883.34	0.59	897.55	14.21
Noeud 198	887.35	0.49	897.41	10.06
Noeud 200	889.09	0.33	897.29	8.20
Noeud 201	887.47	0.47	897.18	9.71
Noeud 202	891.19	0.79	897.28	6.09
Noeud 203	894.30	0.68	897.24	2.94
Noeud 204	890.90	0.55	897.09	6.19
Noeud 205	896.20	0.57	896.81	0.61
Noeud 206	892.66	0.33	896.98	4.32
Noeud 207	891.52	0.52	896.83	5.31
Noeud 208	889.66	0.50	897.04	7.38
Noeud 209	883.61	0.39	897.56	13.95
Noeud 211	898.21	0.37	897.77	-0.44
Noeud 213	902.60	0.29	897.70	-4.90
Noeud 214	905.82	0.27	897.66	-8.16
Noeud 215	905.17	0.20	897.68	-7.49
Noeud 216	904.14	0.35	897.64	-6.50
Noeud 217	903.25	0.35	897.70	-5.55
Noeud 80'	874.62	0.15	861.18	-13.44
Noeud 80"	875.69	0.14	861.18	-14.51
Noeud 40	872.92	0.48	864.88	-8.04
Noeud 25	876.40	0.08	865.15	-11.25
Noeud 71'	877.01	0.18	865.38	-11.63
Noeud 95'	884.25	0.46	860.35	-23.90
Noeud 190'	906.81	0.12	910.29	3.48
Noeud 190"	904.29	0.09	910.29	6.00
Noeud 202'	886.00	0.43	897.30	11.30
Noeud 193'	881.30	1.13	899.50	18.20

**Tableau III -8-**Etat des tuyaux du réseau 2020 pour le cas de pointe plus incendie.

	Longueur	Diamètre	Débit	Vitesse	Pert.Charge Unit.
ID Arc	m	mm	LPS	m/s	m/km
Tuyau 1	20	118	25,37	1,26	8,17
Tuyau 2	28	118	4,36	0,22	0,35
Tuyau 3	23	118	21,01	1,04	5,79
Tuyau 4	131	50	0,23	0,08	0,22
Tuyau 5	3	50	20,60	7,29	695,05
Tuyau 6	217	50	0,37	0,13	0,49
Tuyau 7	45	50	20,00	7,07	657,12
Tuyau 8	654	50	1,15	0,41	3,54
Tuyau 9	42	50	18,19	6,44	549,29
Tuyau 11	34	50	17,55	6,21	513,32
Tuyau 12	138	50	17,24	6,10	496,21
Tuyau 13	61	50	0,11	0,04	0,04
Tuyau 14	84	100	0,15	0,02	0,07
Tuyau 15	70	100	0,12	0,01	0,05
Tuyau 16	38	118	3,92	0,20	0,29
Tuyau 17	42	118	1,86	0,20	0,47
Tuyau 19	38	125	1,95	0,16	0,28
Tuyau 20	101	100	0,96	0,10	0,15
Tuyau 22	145	74	0,27	0,04	0,04
Tuyau 24	204	100	1,02	0,11	0,16
Tuyau 25	42	74	0,07	0,01	0,01
Tuyau 27	89	74	-0,34	0,05	0,06
Tuyau 28	249	100	0,65	0,07	0,07
Tuyau 29	42	74	0,31	0,05	0,05
Tuyau 30	117	100	0,52	0,05	0,05
Tuyau 31	91	74	0,34	0,05	0,06
Tuyau 32	37	74	0,57	0,09	0,15
Tuyau 10	34	50	0,54	0,19	0,95
Tuyau 18	60	50	0,11	0,04	0,04
Tuyau 21	134,85	50	0,24	0,08	0,23
Tuyau 34	126,97	176	30,31	0,96	4,01
Tuyau 35	85,06	150	60,10	3,40	60,94
Tuyau 38	47,00	100	18,69	2,38	50,49
Tuyau 39	47,88	100	4,77	0,61	3,99
Tuyau 42	162,49	100	3,66	0,47	2,46
Tuyau 43	192,19	80	2,81	0,56	4,52
Tuyau 44	49,60	80	-0,35	0,07	0,12
Tuyau 45	98,44	50	0,20	0,07	0,17
Tuyau 46	27,65	50	0,06	0,02	0,02
Tuyau 47	89,90	50	0,34	0,12	0,42
Tuyau 48	47,25	50	0,10	0,03	0,03
Tuyau 49	53,47	80	-0,42	0,08	0,15
Tuyau 50	143,16	80	-1,98	0,39	2,41
Tuyau 52	176,08	100	2,80	0,36	1,52
Tuyau 53	50,80	50	1,31	0,46	4,63
Tuyau 55	51,57	50	-4,36	0,87	10,09
Tuyau 56	34,14	80	-7,85	1,56	29,98
Tuyau 60	27,02	100	5,23	0,67	4,71
Tuyau 61	44,72	100	5,03	0,64	4,40
Tuyau 63	53,79	50	0,79	0,28	1,87
Tuyau 64	30,64	50	0,50	0,18	0,85
Tuyau 66	148,33	50	0,19	0,07	0,16
Tuyau 67	41,73	50	0,09	0,03	0,03
Tuyau 68	77,69	100	2,70	0,34	1,43

	Longueur	Diamètre	Débit	Vitesse	Pert.Charge Unit.
ID Arc	m	mm	LPS	m/s	m/km
Tuyau 70	39,35	50	0,08	0,03	0,03
Tuyau 71	40,56	50	0,08	0,03	0,03
Tuyau 72	51,17	80	5,89	1,17	17,61
Tuyau 73	159,68	80	4,76	0,95	11,85
Tuyau 74	96,15	50	0,20	0,07	0,17
Tuyau 75	56,36	100	6,93	0,88	7,90
Tuyau 76	55,88	100	-10,65	1,36	17,53
Tuyau 77	203,26	100	14,25	1,81	30,23
Tuyau 78	46,28	50	0,94	0,33	2,55
Tuyau 79	61,97	100	19,64	2,50	55,46
Tuyau 80	136,46	50	-3,05	1,08	21,54
Tuyau 81	109,62	50	0,22	0,08	0,21
Tuyau 82	195,23	100	3,72	0,47	2,55
Tuyau 83	249,32	80	0,51	0,10	0,22
Tuyau 84	198,88	100	22,66	2,88	72,75
Tuyau 85	377,38	118	18,47	0,92	4,80
Tuyau 86	36,99	118	2,56	0,13	0,13
Tuyau 88	47,46	74	5,16	0,81	7,72
Tuyau 89	64,86	74	4,37	0,69	5,70
Tuyau 90	53,58	74	4,09	0,64	5,04
Tuyau 91	58,27	74	3,83	0,60	4,47
Tuyau 93	52,37	118	19,03	0,95	5,07
Tuyau 94	104,27	74	2,88	0,45	2,67
Tuyau 96	54,68	74	0,11	0,02	0,01
Tuyau 97	35,78	74	0,64	0,10	0,19
Tuyau 98	47,78	50	0,10	0,03	0,03
Tuyau 99	144,00	50	0,29	0,10	0,33
Tuyau 100	63,97	74	0,21	0,03	0,02
Tuyau 101	166,94	74	21,18	3,33	97,86
Tuyau 102	36,22	74	20,53	3,23	92,34
Tuyau 103	40,65	74	19,05	2,99	80,27
Tuyau 104	32,59	74	18,24	2,87	74,05
Tuyau 105	87,28	50	0,35	0,13	0,46
Tuyau 106	385	74	1,02	0,36	2,86
Tuyau 107	200	50	0,53	0,19	0,91
Tuyau 108	196,81	50	0,52	0,18	0,88
Tuyau 109	110,82	50	17,29	6,12	498,77
Tuyau 110	40,07	74	17,44	2,74	68,18
Tuyau 112	127,09	50	10,91	3,86	236,84
Tuyau 113	278,20	118	3,37	0,17	0,22
Tuyau 114	3,26	118	14,65	0,73	3,13
Tuyau 115	54,13	100	13,29	1,69	26,53
Tuyau 116	45,14	100	7,46	0,95	9,07
Tuyau 117	80,28	100	4,60	0,59	3,74
Tuyau 118	198,69	50	0,41	0,14	0,58
Tuyau 119	56,72	74	6,32	0,99	11,21
Tuyau 120	72,55	74	4,15	0,65	4,96
Tuyau 121	76,83	74	1,96	0,31	1,34
Tuyau 124	37,00	74	-1,25	0,44	4,12
Tuyau 125	71,12	74	5,22	0,82	7,50
Tuyau 126	192,43	74	2,14	0,34	1,56
Tuyau 127	31,83	74	0,59	0,09	0,16
Tuyau 128	14,00	74	0,05	0,01	0,01
Tuyau 130	20,69	74	1,30	0,20	0,65
Tuyau 131	55,99	74	1,49	0,23	0,82
Tuyau 132	135,67	74	2,67	0,42	2,25
Tuyau 133	42,80	74	0,09	0,01	0,01
Tuyau 134	111,56	74	0,38	0,06	0,07
Tuyau 135	50,68	74	0,11	0,02	0,01

	Longueur	Diamètre	Débit	Vitesse	Pert.Charge Unit.
ID Arc	m	mm	LPS	m/s	m/km
Tuyau 137	27,81	74	0,06	0,01	0,06
Tuyau 138	218,45	74	0,94	0,15	0,36
Tuyau 139	86,31	74	2,23	0,35	1,64
Tuyau 140	33,00	74	2,82	0,44	2,49
Tuyau 141	55,00	74	0,11	0,02	0,01
Tuyau 142	78,56	74	1,15	0,18	0,51
Tuyau 143	42,17	74	0,33	0,05	0,06
Tuyau 144	26,00	74	-0,15	0,05	0,08
Tuyau 145	58,00	74	-0,20	0,03	0,02
Tuyau 147	41,73	74	1,33	0,21	0,67
Tuyau 149	40	74	-0,08	0,01	0,01
Tuyau 150	19,50	74	-0,13	0,02	0,01
Tuyau 151	64,03	74	-0,20	0,03	0,02
Tuyau 152	91,95	74	-0,51	0,08	0,13
Tuyau 153	24,59	74	0,68	0,11	0,21
Tuyau 155	10,83	74	-0,41	0,06	0,09
Tuyau 156	76,62	74	0,16	0,02	0,01
Tuyau 157	34,83	74	0,66	0,10	0,19
Tuyau 158	42,21	74	0,39	0,06	0,08
Tuyau 159	54,97	74	0,11	0,02	0,01
Tuyau 161	62	50	0,13	0,04	0,05
Tuyau 162	55,57	50	0,58	0,20	1,06
Tuyau 163	131,94	74	0,27	0,09	0,28
Tuyau 165	61,73	74	2,19	0,34	1,63
Tuyau 166	159,53	74	1,46	0,23	0,79
Tuyau 167	70,91	74	1,46	0,23	0,79
Tuyau 168	88,01	74	0,28	0,04	0,04
Tuyau 169	53,23	74	0,79	0,12	0,27
Tuyau 170	42,79	74	0,09	0,01	0,01
Tuyau 171	200,05	74	0,41	0,06	0,08
Tuyau 172	195,07	74	0,40	0,06	0,08
Tuyau 173	56,87	74	0,12	0,02	0,01
Tuyau 174	57,33	74	1,26	0,20	0,61
Tuyau 175	160,56	74	2,61	0,41	2,24
Tuyau 176	36	74	2,03	0,32	1,42
Tuyau 177	40,41	74	1,00	0,16	0,41
Tuyau 178	9,21	74	0,03	0,00	0,01
Tuyau 179	245,73	100	3,98	0,51	2,87
Tuyau 180	85,25	74	0,29	0,05	0,05
Tuyau 181	86,53	74	0,85	0,13	0,31
Tuyau 183	87,32	74	0,65	0,10	0,19
Tuyau 184	141,36	74	0,50	0,08	0,12
Tuyau 185	40,19	74	2,24	0,35	1,65
Tuyau 186	40,37	74	2,37	0,37	1,82
Tuyau 187	39,01	74	1,01	0,16	0,41
Tuyau 188	26,20	74	1,69	0,27	1,01
Tuyau 190	257,70	100	0,52	0,07	0,08
Tuyau 191	59,62	74	1,39	0,22	0,71
Tuyau 192	23,65	74	1,11	0,17	0,48
Tuyau 193	50,90	74	0,57	0,09	0,15
Tuyau 194	152,34	74	0,31	0,05	0,05
Tuyau 195	25,28	74	0,16	0,03	0,01
Tuyau 197	31,79	50	-0,06	0,02	0,02
Tuyau 198	109,83	74	1,93	0,30	1,27
Tuyau 199	47,81	74	0,10	0,02	0,01
Tuyau 200	12,95	74	0,03	0,01	0,03
Tuyau 201	157,75	74	0,32	0,05	0,06
Tuyau 202	40,67	74	-0,20	0,03	0,02
Tuyau 204	44,12	74	1,62	0,25	0,93

	Longueur	Diamètre	Débit	Vitesse	Pert.Charge Unit.
ID Arc	m	mm	LPS	m/s	m/km
Tuyau 207	27,21	50	0,05	0,02	0,02
Tuyau 208	28,89	50	0,06	0,02	0,02
Tuyau 209	138,48	74	0,28	0,04	0,05
Tuyau 210	69,76	74	1,19	0,19	0,54
Tuyau 211	18,02	50	0,43	0,15	0,62
Tuyau 214	28,64	50	0,35	0,12	0,44
Tuyau 215	63,46	50	0,13	0,05	0,05
Tuyau 216	31,14	50	0,06	0,02	0,02
Tuyau 218	96,26	74	0,78	0,12	0,26
Tuyau 219	186,95	74	0,38	0,06	0,08
Tuyau 220	67,30	74	0,59	0,09	0,16
Tuyau 221	42,00	74	0,41	0,07	0,09
Tuyau 222	96,71	74	0,20	0,03	0,02
Tuyau 223	220,24	50	0,45	0,16	0,68
Tuyau 224	86,33	74	0,02	0,00	0,00
Tuyau 225	31,48	74	0,04	0,01	0,00
Tuyau 227	28,13	176	41,05	1,31	7,05
Tuyau 228	85,54	150	41,05	2,32	29,48
Tuyau 229	579,94	150	30,46	1,72	16,78
Tuyau 230	227,5	100	1,36	0,17	0,42
Tuyau 231	150,5	100	0,82	0,10	0,17
Tuyau 232	149	50	0,30	0,11	0,35
Tuyau 233	70	50	0,14	0,05	0,07
Tuyau 234	52	50	0,11	0,04	0,04
Tuyau 237	45	50	0,22	0,08	0,20
Tuyau 238	32	100	8,11	1,03	10,58
Tuyau 239	255	100	7,36	0,94	8,84
Tuyau 240	134	100	5,08	0,65	4,48
Tuyau 241	149,50	50	0,52	0,18	0,88
Tuyau 242	151	118	0,31	0,02	0,00
Tuyau 244	82,14	125	0,91	0,07	0,07
Tuyau 245	65,50	100	1,78	0,23	0,68
Tuyau 246	48,00	74	0,71	0,11	0,23
Tuyau 247	90,00	50	0,18	0,06	0,15
Tuyau 248	128,00	50	0,26	0,09	0,27
Tuyau 249	135,5	118	1,03	0,05	0,03
Tuyau 250	150,00	100	-0,80	0,10	0,17
Tuyau 251	141,00	118	1,39	0,07	0,05
Tuyau 252	121,00	125	-0,24	0,02	0,01
Tuyau 253	39,00	74	0,74	0,12	0,24
Tuyau 254	105,00	100	1,26	0,16	0,37
Tuyau 255	155,60	50	0,22	0,08	0,20
Tuyau 256	140,00	50	0,28	0,10	0,32
Tuyau 258	447	100	1,65	0,17	0,38
Tuyau 259	56,91	125	0,55	0,05	0,03
Tuyau 260	70	50	0,14	0,05	0,07
Tuyau 261	59	74	1,18	0,18	0,54
Tuyau 262	44,5	74	0,78	0,12	0,26
Tuyau 263	26,5	74	0,42	0,07	0,09
Tuyau 264	73,5	50	0,15	0,05	0,08
Tuyau 266	95	50	0,19	0,07	0,16
Tuyau 267	55	50	0,11	0,04	0,04
Tuyau 270	40	50	0,11	0,04	0,04
Tuyau 58	92,68	118	21,66	1,08	6,45
Tuyau 40	124,06	100	4,45	0,57	3,52
Tuyau 271	423,99	118	33,62	1,67	14,66
Tuyau 37	7,78	50	0,59	0,21	1,11
Tuyau 123'	88,00	50	0,48	0,17	0,76
Tuyau 272	32	50	0,06	0,02	0,02

	Longueur	Diamètre	Débit	Vitesse	Pert.Charge Unit.
ID Arc	m	mm	LPS	m/s	m/km
Tuyau 36	95	74	-1,26	0,20	0,61

**Tableau III -9-**Etat des noeuds du réseau 2020 pour le cas de pointe plus incendie.

ID Noeud	Altitude m	Demande LPS	Charge m	Pression m
Noeud 1	911,32	0.21	929,65	18,33
Noeud 1'	906,35	0.41	929,62	23,27
Noeud 2	911	0.42	927,57	16,57
Noeud 2'	901,96	0.69	927,46	25,50
Noeud 3	908,01	1.18	898,00	-10,01
Noeud 3'	897,32	2.09	895,68	-1,64
Noeud 4	907,90	0.18	874,93	-32,97
Noeud 4"	900,46	0.19	874,89	-25,57
Noeud 5	906,10	0.37	857,47	-48,63
Noeud 5'	902,99	0.19	857,47	-45,52
Noeud 5"	903,41	17.44	789,00	-114,41
Noeud 6	911,29	0.31	929,78	18,49
Noeud 6'	903,79	0.27	929,78	25,99
Noeud 6"	907,95	0.22	929,78	21,83
Noeud 11	908,24	0.84	929,75	21,51
Noeud 8	908,28	0.62	929,76	21,48
Noeud 7	908,27	0.19	929,77	21,50
Noeud 13	900,35	0.64	929,73	29,38
Noeud 10	902,23	0.51	929,74	27,51
Noeud 16	896,64	0.44	929,73	33,09
Noeud 14	899,75	0.88	929,71	29,96
Noeud 14'	898,91	0.13	929,71	30,80
Noeud 15	898,72	0.68	929,73	31,01
Noeud 9	908,28	0.47	929,74	21,46
Noeud 12	908,24	0.33	929,74	21,50
Noeud 4'	900,46	0.37	874,90	-25,57
Noeud 4'''	900,46	0.43	874,86	-25,60
Noeud 19	894,68	1.23	902,50	7,82
Noeud 20	893	0.96	897,32	4,32
Noeud 22	883,6	1.25	891,10	7,50
Noeud 23	883,37	0.33	888,73	5,36
Noeud 24	884,86	0.22	888,54	3,68
Noeud 26	884,83	0.46	888,10	3,27
Noeud 29	884,30	0.19	888,53	4,23
Noeud 31	881,73	0.46	887,70	5,97
Noeud 32	882,17	0.20	887,68	5,51
Noeud 33	879,75	0.19	887,69	7,94
Noeud 34	878,09	0.26	886,84	8,75
Noeud 35	885,66	0.28	887,18	1,52
Noeud 36	875,49	0.50	886,56	11,07
Noeud 37	877,23	0.25	886,60	9,37
Noeud 38	876,89	0.67	886,38	9,49
Noeud 42	879,90	0.20	886,86	6,96
Noeud 45	879,20	0.29	886,48	7,28
Noeud 46	875,94	0.28	886,45	10,51
Noeud 48	880,41	0.52	886,47	6,06
Noeud 49	878,92	0.24	886,86	7,94
Noeud 51	877,57	0.96	885,93	8,36
Noeud 52	881,90	0.48	887,83	5,93
Noeud 55	882,37	0.17	887,71	5,34
Noeud 56	877,53	0.74	881,52	3,99

