



N°Réf :.....

Centre Universitaire Abdelhafid Boussouf de Mila

Institut des Sciences et de Technologie

Département de sciences et Technique

**Projet de Fin d'étude préparé en vue de l'obtention du diplôme
LICENCE ACADEMIQUE
En Hydraulique
Spécialité : Sciences Hydrauliques**

Thème :

**Projection et dimensionnement d'un réseau
d'A.E.P du centre urbain CHIGARA**

Préparé par :

- MESMOUDI Alla Edine
- DERRADJI Achouaq
- BOUROUMA Yamina

Dirigé par :

Mr :Athamena Ali

Année Universitaire :2014/2015

SOMMAIRE

- **Introduction générales.....01**
 - Chapitre N°1 :**
 - Généralités**
 - I. Introduction.....02**
 - II. Les différents types de consommation.....03**
 - II.1. L’agriculture.....03**
 - II.2. Les industries.....03**
 - II.3. Les besoins domestique.....03**
 - III. Alimentation en eau potable (AEP).....04**
 - III.1. définition.....04**
 - III.2. les étapes de l’AEP.....04**
 - La prise d’eau (ressource).....04
 - L’adduction.....04
 - Le traitement.....05
 - Le stockage.....05
 - IV. Le réseau de distribution.....05**
 - IV.1. définition.....05**
 - IV.2. Les type des réseaux de distribution.....05**

Chapitre N°2 :

Présentation de la zone

- I. Introduction.....07**
- II. But de l’étude.....07**
- III. Présentation de la zone d’étude.....07**
 - III.1. Plan de situation.....07**
 - III.2. Le cadre régional.....07**
 - III.3. Topographie.....07**
 - III.4. Climat.....07**
 - III.5. Les sources hydrauliques.....08**
 - III.6. Réservoirs de 500 m³.....08**
 - III.7. Le fonctionnement.....08**

Chapitre N°3 :

Etude de la zone

I.	Evolution de la population.....	09
	I.1. définition.....	09
	▪ La population.....	09
	▪ L'horizon de l'étude.....	09
	▪ Le taux d'accroissement.....	09
II.	Estimation des besoins en eau.....	10
	II.1. Besoins domestiques.....	10
	II.2. Besoins publics.....	11
	▪ Besoins scolaires.....	11
	▪ Besoins Socioculturels.....	11
III.	Etude des variations des débits.....	11
	III.1. Le débit moyen journalier.....	11
IV.	Dimensionnement des réseaux.....	12
	IV.1. Calcule du débit spécifique Q_{sp}.....	12
	IV.2. Calcule du débit en route au tronçon (débit propre).....	12
	IV.3. Calcule hydraulique des réseaux.....	12
	▪ Calcule du diamètre (D).....	12
	▪ Calcule de la vitesse.....	13
	▪ Calcul des pertes de charges totales (ΔH_t).....	14
V.	calcul des pressions au sol.....	16
	Remarque	17
VI.	Calcul du réseau par logiciel « EPANET ».....	17
	• Références bibliographiques.....	21

Introduction générale

L'eau avant d'être une ressource est une source, c'est la source de la vie car sa seule absence marque la fin de toute existence vivante.

En effet l'eau est une ressource élémentaire à la vie, on l'utilise pour des usages quotidiens, l'agricole, la boisson, l'hygiène et l'industrie.

Le petit cycle de l'eau désigne l'ensemble des étapes qui interviennent depuis le captage de l'eau à l'état brute, sa production, et son retour dans le milieu naturel après usage, toutes ces étapes pour obtenir une eau potable que l'on peut boire sans risque pour la santé.

Dans notre étude, nous avons choisis la commune de Chigara zone dépend administrativement de la Wilaya de MILA et de la daïra de Sidi Meraouane., afin d'alimenter ses habitants en eau potable, le problème c'est qu'elle est située à cheval entre les massifs telliens au nord et les bas piémonts telliens au sud et en plus les conduites de distribution de l'eau potable de cette région sont vieilles et usées et ceci entraînent des fuites de temps en temps.

I. Introduction

L'eau est un élément naturel omniprésent sur la Terre à l'état liquide notamment dans les mers et les océans, à l'état de vapeur dans l'atmosphère, à l'état solide dans les glaces polaires principalement. Ses propriétés particulières à l'état liquide ont permis le développement de tous les organismes vivants ; ceux-ci ne pouvant ordinairement pas vivre en son absence. L'eau pure est constituée de molécules formées d'hydrogène et d'oxygène .

L'eau est partout autour de nous et constitue un des éléments fondamentaux de notre planète. Toute cette eau se transforme et circule en permanence dans l'atmosphère, à la surface et dans le sous-sol de notre terre. C'est le cycle de l'eau.

Donc : le cycle de l'eau (connu scientifiquement sous le nom de cycle hydrologique) se rapporte à l'échange continu de l'eau entre l'hydrosphère, l'atmosphère, l'eau des sols, l'eau de surface, les nappes phréatiques et les plantes.

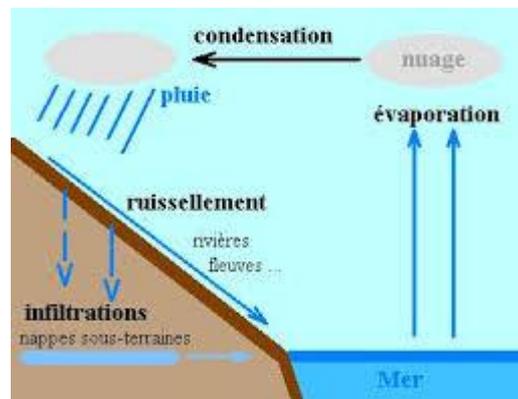


Fig N° 01 : cycle de l'eau

L'eau couvre environ 70% de la planète, c'est-à-dire 1.4 milliards de km².

Dans toute cette eau, 97.2% (1 320 000 000 km²) est de l'eau salée et seulement 2.8% est de l'eau douce.

Les 2.8% d'eau douce se répartissent de la façon suivante :

- ❖ 2.15% de glace polaire (25 000 000 km²).
- ❖ 0.63% d'eaux souterraines (13 000 000 km²).
- ❖ 0.02% d'eaux de surface (lacs, fleuves, rivières.....).
- ❖ 0.001% d'eau atmosphérique (l'équivalent de 13 000 km²).