	<b>Altitude</b>	<b>Demande</b>	<b>Charge</b>	<b>Pression</b>
<b>ID Noeud</b>	<b>m</b>	<b>LPS</b>	<b>m</b>	<b>m</b>
Noeud 58	872,81	0.41	884,43	11,62
Noeud 59	872,40	0.92	885,88	13,48
Noeud 60	881,74	1.34	867,05	-14,69
Noeud 61	881	0.69	867,05	-13,95
Noeud 62	879,29	0.32	866,52	-12,77
Noeud 63	878	0.69	866,15	-11,85
Noeud 64	876,42	0.32	865,78	-10,64
Noeud 68	871,82	0.46	864,97	-6,85
Noeud 69	874,12	0.18	865,51	-8,61
Noeud 70	875,40	0.20	865,78	-9,62
Noeud 71	877	0.21	866,52	-10,48
Noeud 72	876	0.37	866,14	-9,86
Noeud 73	875,77	0.18	866,13	-9,64
Noeud 74	873,71	0.53	866,09	-7,62
Noeud 75	874,80	0.54	848,04	-26,76
Noeud 76	875,55	0.85	844,69	-30,86
Noeud 77	876,25	0.50	841,43	-34,82
Noeud 78	876,91	0.50	839,02	-37,89
Noeud 79	877,53	0.28	836,29	-41,24
Noeud 80	875,48	0.31	848,00	-27,48
Noeud 81	878,68	1.42	843,59	-35,09
Noeud 84	878,84	17.41	781,01	-97,83
Noeud 85	892,46	0.26	897,21	4,75
Noeud 86	889,29	0.85	867,11	-22,18
Noeud 87	892,27	0.58	897,20	4,93
Noeud 89	888,36	0.53	895,35	6,99
Noeud 90	885,11	0.66	895,05	9,94
Noeud 91	884,53	0.74	895,64	11,11
Noeud 92	887,67	0.38	866,47	-21,20
Noeud 93	885,32	0.33	866,11	-19,21
Noeud 95	885,41	0.52	866,37	-19,04
Noeud 96	882,65	0.73	865,58	-17,07
Noeud 100	879,16	0.29	865,27	-13,89
Noeud 101	879,15	0.20	865,27	-13,88
Noeud 104	879,78	0.19	865,22	-14,56
Noeud 105	876,92	0.48	865,21	-11,71
Noeud 106	876,73	0.10	865,21	-11,52
Noeud 107	876,40	0.63	865,13	-11,27
Noeud 108	875,22	0.38	865,05	-10,17
Noeud 109	874,90	0.20	865,05	-9,85
Noeud 110	873,00	0.27	865,01	-7,99
Noeud 111	875,69	0.20	865,01	-10,68
Noeud 113	873,00	0.47	865,01	-7,99
Noeud 114	873,58	0.51	865,02	-8,56
Noeud 115	873,16	0.32	865,01	-8,15
Noeud 116	873,54	0.02	865,02	-8,52
Noeud 118	876,16	0.28	865,00	-11,16
Noeud 119	876,49	0.19	865,00	-11,49
Noeud 120	877,78	0.26	865,00	-12,78
Noeud 121	879,21	0.29	864,99	-14,22
Noeud 122	880,51	0.20	864,99	-15,52
Noeud 123	879,16	0.22	864,99	-14,17
Noeud 124	877,79	0.23	864,99	-12,80
Noeud 125	882,67	0.61	894,95	12,28
Noeud 127	881,24	0.49	894,95	13,71
Noeud 128	883,03	0.14	894,99	11,96
Noeud 129	874,82	0.72	894,93	20,11
Noeud 130	873,05	0.74	894,86	21,81
Noeud 131	884,57	0.50	894,89	10,32



	<b>Altitude</b>	<b>Demande</b>	<b>Charge</b>	<b>Pression</b>
<b>ID Noeud</b>	<b>m</b>	<b>LPS</b>	<b>m</b>	<b>m</b>
Noeud 133	881,22	0.16	894,88	13,66
Noeud 135	883,70	0.69	894,89	11,19
Noeud 138	888,19	0.30	894,94	6,75
Noeud 139	886,47	0.25	894,92	8,45
Noeud 140	892,54	0.64	895,05	2,51
Noeud 143	887,06	0.28	894,90	7,84
Noeud 144	884,22	0.43	894,87	10,65
Noeud 145	881,96	0.62	894,87	12,91
Noeud 146	895,09	0.95	897,18	2,09
Noeud 147	891,41	0.42	895,01	3,60
Noeud 148	893,18	0.41	895,00	1,82
Noeud 149	893,62	0.56	894,99	1,37
Noeud 152	891,31	0.05	895,01	3,70
Noeud 153	890,62	0.12	895,01	4,39
Noeud 154	893,7	0.05	894,99	1,29
Noeud 155	892,21	0.18	894,77	2,56
Noeud 156	893,32	0.58	894,98	1,66
Noeud 157	889,36	0.47	894,78	5,42
Noeud 158	885,93	0.20	894,87	8,94
Noeud 159	886,54	0.41	894,77	8,23
Noeud 163	887,52	0.11	894,83	7,31
Noeud 164	884,51	0.19	894,87	10,36
Noeud 165	883,42	0.59	894,73	11,31
Noeud 166	883,24	0.14	894,72	11,48
Noeud 170	880,46	0.51	894,87	14,41
Noeud 172	889,86	0.42	894,76	4,90
Noeud 173	889,97	0.59	894,73	4,76
Noeud 174	887,16	0.36	894,76	7,60
Noeud 175	887,29	0.31	894,75	7,46
Noeud 176	887,27	0.69	894,72	7,45
Noeud 177	884,54	0.36	894,75	10,21
Noeud 178	885,39	0.81	894,58	9,19
Noeud 179	888,26	0.14	894,73	6,47
Noeud 180	888,61	0.12	894,75	6,14
Noeud 184	900,68	0.80	912,13	11,45
Noeud 186	897,72	0.55	912,06	14,34
Noeud 187	901,56	0.26	912,10	10,54
Noeud 188	903,29	0.19	912,13	8,84
Noeud 190	903,76	0.38	912,22	8,46
Noeud 191	899,90	0.81	911,89	11,99
Noeud 192	907,71	0.56	911,89	4,18
Noeud 193	889,73	1.54	909,64	19,91
Noeud 194	895,93	0.82	909,04	13,11
Noeud 195	902,05	0.50	908,91	6,86
Noeud 196	884,37	0.49	908,98	24,61
Noeud 197	883,34	0.59	908,97	25,63
Noeud 198	887,35	0.49	908,94	21,59
Noeud 202	891,19	0.79	908,91	17,72
Noeud 203	894,30	0.68	908,91	14,61
Noeud 204	890,90	0.55	908,87	17,97
Noeud 205	896,20	0.57	908,84	12,64
Noeud 206	892,66	0.33	908,84	16,18
Noeud 210	883,10	0.52	908,97	25,87
Noeud 213	902,60	0.29	908,99	6,39
Noeud 214	905,82	0.27	908,99	3,17
Noeud 215	905,17	0.20	908,99	3,82
Noeud 216	904,14	0.35	908,98	4,84
Noeud 217	903,25	0.35	908,99	5,74
Noeud 80'	874,62	0.15	848,00	-26,62
Noeud 80"	875,69	0.14	848,00	-27,69

	<b>Altitude</b>	<b>Demande</b>	<b>Charge</b>	<b>Pression</b>
<b>ID Noeud</b>	<b>m</b>	<b>LPS</b>	<b>m</b>	<b>m</b>
Noeud 25	876,40	0.08	866,14	-10,26
Noeud 71'	877,01	0.18	866,51	-10,50
Noeud 95'	884,25	0.46	866,33	-17,92
Noeud 190'	906,81	0.12	912,22	5,41
Noeud 190"	904,29	0.09	912,22	7,93
Noeud 113'	873,00	0.33	865,01	-7,99
Noeud 202'	886,00	0.43	908,92	22,92
Noeud 193'	881,30	1.13	909,47	28,17

**Tableau III -14 - Etat des tuyaux du réseau de distribution 2035 pour le cas de pointe.**

<b>ID Arc</b>	<b>Longueur</b>	<b>Diamètre</b>	<b>Débit</b>	<b>Vitesse</b>	<b>Pert.Charge Unit.</b>
	<b>m</b>	<b>mm</b>	<b>LPS</b>	<b>m/s</b>	<b>m/km</b>
Tuyau 1	20	118	14.72	0.94	5.59
Tuyau 2	28	118	6.95	0.44	1.49
Tuyau 3	23	118	7.78	0.50	1.77
Tuyau 4	131	50	0.52	0.23	1.52
Tuyau 5	3	50	6.99	3.10	159.79
Tuyau 6	217	50	0.74	0.33	2.79
Tuyau 7	45	50	5.80	2.57	113.11
Tuyau 11	34	50	1.08	0.48	5.39
Tuyau 12	138	50	0.47	0.21	1.26
Tuyau 13	61	50	0.21	0.09	0.32
Tuyau 14	84	100	0.28	0.04	0.03
Tuyau 15	70	100	0.24	0.03	0.02
Tuyau 16	38	118	6.10	0.39	1.17
Tuyau 17	42	118	2.78	0.38	1.76
Tuyau 19	38	125	3.11	0.33	1.15
Tuyau 20	101	100	1.49	0.20	0.58
Tuyau 22	145	74	0.35	0.07	0.12
Tuyau 23	72	74	0.59	0.12	0.30
Tuyau 24	204	74	1.00	0.14	0.29
Tuyau 25	42	74	0.14	0.03	0.02
Tuyau 26	301	100	0.07	0.01	0.01
Tuyau 27	89	74	0.35	0.07	0.12
Tuyau 28	249	100	0.97	0.13	0.27
Tuyau 29	42	74	0.47	0.10	0.20
Tuyau 30	117	100	0.89	0.12	0.23
Tuyau 31	91	74	0.53	0.11	0.25
Tuyau 32	37	50	0.45	0.09	0.18
Tuyau 10	34	50	1.05	0.47	5.19
Tuyau 18	60	50	0.20	0.09	0.30
Tuyau 34	126.97	176	51.81	2.12	20.51
Tuyau 38	47.00	100	19.49	2.65	64.35
Tuyau 39	47.88	100	6.60	0.90	8.48
Tuyau 42	162.49	100	5.10	0.69	5.28
Tuyau 43	192.19	80	3.23	1.01	17.70
Tuyau 44	49.60	80	0.44	0.14	0.50
Tuyau 45	98.44	50	0.22	0.10	0.34
Tuyau 46	27.65	50	0.52	0.23	1.52
Tuyau 47	89.90	50	0.21	0.09	0.33
Tuyau 48	47.25	50	0.74	0.33	2.86
Tuyau 49	53.47	80	0.21	0.04	0.04

<b>ID Arc</b>	<b>Longueur</b>	<b>Diamètre</b>	<b>Débit</b>	<b>Vitesse</b>	<b>Pert.Charge Unit.</b>
	<b>m</b>	<b>mm</b>	<b>LPS</b>	<b>m/s</b>	<b>m/km</b>
Tuyau 52	176.08	100	2.93	0.40	1.93
Tuyau 53	50.80	50	1.19	0.53	6.70
Tuyau 54	123.30	50	0.03	0.01	0.01
Tuyau 55	51.57	80	4.25	1.33	29.35
Tuyau 56	34.14	80	7.76	2.43	90.73
Tuyau 59	70.92	80	2.24	0.70	9.02
Tuyau 60	27.02	100	5.12	0.70	5.32
Tuyau 62	71.52	100	4.22	0.57	3.75
Tuyau 63	53.79	50	0.88	0.39	3.92
Tuyau 64	30.64	50	0.29	0.10	0.32
Tuyau 65	65.50	50	0.28	0.12	0.51
Tuyau 66	148.33	50	0.35	0.16	0.77
Tuyau 67	41.73	50	0.17	0.08	0.24
Tuyau 68	77.69	100	2.39	0.33	1.34
Tuyau 69	53.72	100	1.46	0.20	0.55
Tuyau 70	39.35	50	0.17	0.07	0.21
Tuyau 71	40.56	50	0.17	0.08	0.22
Tuyau 72	51.17	80	4.76	1.49	36.30
Tuyau 73	159.68	80	4.03	1.26	26.60
Tuyau 74	96.15	50	0.40	0.18	0.98
Tuyau 75	56.36	100	4.51	0.61	4.23
Tuyau 76	55.88	100	6.40	0.87	8.02
Tuyau 77	203.26	100	16.54	2.25	47.12
Tuyau 78	46.28	50	0.19	0.09	0.28
Tuyau 79	61.97	100	18.21	2.47	56.57
Tuyau 80	136.46	50	2.26	1.00	21.58
Tuyau 81	109.62	50	0.46	0.20	1.24
Tuyau 82	195.23	100	3.65	0.50	2.87
Tuyau 83	249.32	80	1.05	0.33	2.31
Tuyau 84	198.88	100	19.64	2.67	65.27
Tuyau 85	377.38	118	9.57	0.61	2.66
Tuyau 86	36.99	118	8.78	0.56	2.27
Tuyau 87	59.85	74	3.95	0.80	8.82
Tuyau 88	47.46	74	3.15	0.64	5.84
Tuyau 89	64.86	74	1.53	0.31	1.60
Tuyau 92	54.42	74	0.90	0.18	0.62
Tuyau 93	52.37	118	7.61	0.49	1.75
Tuyau 94	104.27	74	0.84	0.17	0.56
Tuyau 95	48.32	50	0.20	0.09	0.30
Tuyau 96	54.68	74	0.23	0.05	0.05
Tuyau 97	35.78	74	1.30	0.26	1.20
Tuyau 98	47.78	50	0.20	0.09	0.29
Tuyau 100	63.97	74	0.44	0.09	0.18
Tuyau 101	166.94	74	7.45	1.51	26.63
Tuyau 102	36.22	74	6.17	1.25	18.88
Tuyau 103	40.65	74	3.59	0.73	7.07
Tuyau 104	32.59	74	2.17	0.44	2.88
Tuyau 105	87.28	50	0.67	0.30	2.35
Tuyau 106	385	50	1.62	0.72	11.13
Tuyau 107	200	50	0.84	0.37	3.48
Tuyau 108	196.81	50	0.83	0.37	3.38
Tuyau 109	110.82	50	0.47	0.21	1.24
Tuyau 110	40.07	74	0.78	0.16	0.48

<b>ID Arc</b>	<b>Longueur</b>	<b>Diamètre</b>	<b>Débit</b>	<b>Vitesse</b>	<b>Pert.Charge Unit.</b>
	<b>m</b>	<b>mm</b>	<b>LPS</b>	<b>m/s</b>	<b>m/km</b>
Tuyau 112	127.09	50	9.42	4.18	316.40
Tuyau 113	278.20	118	4.05	0.26	0.56
Tuyau 114	3.26	118	27.52	1.76	18.85
Tuyau 115	54.13	100	25.78	3.50	109.64
Tuyau 116	45.14	100	14.90	2.02	38.67
Tuyau 118	198.69	50	0.83	0.37	3.55
Tuyau 119	56.72	74	12.50	2.54	75.73
Tuyau 120	72.55	74	9.32	1.89	40.07
Tuyau 121	76.83	74	2.75	1.22	30.99
Tuyau 122	42	74	1.14	0.50	5.96
Tuyau 123	160.25	74	1.02	0.21	0.78
Tuyau 124	37.00	74	1.29	0.57	7.45
Tuyau 125	71.12	74	10.23	2.08	47.58
Tuyau 126	192.43	74	4.16	0.84	9.73
Tuyau 127	31.83	74	1.14	0.23	0.94
Tuyau 128	14.00	74	0.05	0.01	0.01
Tuyau 129	54.06	74	0.36	0.07	0.13
Tuyau 130	20.69	74	2.53	0.51	3.93
Tuyau 131	55.99	74	2.90	0.59	5.02
Tuyau 132	135.67	74	5.23	1.06	13.97
Tuyau 133	42.80	74	0.18	0.04	0.03
Tuyau 134	111.56	74	0.76	0.15	0.46
Tuyau 135	50.68	74	0.21	0.04	0.04
Tuyau 136	11.96	74	2.44	0.49	3.67
Tuyau 137	27.81	74	0.12	0.02	0.01
Tuyau 138	218.45	74	1.78	0.36	2.08
Tuyau 139	86.31	74	4.27	0.87	9.70
Tuyau 140	33.00	74	5.34	1.08	14.52
Tuyau 142	78.56	74	2.28	0.46	3.14
Tuyau 143	42.17	74	0.60	0.12	0.30
Tuyau 144	26.00	74	0.42	0.19	1.03
Tuyau 145	58.00	74	0.19	0.09	0.27
Tuyau 146	135.00	74	0.80	0.16	0.50
Tuyau 147	41.73	74	2.40	0.49	3.56
Tuyau 149	40	74	0.17	0.03	0.02
Tuyau 150	19.50	74	0.09	0.02	0.01
Tuyau 151	64.03	74	0.54	0.11	0.25
Tuyau 152	91.95	74	0.99	0.20	0.74
Tuyau 153	24.59	74	1.37	0.28	1.31
Tuyau 154	54.97	74	0.76	0.15	0.46
Tuyau 155	10.83	74	0.82	0.17	0.52
Tuyau 157	34.83	74	1.37	0.28	1.27
Tuyau 158	42.21	74	0.81	0.17	0.51
Tuyau 159	54.97	74	0.23	0.05	0.06
Tuyau 160	60.00	50	0.25	0.11	0.43
Tuyau 161	62	50	0.26	0.12	0.45
Tuyau 162	55.57	50	1.19	0.53	6.47
Tuyau 163	131.94	50	0.55	0.25	1.68
Tuyau 164	39.01	50	0.16	0.07	0.20
Tuyau 165	61.73	74	4.60	0.93	11.71
Tuyau 166	159.53	74	3.12	0.63	5.74
Tuyau 167	70.91	74	3.10	0.63	5.67
Tuyau 169	53.23	74	1.64	0.33	1.80

<b>ID Arc</b>	<b>Longueur</b>	<b>Diamètre</b>	<b>Débit</b>	<b>Vitesse</b>	<b>Pert.Charge Unit.</b>
	<b>m</b>	<b>mm</b>	<b>LPS</b>	<b>m/s</b>	<b>m/km</b>
Tuyau 171	200.05	74	0.84	0.17	0.54
Tuyau 172	195.07	74	0.82	0.17	0.52
Tuyau 173	56.87	74	0.24	0.05	0.06
Tuyau 175	160.56	74	4.63	0.94	11.84
Tuyau 176	36	74	4.06	0.82	9.29
Tuyau 177	40.41	74	2.09	0.33	1.50
Tuyau 179	245.73	100	8.91	1.13	12.59
Tuyau 181	86.53	74	1.63	0.33	1.77
Tuyau 182	87.23	74	1.83	0.37	2.19
Tuyau 183	87.32	74	1.41	0.29	1.37
Tuyau 184	141.36	74	1.08	0.22	0.86
Tuyau 185	40.19	74	5.19	1.05	13.80
Tuyau 186	40.37	74	4.83	0.98	12.09
Tuyau 187	39.01	74	2.01	0.41	2.51
Tuyau 188	26.20	74	3.51	0.71	6.82
Tuyau 189	52.36	74	0.20	0.04	0.03
Tuyau 190	257.70	100	1.08	0.15	0.33
Tuyau 191	59.62	74	2.99	0.61	5.10
Tuyau 192	23.65	74	2.30	0.47	3.18
Tuyau 195	25.28	74	0.34	0.07	0.11
Tuyau 196	13.95	74	0.06	0.01	0.01
Tuyau 197	31.79	50	0.13	0.06	0.11
Tuyau 198	109.83	74	3.87	0.79	8.10
Tuyau 199	47.81	74	0.20	0.04	0.04
Tuyau 200	12.95	74	0.05	0.01	0.01
Tuyau 201	157.75	74	0.66	0.13	0.36
Tuyau 202	40.67	74	-0.52	0.11	0.23
Tuyau 203	38.96	74	3.81	0.77	7.89
Tuyau 204	44.12	74	3.48	0.71	6.71
Tuyau 205	26.36	74	3.04	0.62	5.27
Tuyau 206	55.71	74	1.92	0.39	2.32
Tuyau 207	27.21	50	0.23	0.10	0.38
Tuyau 208	28.89	50	0.12	0.05	0.09
Tuyau 209	138.48	74	0.58	0.12	0.29
Tuyau 210	69.76	74	2.37	0.48	3.38
Tuyau 211	18.02	50	0.78	0.35	3.05
Tuyau 214	28.64	50	0.62	0.28	2.06
Tuyau 215	63.46	50	0.23	0.10	0.38
Tuyau 216	31.14	50	0.13	0.06	0.11
Tuyau 213	50.08	50	0.21	0.09	0.32
Tuyau 218	96.26	74	1.62	0.33	1.71
Tuyau 219	186.95	74	0.79	0.12	0.26
Tuyau 220	67.30	74	2.18	0.34	1.58
Tuyau 221	42.00	74	0.89	0.14	0.33
Tuyau 222	96.71	74	0.41	0.08	0.15
Tuyau 223	220.24	50	0.92	0.41	4.13
Tuyau 224	86.33	74	0.88	0.18	0.59
Tuyau 225	31.48	74	0.13	0.03	0.01
Tuyau 226	38.12	74	0.16	0.03	0.02
Tuyau 228	85.54	150	48.13	3.08	54.42
Tuyau 229	579.94	150	25.37	1.62	16.19
Tuyau 230	227.5	100	2.82	0.38	1.80
Tuyau 231	150.5	100	1.69	0.23	0.73

<b>ID Arc</b>	<b>Longueur</b>	<b>Diamètre</b>	<b>Débit</b>	<b>Vitesse</b>	<b>Pert.Charge Unit.</b>
	<b>m</b>	<b>mm</b>	<b>LPS</b>	<b>m/s</b>	<b>m/km</b>
Tuyau 233	70	50	0.29	0.13	0.57
Tuyau 234	52	50	0.22	0.10	0.34
Tuyau 237	45	50	0.64	0.28	2.24
Tuyau 238	32	100	17.45	2.37	52.18
Tuyau 239	255	100	15.90	2.16	43.74
Tuyau 240	134	100	11.01	1.50	21.94
Tuyau 241	149.50	50	1.10	0.49	5.86
Tuyau 242	151	118	0.63	0.04	0.02
Tuyau 243	100	125	6.55	0.69	4.43
Tuyau 244	82.14	125	1.89	0.20	0.47
Tuyau 245	65.50	100	4.12	0.56	3.58
Tuyau 246	48.00	74	1.47	0.30	1.49
Tuyau 249	135.5	118	1.85	0.12	0.14
Tuyau 250	150.00	100	2.09	0.28	1.06
Tuyau 251	141.00	118	3.05	0.20	0.33
Tuyau 252	121.00	125	0.54	0.06	0.05
Tuyau 253	39.00	74	1.53	0.31	1.59
Tuyau 254	105.00	100	2.81	0.38	1.80
Tuyau 255	155.60	50	0.65	0.29	2.30
Tuyau 256	140.00	50	0.59	0.26	1.91
Tuyau 257	90.00	50	0.38	0.17	0.88
Tuyau 258	447	100	3.13	0.43	2.18
Tuyau 259	56.91	125	1.16	0.12	0.20
Tuyau 260	70	50	0.29	0.13	0.57
Tuyau 261	59	74	2.43	0.49	3.65
Tuyau 262	44.5	74	1.61	0.33	1.75
Tuyau 263	26.5	74	0.87	0.18	0.58
Tuyau 264	73.5	50	0.31	0.14	0.62
Tuyau 265	95	50	0.40	0.18	0.97
Tuyau 266	95	50	0.40	0.18	0.97
Tuyau 267	55	50	0.23	0.10	0.38
Tuyau 269	37.72	50	0.16	0.07	0.19
Tuyau 270	40	50	0.17	0.07	0.22
Tuyau 58	92.68	118	7.93	0.51	1.89
Tuyau 57	115.33	80	3.33	1.04	18.67
Tuyau 40	124.06	100	5.40	0.73	5.87
Tuyau 271	423.99	118	37.45	2.40	33.76
Tuyau 37	7.78	50	1.22	0.54	6.77
Tuyau 100'	48.51	50	0.20	0.09	0.30
Tuyau 272	32	50	0.13	0.06	0.12
Tuyau 273	24	50	0.10	0.04	0.06
Tuyau 36	95	74	2.34	0.47	3.40

**Tableau III -15-**Etat des noeuds du réseau de distribution 2035 pour le cas de pointe.

<b>ID Noeud</b>	<b>Altitude</b>	<b>Demande</b>	<b>Charge</b>	<b>Pression</b>
	<b>m</b>	<b>LPS</b>	<b>m</b>	<b>m</b>
Noeud 1	911.32	0,26	929.80	18.48
Noeud 1'	906.35	0,52	929.60	23.25
Noeud 2	911	0,45	929.32	18.32
Noeud 2'	901.96	0,73	928.71	26.75
Noeud 3	908.01	1,25	924.23	16.22
Noeud 3'	897.32	2,22	911.37	14.05
Noeud 4	907.90	0,18	923.34	15.44
Noeud 4''	900.46	0,38	923.14	22.68
Noeud 5	906.10	0,39	923.15	17.05
Noeud 5'	902.99	0,20	923.13	20.14
Noeud 5''	903.41	0,46	922.98	19.57
Noeud 6	911.29	0,32	929.80	18.51
Noeud 6'	903.79	0,28	929.79	26.00
Noeud 6''	907.95	0,23	929.80	21.85
Noeud 11	908.24	0,89	929.68	21.44
Noeud 8	908.28	0,65	929.71	21.43
Noeud 7	908.27	0,20	929.75	21.48
Noeud 13	900.35	0,68	929.63	29.28
Noeud 10	902.23	0.54	929.65	27.42
Noeud 16	896.64	0.47	929.63	32.99
Noeud 14	899.75	0.93	929.62	29.87
Noeud 14'	898.91	0.14	929.62	30.71
Noeud 15	898.72	0.73	929.62	30.90
Noeud 9	908.28	0.50	929.64	21.36
Noeud 12	908.24	0.35	929.65	21.41
Noeud 4'	900.46	0.39	923.16	22.70
Noeud 4'''	900.46	0.46	923.00	22.54
Noeud 19	894.68	1,39	900.41	5.73
Noeud 20	893	1,39	896.81	3.81
Noeud 22	883.6	1,41	882.50	-1.10
Noeud 23	883.37	0,37	879.47	-3.90
Noeud 24	884.86	0,46	879.07	-5.79
Noeud 26	884.83	0,51	878.34	-6.49
Noeud 28	877.17	0,73	874.08	-3.09
Noeud 29	884.30	0,74	878.93	-5.37
Noeud 30	882.80	0,21	878.31	-4.49
Noeud 31	881.73	0,51	877.44	-4.29
Noeud 32	882.17	0,21	877.42	-4.75
Noeud 33	879.75	0,22	877.46	-2.29
Noeud 34	878.09	0,30	874.08	-4.01
Noeud 35	885.66	0,31	874.86	-10.80
Noeud 36	875.49	0.56	873.74	-1.75
Noeud 37	877.23	0.28	873.74	-3.49
Noeud 38	876.89	0.76	873.60	-3.29
Noeud 39	883.08	0.17	876.38	-6.70
Noeud 41	880.42	0,44	874.22	-6.20
Noeud 42	879.90	0,23	874.08	-5.82
Noeud 43	875.65	0,43	873.87	-1.78
Noeud 44	878.20	0,32	873.53	-4.67
Noeud 45	879.20	0,46	873.52	-5.68
Noeud 46	875.94	0.58	873.63	-2.31

<b>ID Noeud</b>	<b>Altitude</b>	<b>Demande</b>	<b>Charge</b>	<b>Pression</b>
	<b>m</b>	<b>LPS</b>	<b>m</b>	<b>m</b>
Noeud 49	878.92	0.16	874.07	-4.85
Noeud 50	877.77	0.17	873.86	-3.91
Noeud 51	877.57	1.09	873.37	-4.20
Noeud 52	881.90	0.54	877.61	-4.29
Noeud 53	877.83	1.08	872.92	-4.91
Noeud 54	875	0.40	873.51	-1.49
Noeud 55	882.37	0.19	877.60	-4.77
Noeud 56	877.53	0.83	869.41	-8.12
Noeud 57	874.49	0.93	872.36	-2.13
Noeud 58	872.81	0.46	872.22	-0.59
Noeud 59	872.40	1.05	872.79	0.39
Noeud 60	881.74	1.28	856.43	-25.31
Noeud 61	881	0.78	856.35	-24.65
Noeud 62	879.29	0.35	855.82	-23.47
Noeud 63	878	0.31	855.54	-22.46
Noeud 64	876.42	0.36	855.44	-20.98
Noeud 65	875.11	0.33	855.40	-19.71
Noeud 66	873.80	0.46	855.39	-18.41
Noeud 67	872.59	1.01	855.43	-17.16
Noeud 68	871.82	0.52	855.34	-16.48
Noeud 69	874.12	0.20	855.39	-18.73
Noeud 70	875.40	0.22	855.44	-19.96
Noeud 71	877	0.23	855.81	-21.19
Noeud 72	876	0.41	855.45	-20.55
Noeud 73	875.77	0.20	855.43	-20.34
Noeud 74	873.71	0.60	855.17	-18.54
Noeud 75	874.80	0.61	850.72	-24.08
Noeud 76	875.55	0.97	850.03	-25.52
Noeud 77	876.25	0.57	849.74	-26.51
Noeud 78	876.91	0.56	849.65	-27.26
Noeud 79	877.53	0.31	849.63	-27.90
Noeud 80	875.48	0.34	850.51	-24.97
Noeud 81	878.68	1.61	845.75	-32.93
Noeud 83	879.04	0.82	848.99	-30.05
Noeud 84	878.84	0.46	849.49	-29.35
Noeud 85	892.46	0.29	896.40	3.94
Noeud 86	889.29	0.97	856.19	-33.10
Noeud 87	892.27	0.66	896.34	4.07
Noeud 88	890.15	1.14	890.41	0.26
Noeud 89	888.36	0.60	888.66	0.30
Noeud 90	885.11	0.74	887.28	2.17
Noeud 91	884.53	0.83	889.70	5.17
Noeud 92	887.67	0.43	851.90	-35.77
Noeud 93	885.32	0.37	848.99	-36.33
Noeud 95	885.41	0.58	849.52	-35.89
Noeud 96	882.65	0.83	845.61	-37.04
Noeud 97	879.00	0.49	843.73	-35.27
Noeud 98	878.87	0.40	843.65	-35.22
Noeud 99	877.57	0.25	843.37	-34.20
Noeud 100	879.16	0.33	843.70	-35.46
Noeud 101	879.15	0.23	843.70	-35.45
Noeud 102	879.18	0.57	843.71	-35.47
Noeud 104	879.78	0.21	843.37	-36.41
Noeud 105	876.92	0.54	843.33	-33.59



<b>ID Noeud</b>	<b>Altitude</b>	<b>Demande</b>	<b>Charge</b>	<b>Pression</b>
	<b>m</b>	<b>LPS</b>	<b>m</b>	<b>m</b>
Noeud 107	876.40	0.71	842.87	-33.53
Noeud 108	875.22	0.43	842.39	-32.83
Noeud 109	874.90	0.23	842.39	-32.51
Noeud 110	873.00	0.30	842.15	-30.85
Noeud 111	875.69	0.25	842.14	-33.56
Noeud 112	873.00	0.31	842.16	-30.84
Noeud 113	873.00	0.53	842.18	-30.82
Noeud 114	873.58	0.58	842.25	-31.33
Noeud 115	873.16	0.36	842.18	-30.98
Noeud 116	873.54	0.02	842.25	-31.29
Noeud 117	876.46	0.23	842.12	-34.34
Noeud 118	876.16	0.32	842.11	-34.05
Noeud 119	876.49	0.21	842.11	-34.38
Noeud 120	877.78	0.29	842.07	-35.71
Noeud 121	879.21	0.33	842.04	-37.17
Noeud 122	880.51	0.23	842.04	-38.47
Noeud 123	879.16	0.25	842.02	-37.14
Noeud 124	877.79	0.26	842.04	-35.75
Noeud 125	882.67	0.68	886.56	3.89
Noeud 126	883.82	0.47	886.92	3.10
Noeud 127	881.24	0.55	886.70	5.46
Noeud 128	883.03	0.16	886.91	3.88
Noeud 129	874.82	0.81	886.46	11.64
Noeud 130	873.05	0.84	885.95	12.90
Noeud 131	884.57	0.56	886.16	1.59
Noeud 132	880.95	0.62	886.06	5.11
Noeud 133	881.22	0.17	886.06	4.84
Noeud 134	885.47	0.23	886.15	0.68
Noeud 137	889.73	0.59	886.76	-2.97
Noeud 138	888.19	0.34	886.42	-1.77
Noeud 139	886.47	0.28	886.36	-0.11
Noeud 140	892.54	0.72	887.31	-5.23
Noeud 142	888.80	0.58	886.27	-2.53
Noeud 143	887.06	0.32	886.17	-0.89
Noeud 144	884.22	0.48	886.00	1.78
Noeud 145	881.96	0.70	886.00	4.04
Noeud 146	895.09	1.08	896.26	1.17
Noeud 147	891.41	0.35	887.01	-4.40
Noeud 148	893.18	0.48	886.93	-6.25
Noeud 149	893.62	0.47	886.88	-6.74
Noeud 150	895.05	0.64	886.88	-8.17
Noeud 152	891.31	0.05	887.01	-4.30
Noeud 153	890.62	0.13	887.00	-3.62
Noeud 154	893.7	0.05	886.88	-6.82
Noeud 155	892.21	0.20	885.38	-6.83
Noeud 156	893.32	0.66	886.83	-6.49
Noeud 157	889.36	0.53	885.38	-3.98
Noeud 159	886.54	0.46	885.25	-1.29
Noeud 160	886.6	0.20	885.39	-1.21
Noeud 161	886.23	0.23	885.69	-0.54
Noeud 162	887.81	0.11	885.38	-2.43
Noeud 163	887.52	0.12	885.68	-1.84
Noeud 164	884.51	0.21	885.99	1.48

<b>ID Noeud</b>	<b>Altitude</b>	<b>Demande</b>	<b>Charge</b>	<b>Pression</b>
	<b>m</b>	<b>LPS</b>	<b>m</b>	<b>m</b>
Noeud 166	883.24	0.15	884.96	1.72
Noeud 170	880.46	0.58	885.96	5.50
Noeud 171	880.65	0.13	884.90	4.25
Noeud 172	889.86	0.47	885.10	-4.76
Noeud 173	889.97	0.67	884.93	-5.04
Noeud 174	887.16	0.41	885.15	-2.01
Noeud 175	887.29	0.36	885.13	-2.16
Noeud 176	887.27	0.79	884.88	-2.39
Noeud 177	884.54	0.41	885.12	0.58
Noeud 178	885.39	0.92	884.11	-1.28
Noeud 179	888.26	0.16	884.93	-3.33
Noeud 180	888.61	0.13	885.13	-3.48
Noeud 183	900.74	1.85	909.79	9.05
Noeud 184	900.68	0.90	909.38	8.70
Noeud 185	897.39	0.77	909.27	11.88
Noeud 186	897.72	0.62	908.96	11.24
Noeud 187	901.56	0.29	909.23	7.67
Noeud 188	903.29	0.21	909.37	6.08
Noeud 190	903.76	0.41	909.69	5.93
Noeud 191	899.90	0.91	908.12	8.22
Noeud 192	907.71	0.63	908.12	0.41
Noeud 194	895.93	0.92	894.03	-1.90
Noeud 195	902.05	0.57	893.15	-8.90
Noeud 196	884.37	0.55	893.59	9.22
Noeud 197	883.34	0.67	893.54	10.20
Noeud 198	887.35	0.55	893.35	6.00
Noeud 199	885.97	0.56	893.28	7.31
Noeud 200	889.09	0.37	893.20	4.11
Noeud 201	887.47	0.53	893.07	5.60
Noeud 202	891.19	0.89	893.19	2.00
Noeud 203	894.30	0.77	893.15	-1.15
Noeud 204	890.90	0.62	892.96	2.06
Noeud 205	896.20	0.65	892.60	-3.60
Noeud 206	892.66	0.37	892.82	0.16
Noeud 207	891.52	0.59	892.63	1.11
Noeud 208	889.66	0.56	892.90	3.24
Noeud 209	883.61	0.43	893.55	9.94
Noeud 210	883.10	0.29	893.51	10.41
Noeud 211	898.21	0.41	893.82	-4.39
Noeud 212	900.46	0.34	893.74	-6.72
Noeud 213	902.60	0.32	893.72	-8.88
Noeud 214	905.82	0.30	893.68	-12.14
Noeud 215	905.17	0.23	893.70	-11.47
Noeud 216	904.14	0.39	893.65	-10.49
Noeud 80'	874.62	0.17	850.50	-24.12
Noeud 80"	875.69	0.16	850.50	-25.19
Noeud 40	872.92	0.48	855.16	-17.76
Noeud 25	876.40	0.08	855.50	-20.90
Noeud 71'	877.01	0.20	855.79	-21.22
Noeud 95'	884.25	0.52	849.39	-34.86
Noeud 190'	906.81	0.13	909.69	2.88
Noeud 190"	904.29	0.10	909.69	5.40
Noeud 113'	873.00	0.17	842.18	-30.82

ID Noeud	Altitude	Demande	Charge	Pression
	m	LPS	m	m
Noeud 193'	881.30	1.28	896.00	14.70

**Tableau III -16 -** Etat des tuyaux du réseau 2035 pour le cas de pointe plus incendie.

	Longueur	Diamètre	Débit	Vitesse	Pert.Charge Unit.
ID Arc	m	mm	LPS	m/s	m/km
Tuyau 1	20	141	31,72	2,03	22,83
Tuyau 2	28	141	6,95	0,44	1,48
Tuyau 3	23	141	24,78	1,59	14,48
Tuyau 4	131	50	0,52	0,23	1,52
Tuyau 5	3	50	23,99	10,63	1636,81
Tuyau 6	217	50	0,74	0,33	2,79
Tuyau 7	45	50	22,80	10,10	1484,83
Tuyau 8	654	50	2,22	0,98	19,66
Tuyau 9	42	50	19,32	8,56	1082,11
Tuyau 11	34	50	18,08	8,01	953,66
Tuyau 12	138	50	17,47	7,74	893,77
Tuyau 13	61	50	0,21	0,09	0,32
Tuyau 14	84	100	0,28	0,04	0,03
Tuyau 15	70	100	0,24	0,03	0,02
Tuyau 16	38	118	6,10	0,39	1,17
Tuyau 17	42	118	2,78	0,38	1,76
Tuyau 19	38	125	3,11	0,33	1,15
Tuyau 20	101	100	1,49	0,20	0,58
Tuyau 22	145	74	0,35	0,07	0,12
Tuyau 23	72	74	-0,59	0,12	0,30
Tuyau 24	204	100	1,00	0,14	0,29
Tuyau 25	42	74	0,14	0,03	0,02
Tuyau 26	301	100	-0,07	0,01	0,01
Tuyau 27	89	74	-0,35	0,07	0,12
Tuyau 28	249	100	0,97	0,13	0,27
Tuyau 29	42	74	0,47	0,10	0,20
Tuyau 30	117	100	0,89	0,12	0,23
Tuyau 31	91	74	0,53	0,11	0,25
Tuyau 32	37	74	0,45	0,09	0,19
Tuyau 10	34	50	1,05	0,47	5,19
Tuyau 18	60	50	0,20	0,09	0,30
Tuyau 21	134,85	50	0,46	0,20	1,21
Tuyau 34	126,97	176	67,04	2,75	33,44
Tuyau 35	85,06	150	92,79	3,81	62,26
Tuyau 38	47,00	100	25,45	3,46	106,97
Tuyau 39	47,88	100	8,00	1,09	12,09
Tuyau 42	162,49	100	6,49	0,88	8,24
Tuyau 44	49,60	80	-0,44	0,14	0,50
Tuyau 45	98,44	50	0,22	0,10	0,34
Tuyau 46	27,65	50	0,52	0,23	1,52
Tuyau 47	89,90	50	0,21	0,09	0,33
Tuyau 48	47,25	50	0,74	0,33	2,86
Tuyau 49	53,47	80	-0,30	0,06	0,09
Tuyau 50	143,16	80	-2,30	0,72	9,47
Tuyau 52	176,08	100	4,42	0,60	4,07
Tuyau 53	50,80	50	1,70	0,75	12,83
Tuyau 54	123,30	50	0,29	0,13	0,56
Tuyau 55	51,57	80	-5,80	1,81	52,46
Tuyau 56	34,14	80	-10,58	3,31	163,70
Tuyau 59	70,92	80	3,19	1,00	17,23
Tuyau 60	27,02	100	7,34	1,00	10,32