II. Les différents types de consommation :

L'eau est également indispensable à l'être humain et ses aux activités comme l'agriculture et l'industrie

1. L'agriculture: consomme énormément d'eau à cause de l'irrigation des plantations qu'elle doit assurer. Au cours du 20^{ème} siècle, l'irrigation des terres cultivées a été multipliée par 5. Depuis 1960, les agriculteurs ont augmenté de 60 le prélèvement d'eau pour leurs terres.

L'irrigation est nécessaire pour avoir de bons rendements dans l'agriculture et pour pouvoir ainsi nourrir la population. Elle est évidemment plus importante dans les pays arides ou semi-arides où les précipitations sont peu abondantes. Ainsi , la plupart des pays en voie de développement utilisent 90% de leur eau douce pour irriguer leurs terres alors que les pays industrialisés n'en utilisent que 40% .ces pays en voie de développement subissent souvent une forte croissance démographique , ce qui entraine une augmentation des cultures et donc de l'eau utilisée pour irriguer ces cultures .

2. Les industries: utilisent 20% de l'eau douce pour toutes leurs activités .cela représente quand même une grande fraction et elles pourraient la diminuer en essayant de développer des technologies utilisant moins d'eau ou en utilisant une eau de qualité moindre pour les usages ne nécessitant pas de l'eau potable.

3. Les besoins domestique: Ce sont les besoins exprimés par la population d'une agglomération. Tiennent compte de la dotation théorique élaborée selon des critères liés à l'importante de la population. Les calculs des besoins domestiques dépendent de trois paramètres :

- Le nombre d'habitants.
- La dotation journalière.
- Coefficient de vérification de la consommation.

La dotation est variable et se change d'une agglomération à une autre selon la nature et l'importance de l'agglomération (urbaine, demi urbaine, rurale ...).

L'eau acquiert une importance dans le cadre des a l'eau de l'humanité et devient de plus en plus une richesse menacée de la mauvaise gestion, surtout au niveau des réseaux d'alimentation en eau potable la où des grandes quantités sont perdues à cause des fuites dans le réseau ou par les consommateurs.

III. Alimentation en eau potable (AEP)

1- Définition :

L'alimentation en eau potable : est l'ensemble des équipements, des services et des actions qui permettent, en partant d'une eau brute, de produire une eau conforme aux normes de potabilité en vigueur, distribuée ensuite aux consommateurs.

On considère quatre étapes distinctes dans cette alimentation :

- prélèvements - captages (eau de surface ou eau souterraine)
- traitement pour potabilité
- adduction (transport et stockage)
- distribution au consommateur.

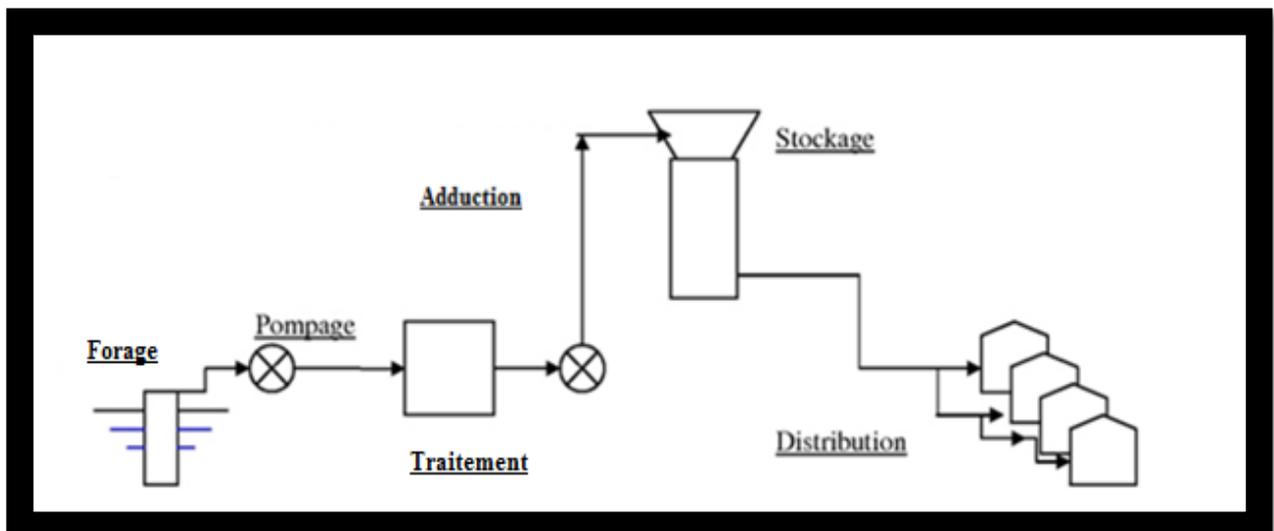


Fig. N°02 : Schéma général d'un réseau d'AEP

2- Les étapes de L'AEP

2.1. La prise d'eau (ressource) :

La prise d'eau se fait habituellement par un captage d'eau de surface (lac, barrage, ...etc.). En l'absence d'une telle source, ou lorsque l'eau de surface est trop polluée, on opte captage d'eau souterraine (forage, puits, galeries, source,).

2.2. L'adduction :

L'adduction est le procédé d'amener de l'eau d'un lieu à un autre, à partir du point de captage vers le réservoir d'accumulation, lequel peut se trouver, parfois très loin de cette zone. Le cheminement est effectué grâce aux conduites généralement plus grandes que celle de la distribution.

2.3. Le traitement :

Le traitement d'une eau brute après son captage dépend de sa qualité et de ses constituants, critères qui varient dans le temps. L'eau puisée dans l'environnement doit donc être analysée en continu avant de subir le traitement de potabilisation approprié.

Ce contrôle exécuté subit plusieurs traitements avant d'être distribuée dans les circuits d'eau potable (dégrillage, oxydation, clarification, désinfection). Pour eaux souterraines on ne procède qu'à la javellisation.

2.4. Le stockage :

Le rôle des réservoirs a sensiblement changé avec le temps ; servant tout d'abord de réserve d'eau, leur rôle principal fut ensuite de parer à des incidents pouvant survenir à l'adduction, donc prévoir une réserve supplémentaire à utiliser en cas de rupture de pompage

Les fonctions générales des réservoirs d'eau potable sont multiples :

- 1) Fonctions techniques des réservoirs.
- 2) Fonctions économiques.