	<b>Longueur</b>	<b>Diamètre</b>	<b>Débit</b>	<b>Vitesse</b>	<b>Pert.Charge Unit.</b>
<b>ID Arc</b>	<b>m</b>	<b>mm</b>	<b>LPS</b>	<b>m/s</b>	<b>m/km</b>
Tuyau 62	71,52	100	6,44	0,88	8,12
Tuyau 63	53,79	50	1,13	0,50	6,12
Tuyau 65	65,50	50	0,28	0,12	0,51
Tuyau 66	148,33	50	-0,10	0,04	0,06
Tuyau 67	41,73	50	0,17	0,08	0,23
Tuyau 68	77,69	100	4,15	0,56	3,62
Tuyau 69	53,72	100	3,46	0,47	2,61
Tuyau 70	39,35	50	0,17	0,07	0,21
Tuyau 71	40,56	50	0,17	0,08	0,22
Tuyau 72	51,17	80	6,49	2,03	64,89
Tuyau 73	159,68	80	5,76	1,80	51,82
Tuyau 74	96,15	50	0,40	0,18	0,99
Tuyau 75	56,36	100	8,73	1,19	14,25
Tuyau 76	55,88	100	-12,36	1,68	27,21
Tuyau 77	203,26	100	23,15	3,15	89,26
Tuyau 78	46,28	50	0,19	0,09	0,28
Tuyau 79	61,97	100	29,27	3,98	139,83
Tuyau 80	136,46	50	-3,77	1,67	55,78
Tuyau 81	109,62	50	0,46	0,20	1,24
Tuyau 82	195,23	100	5,16	0,70	5,39
Tuyau 83	249,32	80	1,05	0,33	2,31
Tuyau 84	198,88	100	32,20	4,38	168,04
Tuyau 85	377,38	118	22,95	1,47	13,41
Tuyau 86	36,99	118	7,97	0,51	1,91
Tuyau 87	59,85	74	7,57	1,54	29,46
Tuyau 88	47,46	74	6,77	1,37	23,93
Tuyau 89	64,86	74	5,16	1,05	14,44
Tuyau 90	53,58	74	4,56	0,93	11,53
Tuyau 91	58,27	74	4,02	0,82	9,15
Tuyau 92	54,42	74	0,27	0,06	0,08
Tuyau 93	52,37	118	22,16	1,42	12,56
Tuyau 94	104,27	74	3,30	0,67	6,35
Tuyau 95	48,32	50	0,20	0,09	0,30
Tuyau 96	54,68	74	0,23	0,05	0,06
Tuyau 97	35,78	74	1,30	0,26	1,20
Tuyau 98	47,78	50	0,20	0,09	0,29
Tuyau 99	144,00	50	0,60	0,27	1,95
Tuyau 100	63,97	74	0,44	0,09	0,18
Tuyau 101	166,94	74	24,45	4,96	240,97
Tuyau 102	36,22	74	23,17	4,70	217,76
Tuyau 103	40,65	74	20,59	4,18	174,40
Tuyau 104	32,59	74	19,17	3,89	152,65
Tuyau 105	87,28	50	0,67	0,30	2,35
Tuyau 107	200	50	0,84	0,37	3,48
Tuyau 109	110,82	50	17,47	7,74	893,28
Tuyau 110	40,07	74	17,78	3,61	132,61
Tuyau 111	12,25	118	41,68	2,67	41,36
Tuyau 112	127,09	50	13,86	6,14	665,84
Tuyau 113	278,20	118	0,39	0,02	0,01
Tuyau 114	3,26	118	27,52	1,76	18,88
Tuyau 115	54,13	100	25,78	3,50	109,64
Tuyau 117	80,28	100	9,66	1,31	17,19
Tuyau 118	198,69	50	0,83	0,37	3,55
Tuyau 119	56,72	74	12,50	2,54	75,73
Tuyau 121	76,83	74	2,75	1,22	30,99
Tuyau 122	42	74	1,14	0,50	5,96
Tuyau 123	160,25	74	1,02	0,21	0,78
Tuyau 124	37,00	74	-1,29	0,57	7,45

	<b>Longueur</b>	<b>Diamètre</b>	<b>Débit</b>	<b>Vitesse</b>	<b>Pert.Charge Unit.</b>
<b>ID Arc</b>	<b>m</b>	<b>mm</b>	<b>LPS</b>	<b>m/s</b>	<b>m/km</b>
Tuyau 126	192,43	74	4,16	0,84	9,73
Tuyau 127	31,83	74	1,14	0,23	0,94
Tuyau 128	14,00	74	0,05	0,01	0,01
Tuyau 129	54,06	74	-0,36	0,07	0,13
Tuyau 130	20,69	74	2,53	0,51	3,93
Tuyau 131	55,99	74	2,90	0,59	5,02
Tuyau 132	135,67	74	5,23	1,06	13,97
Tuyau 133	42,80	74	0,18	0,04	0,03
Tuyau 134	111,56	74	0,76	0,15	0,46
Tuyau 135	50,68	74	0,21	0,04	0,04
Tuyau 136	11,96	74	2,44	0,49	3,67
Tuyau 137	27,81	74	0,12	0,02	0,01
Tuyau 138	218,45	74	1,78	0,36	2,08
Tuyau 139	86,31	74	4,27	0,87	9,70
Tuyau 140	33,00	74	5,34	1,08	14,52
Tuyau 141	55,00	74	0,23	0,05	0,06
Tuyau 142	78,56	74	2,28	0,46	3,14
Tuyau 143	42,17	74	0,60	0,12	0,30
Tuyau 144	26,00	74	-0,42	0,19	1,03
Tuyau 145	58,00	74	-0,19	0,09	0,27
Tuyau 146	135,00	74	-0,80	0,16	0,50
Tuyau 147	41,73	74	2,40	0,49	3,56
Tuyau 148	6,10	74	0,03	0,01	0,01
Tuyau 149	40	74	-0,17	0,03	0,02
Tuyau 150	19,50	74	-0,09	0,02	0,01
Tuyau 151	64,03	74	-0,54	0,11	0,25
Tuyau 152	91,95	74	-0,99	0,20	0,74
Tuyau 153	24,59	74	1,37	0,28	1,31
Tuyau 154	54,97	74	0,76	0,15	0,46
Tuyau 155	10,83	74	-0,82	0,17	0,52
Tuyau 156	76,62	74	0,32	0,07	0,10
Tuyau 157	34,83	74	1,37	0,28	1,27
Tuyau 158	42,21	74	0,81	0,17	0,51
Tuyau 159	54,97	74	0,23	0,05	0,06
Tuyau 160	60,00	50	0,25	0,11	0,43
Tuyau 161	62	50	0,26	0,12	0,45
Tuyau 162	55,57	50	1,19	0,53	6,47
Tuyau 163	131,94	50	0,55	0,25	1,68
Tuyau 164	39,01	50	0,16	0,07	0,20
Tuyau 165	61,73	74	4,60	0,93	11,71
Tuyau 166	159,53	74	3,12	0,63	5,74
Tuyau 167	70,91	74	3,10	0,63	5,67
Tuyau 169	53,23	74	1,64	0,33	1,80
Tuyau 171	200,05	74	0,84	0,17	0,54
Tuyau 172	195,07	74	0,82	0,17	0,52
Tuyau 173	56,87	74	0,24	0,05	0,06
Tuyau 174	57,33	74	2,62	0,53	4,19
Tuyau 176	36	74	4,06	0,82	9,29
Tuyau 177	40,41	74	2,09	0,33	1,50
Tuyau 178	9,21	74	-0,02	0,00	0,00
Tuyau 179	245,73	100	8,91	1,13	12,59
Tuyau 180	85,25	74	-0,02	0,00	0,00
Tuyau 181	86,53	74	1,63	0,33	1,77
Tuyau 182	87,23	74	1,83	0,37	2,19
Tuyau 183	87,32	74	1,41	0,29	1,37
Tuyau 184	141,36	74	1,08	0,22	0,86
Tuyau 185	40,19	74	5,19	1,05	13,80
Tuyau 186	40,37	74	4,83	0,98	12,09
Tuyau 187	39,01	74	2,01	0,41	2,51

	Longueur	Diamètre	Débit	Vitesse	Pert.Charge Unit.
ID Arc	m	mm	LPS	m/s	m/km
Tuyau 189	52,36	74	0,20	0,04	0,04
Tuyau 190	257,70	100	1,08	0,15	0,33
Tuyau 191	59,62	74	2,99	0,61	5,10
Tuyau 192	23,65	74	2,30	0,47	3,18
Tuyau 193	50,90	74	1,18	0,24	0,98
Tuyau 194	152,34	74	0,64	0,13	0,34
Tuyau 195	25,28	74	0,34	0,07	0,11
Tuyau 196	13,95	74	0,06	0,01	0,01
Tuyau 197	31,79	50	-0,13	0,06	0,11
Tuyau 198	109,83	74	3,87	0,79	8,10
Tuyau 199	47,81	74	0,20	0,04	0,04
Tuyau 200	12,95	74	0,05	0,01	0,01
Tuyau 201	157,75	74	0,66	0,13	0,36
Tuyau 202	40,67	74	-0,52	0,11	0,24
Tuyau 203	38,96	74	3,81	0,77	7,89
Tuyau 204	44,12	74	3,48	0,71	6,71
Tuyau 205	26,36	74	3,04	0,62	5,27
Tuyau 206	55,71	74	1,92	0,39	2,32
Tuyau 207	27,21	50	0,23	0,10	0,38
Tuyau 208	28,89	50	0,12	0,05	0,09
Tuyau 209	138,48	74	0,58	0,12	0,29
Tuyau 210	69,76	74	2,37	0,48	3,38
Tuyau 211	18,02	50	0,78	0,35	3,05
Tuyau 214	28,64	50	0,62	0,28	2,06
Tuyau 215	63,46	50	0,23	0,10	0,38
Tuyau 216	31,14	50	0,13	0,06	0,11
Tuyau 213	50,08	50	0,21	0,09	0,32
Tuyau 217	43,10	74	1,21	0,54	6,64
Tuyau 218	96,26	74	1,62	0,33	1,71
Tuyau 219	186,95	74	0,79	0,12	0,26
Tuyau 220	67,30	74	2,18	0,34	1,58
Tuyau 222	96,71	74	0,41	0,08	0,15
Tuyau 223	220,24	50	0,92	0,41	4,13
Tuyau 224	86,33	74	-0,88	0,18	0,59
Tuyau 225	31,48	74	0,13	0,03	0,01
Tuyau 226	38,12	74	0,16	0,03	0,02
Tuyau 227	28,13	176	49,91	2,05	19,10
Tuyau 228	85,54	150	49,91	3,20	58,32
Tuyau 230	227,5	100	2,82	0,38	1,80
Tuyau 231	150,5	100	1,69	0,23	0,73
Tuyau 232	149	50	0,63	0,28	2,13
Tuyau 233	70	50	0,29	0,13	0,57
Tuyau 237	45	50	0,64	0,28	2,24
Tuyau 238	32	100	17,45	2,37	52,18
Tuyau 239	255	100	15,90	2,16	43,74
Tuyau 240	134	100	11,01	1,50	21,94
Tuyau 241	149,50	50	1,10	0,49	5,86
Tuyau 242	151	118	0,63	0,04	0,02
Tuyau 243	100	125	6,55	0,69	4,43
Tuyau 244	82,14	125	1,89	0,20	0,47
Tuyau 245	65,50	100	4,12	0,56	3,58
Tuyau 246	48,00	74	1,47	0,30	1,49
Tuyau 247	90,00	50	0,38	0,17	0,88
Tuyau 248	128,00	60	0,54	0,24	1,63
Tuyau 249	135,5	118	1,85	0,12	0,14
Tuyau 250	150,00	100	-2,09	0,28	1,06
Tuyau 251	141,00	118	3,05	0,20	0,33
Tuyau 252	121,00	125	-0,54	0,06	0,05
Tuyau 253	39,00	74	1,53	0,31	1,59

	<b>Longueur</b>	<b>Diamètre</b>	<b>Débit</b>	<b>Vitesse</b>	<b>Pert.Charge Unit.</b>
<b>ID Arc</b>	<b>m</b>	<b>mm</b>	<b>LPS</b>	<b>m/s</b>	<b>m/km</b>
Tuyau 255	155,60	50	0,65	0,29	2,30
Tuyau 256	140,00	50	0,59	0,26	1,91
Tuyau 257	90,00	50	0,38	0,17	0,88
Tuyau 258	447	100	3,13	0,43	2,18
Tuyau 259	56,91	125	1,16	0,12	0,20
Tuyau 260	70	50	0,29	0,13	0,57
Tuyau 261	59	74	2,43	0,49	3,65
Tuyau 262	44,5	74	1,61	0,33	1,75
Tuyau 263	26,5	74	0,87	0,18	0,58
Tuyau 264	73,5	50	0,31	0,14	0,62
Tuyau 265	95	50	0,40	0,18	0,97
Tuyau 266	95	50	0,40	0,18	0,97
Tuyau 267	55	50	0,23	0,10	0,38
Tuyau 269	37,72	50	0,16	0,07	0,19
Tuyau 270	40	50	0,17	0,07	0,22
Tuyau 58	92,68	118	24,93	1,60	15,67
Tuyau 57	115,33	80	4,60	1,44	34,05
Tuyau 40	124,06	100	6,80	0,92	8,96
Tuyau 271	423,99	118	50,02	3,20	58,57
Tuyau 37	7,78	50	1,22	0,54	6,76
Tuyau 123'	88,00	50	0,50	0,22	1,42
Tuyau 272	32	50	0,13	0,06	0,12
Tuyau 273	24	50	0,10	0,04	0,06
Tuyau 36	95	74	-2,34	0,47	3,40

**Tableau III -17-**Etat des nœuds 2035 pour le cas de pointe plus incendie .

	<b>Altitude</b>	<b>Demande</b>	<b>Charge</b>	<b>Pression</b>
<b>ID Noeud</b>	<b>m</b>	<b>LPS</b>	<b>m</b>	<b>m</b>
Noeud 1	911,32	0,26	929,79	18,47
Noeud 1'	906,35	0,52	929,76	23,41
Noeud 2	911	0,45	928,93	17,93
Noeud 2'	901,96	0,73	928,76	26,80
Noeud 3	908,01	1,25	917,28	9,27
Noeud 3'	897,32	2,22	913,84	16,52
Noeud 4	907,90	0,18	909,84	1,94
Noeud 4"	900,46	0,38	909,79	9,33
Noeud 5	906,10	0,39	904,67	-1,43
Noeud 5'	902,99	0,20	904,67	1,68
Noeud 5"	903,41	17,46	885,32	-18,09
Noeud 6	911,29	0,32	929,85	18,56
Noeud 6'	903,79	0,28	929,85	26,06
Noeud 6"	907,95	0,23	929,85	21,90
Noeud 11	908,24	0,89	929,81	21,57
Noeud 8	908,28	0,65	929,82	21,54
Noeud 7	908,27	0,20	929,83	21,56
Noeud 13	900,35	0,68	929,80	29,45
Noeud 10	902,23	0.54	929,81	27,58
Noeud 16	896,64	0.47	929,80	33,16
Noeud 14	899,75	0.93	929,80	30,05
Noeud 14'	898,91	0.14	929,80	30,89
Noeud 15	898,72	0.73	929,80	31,08
Noeud 9	908,28	0.50	929,80	21,52
Noeud 12	908,24	0.35	929,81	21,57
Noeud 4'	900,46	0.39	909,79	9,33
Noeud 4'''	900,46	0.46	909,74	9,28
Noeud 19	894,68	1,39	902,60	7,92
Noeud 20	893	1,39	898,71	5,71
Noeud 22	883,6	1,39	892,87	9,27
Noeud 23	883,37	1,41	891,67	8,30
Noeud 24	884,86	0.37	891,50	6,64
Noeud 26	884,83	0,46	891,19	6,36
Noeud 28	877,17	0,51	889,43	12,26
Noeud 29	884,30	0,73	891,46	7,16
Noeud 30	882,80	0.74	891,18	8,38
Noeud 31	881,73	0,51	890,86	9,13
Noeud 32	882,17	0,21	890,86	8,69
Noeud 33	879,75	0,22	890,86	11,11
Noeud 34	878,09	0,30	889,43	11,34
Noeud 35	885,66	0,31	889,76	4,10
Noeud 36	875,49	0.56	889,27	13,78
Noeud 37	877,23	0.28	889,28	12,05
Noeud 38	876,89	0.76	889,18	12,29
Noeud 39	883,08	0.17	890,39	7,31
Noeud 41	880,42	0,44	889,47	9,05
Noeud 42	879,90	0,23	889,41	9,51
Noeud 43	875,65	0.43	889,31	13,66
Noeud 44	878,20	0.32	889,20	11,00
Noeud 45	879,20	0.46	889,19	9,99
Noeud 46	875,94	0.58	889,21	13,27
Noeud 48	880,41	0.17	889,19	8,78



	<b>Altitude</b>	<b>Demande</b>	<b>Charge</b>	<b>Pression</b>
<b>ID Noeud</b>	<b>m</b>	<b>LPS</b>	<b>m</b>	<b>m</b>
Noeud 51	877,57	1.09	889,02	11,45
Noeud 52	881,90	0.54	890,90	9,00
Noeud 53	877,83	1.08	888,71	10,88
Noeud 54	875	0.40	889,17	14,17
Noeud 56	877,53	0.19	886,87	9,34
Noeud 57	874,49	0.83	888,47	13,98
Noeud 58	872,81	0.93	888,43	15,62
Noeud 59	872,40	0.46	888,85	16,45
Noeud 60	881,74	1.05	879,86	-1,88
Noeud 61	881	0.78	879,85	-1,15
Noeud 62	879,29	0.35	879,09	-0,20
Noeud 63	878	0.31	878,93	0,93
Noeud 64	876,42	0.36	878,82	2,40
Noeud 65	875,11	0.33	878,76	3,65
Noeud 66	873,80	0.46	878,72	4,92
Noeud 67	872,59	1.01	878,73	6,14
Noeud 68	871,82	0.52	878,60	6,78
Noeud 69	874,12	0.20	878,76	4,64
Noeud 70	875,40	0.22	878,82	3,42
Noeud 71	877	0.26	879,09	2,09
Noeud 72	876	0.47	878,90	2,90
Noeud 73	875,77	0.23	878,90	3,13
Noeud 74	873,71	0.68	878,82	5,11
Noeud 75	874,80	0.68	870,77	-4,03
Noeud 76	875,55	1.08	869,31	-6,24
Noeud 77	876,25	0.65	868,06	-8,19
Noeud 78	876,91	0.63	867,22	-9,69
Noeud 79	877,53	0.35	866,35	-11,18
Noeud 80	875,48	0.39	870,71	-4,77
Noeud 81	878,68	0.94	868,08	-10,60
Noeud 83	879,04	0.92	867,02	-12,02
Noeud 84	878,84	17.52	850,79	-28,05
Noeud 85	892,46	0.34	898,58	6,12
Noeud 86	889,29	1.08	879,85	-9,44
Noeud 87	892,27	0.74	898,57	6,30
Noeud 88	890,15	1.28	897,00	6,85
Noeud 89	888,36	0.67	896,51	8,15
Noeud 90	885,11	0.26	896,11	11,00
Noeud 91	884,53	0.83	896,79	12,26
Noeud 92	887,67	0.49	878,73	-8,94
Noeud 93	885,32	0.43	878,10	-7,22
Noeud 95	885,41	0.39	878,56	-6,85
Noeud 96	882,65	0.65	877,19	-5,46
Noeud 97	879,00	0.94	876,68	-2,32
Noeud 98	878,87	0.55	876,66	-2,21
Noeud 99	877,57	0.44	876,58	-0,99
Noeud 100	879,16	0.28	876,67	-2,49
Noeud 101	879,15	0.21	876,67	-2,48
Noeud 102	879,18	0.54	876,67	-2,51
Noeud 104	879,78	0.11	876,58	-3,20
Noeud 105	876,92	0.71	876,57	-0,35
Noeud 106	876,73	0.43	876,57	-0,16
Noeud 108	875,22	0.23	876,31	1,09
Noeud 109	874,90	0.30	876,31	1,41
Noeud 110	873,00	0.21	876,24	3,24
Noeud 113	873,00	0.53	876,25	3,25
Noeud 114	873,58	0.58	876,27	2,69
Noeud 115	873,16	0.36	876,25	3,09

	<b>Altitude</b>	<b>Demande</b>	<b>Charge</b>	<b>Pression</b>
<b>ID Noeud</b>	<b>m</b>	<b>LPS</b>	<b>m</b>	<b>m</b>
Noeud 117	876,46	0.23	876,23	-0,23
Noeud 118	876,16	0.32	876,23	0,07
Noeud 119	876,49	0.21	876,23	-0,26
Noeud 120	877,78	0.29	876,22	-1,56
Noeud 121	879,21	0.33	876,21	-3,00
Noeud 122	880,51	0.23	876,21	-4,30
Noeud 123	879,16	0.25	876,21	-2,95
Noeud 124	877,79	0.26	876,21	-1,58
Noeud 125	882,67	0.68	895,90	13,23
Noeud 126	883,82	0.47	896,01	12,19
Noeud 127	881,24	0.55	895,94	14,70
Noeud 128	883,03	0.16	896,01	12,98
Noeud 129	874,82	0.81	895,87	21,05
Noeud 130	873,05	0.84	895,72	22,67
Noeud 131	884,57	0.56	895,78	11,21
Noeud 132	880,95	0.62	895,75	14,80
Noeud 133	881,22	0.17	895,75	14,53
Noeud 134	885,47	0.23	895,78	10,31
Noeud 135	883,70	0.59	895,77	12,07
Noeud 137	889,73	0.34	895,94	6,21
Noeud 138	888,19	0.28	895,86	7,67
Noeud 139	886,47	0.72	895,83	9,36
Noeud 140	892,54	0.58	896,08	3,54
Noeud 142	888,80	0.32	895,81	7,01
Noeud 143	887,06	0.48	895,78	8,72
Noeud 144	884,22	0.70	895,73	11,51
Noeud 145	881,96	1.08	895,73	13,77
Noeud 146	895,09	0.35	898,54	3,45
Noeud 147	891,41	0.48	895,99	4,58
Noeud 148	893,18	0.47	895,97	2,79
Noeud 149	893,62	0.64	895,96	2,34
Noeud 150	895,05	0.56	895,96	0,91
Noeud 152	891,31	0.05	895,99	4,68
Noeud 153	890,62	0.13	895,99	5,37
Noeud 154	893,7	0.05	895,96	2,26
Noeud 155	892,21	0.20	895,54	3,33
Noeud 156	893,32	0.66	895,94	2,62
Noeud 157	889,36	0.53	895,54	6,18
Noeud 158	885,93	0.54	895,73	9,80
Noeud 159	886,54	0.46	895,52	8,98
Noeud 160	886,6	0.20	895,56	8,96
Noeud 161	886,23	0.23	895,65	9,42
Noeud 162	887,81	0.11	895,56	7,75
Noeud 163	887,52	0.12	895,64	8,12
Noeud 164	884,51	0.21	895,73	11,22
Noeud 166	883,24	0.66	895,43	12,19
Noeud 167	884,49	0.16	895,43	10,94
Noeud 170	880,46	0.58	895,72	15,26
Noeud 171	880,65	0.13	895,41	14,76
Noeud 172	889,86	0.47	895,50	5,64
Noeud 174	887,16	0.41	895,50	8,34
Noeud 175	887,29	0.36	895,49	8,20
Noeud 176	887,27	0.79	895,43	8,16
Noeud 177	884,54	0.41	895,49	10,95
Noeud 178	885,39	0.92	895,19	9,80
Noeud 179	888,26	0.16	895,45	7,19
Noeud 180	888,61	0.13	895,49	6,88
Noeud 183	900,74	1.85	911,88	11,14

Noeud 184	900,68	0.90	911,76	11,08
Noeud 185	897,39	0.77	911,73	14,34
Noeud 186	897,72	0.62	911,64	13,92
Noeud 187	901,56	0.29	911,72	10,16
Noeud 188	903,29	0.21	911,76	8,47
Noeud 190	903,76	0.41	911,83	8,07
Noeud 191	899,90	0.91	911,43	11,53
Noeud 192	907,71	0.63	911,43	3,72
Noeud 193	889,73	0.92	908,41	18,68
Noeud 194	895,93	0.57	907,62	11,69
Noeud 195	902,05	0.55	907,38	5,33
Noeud 196	884,37	0.67	907,49	23,12
Noeud 197	883,34	0.55	907,48	24,14
Noeud 198	887,35	0.56	907,45	20,10
Noeud 199	885,97	0.37	907,43	21,46
Noeud 200	889,09	0.37	907,41	18,32
Noeud 201	887,47	0.53	907,37	19,90
Noeud 202	891,19	0.89	907,40	16,21
Noeud 203	894,30	0.77	907,38	13,08
Noeud 204	890,90	0.62	907,33	16,43
Noeud 205	896,20	0.65	907,23	11,03
Noeud 206	892,66	0.37	907,29	14,63
Noeud 207	891,52	0.59	907,24	15,72
Noeud 208	889,66	0.56	907,31	17,65
Noeud 209	883,61	0.43	907,48	23,87
Noeud 210	883,10	0.29	907,47	24,37
Noeud 211	898,21	0.41	907,56	9,35
Noeud 213	902,60	0.34	907,53	4,93
Noeud 214	905,82	0.32	907,52	1,70
Noeud 215	905,17	0.30	907,52	2,35
Noeud 216	904,14	0.23	907,51	3,37
Noeud 217	903,25	0.17	907,53	4,28
Noeud 80'	874,62	0.17	870,70	-3,92
Noeud 80"	875,69	0.16	870,70	-4,99
Noeud 40	872,92	0.48	878,32	5,40
Noeud 25	876,40	0.08	878,91	2,51
Noeud 71'	877,01	0.20	879,09	2,08
Noeud 95'	884,25	0.52	878,35	-5,90
Noeud 190'	906,81	0.13	911,83	5,02
Noeud 190"	904,29	0.10	911,82	7,53
Noeud 202'	886,00	0.17	907,40	21,40
Noeud 193'	881,30	0.48	908,12	26,82

**Tableau**

**III -21-** Etat des tuyaux du réseau de distribution 2045 pour le casde pointe.

<b>ID Arc</b>	<b>Longueur</b>	<b>Diamètre</b>	<b>Débit</b>	<b>Vitesse</b>	<b>Pert Charge</b>
	<b>m</b>	<b>mm</b>	<b>LPS</b>	<b>m/s</b>	<b>m/km</b>
Tuyau 1	20	118	15.79	1.01	6.35
Tuyau 2	28	118	7.55	0.48	1.73
Tuyau 3	23	118	8.25	0.53	1.96
Tuyau 4	131	50	0.44	0.19	1.11
Tuyau 5	3	50	7.56	3.35	185.14
Tuyau 6	217	50	0.80	0.35	3.18
Tuyau 7	45	50	6.28	2.78	131.11
Tuyau 8	654	50	2.41	1.07	22.78
Tuyau 9	42	50	2.50	1.11	24.38

<b>ID Arc</b>	<b>Longueur</b>	<b>Diamètre</b>	<b>Débit</b>	<b>Vitesse</b>	<b>Pert Charge</b>
	<b>m</b>	<b>mm</b>	<b>LPS</b>	<b>m/s</b>	<b>m/km</b>
Tuyau 12	138	50	0.51	0.23	1.46
Tuyau 13	61	50	0.23	0.10	0.36
Tuyau 14	84	100	0.31	0.04	0.04
Tuyau 15	70	100	0.26	0.04	0.02
Tuyau 16	38	118	6.62	0.42	1.36
Tuyau 17	42	118	3.02	0.41	2.04
Tuyau 19	38	125	3.38	0.35	1.34
Tuyau 20	101	100	1.61	0.22	0.67
Tuyau 22	145	74	0.38	0.08	0.14
Tuyau 23	72	74	0.65	0.13	0.35
Tuyau 24	204	100	1.08	0.15	0.33
Tuyau 25	42	74	0.15	0.03	0.02
Tuyau 26	301	100	0.08	0.01	0.00
Tuyau 28	249	100	1.05	0.14	0.31
Tuyau 29	42	74	0.51	0.10	0.23
Tuyau 30	117	100	0.97	0.13	0.27
Tuyau 31	91	74	0.57	0.12	0.28
Tuyau 32	37	74	0.48	0.10	0.21
Tuyau 10	34	50	1.13	0.50	5.91
Tuyau 18	60	50	0.22	0.10	0.34
Tuyau 21	134.85	50	0.50	0.22	1.36
Tuyau 34	126.97	176	59.80	2.45	26.90
Tuyau 35	85.06	150	85.40	5.47	163.87
Tuyau 38	47.00	100	22.31	3.03	83.21
Tuyau 39	47.88	100	7.99	1.09	12.07
Tuyau 42	162.49	100	5.58	0.76	6.23
Tuyau 43	192.19	80	3.50	1.09	20.45
Tuyau 44	49.60	80	0.49	0.15	0.60
Tuyau 45	98.44	50	0.24	0.11	0.41
Tuyau 46	27.65	50	0.58	0.26	1.86
Tuyau 47	89.90	50	0.24	0.10	0.39
Tuyau 48	47.25	50	0.82	0.36	3.46
Tuyau 49	53.47	80	0.25	0.08	0.19
Tuyau 50	143.16	80	1.89	0.59	6.66
Tuyau 52	176.08	100	3.18	0.43	2.24
Tuyau 53	50.80	50	1.31	0.58	7.93
Tuyau 54	123.30	50	0.02	0.01	0.01
Tuyau 55	51.57	80	4.72	1.48	35.72
Tuyau 56	34.14	80	8.62	2.70	110.76
Tuyau 59	70.92	80	2.48	0.77	10.84
Tuyau 60	27.02	100	5.67	0.77	6.41
Tuyau 62	71.52	50	4.66	0.63	4.48
Tuyau 63	53.79	50	0.97	0.43	4.65
Tuyau 64	30.64	50	0.31	0.14	0.61
Tuyau 65	65.50	50	0.31	0.14	0.63
Tuyau 66	148.33	50	0.41	0.18	1.00
Tuyau 67	41.73	50	0.19	0.09	0.28
Tuyau 68	77.69	100	2.57	0.35	1.53
Tuyau 69	53.72	100	1.51	0.21	0.59
Tuyau 70	39.35	50	0.18	0.08	0.26
Tuyau 71	40.56	50	0.19	0.09	0.28
Tuyau 72	51.17	80	5.29	1.65	44.17
Tuyau 73	159.68	80	4.47	1.40	32.22
Tuyau 74	96.15	50	0.45	0.14	0.53

<b>ID Arc</b>	<b>Longueur</b>	<b>Diamètre</b>	<b>Débit</b>	<b>Vitesse</b>	<b>Pert Charge</b>
	<b>m</b>	<b>mm</b>	<b>LPS</b>	<b>m/s</b>	<b>m/km</b>
Tuyau 76	55.88	100	6.94	0.94	9.30
Tuyau 77	203.26	100	18.49	2.51	58.23
Tuyau 78	46.28	50	0.22	0.10	0.34
Tuyau 79	61.97	100	20.15	2.74	68.55
Tuyau 80	136.46	50	2.51	1.11	26.14
Tuyau 81	109.62	50	0.51	0.23	1.50
Tuyau 82	195.23	100	4.06	0.55	3.49
Tuyau 84	198.88	100	21.73	2.95	79.11
Tuyau 85	377.38	118	11.56	0.74	3.76
Tuyau 86	36.99	118	8.72	0.56	2.25
Tuyau 87	59.85	74	3.44	1.08	19.89
Tuyau 88	47.46	74	2.67	0.54	4.34
Tuyau 89	64.86	74	0.85	0.17	0.56
Tuyau 90	53.58	74	0.19	0.04	0.03
Tuyau 91	58.27	74	0.42	0.08	0.16
Tuyau 92	54.42	74	1.54	0.31	1.62
Tuyau 93	52.37	118	8.88	0.57	2.32
Tuyau 94	104.27	74	0.62	0.12	0.32
Tuyau 95	48.32	50	0.23	0.10	0.36
Tuyau 96	54.68	74	0.26	0.05	0.07
Tuyau 97	35.78	74	1.48	0.30	1.50
Tuyau 98	47.78	50	0.23	0.10	0.36
Tuyau 99	144.00	50	0.68	0.30	2.40
Tuyau 100	63.97	74	0.37	0.07	0.13
Tuyau 101	166.94	74	8.33	1.69	32.67
Tuyau 102	36.22	74	6.91	1.40	23.17
Tuyau 103	40.65	74	4.01	0.81	8.66
Tuyau 104	32.59	74	2.43	0.49	3.51
Tuyau 105	87.28	50	0.75	0.33	2.83
Tuyau 106	385	50	1.81	0.80	13.66
Tuyau 107	200	50	0.94	0.42	4.24
Tuyau 108	196.81	50	0.92	0.41	4.11
Tuyau 109	110.82	50	0.52	0.23	1.50
Tuyau 110	40.07	74	0.87	0.18	0.58
Tuyau 111	12.25	118	41.78	2.68	41.57
Tuyau 112	127.09	50	10.52	4.66	390.97
Tuyau 113	278.20	118	4.40	0.28	0.65
Tuyau 114	3.26	118	30.93	1.98	23.51
Tuyau 115	54.13	100	28.98	3.94	137.25
Tuyau 117	80.28	100	11.09	1.51	22.23
Tuyau 118	198.69	50	0.94	0.42	4.40
Tuyau 119	56.72	74	13.83	2.81	91.83
Tuyau 120	72.55	74	9.11	1.85	38.45
Tuyau 121	76.83	74	4.24	0.86	10.05
Tuyau 122	42	74	2.51	1.11	24.47
Tuyau 123	160.25	74	1.07	0.48	5.59
Tuyau 124	37.00	74	2.63	1.17	26.74
Tuyau 125	71.12	74	11.31	2.30	57.30
Tuyau 126	192.43	74	4.59	0.93	11.67
Tuyau 127	31.83	74	1.25	0.25	1.11
Tuyau 128	14.00	74	0.05	0.01	0.01
Tuyau 129	54.06	74	0.42	0.08	0.16
Tuyau 130	20.69	74	2.80	0.57	4.73
Tuyau 131	55.99	74	3.21	0.65	6.04

<b>ID Arc</b>	<b>Longueur</b>	<b>Diamètre</b>	<b>Débit</b>	<b>Vitesse</b>	<b>Pert Charge</b>
	<b>m</b>	<b>mm</b>	<b>LPS</b>	<b>m/s</b>	<b>m/km</b>
Tuyau 133	42.80	74	0.20	0.04	0.04
Tuyau 135	50.68	74	0.24	0.05	0.06
Tuyau 136	11.96	74	2.69	0.55	4.40
Tuyau 137	27.81	74	0.13	0.03	0.02
Tuyau 138	218.45	74	1.95	0.40	2.47
Tuyau 139	86.31	74	4.72	0.96	11.60
Tuyau 140	33.00	74	5.88	1.19	17.26
Tuyau 141	55.00	74	0.26	0.05	0.07
Tuyau 142	78.56	74	2.50	0.51	3.70
Tuyau 143	42.17	74	0.63	0.13	0.33
Tuyau 144	26.00	74	0.52	0.23	1.52
Tuyau 145	58.00	74	0.43	0.09	0.17
Tuyau 146	135.00	74	0.88	0.18	0.59
Tuyau 147	41.73	74	2.63	0.53	4.21
Tuyau 149	40	74	0.09	0.02	0.01
Tuyau 150	19.50	74	0.23	0.05	0.06
Tuyau 151	64.03	74	0.43	0.09	0.17
Tuyau 152	91.95	74	1.08	0.22	0.85
Tuyau 153	24.59	74	1.52	0.31	1.58
Tuyau 154	54.97	74	0.87	0.18	0.57
Tuyau 155	10.83	74	0.90	0.18	0.61
Tuyau 156	76.62	74	0.36	0.07	0.13
Tuyau 157	34.83	74	1.54	0.31	1.56
Tuyau 158	42.21	74	0.91	0.19	0.63
Tuyau 159	54.97	74	0.26	0.05	0.07
Tuyau 160	60.00	50	0.29	0.13	0.53
Tuyau 161	62	50	0.29	0.13	0.56
Tuyau 162	55.57	50	1.33	0.59	7.90
Tuyau 163	131.94	50	0.62	0.28	2.05
Tuyau 164	39.01	50	0.18	0.08	0.25
Tuyau 165	61.73	74	5.27	1.07	15.04
Tuyau 166	159.53	74	3.65	0.74	7.67
Tuyau 167	70.91	74	3.58	0.73	7.40
Tuyau 168	88.01	74	0.85	0.17	0.56
Tuyau 169	53.23	74	1.84	0.37	2.21
Tuyau 170	42.79	74	0.20	0.04	0.04
Tuyau 171	200.05	74	0.94	0.19	0.66
Tuyau 173	56.87	74	0.27	0.05	0.08
Tuyau 174	57.33	74	2.85	0.58	4.87
Tuyau 175	160.56	74	5.38	1.09	15.64
Tuyau 176	36	74	4.40	0.89	10.78
Tuyau 177	40.41	74	2.05	0.42	2.69
Tuyau 179	245.73	100	9.62	1.31	17.05
Tuyau180	85.25	74	0.32	0.07	0.10
Tuyau 181	86.53	74	1.97	0.40	2.51
Tuyau 182	87.23	74	2.01	0.41	2.59
Tuyau 183	87.32	74	1.59	0.32	1.71
Tuyau 184	141.36	74	1.22	0.25	1.07
Tuyau 185	40.19	74	5.46	1.11	15.11
Tuyau 186	40.37	74	5.39	1.09	14.78
Tuyau 187	39.01	74	2.23	0.45	3.02
Tuyau 188	26.20	74	3.88	0.79	8.13
Tuyau 189	52.36	74	0.21	0.04	0.04
Tuyau 191	59.62	74	3.35	0.68	6.25

<b>ID Arc</b>	<b>Longueur</b>	<b>Diamètre</b>	<b>Débit</b>	<b>Vitesse</b>	<b>Pert Charge</b>
	<b>m</b>	<b>mm</b>	<b>LPS</b>	<b>m/s</b>	<b>m/km</b>
Tuyau 193	50.90	74	1.32	0.27	1.19
Tuyau 194	152.34	74	0.71	0.14	0.41
Tuyau 195	25.28	74	0.39	0.08	0.14
Tuyau 196	13.95	74	0.07	0.01	0.01
Tuyau 197	31.79	50	0.15	0.07	0.17
Tuyau 198	109.83	74	4.49	0.91	10.62
Tuyau 199	47.81	74	0.23	0.05	0.05
Tuyau 200	12.95	74	0.06	0.01	0.01
Tuyau 201	157.75	74	0.74	0.15	0.43
Tuyau 202	40.67	74	0.60	0.12	0.30
Tuyau 203	38.96	74	4.22	0.86	9.49
Tuyau 204	44.12	74	3.83	0.78	7.95
Tuyau 205	26.36	74	3.47	0.71	6.68
Tuyau 206	55.71	74	1.26	0.25	1.10
Tuyau 207	27.21	50	0.13	0.06	0.10
Tuyau 208	28.89	50	0.13	0.06	0.12
Tuyau 209	138.48	74	0.65	0.13	0.35
Tuyau 210	69.76	74	2.82	0.57	4.60
Tuyau 211	18.02	50	1.04	0.46	5.08
Tuyau 212	27.95	50	0.13	0.06	0.10
Tuyau 214	28.64	50	0.74	0.33	2.77
Tuyau 215	63.46	50	0.30	0.13	0.59
Tuyau 216	31.14	50	0.14	0.06	0.14
Tuyau 213	50.08	50	0.24	0.10	0.38
Tuyau 217	43.10	74	2.41	0.49	3.47
Tuyau 218	96.26	74	1.81	0.37	2.08
Tuyau 219	186.95	74	0.87	0.18	0.58
Tuyau 220	67.30	74	1.40	0.28	1.32
Tuyau 221	42.00	74	1.01	0.20	0.74
Tuyau 222	96.71	74	0.45	0.09	0.19
Tuyau 223	220.24	50	1.03	0.46	5.01
Tuyau 224	86.33	74	0.07	0.01	0.01
Tuyau 225	31.48	74	0.15	0.07	0.17
Tuyau 226	38.12	74	0.18	0.04	0.03
Tuyau 227	28.13	176	53.08	2.18	21.47
Tuyau 229	579.94	150	27.17	1.74	18.41
Tuyau 230	227.5	100	3.14	0.43	2.19
Tuyau 231	150.5	100	1.89	0.26	0.88
Tuyau 232	149	50	0.70	0.31	2.58
Tuyau 233	70	50	0.33	0.15	0.69
Tuyau 234	52	50	0.24	0.11	0.41
Tuyau 237	45	50	1.02	0.45	5.05
Tuyau 238	32	100	19.68	2.67	65.51
Tuyau 239	255	100	17.94	2.44	54.96
Tuyau 240	134	100	12.32	1.67	27.06
Tuyau 241	149.50	50	1.19	0.53	6.70
Tuyau 242	151	118	0.71	0.05	0.03
Tuyau 244	82.14	125	1.92	0.20	0.49
Tuyau 245	65.50	100	4.86	0.51	2.57
Tuyau 246	48.00	74	1.66	0.34	1.84
Tuyau 248	128.00	50	0.60	0.27	2.00
Tuyau 249	135.5	118	1.88	0.09	0.08
Tuyau 250	150.00	100	2.58	0.35	1.54
Tuyau 251	141.00	118	3.45	0.22	0.41

<b>ID Arc</b>	<b>Longueur</b>	<b>Diamètre</b>	<b>Débit</b>	<b>Vitesse</b>	<b>Pert Charge</b>
	<b>m</b>	<b>mm</b>	<b>LPS</b>	<b>m/s</b>	<b>m/km</b>
Tuyau 253	39.00	90	1.70	0.35	1.93
Tuyau 254	105.00	100	3.14	0.43	2.19
Tuyau 255	155.60	50	0.73	0.32	2.80
Tuyau 256	140.00	50	0.65	0.29	2.31
Tuyau 257	90.00	50	0.42	0.19	1.06
Tuyau 258	447	100	3.66	0.50	2.88
Tuyau 259	56.91	125	1.10	0.12	0.18
Tuyau 260	70	50	0.34	0.15	0.72
Tuyau 261	59	74	2.71	0.55	4.45
Tuyau 262	44.5	74	1.80	0.36	2.12
Tuyau 263	26.5	74	0.97	0.20	0.70
Tuyau 264	73.5	53	0.34	0.15	0.75
Tuyau 265	95	53	0.44	0.20	1.17
Tuyau 266	95	53	0.44	0.20	1.17
Tuyau 267	55	53	0.26	0.12	0.46
Tuyau 269	37.72	50	0.18	0.08	0.23
Tuyau 270	40	50	0.18	0.08	0.25
Tuyau 58	92.68	118	8.91	0.57	2.34
Tuyau 57	115.33	80	3.69	1.16	22.64
Tuyau 40	124.06	100	6.65	0.90	8.61
Tuyau 271	423.99	118	42.39	2.72	42.73
Tuyau 37	7.78	50	1.38	0.61	8.35
Tuyau 100'	48.51	50	0.11	0.05	0.06
Tuyau 123'	88.00	50	0.52	0.23	1.51
Tuyau 272	32	50	0.07	0.03	0.03
Tuyau 273	24	50	0.50	0.22	1.45
Tuyau 36	95	74	2.39	0.49	3.56