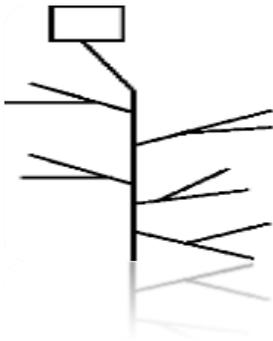
IV. Le réseau de distribution :**1. Définition :**

Le réseau de distribution est un système de conduites connectées entre elles. l'eau est distribuée à partir de ce réseau qui doit être dimensionné de telle façon à assurer le débit et la pression nécessaires à chaque consommateur.

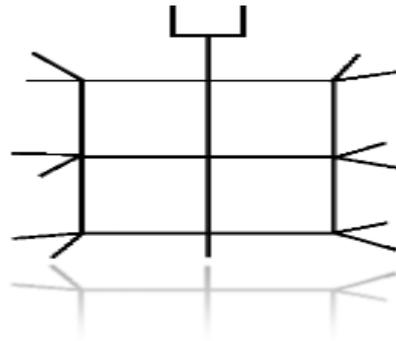
2. Les types des réseaux de distribution :

Suivant la structure et l'importance de l'agglomération on distingue les différents types des réseaux de distribution dont :

- Réseau maillé.
- Réseau ramifié.
- Réseau étagé.
- Réseau hybride.



Réseau ramifié



Réseau maillé

Fig. n°3: Réseau ramifié et Réseau maillé**a. Le réseau maillé :**

Les réseaux maillés sont constitués principalement d'une série de canalisations disposées de telle manière qu'il soit possible de décrire des boucles fermées ou maillées.

b. Le réseau ramifié :

On les appelle ainsi grâce à leur structure arborisante fréquemment utilisés dans les petites agglomérations rurales, leur inconvénient réside dans l'existence d'un seul cheminement, ce qui en cas d'incident sur la conduite principale, priverait d'eau toute la partie située en aval.

c. Le réseau étagé :

Lors de l'étude d'un projet d'alimentation d'une ville en eau potable, il arrive que cette ville présente des différences de niveau importantes.

La distribution par le réservoir donne de fortes pressions aux points bas.

L'installation d'un brise charge intermédiaire alimenté par le premier, régularise la pression dans le réseau.

d. Le réseau hybride (mixte) :

Le réseau combiné c'est un réseau composé par deux ou trois types de réseaux précédents, en général ce type est dicté lorsque la ville est condensée dans une région et dispersée dans une autre, et lorsque la ville est localisée dans un relief accidenté.

I. Introduction

Dans le but d'alimenter les zones épaisses de la wilaya de Mila nous avons pris la zone basse de CHIGARA comme projet de fin d'étude .

II. BUT DE L'ETUDE

Ce présent travail à pour but :

- a) Collecte des données de base.
- b) Reconnaissance détaillée des lieux.
- c) Mise en évidence la situation actuelle de la chaine d'approvisionnement en eau de distribution d'AEP de la ville de CHIGARA
- d) Analyse des informations recueillies

III. Présentation de la zone d'étude

1. Plan de situation :

Présentation générale de la commune.

La commune de Chi gara dépend administrativement de la Wilaya de MILA et de la MILA et de la daïra de Sidi Meraouane. Elle est située à cheval entre les massifs telliens au nord et les bas piémonts telliens au sud. Elle est limitées par :

- Au Nord la wilaya de Jijel
- Au sud la commune de sidi Merouane
- A l'est Oued Rimmel
- A l'ouest la commune de Bainen

2. Le cadre régional :

Chigara est une commune rural, située à la périphérie Nord de MILA. Elle est traversée par le chemin vicinal reliant sidi Merouane à Bainen.

L'agglomération chef-lieu de commune CHIGARA est distance de 08 km du chef-lieu de Daïra (Sidi Merouane) et de 18 km du chef-lieu Mila.

3. Topographie :

Topographiquement la commune de Chigara est de morphologie particulièrement accidentée dans sa partie nord constituée par les monts de Zouagha qui forment la limite avec la wilaya de Jijel. Le reste du territoire de la commune est constituée d'un ensemble de collines et piémonts plus ou moins accidentés et coupes par des chaabats et ravins.

4. Climat :

La température diffère d'une saison à l'autre. Elle est d'ordre de 18° C minimale et de 38°C maximale en été .Elle baisse en hiver notamment en mois de Janvier à 18°C maximale et 4°C minimale

La commune de Chigara fait partie du domaine bioclimatique humide avec une précipitation annuelle de 1000 mm/ an. Soit 85 jours pluie.

Les vents dominants à Chigara sont ceux du Nord-Ouest qui sont chargés de pluie en hiver. Quant aux vents du Sud et Sud- Ouest ne soufflent sur la région que pendant l'été en moyenne le sirocco qui accompagne ces vents est de 7 j / an.

5. les sources hydrauliques :

La zone haute de Chigara est alimentée actuellement à partir d'un réservoir en eau de source appelée source Dardara.

6. réservoirs de 500 m³ :

Situé à la zone haute de Chigara à une cote de 706.41 m, c'est un réservoir semi enterré en Béton Armé d'une capacité 500 m³.

7. le fonctionnement :

Le réservoir distribué directement l'eau vers la zone haute de Chigara biais d'un réseau ramifié des conduites en de 500m³ en PEHD.

I. Evolution de la population

1. Définition :

Compte tenu de l'accroissement démographique de la population et l'amélioration du nombre d'habitants à différents horizons, il s'avère nécessaire d'évaluer les besoins en eau à court, moyen, et long terme.

Et à fin de faire une étude démographique en doit déterminer les paramètres démographiques suivants:

A- Population:

Le nombre d'habitants est nécessaire dans l'étude démographique, il est un paramètre statistique dans toute l'étude de l'élaboration d'un projet d'alimentation en eau potable. La population du centre Chigara zone haute en l'année 1998 égale 2215 habitants.

B- L'horizon de l'étude:

L'horizon d'étude est un facteur limitant certaine période dans notre étude, comme il nous permet d'obtenir le nombre d'habitants grâce à la formule des intérêts composés, cette période est estimée par les techniciens à 25 ans.

C- Le taux d'accroissement:

Le taux d'accroissement de la commune de Chigara est estimé à 1.96%.