**Tableau III -23 - Etat des nœuds du réseau de distribution 2045 pour le cas de pointe**

<b>ID Noeud</b>	<b>Altitude</b>	<b>Demande</b>	<b>Charge</b>	<b>Pression</b>
	<b>m</b>	<b>LPS</b>	<b>m</b>	<b>m</b>
Noeud 1	911.32	<b>0,29</b>	929.80	18.48
Noeud 1'	906.35	0.57	929.60	23.25
Noeud 2	911	0.58	929.32	18.32
Noeud 2'	901.96	0.95	928.71	26.75
Noeud 3	908.01	1.63	924.23	16.22
Noeud 3'	897.32	2.87	911.37	14.05
Noeud 4	907.90	0.24	923.34	15.44
Noeud 4''	900.46	0.26	923.14	22.68
Noeud 5	906.10	0.51	923.15	17.05
Noeud 5'	902.99	0.26	923.13	20.14
Noeud 5''	903.41	0.60	922.98	19.57
Noeud 6	911.29	0.42	929.80	18.51
Noeud 6'	903.79	0.36	929.79	26.00
Noeud 6''	907.95	0.30	929.80	21.85
Noeud 11	908.24	1.15	929.68	21.44
Noeud 8	908.28	0.85	929.71	21.43
Noeud 7	908.27	0.25	929.75	21.48
Noeud 13	900.35	0.88	929.63	29.28
Noeud 10	902.23	0.69	929.65	27.42
Noeud 16	896.64	0.60	929.63	32.99



<b>ID Noeud</b>	<b>Altitude</b>	<b>Demande</b>	<b>Charge</b>	<b>Pression</b>
	<b>m</b>	<b>LPS</b>	<b>m</b>	<b>m</b>
Noeud 14'	898.91	0.18	929.62	30.71
Noeud 15	898.72	0.93	929.62	30.90
Noeud 9	908.28	0.60	929.64	21.36
Noeud 12	908.24	0.45	929.65	21.41
Noeud 4'	900.46	0.50	923.16	22.70
Noeud 4'''	900.46	0.59	923.00	22.54
Noeud 19	894.68	1.86	900.41	5.73
Noeud 20	893	1.45	896.81	3.81
Noeud 22	883.6	1.88	882.50	-1.10
Noeud 23	883.37	0.50	879.47	-3.90
Noeud 24	884.86	0.61	879.07	-5.79
Noeud 26	884.83	0.09	878.34	-6.49
Noeud 28	877.17	0.68	874.08	-3.09
Noeud 29	884.30	0.98	878.93	-5.37
Noeud 30	882.80	0.28	878.31	-4.49
Noeud 31	881.73	0.69	877.44	-4.29
Noeud 32	882.17	0.28	877.42	-4.75
Noeud 33	879.75	0.29	877.46	-2.29
Noeud 34	878.09	0.40	874.08	-4.01
Noeud 35	885.66	0.41	874.86	-10.80
Noeud 36	875.49	0.74	873.74	-1.75
Noeud 37	877.23	0.37	873.74	-3.49
Noeud 38	876.89	1.01	873.60	-3.29
Noeud 39	883.08	0.23	876.38	-6.70
Noeud 41	880.42	0.59	874.22	-6.20
Noeud 42	879.90	0.31	874.08	-5.82
Noeud 43	875.65	0.43	873.87	-1.78
Noeud 44	878.20	0.41	873.53	-4.67
Noeud 45	879.20	0.61	873.52	-5.68
Noeud 46	875.94	0.68	873.63	-2.31
Noeud 48	880.41	0.23	873.51	-6.90
Noeud 49	878.92	0.22	874.07	-4.85
Noeud 50	877.77	0.22	873.86	-3.91
Noeud 51	877.57	1.45	873.37	-4.20
Noeud 52	881.90	0.71	877.61	-4.29
Noeud 53	877.83	1.44	872.92	-4.91
Noeud 54	875	0.53	873.51	-1.49
Noeud 55	882.37	0.25	877.60	-4.77
Noeud 56	877.53	1.11	869.41	-8.12
Noeud 57	874.49	1.23	872.36	-2.13
Noeud 58	872.81	0.61	872.22	-0.59
Noeud 59	872.40	1.39	872.79	0.39
Noeud 60	881.74	1.71	856.43	-25.31
Noeud 61	881	1.05	856.35	-24.65
Noeud 62	879.29	0.47	855.82	-23.47
Noeud 63	878	0.41	855.54	-22.46
Noeud 64	876.42	0.48	855.44	-20.98
Noeud 65	875.11	0.44	855.40	-19.71
Noeud 66	873.80	0.60	855.39	-18.41
Noeud 67	872.59	1.35	855.43	-17.16
Noeud 68	871.82	0.69	855.34	-16.48
Noeud 69	874.12	0.27	855.39	-18.73
Noeud 70	875.40	0.30	855.44	-19.96
Noeud 71	877	0.31	855.81	-21.19

<b>ID Noeud</b>	<b>Altitude</b>	<b>Demande</b>	<b>Charge</b>	<b>Pression</b>
	<b>m</b>	<b>LPS</b>	<b>m</b>	<b>m</b>
Noeud 73	875.77	0.26	855.43	-20.34
Noeud 74	873.71	0.80	855.17	-18.54
Noeud 75	874.80	0.81	850.72	-24.08
Noeud 76	875.55	1.29	850.03	-25.52
Noeud 77	876.25	0.76	849.74	-26.51
Noeud 78	876.91	0.75	849.65	-27.26
Noeud 79	877.53	0.42	849.63	-27.90
Noeud 80	875.48	0.46	850.51	-24.97
Noeud 81	878.68	2.15	845.75	-32.93
Noeud 83	879.04	1.10	848.99	-30.05
Noeud 84	878.84	0.62	849.49	-29.35
Noeud 85	892.46	0.39	896.40	3.94
Noeud 86	889.29	1.29	856.19	-33.10
Noeud 87	892.27	0.88	896.34	4.07
Noeud 88	890.15	1.52	890.41	0.26
Noeud 89	888.36	0.80	888.66	0.30
Noeud 90	885.11	0.75	887.28	2.17
Noeud 91	884.53	1.11	889.70	5.17
Noeud 92	887.67	0.57	851.90	-35.77
Noeud 93	885.32	0.50	848.99	-36.33
Noeud 95	885.41	0.78	849.52	-35.89
Noeud 96	882.65	1.11	845.61	-37.04
Noeud 97	879.00	0.65	843.73	-35.27
Noeud 98	878.87	0.52	843.65	-35.22
Noeud 99	877.57	0.33	843.37	-34.20
Noeud 100	879.16	0.44	843.70	-35.46
Noeud 101	879.15	0.31	843.70	-35.45
Noeud 102	879.18	0.59	843.71	-35.47
Noeud 104	879.78	0.28	843.37	-36.41
Noeud 105	876.92	0.72	843.33	-33.59
Noeud 106	876.73	0.15	843.33	-33.40
Noeud 107	876.40	0.94	842.87	-33.53
Noeud 108	875.22	0.58	842.39	-32.83
Noeud 109	874.90	0.30	842.39	-32.51
Noeud 110	873.00	0.40	842.15	-30.85
Noeud 111	875.69	0.34	842.14	-33.56
Noeud 112	873.00	0.41	842.16	-30.84
Noeud 113	873.00	0.70	842.18	-30.82
Noeud 114	873.58	0.76	842.25	-31.33
Noeud 115	873.16	0.49	842.18	-30.98
Noeud 116	873.54	0.03	842.25	-31.29
Noeud 117	876.46	0.31	842.12	-34.34
Noeud 118	876.16	0.42	842.11	-34.05
Noeud 119	876.49	0.29	842.11	-34.38
Noeud 120	877.78	0.29	842.07	-35.71
Noeud 121	879.21	0.38	842.04	-37.17
Noeud 122	880.51	0.30	842.04	-38.47
Noeud 123	879.16	0.33	842.02	-37.14
Noeud 124	877.79	0.34	842.04	-35.75
Noeud 125	882.67	0.91	886.56	3.89
Noeud 126	883.82	0.63	886.92	3.10
Noeud 127	881.24	0.55	886.70	5.46
Noeud 128	883.03	0.21	886.91	3.88
Noeud 129	874.82	1.09	886.46	11.64

<b>ID Noeud</b>	<b>Altitude</b>	<b>Demande</b>	<b>Charge</b>	<b>Pression</b>
	<b>m</b>	<b>LPS</b>	<b>m</b>	<b>m</b>
Noeud 131	884.57	0.82	886.16	1.59
Noeud 132	880.95	0.62	886.06	5.11
Noeud 133	881.22	0.23	886.06	4.84
Noeud 134	885.47	0.31	886.15	0.68
Noeud 137	889.73	0.78	886.76	-2.97
Noeud 138	888.19	0.45	886.42	-1.77
Noeud 139	886.47	0.38	886.36	-0.11
Noeud 140	892.54	0.96	887.31	-5.23
Noeud 142	888.80	0.58	886.27	-2.53
Noeud 143	887.06	0.42	886.17	-0.89
Noeud 144	884.22	0.64	886.00	1.78
Noeud 145	881.96	0.93	886.00	4.04
Noeud 146	895.09	1.44	896.26	1.17
Noeud 147	891.41	0.47	887.01	-4.40
Noeud 148	893.18	0.63	886.93	-6.25
Noeud 149	893.62	0.62	886.88	-6.74
Noeud 150	895.05	0.64	886.88	-8.17
Noeud 152	891.31	0.07	887.01	-4.30
Noeud 153	890.62	0.17	887.00	-3.62
Noeud 154	893.7	0.07	886.88	-6.82
Noeud 155	892.21	0.26	885.38	-6.83
Noeud 156	893.32	0.88	886.83	-6.49
Noeud 157	889.36	0.71	885.38	-3.98
Noeud 159	886.54	0.61	885.25	-1.29
Noeud 160	886.6	0.27	885.39	-1.21
Noeud 161	886.23	0.31	885.69	-0.54
Noeud 162	887.81	0.15	885.38	-2.43
Noeud 163	887.52	0.16	885.68	-1.84
Noeud 164	884.51	0.28	885.99	1.48
Noeud 165	883.42	0.89	885.02	1.60
Noeud 166	883.24	0.20	884.96	1.72
Noeud 170	880.46	0.77	885.96	5.50
Noeud 171	880.65	0.17	884.90	4.25
Noeud 172	889.86	0.63	885.10	-4.76
Noeud 173	889.97	0.89	884.93	-5.04
Noeud 174	887.16	0.54	885.15	-2.01
Noeud 175	887.29	0.47	885.13	-2.16
Noeud 176	887.27	1.04	884.88	-2.39
Noeud 177	884.54	0.54	885.12	0.58
Noeud 178	885.39	1.23	884.11	-1.28
Noeud 179	888.26	0.21	884.93	-3.33
Noeud 180	888.61	0.17	885.13	-3.48
Noeud 183	900.74	1.85	909.79	9.05
Noeud 184	900.68	1.20	909.38	8.70
Noeud 185	897.39	1.03	909.27	11.88
Noeud 186	897.72	0.83	908.96	11.24
Noeud 187	901.56	0.39	909.23	7.67
Noeud 188	903.29	0.29	909.37	6.08
Noeud 190	903.76	0.53	909.69	5.93
Noeud 191	899.90	1.22	908.12	8.22
Noeud 192	907.71	0.84	908.12	0.41
Noeud 194	895.93	1.23	894.03	-1.90
Noeud 195	902.05	0.75	893.15	-8.90
Noeud 196	884.37	0.72	893.59	9.22

<b>ID Noeud</b>	<b>Altitude</b>	<b>Demande</b>	<b>Charge</b>	<b>Pression</b>
	<b>m</b>	<b>LPS</b>	<b>m</b>	<b>m</b>
Noeud 198	887.35	0.73	893.35	6.00
Noeud 199	885.97	0.74	893.28	7.31
Noeud 200	889.09	0.50	893.20	4.11
Noeud 201	887.47	0.50	893.07	5.60
Noeud 202	891.19	1.19	893.19	2.00
Noeud 203	894.30	1.02	893.15	-1.15
Noeud 204	890.90	0.83	892.96	2.06
Noeud 205	896.20	0.87	892.60	-3.60
Noeud 206	892.66	0.50	892.82	0.16
Noeud 207	891.52	0.78	892.63	1.11
Noeud 208	889.66	0.75	892.90	3.24
Noeud 209	883.61	0.58	893.55	9.94
Noeud 210	883.10	0.39	893.51	10.41
Noeud 211	898.21	0.55	893.82	-4.39
Noeud 212	900.46	0.46	893.74	-6.72
Noeud 213	902.60	0.43	893.72	-8.88
Noeud 214	905.82	0.41	893.68	-12.14
Noeud 215	905.17	0.30	893.70	-11.47
Noeud 216	904.14	0.53	893.65	-10.49
Noeud 80'	874.62	0.22	850.50	-24.12
Noeud 80"	875.69	0.21	850.50	-25.19
Noeud 40	872.92	0.48	855.16	-17.76
Noeud 25	876.40	0.12	855.50	-20.90
Noeud 71'	877.01	0.27	855.79	-21.22
Noeud 95'	884.25	0.69	849.39	-34.86
Noeud 190'	906.81	0.17	909.69	2.88
Noeud 190"	904.29	0.13	909.69	5.40
Noeud 113'	873.00	0.22	842.18	-30.82
Noeud 202'	886.00	0.64	893.21	7.21
Noeud 193'	881.30	1.71	896.00	14.70

**Tableau III -24-** Etat des tuyaux du réseau de distribution 2045 pour le casde pointe plus incendie

<b>ID Arc</b>	<b>Longueur</b>	<b>Diamètre</b>	<b>Débit</b>	<b>Vitesse</b>	<b>Pert.Charge Unit.</b>
	<b>m</b>	<b>mm</b>	<b>LPS</b>	<b>m/s</b>	<b>m/km</b>
Tuyau 1	20	118	13,24	0,85	4,61
Tuyau 2	28	118	3,32	0,21	0,40
Tuyau 3	23	118	9,92	0,64	2,73
Tuyau 4	131	50	0,19	0,09	0,27
Tuyau 5	3	50	9,62	4,26	289,84
Tuyau 6	217	50	0,35	0,16	0,76
Tuyau 7	45	50	9,05	4,01	258,77
Tuyau 8	654	50	1,06	0,47	5,26
Tuyau 11	34	50	6,80	3,01	151,96
Tuyau 12	138	50	6,51	2,89	140,23
Tuyau 13	61	50	0,10	0,04	0,05
Tuyau 14	84	100	0,14	0,02	0,01
Tuyau 15	70	100	0,11	0,02	0,01
Tuyau 16	38	118	2,92	0,19	0,31
Tuyau 17	42	118	1,33	0,18	0,47
Tuyau 19	38	125	1,49	0,16	0,31
Tuyau 20	101	100	0,72	0,10	0,16

	Longueur	Diamètre	Débit	Vitesse	Pert.Charge Unit.
ID Arc	m	mm	LPS	m/s	m/km
Tuyau 23	72	74	-0,27	0,06	0,08
Tuyau 24	204	100	0,47	0,06	0,08
Tuyau 25	42	74	0,07	0,01	0,01
Tuyau 26	301	100	-0,04	0,01	0,00
Tuyau 27	89	74	-0,18	0,04	0,03
Tuyau 28	249	100	0,46	0,06	0,07
Tuyau 29	42	74	0,22	0,05	0,05
Tuyau 30	117	100	0,43	0,06	0,07
Tuyau 31	91	74	0,25	0,05	0,07
Tuyau 32	37	74	0,20	0,04	0,04
Tuyau 10	34	50	0,50	0,22	1,40
Tuyau 18	60	50	0,10	0,04	0,05
Tuyau 21	134,85	50	0,22	0,10	0,33
Tuyau 34	126,97	176	19,37	0,79	3,27
Tuyau 35	85,06	118	43,90	2,81	45,67
Tuyau 38	47,00	100	11,97	1,63	25,63
Tuyau 39	47,88	100	4,00	0,54	3,40
Tuyau 42	162,49	100	2,94	0,40	1,95
Tuyau 43	192,19	80	2,02	0,63	7,51
Tuyau 44	49,60	80	-0,21	0,07	0,15
Tuyau 45	98,44	50	0,11	0,05	0,06
Tuyau 46	27,65	50	0,26	0,11	0,45
Tuyau 47	89,90	50	0,10	0,05	0,06
Tuyau 48	47,25	50	0,36	0,16	0,82
Tuyau 49	53,47	80	-0,15	0,05	0,06
Tuyau 50	143,16	80	-1,05	0,33	2,32
Tuyau 52	176,08	100	1,92	0,26	0,91
Tuyau 54	123,30	50	0,13	0,06	0,10
Tuyau 55	51,57	80	-2,65	0,83	12,26
Tuyau 56	34,14	80	-4,83	1,51	37,24
Tuyau 59	70,92	80	1,44	0,45	4,06
Tuyau 61	44,72	100	3,11	0,42	2,16
Tuyau 62	71,52	100	2,87	0,39	1,86
Tuyau 63	53,79	50	0,49	0,22	1,39
Tuyau 64	30,64	50	0,20	0,09	0,29
Tuyau 66	148,33	50	-0,11	0,05	0,07
Tuyau 67	41,73	50	0,09	0,04	0,04
Tuyau 68	77,69	100	1,77	0,24	0,79
Tuyau 69	53,72	100	1,37	0,19	0,50
Tuyau 70	39,35	50	0,08	0,04	0,04
Tuyau 71	40,56	50	0,09	0,04	0,04
Tuyau 72	51,17	80	2,95	0,92	14,98
Tuyau 73	159,68	80	2,59	0,81	11,79
Tuyau 74	96,15	50	0,20	0,06	0,13
Tuyau 75	56,36	100	3,66	0,50	2,89
Tuyau 76	55,88	100	-5,19	0,71	5,47
Tuyau 77	203,26	100	10,61	1,44	20,46
Tuyau 79	61,97	100	12,96	1,76	29,78
Tuyau 80	136,46	50	-1,62	0,72	11,73
Tuyau 81	109,62	50	0,23	0,10	0,36
Tuyau 82	195,23	100	2,30	0,31	1,26
Tuyau 83	249,32	80	0,51	0,16	0,66
Tuyau 84	198,88	100	14,17	1,93	35,22
Tuyau 85	377,38	118	10,21	0,65	2,99
Tuyau 86	36,99	118	3,33	0,21	0,40
Tuyau 87	59,85	74	2,69	0,84	12,62
Tuyau 88	47,46	74	2,35	0,48	3,44
Tuyau 89	64,86	74	1,55	0,31	1,62
Tuyau 90	53,58	74	1,26	0,25	1,12
Tuyau 91	58,27	74	0,99	0,20	0,73

	<b>Longueur</b>	<b>Diamètre</b>	<b>Débit</b>	<b>Vitesse</b>	<b>Pert.Charge Unit.</b>
<b>ID Arc</b>	<b>m</b>	<b>mm</b>	<b>LPS</b>	<b>m/s</b>	<b>m/km</b>
Tuyau 93	52,37	118	9,21	0,59	2,48
Tuyau 94	104,27	74	1,26	0,26	1,13
Tuyau 95	48,32	50	0,10	0,04	0,05
Tuyau 96	54,68	74	0,11	0,02	0,01
Tuyau 97	35,78	74	0,65	0,13	0,35
Tuyau 98	47,78	50	0,10	0,04	0,05
Tuyau 99	144,00	50	0,30	0,13	0,58
Tuyau 100	63,97	74	0,16	0,03	0,02
Tuyau 101	166,94	74	9,96	2,02	45,28
Tuyau 102	36,22	74	9,33	1,89	40,16
Tuyau 103	40,65	74	8,05	1,63	30,67
Tuyau 104	32,59	74	7,35	1,49	25,98
Tuyau 105	87,28	50	0,33	0,15	0,68
Tuyau 106	385	50	0,80	0,35	3,18
Tuyau 107	200	50	0,41	0,18	1,01
Tuyau 108	196,81	50	0,41	0,18	0,98
Tuyau 109	110,82	50	6,51	2,89	140,38
Tuyau 110	40,07	74	6,67	1,35	21,74
Tuyau 111	12,25	118	20,09	1,29	10,46
Tuyau 112	127,09	50	6,32	2,80	147,43
Tuyau 113	278,20	118	-0,25	0,02	0,00
Tuyau 114	3,26	118	13,63	0,87	5,09
Tuyau 115	54,13	100	12,77	1,73	28,94
Tuyau 116	45,14	100	7,57	1,03	10,93
Tuyau 119	56,72	74	6,09	1,24	19,67
Tuyau 120	72,55	74	4,02	0,82	8,70
Tuyau 122	42	74	1,10	0,49	5,60
Tuyau 123	160,25	74	0,47	0,21	1,27
Tuyau 124	37,00	74	-1,15	0,51	6,05
Tuyau 125	71,12	74	4,98	1,01	12,81
Tuyau 126	192,43	74	2,03	0,41	2,65
Tuyau 127	31,83	74	0,55	0,11	0,26
Tuyau 129	54,06	74	-0,17	0,04	0,02
Tuyau 130	20,69	74	1,24	0,25	1,10
Tuyau 131	55,99	74	1,41	0,29	1,38
Tuyau 132	135,67	74	2,54	0,52	3,81
Tuyau 133	42,80	74	0,09	0,02	0,01
Tuyau 134	111,56	74	0,36	0,07	0,13
Tuyau 135	50,68	74	0,10	0,02	0,01
Tuyau 136	11,96	74	1,19	0,24	1,01
Tuyau 137	27,81	74	0,06	0,01	0,01
Tuyau 138	218,45	74	0,86	0,17	0,57
Tuyau 139	86,31	74	2,08	0,42	2,67
Tuyau 141	55,00	74	0,11	0,02	0,01
Tuyau 142	78,56	74	1,10	0,22	0,87
Tuyau 143	42,17	74	0,27	0,06	0,08
Tuyau 144	26,00	74	-0,23	0,10	0,37
Tuyau 145	58,00	74	-0,19	0,04	0,03
Tuyau 146	135,00	74	-0,39	0,08	0,14
Tuyau 147	41,73	74	1,16	0,24	0,97
Tuyau 149	40	74	-0,04	0,01	0,00
Tuyau 150	19,50	74	-0,10	0,02	0,01
Tuyau 151	64,03	74	-0,20	0,04	0,03
Tuyau 152	91,95	74	-0,48	0,10	0,21
Tuyau 153	24,59	74	0,67	0,14	0,38
Tuyau 154	54,97	74	0,38	0,08	0,14
Tuyau 155	10,83	74	-0,40	0,08	0,15
Tuyau 156	76,62	74	0,16	0,03	0,02
Tuyau 157	34,83	74	0,68	0,14	0,37
Tuyau 158	42,21	74	0,40	0,08	0,15

	<b>Longueur</b>	<b>Diamètre</b>	<b>Débit</b>	<b>Vitesse</b>	<b>Pert.Charge Unit.</b>
<b>ID Arc</b>	<b>m</b>	<b>mm</b>	<b>LPS</b>	<b>m/s</b>	<b>m/km</b>
Tuyau 160	60,00	50	0,13	0,06	0,10
Tuyau 161	62	50	0,13	0,06	0,10
Tuyau 162	55,57	50	0,59	0,26	1,86
Tuyau 163	131,94	50	0,27	0,12	0,50
Tuyau 164	39,01	50	0,08	0,04	0,04
Tuyau 165	61,73	74	2,33	0,47	3,39
Tuyau 166	159,53	74	1,61	0,33	1,75
Tuyau 167	70,91	74	1,59	0,32	1,71
Tuyau 168	88,01	74	0,38	0,08	0,14
Tuyau 169	53,23	74	0,81	0,16	0,52
Tuyau 170	42,79	74	0,09	0,02	0,01
Tuyau 171	200,05	74	0,41	0,08	0,16
Tuyau 172	195,07	74	0,40	0,08	0,15
Tuyau 173	56,87	74	0,12	0,02	0,01
Tuyau 174	57,33	74	1,25	0,25	1,11
Tuyau 175	160,56	74	2,37	0,48	3,50
Tuyau 178	9,21	74	-0,13	0,03	0,02
Tuyau 179	245,73	100	4,22	0,57	3,74
Tuyau 180	85,25	74	0,15	0,03	0,02
Tuyau 181	86,53	74	0,87	0,18	0,58
Tuyau 182	87,23	74	0,89	0,18	0,61
Tuyau 183	87,32	74	0,71	0,14	0,41
Tuyau 184	141,36	74	0,54	0,11	0,25
Tuyau 185	40,19	74	2,39	0,48	3,41
Tuyau 186	40,37	74	2,37	0,48	3,37
Tuyau 188	26,20	74	1,70	0,35	1,87
Tuyau 189	52,36	74	0,09	0,02	0,01
Tuyau 190	257,70	100	0,53	0,07	0,10
Tuyau 191	59,62	74	1,48	0,30	1,45
Tuyau 193	50,90	74	0,58	0,12	0,29
Tuyau 194	152,34	74	0,31	0,06	0,10
Tuyau 195	25,28	74	0,17	0,03	0,02
Tuyau 196	13,95	74	0,03	0,01	0,01
Tuyau 197	31,79	50	-0,07	0,03	0,04
Tuyau 198	109,83	74	1,98	0,40	2,45
Tuyau 199	47,81	74	0,10	0,02	0,01
Tuyau 200	12,95	74	0,03	0,01	0,01
Tuyau 201	157,75	74	0,33	0,07	0,11
Tuyau 202	40,67	74	-0,27	0,05	0,08
Tuyau 204	44,12	74	1,68	0,34	1,84
Tuyau 205	26,36	74	1,53	0,31	1,55
Tuyau 206	55,71	74	0,55	0,11	0,26
Tuyau 207	27,21	50	0,06	0,02	0,03
Tuyau 208	28,89	50	0,06	0,03	0,03
Tuyau 209	138,48	74	0,29	0,06	0,09
Tuyau 210	69,76	74	1,24	0,25	1,08
Tuyau 211	18,02	50	0,46	0,20	1,21
Tuyau 212	27,95	50	0,06	0,02	0,03
Tuyau 214	28,64	50	0,33	0,14	0,67
Tuyau 215	63,46	50	0,13	0,06	0,11
Tuyau 216	31,14	50	0,06	0,03	0,03
Tuyau 213	50,08	50	0,10	0,05	0,06
Tuyau 217	43,10	74	1,06	0,22	0,82
Tuyau 218	96,26	74	0,80	0,16	0,49
Tuyau 219	186,95	74	0,38	0,08	0,14
Tuyau 220	67,30	74	0,61	0,12	0,31
Tuyau 221	42,00	74	0,44	0,09	0,18
Tuyau 222	96,71	74	0,20	0,04	0,04
Tuyau 223	220,24	50	0,45	0,20	1,19
Tuyau 224	86,33	74	0,03	0,01	0,00

	<b>Longueur</b>	<b>Diamètre</b>	<b>Débit</b>	<b>Vitesse</b>	<b>Pert.Charge Unit.</b>
<b>ID Arc</b>	<b>m</b>	<b>mm</b>	<b>LPS</b>	<b>m/s</b>	<b>m/km</b>
Tuyau 226	38,12	74	0,08	0,02	0,01
Tuyau 227	28,13	176	36,64	1,50	10,67
Tuyau 228	85,54	150	36,64	2,35	32,38
Tuyau 229	579,94	150	25,23	1,62	16,01
Tuyau 230	227,5	100	1,38	0,19	0,51
Tuyau 231	150,5	100	0,83	0,11	0,21
Tuyau 232	149	50	0,31	0,14	0,61
Tuyau 233	70	50	0,14	0,06	0,15
Tuyau 238	32	100	8,67	1,18	14,04
Tuyau 239	255	100	7,90	1,07	11,83
Tuyau 240	134	100	5,44	0,74	5,96
Tuyau 241	149,50	50	0,52	0,23	1,55
Tuyau 242	151	118	0,31	0,02	0,00
Tuyau 243	100	125	3,27	0,34	1,26
Tuyau 244	82,14	125	0,86	0,09	0,12
Tuyau 245	65,50	100	2,14	0,22	0,59
Tuyau 246	48,00	74	0,73	0,15	0,43
Tuyau 247	90,00	50	0,19	0,08	0,26
Tuyau 248	128,00	50	0,27	0,12	0,48
Tuyau 249	135,5	118	0,83	0,04	0,02
Tuyau 250	150,00	100	-1,14	0,15	0,36
Tuyau 251	141,00	118	1,52	0,10	0,10
Tuyau 252	121,00	125	-0,24	0,03	0,01
Tuyau 253	39,00	74	0,75	0,15	0,45
Tuyau 254	105,00	100	1,38	0,19	0,51
Tuyau 256	140,00	50	0,29	0,13	0,55
Tuyau 258	447	50	1,59	0,22	0,65
Tuyau 259	56,91	100	0,50	0,05	0,05
Tuyau 260	70	50	0,15	0,07	0,16
Tuyau 261	59	74	1,19	0,24	1,03
Tuyau 262	44,5	74	0,79	0,16	0,50
Tuyau 263	26,5	74	0,43	0,09	0,17
Tuyau 264	73,5	50	0,15	0,07	0,17
Tuyau 265	95	50	0,20	0,09	0,28
Tuyau 266	95	50	0,20	0,09	0,28
Tuyau 269	37,72	50	0,08	0,03	0,04
Tuyau 270	40	50	0,08	0,04	0,04
Tuyau 58	92,68	118	10,21	0,65	3,00
Tuyau 57	115,33	80	2,09	0,65	7,98
Tuyau 40	124,06	100	3,41	0,46	2,55
Tuyau 271	423,99	118	23,28	1,49	13,78
Tuyau 37	7,78	50	0,61	0,27	1,97
Tuyau 100'	48,51	50	0,05	0,02	0,02
Tuyau 123'	88,00	50	0,22	0,10	0,35
Tuyau 272	32	50	0,03	0,01	0,01
Tuyau 273	24	50	0,22	0,10	0,35
Tuyau 36	95	74	-1,05	0,21	0,82



**Tableau III –25-** Etat des noeuds du réseau de distribution 2045 pour le cas de pointe plus incendie

	<b>Altitude</b>	<b>Demande</b>	<b>Charge</b>	<b>Pression</b>
<b>ID Noeud</b>	<b>m</b>	<b>LPS</b>	<b>m</b>	<b>m</b>
Noeud 1	911,32	0,26	929,79	18,47
Noeud 1'	906,35	0,57	929,76	23,41
Noeud 2	911	0,58	928,93	17,93
Noeud 2'	901,96	0,95	928,76	26,80
Noeud 3	908,01	1,63	917,28	9,27
Noeud 3'	897,32	2,87	913,84	16,52
Noeud 4	907,90	0,24	909,84	1,94
Noeud 4''	900,46	0,26	909,79	9,33
Noeud 5	906,10	0,51	904,67	-1,43
Noeud 5'	902,99	0,26	904,67	1,68
Noeud 5''	903,41	17,60	885,32	-18,09
Noeud 6	911,29	0,42	929,85	18,56
Noeud 6'	903,79	0,36	929,85	26,06
Noeud 6''	907,95	0,30	929,85	21,90
Noeud 11	908,24	1,15	929,81	21,57
Noeud 8	908,28	0,85	929,82	21,54
Noeud 7	908,27	0,25	929,83	21,56
Noeud 13	900,35	0,88	929,80	29,45
Noeud 10	902,23	0,69	929,81	27,58
Noeud 16	896,64	0,60	929,80	33,16
Noeud 14	899,75	1,20	929,80	30,05
Noeud 14'	898,91	0,18	929,80	30,89
Noeud 15	898,72	0,93	929,80	31,08
Noeud 9	908,28	0,60	929,80	21,52
Noeud 12	908,24	0,45	929,81	21,57
Noeud 4'	900,46	0,50	909,79	9,33
Noeud 4'''	900,46	0,59	909,74	9,28
Noeud 19	894,68	1,86	902,60	7,92
Noeud 20	893	1,45	898,71	5,71
Noeud 22	883,6	1,88	892,87	9,27
Noeud 23	883,37	0,56	891,67	8,30
Noeud 24	884,86	0,61	891,50	6,64
Noeud 26	884,83	0,09	891,19	6,36
Noeud 28	877,17	0,68	889,43	12,26
Noeud 29	884,30	0,98	891,46	7,16
Noeud 30	882,80	0,28	891,18	8,38
Noeud 31	881,73	0,69	890,86	9,13
Noeud 32	882,17	0,28	890,86	8,69
Noeud 33	879,75	0,29	890,86	11,11
Noeud 34	878,09	0,40	889,43	11,34
Noeud 35	885,66	0,41	889,76	4,10
Noeud 36	875,49	0,74	889,27	13,78
Noeud 37	877,23	0,37	889,28	12,05
Noeud 38	876,89	1,01	889,18	12,29
Noeud 39	883,08	0,23	890,39	7,31
Noeud 41	880,42	0,59	889,47	9,05
Noeud 42	879,90	0,31	889,41	9,51
Noeud 43	875,65	0,43	889,31	13,66
Noeud 44	878,20	0,41	889,20	11,00
Noeud 45	879,20	0,61	889,19	9,99
Noeud 46	875,94	0,68	889,21	13,27
Noeud 48	880,41	0,23	889,19	8,78
Noeud 51	877,57	1,45	889,02	11,45
Noeud 52	881,90	0,71	890,90	9,00

	<b>Altitude</b>	<b>Demande</b>	<b>Charge</b>	<b>Pression</b>
<b>ID Noeud</b>	<b>m</b>	<b>LPS</b>	<b>m</b>	<b>m</b>
Noeud 54	875	0.53	889,17	14,17
Noeud 56	877,53	1.11	886,87	9,34
Noeud 57	874,49	1.23	888,47	13,98
Noeud 58	872,81	0.61	888,43	15,62
Noeud 59	872,40	1.39	888,85	16,45
Noeud 60	881,74	1.71	879,86	-1,88
Noeud 61	881	1.05	879,85	-1,15
Noeud 62	879,29	0.47	879,09	-0,20
Noeud 63	878	0.41	878,93	0,93
Noeud 64	876,42	0.48	878,82	2,40
Noeud 65	875,11	0.44	878,76	3,65
Noeud 66	873,80	0.60	878,72	4,92
Noeud 67	872,59	1.35	878,73	6,14
Noeud 68	871,82	0.69	878,60	6,78
Noeud 69	874,12	0.27	878,76	4,64
Noeud 70	875,40	0.30	878,82	3,42
Noeud 71	877	0.31	879,09	2,09
Noeud 72	876	0.55	878,90	2,90
Noeud 73	875,77	0.26	878,90	3,13
Noeud 74	873,71	0.80	878,82	5,11
Noeud 75	874,80	0.81	870,77	-4,03
Noeud 76	875,55	1.29	869,31	-6,24
Noeud 77	876,25	0.76	868,06	-8,19
Noeud 78	876,91	0.75	867,22	-9,69
Noeud 79	877,53	0.42	866,35	-11,18
Noeud 80	875,48	0.46	870,71	-4,77
Noeud 81	878,68	2.15	868,08	-10,60
Noeud 83	879,04	1.10	867,02	-12,02
Noeud 84	878,84	17.62	850,79	-28,05
Noeud 85	892,46	0.39	898,58	6,12
Noeud 86	889,29	1.29	879,85	-9,44
Noeud 87	892,27	0.88	898,57	6,30
Noeud 88	890,15	1.52	897,00	6,85
Noeud 89	888,36	0.80	896,51	8,15
Noeud 90	885,11	0.75	896,11	11,00
Noeud 91	884,53	1.11	896,79	12,26
Noeud 92	887,67	0.57	878,73	-8,94
Noeud 93	885,32	0.50	878,10	-7,22
Noeud 95	885,41	0.78	878,56	-6,85
Noeud 96	882,65	1.11	877,19	-5,46
Noeud 97	879,00	0.65	876,68	-2,32
Noeud 98	878,87	0.52	876,66	-2,21
Noeud 99	877,57	0.33	876,58	-0,99
Noeud 100	879,16	0.44	876,67	-2,49
Noeud 101	879,15	0.31	876,67	-2,48
Noeud 102	879,18	0.59	876,67	-2,51
Noeud 104	879,78	0.28	876,58	-3,20
Noeud 105	876,92	0.72	876,57	-0,35
Noeud 106	876,73	0.15	876,57	-0,16
Noeud 108	875,22	0.58	876,31	1,09
Noeud 109	874,90	0.30	876,31	1,41
Noeud 110	873,00	0.40	876,24	3,24
Noeud 113	873,00	0.70	876,25	3,25
Noeud 114	873,58	0.76	876,27	2,69
Noeud 115	873,16	0.49	876,25	3,09
Noeud 116	873,54	0.03	876,27	2,73
Noeud 117	876,46	0.31	876,23	-0,23
Noeud 118	876,16	0.42	876,23	0,07

	<b>Altitude</b>	<b>Demande</b>	<b>Charge</b>	<b>Pression</b>
<b>ID Noeud</b>	<b>m</b>	<b>LPS</b>	<b>m</b>	<b>m</b>
Noeud 120	877,78	0.29	876,22	-1,56
Noeud 121	879,21	0.38	876,21	-3,00
Noeud 122	880,51	0.30	876,21	-4,30
Noeud 123	879,16	0.33	876,21	-2,95
Noeud 124	877,79	0.34	876,21	-1,58
Noeud 125	882,67	0.91	895,90	13,23
Noeud 126	883,82	0.63	896,01	12,19
Noeud 127	881,24	0.55	895,94	14,70
Noeud 128	883,03	0.21	896,01	12,98
Noeud 129	874,82	1.09	895,87	21,05
Noeud 130	873,05	1.12	895,72	22,67
Noeud 131	884,57	0.82	895,78	11,21
Noeud 132	880,95	0.62	895,75	14,80
Noeud 133	881,22	0.23	895,75	14,53
Noeud 134	885,47	0.31	895,78	10,31
Noeud 137	889,73	0.78	895,94	6,21
Noeud 138	888,19	0.45	895,86	7,67
Noeud 139	886,47	0.38	895,83	9,36
Noeud 140	892,54	0.96	896,08	3,54
Noeud 142	888,80	0.58	895,81	7,01
Noeud 143	887,06	0.42	895,78	8,72
Noeud 144	884,22	0.64	895,73	11,51
Noeud 145	881,96	0.93	895,73	13,77
Noeud 146	895,09	1.44	898,54	3,45
Noeud 147	891,41	0.47	895,99	4,58
Noeud 148	893,18	0.63	895,97	2,79
Noeud 149	893,62	0.62	895,96	2,34
Noeud 150	895,05	0.64	895,96	0,91
Noeud 152	891,31	0.07	895,99	4,68
Noeud 153	890,62	0.13	895,99	5,37
Noeud 154	893,7	0.07	895,96	2,26
Noeud 155	892,21	0.26	895,54	3,33
Noeud 156	893,32	0.88	895,94	2,62
Noeud 157	889,36	0.71	895,54	6,18
Noeud 159	886,54	0.61	895,52	8,98
Noeud 160	886,6	0.27	895,56	8,96
Noeud 161	886,23	0.31	895,65	9,42
Noeud 162	887,81	0.15	895,56	7,75
Noeud 163	887,52	0.16	895,64	8,12
Noeud 164	884,51	0.28	895,73	11,22
Noeud 166	883,24	0.20	895,43	12,19
Noeud 170	880,46	0.77	895,72	15,26
Noeud 171	880,65	0.17	895,41	14,76
Noeud 172	889,86	0.63	895,50	5,64
Noeud 174	887,16	0.54	895,50	8,34
Noeud 175	887,29	0.47	895,49	8,20
Noeud 176	887,27	1.04	895,43	8,16
Noeud 177	884,54	0.54	895,49	10,95
Noeud 178	885,39	1.23	895,19	9,80
Noeud 179	888,26	0.21	895,45	7,19
Noeud 180	888,61	0.17	895,49	6,88
Noeud 183	900,74	1.85	911,88	11,14
Noeud 184	900,68	1.20	911,76	11,08
Noeud 185	897,39	1.03	911,73	14,34
Noeud 186	897,72	0.83	911,64	13,92
Noeud 187	901,56	0.39	911,72	10,16
Noeud 188	903,29	0.29	911,76	8,47
Noeud 190	903,76	0.53	911,83	8,07