L'estimation de la population future suit la loi de l'accroissement géométrique donnée par la relation des intérêts composés :

$$P_f = P_a (1 + t/100)^n$$

Avec

- ✓ P_f : Population future.
- ✓ P_a : Population actuelle.
- ✓ t : Taux d'accroissement = 1.96 %.
- ✓ n : Nombre d'années (la différence entre l'année de référence et l'année considérée).

Evaluation population pour Différents horizons			
	1998	2014	2039
Localité Chigara	2215	3022	4640
Taux d'accroissement	1.96 %		

Tableau N° 01 : Evolution de la population.

II. Estimation des besoins en eau:

La consommation en eau d'une agglomération comprend plusieurs paramètres:

- ✓ Consommation domestique qui correspond aux abonnés particuliers et ordinaires
- ✓ Consommation publics des habitats communaux et services public

La détermination des besoins en eau ce fait avec les étapes suivantes:

- Besoins domestique.
- Besoins publics : pour notre zone seul les deux besoin sont exprimés :
 - ✚ Besoins scolaires.
 - ✚ Besoins socioculturels.

1. Besoins domestiques:

La consommation moyenne journalière est obtenue par la formule suivante :

$$C_d = D_i \times N_i$$

Avec :

C_d : Consommation moyenne jour

D_i : Dotation journalière soit (100L/J/habitant).

N_i : Nombre d'habitants= 4640 hab.

$$C_d = (4640 \times 100) / 86400 = 5.3703 \text{ l/S}$$

Les calculs des besoins domestiques dépend de deux paramètres sont:

- Le nombre d'habitants.
- La dotation journalière.

Les besoins domestiques de la zone d'étude pour les divers horizons sont reportés sur le tableau suivant:

Evaluation de la population pour différents horizons			
	1998	2014	2039
Chigara	2195	2994	4864
Dotation (l/j/hab)	100	100	100
Besoins domestiques (l/S)	2.54	3.46	5,62

Tableau N° (02) : variation des besoins domestiques.

2. Besoins publics :

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

a. Besoins scolaires :

Les besoins en équipements scolaires dépendent du nombre d'élèves scolarisables (court, moyen, et long terme). Tableau suivant:

Type d'équipement	Dotation (l/j/élève)	Nombre d'élèves	Besoin (m ³ /j)
Ecole primaire	20	100	2

Tableau N° (04) : Variation des besoins scolaires à divers horizons

b. Besoins Socioculturels :

Les besoins socioculturels sont évalués sur la base d'une dotation, devisée par le nombre d'usagers ou fidèles, Tableau suivant :

Type d'équipement	Dotation (l/j/m ²)	surface	Besoin a l'horizon (m ³ /j)
mosquée	5	120	0,6

Tableau N° (05) : Variation des besoins Socioculturels à divers horizons

III. Etude des variations des débits :

1. Le débit moyen journalier :

C'est Le débit consommé par les habitants dans un jour, il dépend de dotation.

$$Q_{\text{moy j}} = (\text{pf} * \text{dot}) / 86400 = 5.631 / \text{s}$$

$$\text{Le débit des équipements égale} = 0.031 / \text{s}$$

$$\text{Le débit moyen journalier total} = 5.661 / \text{s}$$

Le débit de pointe horaire :

$$Q_p = Q_{\text{moy j}} * k_p = 14.43 \text{L} / \text{s}$$

Avec :

Q_p : débit point horaire (m³/h).

Q_{moyj} : débit moyen journalier (m³/j).

K_p : Coefficient de point horaire.



Calcul du coefficient de pointe (K_p):

K_p est donnée par la relation :

$$K_p = 1.5 + 2.5 / \sqrt{Q_{moy}} = 2.55$$

IV. Dimensionnement des réseaux :

1. Calcul du débit spécifique Q_{sp} :

C'est le débit consommé pour un mètre linéaire du réseau.

Le débit spécifique est exprimé par le rapport du débit de pointe sur la longueur total du réseau.

$$Q_{sp} = Q_p / \sum L$$

Avec :

Q_{ph} : débit de point = 14.43 (L/s)

$\sum L$: la somme des longueurs des tronçons = 5820.6m

Alors :

$$Q_{sp} = 0,002479168 \text{ (l/s/m)}$$

2. Calcul du débit en route au tronçon (débit propre) :

C'est le débit qui doit être consommé le long du tronçon concerné.

$$Q \text{ (en route)} = Q_{sp} \times \text{longueur du tronçon}$$

- Exemple de calcul pour le tronçon (R-N2) :

- $Q_{propre} = Q_{sp} \times \text{longueur du tronçon}$.
- $Q_{propre} = 0.002479168 \times 57,5$.
- $Q_{propre} = 0.14 \text{ l/s}$.

3. Calcul hydraulique des réseaux :

a. Calcul du diamètre (D) :

Le diamètre de la conduite est calculé à partir de la formule suivante :

$$Q = v \times S$$

- Q: débit de calcul (m³/s).
- V: vitesse d'écoulement (m/s).
- S: la section de la conduite (m²).

Généralement la vitesse dans un réseau de distribution doit être entre:

$$\{0.5 \leq V \leq 1.5\} \text{ (m/s)}.$$

On va prendre $V = 1$ (m/s).

On a:

$$S = \pi D^2/4$$

Avec:

D : diamètre de calcul (m).

Alors:

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

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

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

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

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

On va prendre $V = 1$ (m/s) vitesse économique.

$$D = \frac{4Q}{\pi}$$

$$D = \sqrt{4Q} \quad \text{Bonin}$$

$$D = 1.5\sqrt{Q} \quad \text{Bres}$$

b. Calcule de la vitesse :

Pour la vérification de la vitesse, le calcul se fait à partir de la formule suivante :

Donc :

$$Q = v \times S$$

$$v = Q / S$$

c. Calcul des pertes de charges totales (ΔH_t) :

Avec :

$$\Delta h_L = J \times L$$

 Δh_L : pertes de charge linéaire.

J : gradant de perte de charge dans un mètre linéaire de chaque tronçon.

L : longueur de chaque tronçon.

$$j = \frac{\lambda \times v^2}{2 \times g \times D}$$

Avec :

 v : est la vitesse moyenne de l'eau dans la section de chaque tronçon (m/s). g : L'accélération de la pesanteur. ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$) D : Diamètre intérieur de chaque tronçon (mm). λ : Coefficient de frottement linéaire de chaque tronçon.