	<b>Altitude</b>	<b>Demande</b>	<b>Charge</b>	<b>Pression</b>
<b>ID Noeud</b>	<b>m</b>	<b>LPS</b>	<b>m</b>	<b>m</b>
Noeud 192	907,71	0.84	911,43	3,72
Noeud 194	895,93	1.23	907,62	11,69
Noeud 195	902,05	0.75	907,38	5,33
Noeud 196	884,37	0.72	907,49	23,12
Noeud 197	883,34	0.88	907,48	24,14
Noeud 198	887,35	0.73	907,45	20,10
Noeud 199	885,97	0.74	907,43	21,46
Noeud 200	889,09	0.50	907,41	18,32
Noeud 201	887,47	0.50	907,37	19,90
Noeud 202	891,19	1.19	907,40	16,21
Noeud 203	894,30	1.02	907,38	13,08
Noeud 204	890,90	0.83	907,33	16,43
Noeud 205	896,20	0.87	907,23	11,03
Noeud 206	892,66	0.50	907,29	14,63
Noeud 207	891,52	0.78	907,24	15,72
Noeud 208	889,66	0.75	907,31	17,65
Noeud 209	883,61	0.56	907,48	23,87
Noeud 210	883,10	0.39	907,47	24,37
Noeud 211	898,21	0.55	907,56	9,35
Noeud 213	902,60	0.43	907,53	4,93
Noeud 214	905,82	0.41	907,52	1,70
Noeud 215	905,17	0.30	907,52	2,35
Noeud 216	904,14	0.53	907,51	3,37
Noeud 80'	874,62	0.22	870,70	-3,92
Noeud 80"	875,69	0.21	870,70	-4,99
Noeud 40	872,92	0.48	878,32	5,40
Noeud 25	876,40	0.12	878,91	2,51
Noeud 71'	877,01	0.20	879,09	2,08
Noeud 95'	884,25	0.52	878,35	-5,90
Noeud 190'	906,81	0.17	911,83	5,02
Noeud 190"	904,29	0.13	911,82	7,53
Noeud 202'	886,00	0.64	907,40	21,40
Noeud 193'	881,30	1.71	908,12	26,82

**Tableau IV-11 : Résultat de simulation dynamique 24 h.**

❖ État des Nœuds du Réseau à 8:00Heures

ID Nœud	Altitude	Demande Base	Charge	Pression
	m	LPS	m	m
Noeud n1	879	3.085087	906.81	27.81
Noeud n2	881	4.231226	905.09	24.09
Noeud n3	880	3.923551	908.59	28.59
Noeud n4	888	3.970397	909.93	21.93
Noeud n5	884.37	3.662722	907.88	23.51
Noeud n6	895.93	3.453503	910.34	14.41
Noeud n7	889.73	2.618215	911.38	21.65
Noeud n8	886	3.321302	910.67	24.67
Noeud n9	901.05	4.856898	912.25	11.20
Noeud n10	899.9	4.6874584	913.94	14.04
Noeud n11	900.74	3.1649634	914.03	13.29
Noeud n12	884.54	5.580232	913.40	28.86
Noeud n13	894	3.8535996	912.36	18.36
Noeud n14	885.4	4.666338	910.31	24.91
Noeud n15	901.29	3.1866396	912.75	11.46
Noeud n16	890.27	3.206966	911.82	21.55
Noeud n17	874.82	2.96956	909.88	35.06
Noeud n18	885.11	2.577721	907.94	22.83
Noeud n19	876.48	2.7393	907.20	30.72
Noeud n20	885.11	1.388309	905.06	19.95
Noeud n21	887.71	4.233608	906.30	18.59
Noeud n22	883.37	4.0576179	910.83	27.46
Noeud n23	882	1.5815289	910.21	28.21
Noeud n24	871.82	3.839784	909.83	38.01
Noeud n25	872.81	2.822273	910.02	37.21
Noeud n26	876.89	3.91045	909.78	32.89
Noeud n27	884.5	3.839387	902.24	17.74
Noeud n28	872.4	1.1763	907.68	35.28
Noeud n29	875.2	4.000569	908.39	.19
Noeud n30	876.9	3.835814	906.49	29.59
Noeud n31	875.9	2.83	903.02	27.12
Noeud n32	875.55	2.162856	909.45	33.90
Noeud n33	878.6	2.42964	908.68	30.08
Noeud n34	879.3	1.695587	907.92	28.62
Noeud n35	879.9	1.296205	909.36	29.46
Noeud n36	876	1.4676693	907.93	31.93
Noeud n37	878.88	1.0901223	907.65	28.77
Noeud n38	879	1.312482	907.01	28.01
Noeud n39	908.24	1.114985	927.20	18.96
Noeud n40	908.29	0.868633	921.65	13.36
Noeud n41	902.23	1.05876	919.79	17.56
Noeud n42	899.75	1.079347	926.47	26.72
Noeud n43	898.72	0.831784	919.01	20.29
Noeud n44	897	1.51202	925.74	28.74
Noeud n45	907.9	1.490914	917.23	9.33
Noeud n46	900.5	1.062739	914.00	13.50
Noeud n47	901.68	1.828437	922.75	21.07
Noeud n48	905	0.923301	926.92	21.92
Noeud n49	911	1.497488	928.29	17.29

## ❖ État des Nœuds du Réseau à 18:00Heures

	<b>Altitude</b>	<b>Demande Base</b>	<b>Charge</b>	<b>Pression</b>
ID Noeud	m	LPS	m	m
Noeud n1	879	3.085087	909.49	30.49
Noeud n2	881	4.231226	908.34	27.34
Noeud n3	880	3.923551	910.68	30.68
Noeud n4	888	3.970397	911.58	23.58
Noeud n5	884.37	3.662722	910.21	25.84
Noeud n6	895.93	3.453503	911.86	15.93
Noeud n7	889.73	2.618215	912.55	22.82
Noeud n8	886	3.321302	912.07	26.07
Noeud n9	901.05	4.856898	913.13	12.08
Noeud n10	899.9	4.6874584	914.26	14.36
Noeud n11	900.74	3.1649634	914.32	13.58
Noeud n12	884.54	5.580232	913.89	29.35
Noeud n13	894	3.8535996	913.18	19.18
Noeud n14	885.4	4.666338	911.81	26.41
Noeud n15	901.29	3.1866396	913.44	12.15
Noeud n16	890.27	3.206966	912.81	22.54
Noeud n17	874.82	2.96956	911.52	36.70
Noeud n18	885.11	2.577721	910.22	25.11
Noeud n19	876.48	2.7393	909.72	33.24
Noeud n20	885.11	1.388309	908.28	23.17
Noeud n21	887.71	4.233608	909.11	21.40
Noeud n22	883.37	4.0576179	912.14	28.77
Noeud n23	882	1.5815289	911.73	29.73
Noeud n24	871.82	3.839784	911.47	39.65
Noeud n25	872.81	2.822273	911.60	38.79
Noeud n26	876.89	3.91045	911.38	34.49
Noeud n27	884.5	3.839387	902.09	17.59
Noeud n28	872.4	1.1763	909.99	37.59
Noeud n29	875.2	4.000569	910.44	35.24
Noeud n30	876.9	3.835814	908.97	32.07
Noeud n31	875.9	2.83	906.12	30.22
Noeud n32	875.55	2.162856	911.22	35.67
Noeud n33	878.6	2.42964	910.71	32.11
Noeud n34	879.3	1.695587	910.19	30.89
Noeud n35	879.9	1.296205	911.15	31.25
Noeud n36	876	1.4676693	910.20	34.20
Noeud n37	878.88	1.0901223	910.01	31.13
Noeud n38	879	1.312482	909.58	30.58
Noeud n39	908.24	1.114985	925.87	17.63
Noeud n40	908.29	0.868633	920.98	12.69
Noeud n41	902.23	1.05876	919.58	17.35
Noeud n42	899.75	1.079347	925.17	25.42
Noeud n43	898.72	0.831784	918.61	19.89
Noeud n44	897	1.51202	924.46	27.46
Noeud n45	907.9	1.490914	915.85	7.95
Noeud n46	900.5	1.062739	912.63	12.13
Noeud n47	901.68	1.828437	921.39	19.71
Noeud n48	905	0.923301	925.54	20.54
Noeud n49	911	1.497488	926.91	15.91

❖ État des Arcs du Réseau à 8:00Heures

	Longueur	Diamètre	Débit	Vitesse	Pert.Charge Unit.
ID Arc	m	mm	LPS	m/s	m/km
Tuyau p1	138.2	66	3.01	0.88	12.46
Tuyau p2	463.8	66	-2.28	0.67	7.54
Tuyau p3	147.7	79.2	-4.13	0.84	9.11
Tuyau p4	475.6	79.2	-3.44	0.70	6.56
Tuyau p5	163.3	79.2	-3.43	0.70	6.53
Tuyau p6	506.3	110.2	-7.06	0.74	4.87
Tuyau p7	180.3	44	-0.65	0.43	5.75
Tuyau p8	104.9	110.2	12.53	1.31	13.79
Tuyau p9	253	44	-0.94	0.62	11.02
Tuyau p10	583.6	110.2	-5.10	0.53	2.71
Tuyau p11	183.3	110.2	10.73	1.12	10.38
Tuyau p12	374.3	141	-16.46	1.05	6.85
Tuyau p13	63.22	277.6	-41.30	0.68	1.40
Tuyau p14	456.5	176.2	-21.89	0.90	3.91
Tuyau p15	468.7	176.2	11.22	0.46	1.17
Tuyau p16	376.8	66	3.05	0.89	12.76
Tuyau p17	423.7	141	13.58	0.87	4.83
Tuyau p18	560.1	55.4	-1.19	0.49	5.50
Tuyau p19	274.5	110.2	7.76	0.81	5.77
Tuyau p20	277.5	277.6	79.07	1.31	4.63
Tuyau p21	95.08	277.6	73.74	1.22	4.07
Tuyau p22	177.4	277.6	63.10	1.04	3.05
Tuyau p23	191.6	141	8.93	0.57	2.27
Tuyau p24	220.4	66	3.65	1.07	17.59
Tuyau p25	255.9	66	-2.28	0.67	7.57
Tuyau p26	173	79.2	2.71	0.55	4.27
Tuyau p27	205.4	44	0.92	0.60	10.43
Tuyau p28	144.3	44	-0.82	0.54	8.58
Tuyau p29	300.5	66	2.94	0.86	11.92
Tuyau p30	410	277.6	55.45	0.92	2.40
Tuyau p31	86.77	79.2	3.61	0.73	7.15
Tuyau p32	311.6	55.4	-1.63	0.68	9.66
Tuyau p33	621.6	79.2	-3.17	0.64	5.68
Tuyau p34	415.6	220.4	26.93	0.71	1.97
Tuyau p35	136.3	220.4	22.29	0.58	1.39
Tuyau p36	109.7	141	19.84	1.27	9.64
Tuyau p37	193.4	35.2	1.05	1.08	38.98
Tuyau p38	430.1	44	-1.35	0.95	24.43
Tuyau p39	159	44	1.11	0.73	14.67
Tuyau p40	120	35.2	-0.36	0.37	5.90
Tuyau p41	395.4	110.2	-5.88	0.62	3.50
Tuyau p42	286.5	96.8	8.02	1.09	11.48
Tuyau p43	187.4	66	3.75	1.10	18.48
Tuyau p44	343.6	35.2	0.21	0.22	2.29
Tuyau p45	492.3	44	-0.52	0.34	3.87
Tuyau p46	209.3	176.2	14.32	0.59	1.81
Tuyau p47	122.8	110.2	8.10	0.85	6.23
Tuyau p48	188.4	66	1.61	0.47	4.07
Tuyau p49	212.7	141	3.52	0.23	0.43

	Longueur	Diamètre	Débit	Vitesse	Pert.Charge Unit.
Tuyau p50	113.8	55.4	1.90	0.79	12.66
Tuyau p51	300.8	96.8	3.45	0.47	2.51
Tuyau p53	205.7	35.2	0.25	0.26	3.10
Tuyau p54	124.9	55.4	1.39	0.58	7.26
Tuyau p55	353.4	55.4	2.14	0.89	15.71
Tuyau p56	148.7	44	1.01	0.67	12.48
Tuyau p57	349.3	35.2	-0.70	0.72	19.11
Tuyau p58	139.8	96.8	5.19	0.71	5.23
Tuyau p59	114	35.2	0.39	0.40	6.83
Tuyau p60	366.8	35.2	-0.69	0.71	18.34
Tuyau p61	134.8	79.2	-3.08	0.63	5.40
Tuyau p62	305.5	35.2	0.50	0.52	10.55
Tuyau p63	308.8	35.2	-0.88	0.90	28.33
Tuyau p64	375.7	66	-2.82	0.83	11.09
Tuyau p65	158	79.2	-4.02	0.82	8.70
Tuyau p66	556.3	55.4	2.44	1.01	19.89
Tuyau p67	372.4	35.2	0.43	0.44	8.03
Tuyau p68	151.3	110.2	-8.78	0.92	7.22
Tuyau p52	68.89	66	-1.61	0.47	4.07
Tuyau 2	98.6	66	2.19	0.64	7.02
Tuyau 3	190.26	141	-17.20	1.10	7.42
Tuyau 4	96.8	352.6	146.22	1.50	4.49
Tuyau 5	96.8	352.6	146.22	1.50	4.49
Tuyau 1	2100	176.2	-29.81	1.22	7.05
Tuyau 6	100	141	16.59	1.06	6.95

❖ État des Arcs du Réseau à 18:00Heures

	Longueur	Diamètre	Débit	Vitesse	Pert.Charge Unit.
ID Arc	m	mm	LPS	m/s	m/km
Tuyau p1	138.2	66	2.41	0.70	8.35
Tuyau p2	463.8	66	-1.82	0.53	5.06
Tuyau p3	147.7	79.2	-3.31	0.67	6.11
Tuyau p4	475.6	79.2	-2.75	0.56	4.40
Tuyau p5	163.3	79.2	-2.74	0.56	4.37
Tuyau p6	506.3	110.2	-5.65	0.59	3.26
Tuyau p7	180.3	44	-0.52	0.34	3.84
Tuyau p8	104.9	110.2	10.03	1.05	9.19
Tuyau p9	253	44	-0.75	0.49	7.37
Tuyau p10	583.6	110.2	-4.07	0.43	1.81
Tuyau p11	183.3	110.2	8.59	0.90	6.93
Tuyau p12	374.3	141	-13.17	0.84	4.57
Tuyau p13	63.22	277.6	-33.09	0.55	0.93
Tuyau p14	456.5	176.2	-17.52	0.72	2.61
Tuyau p15	468.7	176.2	8.97	0.37	0.78
Tuyau p16	376.8	66	2.44	0.71	8.52
Tuyau p17	423.7	141	10.87	0.70	3.23
Tuyau p18	560.1	55.4	-0.95	0.40	3.71
Tuyau p19	274.5	110.2	6.27	0.66	3.93
Tuyau p20	277.5	277.6	64.24	1.06	3.15
Tuyau p21	95.08	277.6	59.64	0.99	2.75



	<b>Longueur</b>	<b>Diamètre</b>	<b>Débit</b>	<b>Vitesse</b>	<b>Pert.Charge Unit.</b>
Tuyau p22	177.4	277.6	51.18	0.85	2.07
Tuyau p23	191.6	141	7.16	0.46	1.52
Tuyau p24	220.4	66	2.92	0.85	11.78
Tuyau p25	255.9	66	-1.83	0.53	5.10
Tuyau p26	173	79.2	2.17	0.44	2.88
Tuyau p27	205.4	44	0.73	0.48	7.02
Tuyau p28	144.3	44	-0.66	0.43	5.79
Tuyau p29	300.5	66	2.36	0.69	8.02
Tuyau p30	410	277.6	45.05	0.74	1.64
Tuyau p31	86.77	79.2	2.88	0.59	4.78
Tuyau p32	311.6	55.4	-1.30	0.54	6.44
Tuyau p33	621.6	79.2	-2.53	0.51	3.79
Tuyau p34	415.6	220.4	21.55	0.56	1.31
Tuyau p35	136.3	220.4	17.83	0.47	0.93
Tuyau p36	109.7	141	16.57	1.06	6.93
Tuyau p37	193.4	35.2	1.18	1.21	48.03
Tuyau p38	430.1	44	-1.41	0.99	26.39
Tuyau p39	159	44	0.90	0.59	10.08
Tuyau p40	120	35.2	-0.28	0.29	3.74
Tuyau p41	395.4	110.2	-4.73	0.50	2.37
Tuyau p42	286.5	96.8	6.75	0.92	8.40
Tuyau p43	187.4	66	3.36	0.98	15.21
Tuyau p44	343.6	35.2	0.53	0.55	11.74
Tuyau p45	492.3	44	-0.45	0.30	2.99
Tuyau p46	209.3	176.2	11.45	0.47	1.21
Tuyau p47	122.8	110.2	6.48	0.68	4.16
Tuyau p48	188.4	66	1.29	0.38	2.74
Tuyau p49	212.7	141	2.82	0.18	0.29
Tuyau p50	113.8	55.4	1.52	0.63	8.49
Tuyau p51	300.8	96.8	2.76	0.37	1.68
Tuyau p53	205.7	35.2	0.20	0.20	2.10
Tuyau p54	124.9	55.4	1.11	0.46	4.89
Tuyau p55	353.4	55.4	2.00	0.83	13.84
Tuyau p56	148.7	44	0.87	0.57	9.46
Tuyau p57	349.3	35.2	-0.64	0.66	16.01
Tuyau p58	139.8	96.8	5.08	0.69	5.03
Tuyau p59	114	35.2	0.45	0.46	8.49
Tuyau p60	366.8	35.2	-0.64	0.65	15.96
Tuyau p61	134.8	79.2	-3.04	0.62	5.26
Tuyau p62	305.5	35.2	0.50	0.52	10.53
Tuyau p63	308.8	35.2	-0.88	0.90	28.36
Tuyau p64	375.7	66	-2.82	0.82	11.05
Tuyau p65	158	79.2	-4.02	0.82	8.68
Tuyau p66	556.3	55.4	2.44	1.01	19.88
Tuyau p67	372.4	35.2	0.44	0.45	8.26
Tuyau p68	151.3	110.2	-8.53	0.89	6.84
Tuyau p52	68.89	66	-1.29	0.38	2.74
Tuyau 2	98.6	66	0.72	0.21	0.98
Tuyau 3	190.26	141	-16.93	1.08	7.21
Tuyau 4	96.8	352.6	118.01	1.21	3.01
Tuyau 5	96.8	352.6	118.01	1.21	3.01
Tuyau 1	2100	176.2	-28.23	1.16	6.37
Tuyau 6	100	141	13.27	0.85	4.63

**Tableau V-6 : Prix PEHD PN10- GROUPE CHIALI**

<b>TUBE PEHD Ø 20 PN 10 EP. 2.0 mm</b>	<b>ML</b>	<b>34.32</b>	<b>40.15</b>
<b>TUBE PEHD Ø 25 PN 10 EP. 2.0 mm</b>	<b>ML</b>	<b>43.78</b>	<b>51.23</b>
<b>TUBE PEHD EAU PE100 Ø 32 PN10 EP. 2.0 mm</b>	<b>ML</b>	<b>55.10</b>	<b>64.47</b>
<b>TUBE PEHD EAU PE100 Ø 40 PN 10 EP. 2.4 mm</b>	<b>ML</b>	<b>83.50</b>	<b>97.69</b>
<b>TUBE PEHD EAU PE100 Ø 50 PN10 EP. 3.0 mm</b>	<b>ML</b>	<b>128.66</b>	<b>150.53</b>
<b>TUBE PEHD EAU PE100 Ø 63 PN10 EP. 3.8 mm</b>	<b>ML</b>	<b>203.83</b>	<b>238.48</b>
<b>TUBE PEHD EAU PE100 Ø 75 PN 10 EP. 4.5 mm</b>	<b>ML</b>	<b>289.41</b>	<b>338.61</b>
<b>TUBE PEHD EAU PE100 Ø 90 PN10 EP. 5.4 mm</b>	<b>ML</b>	<b>381.88</b>	<b>446.80</b>
<b>TUBE PEHD EAU PE100 Ø 110 PN10 EP. 6.6 mm</b>	<b>ML</b>	<b>568.93</b>	<b>665.64</b>
<b>TUBE PEHD EAU PE100 Ø 125 PN10 EP. 7.4 mm</b>	<b>ML</b>	<b>721.36</b>	<b>843.99</b>
<b>TUBE PEHD EAU PE100 Ø 160 PN10 EP. 9.5 mm</b>	<b>ML</b>	<b>1 181.58</b>	<b>1 382.45</b>
<b>TUBE PEHD EAU PE100 Ø 200 PN10 EP. 11.9 mm</b>	<b>ML</b>	<b>1 848.65</b>	<b>2 162.92</b>
<b>TUBE PEHD EAU PE100 Ø 250 PN10 EP. 14.8 mm</b>	<b>ML</b>	<b>2 869.93</b>	<b>3 357.81</b>
<b>TUBE PEHD EAU PE100 Ø 315 PN10 EP. 18.7 mm</b>	<b>ML</b>	<b>4 322.93</b>	<b>5 057.83</b>
<b>TUBE PEHD EAU PE100 Ø 400 PN10 EP. 23.7 mm</b>	<b>ML</b>	<b>6 936.23</b>	<b>8 115.39</b>