Le calcul du coefficient de frottement linéaire se fait comme suit :

En première approximation la valeur de (λ) est déterminée par la formule suivante :

$$\lambda = (1,14 - 0,86 \ln \frac{\varepsilon}{D})^{-2}$$

Avec :

 ε : rugosité absolue (mm) pour chaque tronçon, on prend $\varepsilon = 0,002 \text{ mm}$, pour le PEHD. D : diamètre intérieur de chaque tronçon (mm). ΔH_s : pertes de charge singulières. ΔH_T : pertes de charge totale.

On considère que les pertes de charge singulières représentent 15% des pertes de charge linéaires

Alors :

$$\Delta h_s = \Delta h_L \times 15\%$$

Nb :

e. On néglige les pertes de charge singulière.

Les résultats sont dans le tableau suivant :

Tableau N° (05)

	Longueur	Diamètre Intérieure	Diamètre Extérieure	Débit du Tronçon	Vitesse	Pert.Charge Unit.
	m	mm	mm	L/S	m/s	m/km
Tronçon R-2	57.5	141	160	14.43	0.92	6.4
Tronçon 2-3	259.5	34	40	0.64	0.7	23.17
Tronçon 2-4	742.5	141	160	13.65	0.87	5.76
Tronçon 4-5	111	53.6	63	1.34	0.59	9.37
Tronçon 5-6	308	42.6	50	0.94	0.66	15.3
Tronçon 5-7	45	34	40	0.11	0.12	0.96
Tronçon 4-8	37.5	141	160	10.47	0.67	3.49
Tronçon 8-9	68	34	40	0.17	0.19	2.06
Tronçon 8-10	248	141	160	10.21	0.65	3.32
Tronçon 10-11	309.5	42.6	50	0.77	0.54	10.55
Tronçon 10-12	176	141	160	8.83	0.93	8.72
Tronçon 12-13	165.5	141	160	7.12	0.75	5.80
Tronçon 13-14	46.5	34	40	1.12	1.23	66.81
Tronçon 14-16	179	34	40	0.44	0.48	11.54
Tronçon 14-15	224	34	40	0.56	0.62	18.05
Tronçon 13-17	117	110.2	125	5.59	0.59	3.68
Tronçon 17-29	19	110.2	125	4.77	0.5	2.74
Tronçon 18-19	61.5	34	40	0.55	0.61	17.46
Tronçon 19-20	47.5	34	40	0.12	0.13	1.12
Tronçon 19-21	27.5	34	40	0.28	0.31	5.05
Tronçon 21-22	60	34	40	0.15	0.17	1.65
Tronçon 21-23	24	34	40	0.06	0.07	0.2
Tronçon 18-24	22	34	40	0.55	0.61	17.46
Tronçon 24-25	29.5	34	40	0.31	0.34	6.07
Tronçon 25-26	22	34	40	0.05	0.06	0.16
Tronçon 24-27	78	34	40	0.19	0.21	2.51
Tronçon 25-28	78.5	34	40	0.19	0.21	2.51
Tronçon 29-18	52	42.6	50	1.23	0.86	25.37
Tronçon 29-30	121.5	79.2	90	3.49	0.71	7.95
Tronçon 30-31	104.5	34	40	0.26	0.29	4.41
Tronçon 30-32	383.5	79.2	90	2.93	0.59	5.73
Tronçon 32-34	414	42.6	50	1.03	0.72	18.16
Tronçon 32-33	381.5	42.6	50	0.95	0.67	15.6
Tronçon 12-36	367.5	42.6	50	1.27	0.89	26.95
Tronçon 36-35	146	34	40	0.36	0.4	7.98
Tronçon 17-37	214.5	34	40	0.53	0.58	16.29

V. calcul des pressions au sol :

Les résultats dans le tableau suivant :

	Altitude	h amont piézométrique	h aval piézométrique	Pression	Demande Base
	m	m	m	m	L/S
Réservoir 1	706.41	710.41	/	4	/
Noeud 2	694.6	710.41	710.042	15.44	0.14
Noeud 3	690.86	710.04	704.03	13.17	0.64
Noeud 4	673.78	704.03	699.75	31.99	1.84
Noeud 5	672	699.75	698.71	32.73	0.29
Noeud 6	678	698.71	694.00	22.01	0.94
Noeud 7	665.39	694.00	693.96	39.29	0.11
Noeud 8	671.39	693.96	693.83	34.25	0.09
Noeud 9	671.75	693.83	693.69	33.74	0.17
Noeud 10	658.13	693.69	692.86	46.68	0.61
Noeud 11	654.89	692.86	689.60	46.66	0.77
Noeud 12	640.32	689.60	688.06	62.96	0.44
Noeud 13	640.71	688.06	687.10	62.28	0.41
Noeud 14	640.73	687.10	684.00	59.16	0.12
Noeud 15	632.95	684.00	681.93	62.89	0.56
Noeud 16	637.55	681.93	677.89	60.27	0.44
Noeud 17	645.02	677.89	677.46	57.54	0.29
Noeud 18	650.75	677.46	677.40	50.44	0.13
Noeud 19	645	677.40	676.33	55.12	0.15
Noeud 20	645.81	676.33	676.28	54.26	0.12
Noeud 21	644.5	676.28	676.14	55.48	0.07
Noeud 22	640.9	676.14	676.04	58.98	0.15
Noeud 23	640.35	676.04	676.03	59.63	0.06
Noeud 24	640.78	676.03	675.65	60.03	0.05
Noeud 25	640.08	675.65	675.47	60.55	0.07
Noeud 26	640.65	675.47	675.47	59.98	0.05
Noeud 27	660.75	675.47	675.27	39.86	0.19
Noeud 28	640.6	675.27	675.08	59.83	0.19
Noeud 29	640.23	675.08	673.76	62.28	0.05
Noeud 30	644.34	673.76	672.79	57.21	0.3
Noeud 31	650.46	672.79	672.33	50.62	0.26
Noeud 32	640	672.33	670.13	59.35	0.95
Noeud 33	640	670.13	662.61	53.4	0.95
Noeud 34	635	662.61	656.66	56.83	1.03
Noeud 35	643.04	656.66	646.76	49.17	0.36
Noeud 36	632.78	646.76	645.59	60.59	0.91
Noeud 37	640.26	645.59	642.10	58.81	0.53

Tableau N° (06)

Remarque :

Pour les tronçons à faible vitesse tel que (tronçon 22, 23, 25, etc....) sont des fin de réseau dont le citoyen est considéré comme une vidange puis que c'est le dernier abonné.

Pour les tronçons dont on a enregistré une pression l'égerment supérieure a la norme (60), nous recommandons la création d'une perte de charge singulière.

VI. Calcul du réseau par logiciel « EPANET » :

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

EPANET a pour objectif une meilleure compréhension de l'écoulement et de l'usage de l'eau dans les systèmes de distribution. Il peut être utilisé pour différents types d'application dans l'analyse des systèmes de distribution. En voici quelques exemples: définition d'un programme de prélèvement d'échantillons, calage d'un modèle hydraulique, simulation du chlore résiduel, et estimation de l'exposition de la population à une substance. EPANET offre une aide à la recherche de stratégies alternatives pour gérer le réseau, comme par exemple:

- Utilisation en alternance des différentes ressources du système.
- modifier le régime de pompage ou de marnage des réservoirs.
- préciser l'usage des stations de recoloration (ou autres retraitements) en réseau.
- planifier l'entretien et le remplacement de certaines canalisations.

Disponible sous Windows, EPANET fournit un environnement intégré pour l'édition de données de réseau, pour l'exécution de simulations hydrauliques et de simulations qualité, et pour l'affichage des résultats sous plusieurs formats (des cartes avec des codes couleurs, des tableaux et des graphiques)

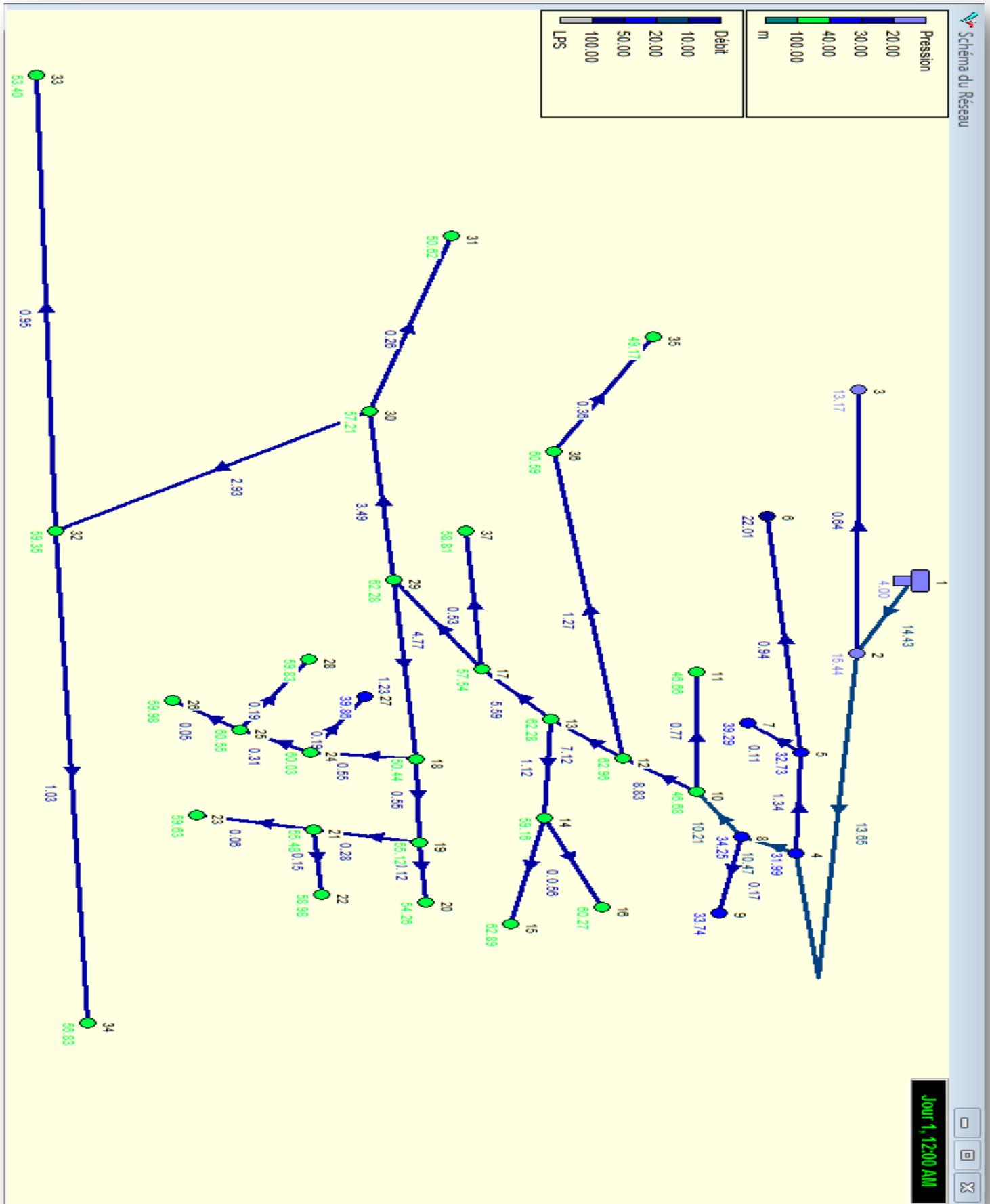


Figure N°4- : Réseau de distribution dans l'Epanet après la simulation (pression – débit Tr).

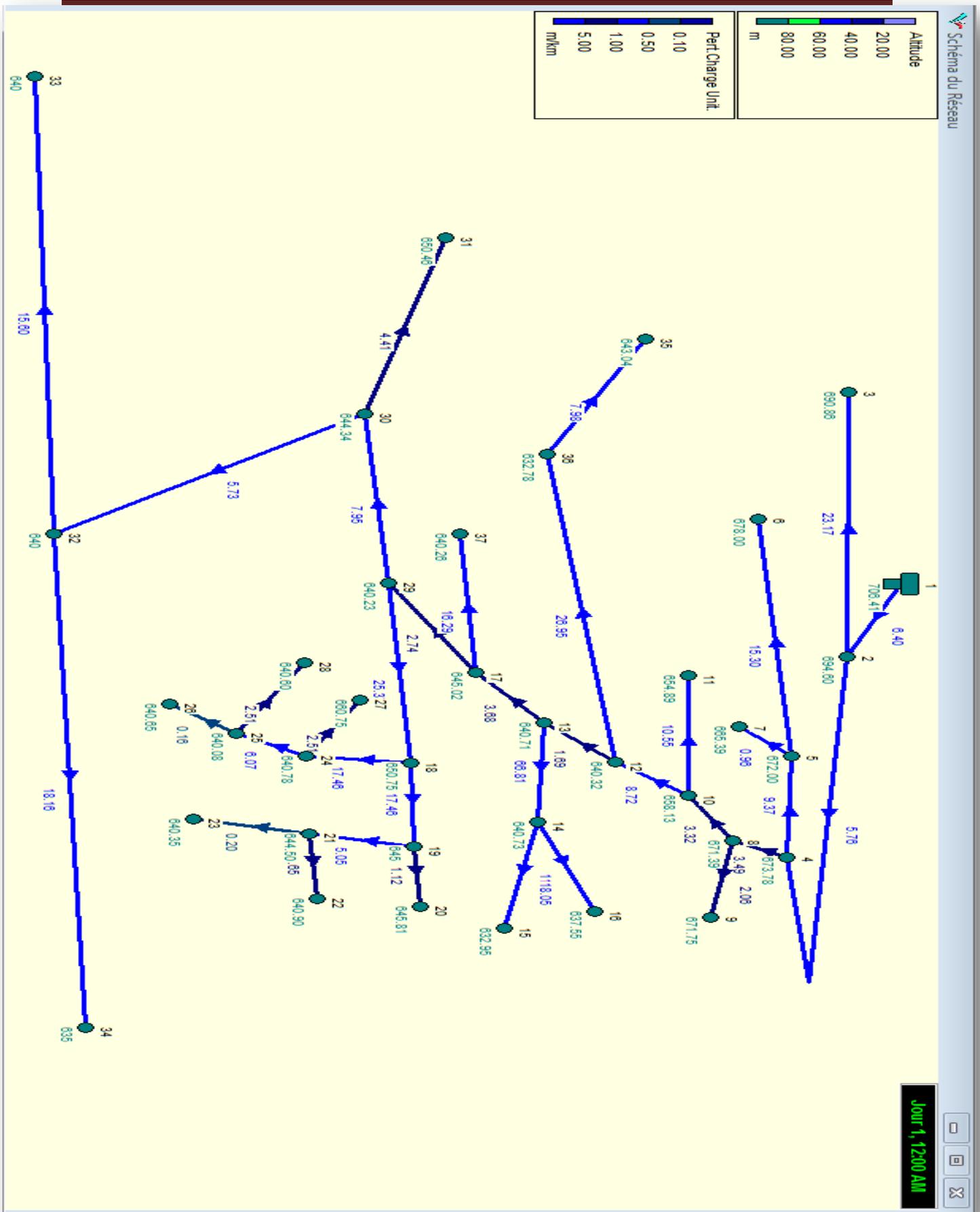


fig 5 : réseau de distribution dans l'EPANET après la simulation (Altitude-PDC).

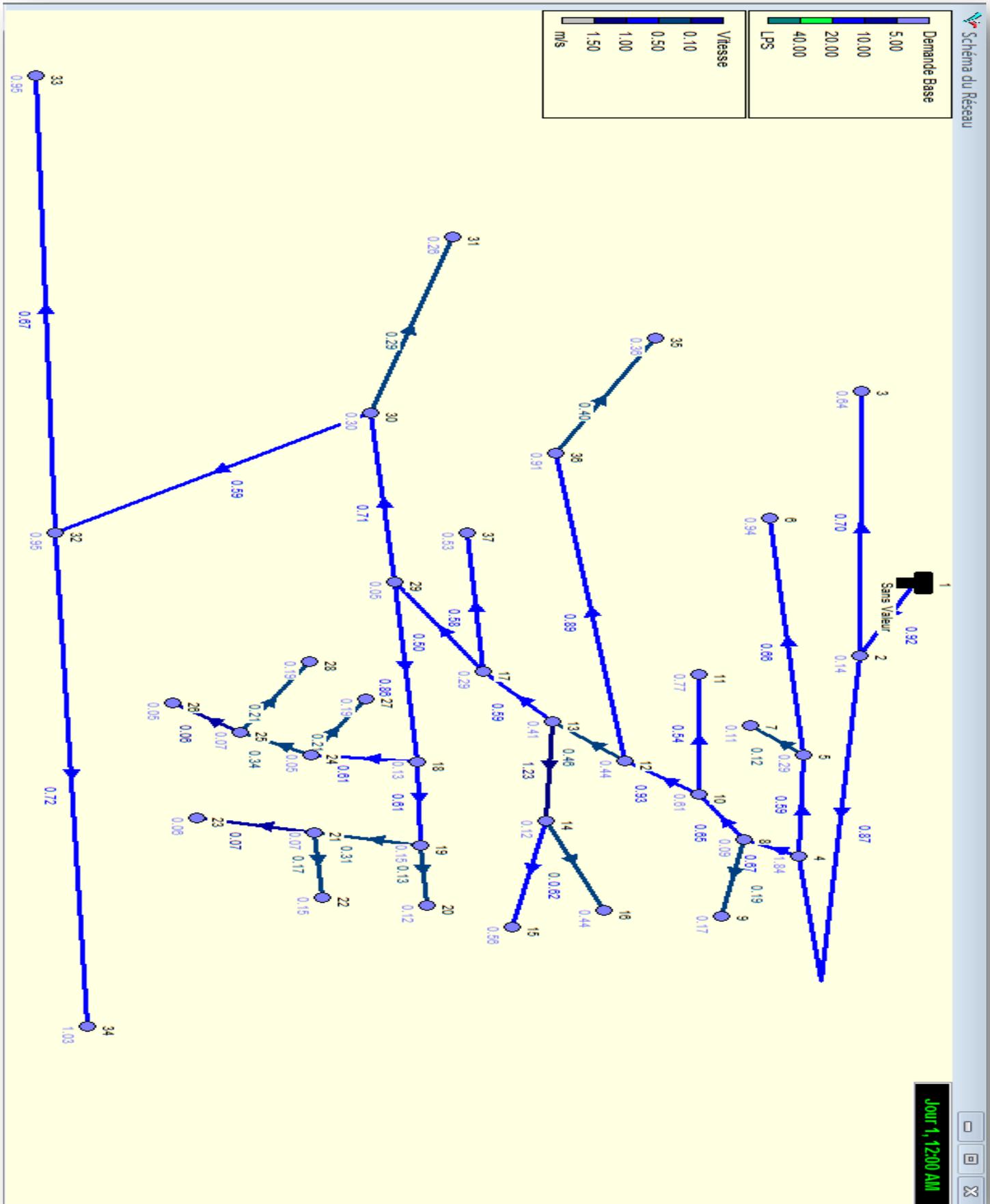


fig 6 : Réseau de distribution dans l'Epanet après la simulation (vitesse - demande).

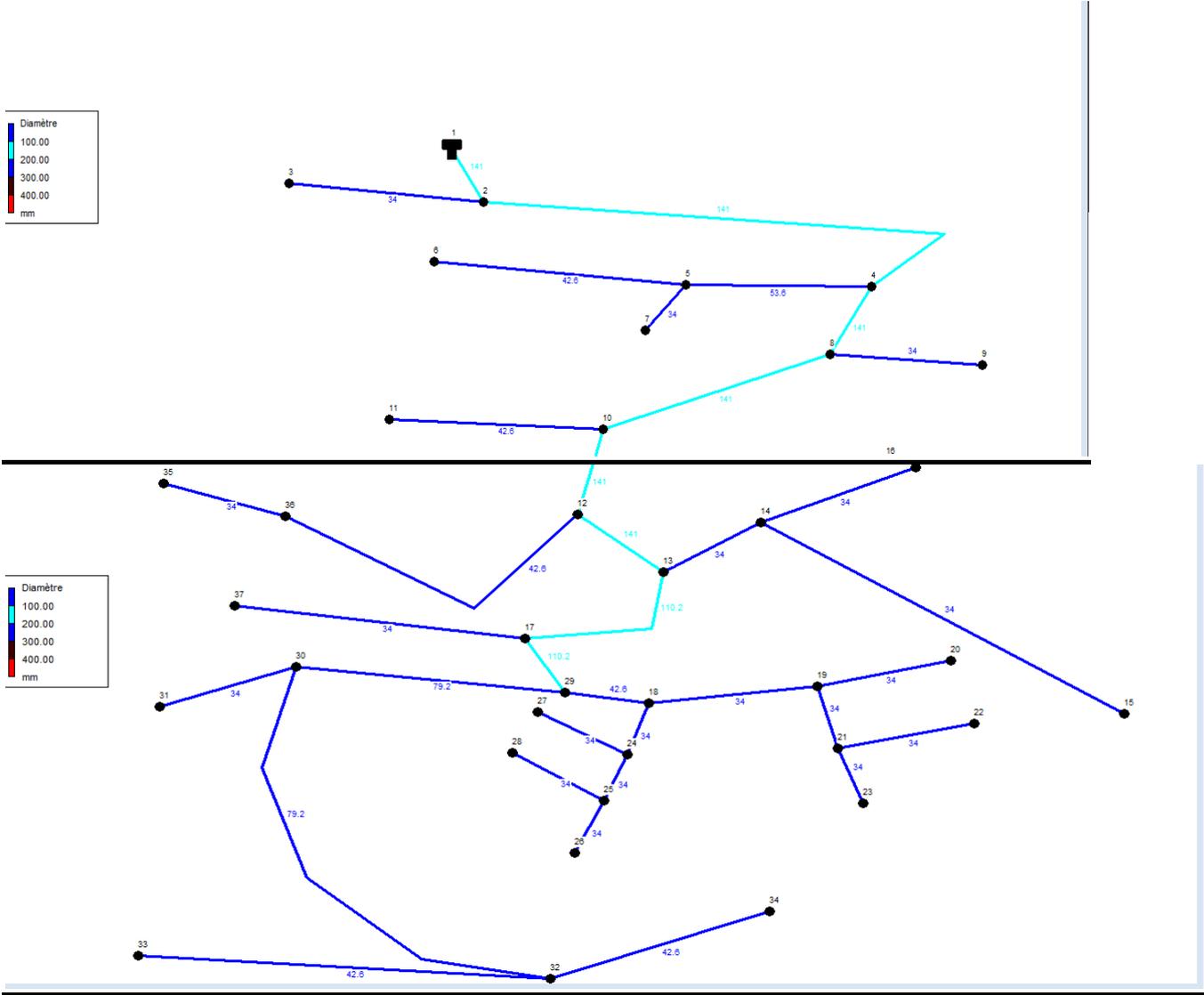


Fig7 : Réseau de distribution dans l'Epanet après la simulation (Diamètre Intérieure).

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Référence bibliographique :

- 1) PDAU- commune de Chigara élaboré par le bureau d'étude d'architecture EREP MILA.
- 2) Les études et dossiers existants au niveau de la subdivision des ressources en eau de la subdivision de Sidi Merouane.
- 3) Valiron F .1989. Gestion des eaux, alimentation en eau. Assainissement, 2ème édition. revue et corrigée, p399.
- 4) Moussa M, 2002 ,Alimentation en eau potable, mémoire d'ingénieur, Ecole nationale d'ingénieurs de Tunis .
- 5) Dupont A, 1979, Hydraulique urbaine, Tome : ouvrage de transport-Élévation et distribution des eaux, Edition Eyrolles, P477.
- 6) Francios G. Briere, 2000, distribution et collecte des eaux, 2ème édition, Eyrolles, Canada, P365.
- 7) Commission locale de l'eau, 2004, Rendement des réseaux d'eau potable.
- 8) Dupont A, 1971, hydraulique urbaine tome 1, hydrologie, captage et traitement des eaux, Edition, Eyrolles.
- 9) Bovin J, 2005, Hydraulique urbaine I, Edition HES.SO.
- 10) ANB, 1997, plan national de l'eau – Direction général – Département des études Technico économiques.

Conclusion

L'eau avant d'être une ressource est une source, c'est la source de la vie car sa seule absence marque la fin de toute existence vivante.

Dans notre étude, nous avons choisis la commune de Chigara zone dépend administrativement de la Wilaya de MILA et de la daïra de Sidi Meraouane., afin d'alimenter ses habitats en eau potable, le problème c'est qu'elle est située à cheval entre les massifs telliens au nord et les bas piémonts telliens au sud et en plus les conduites de distribution de l'eau potable de cette région sont vieilles et usées et ceci entraînent des fuites de temps en temps.