

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUES ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE Saad DAHLEB-BLIDA 1

Faculté de Technologie

Département des Sciences de L'eau et Environnement



MEMOIRE DE MASTER

Filière : **Hydraulique**

Spécialité : **science de l'Eau**

Thème :

Analyse du système de transfert d'eau potable du couloir Cherchell-Sidi Ghiles à partir du barrage de Boukourdane et de différents champs de captage des eaux

Présenté par :

HADJ ABDELKADER Amina

Devant le jury composé de :

M. BOUIKNI	Professeur, U. de Blida 1	Président
Mme. ANASER	Maitre conférence A, U. de Blida 1	Examinatrice
M. BELKACEM FILLALI M.	Maitre assistant, U. de Blida 1	Examineur
M. OULARBI A.	Maitre conférence B, U. de Blida 1	Promoteur

Promotion 2017/2018

REMERCIEMENTS

Je tends tout d'abord à remercier le bon dieu de m'avoir guidés et donné la force et la volonté pour atteindre mon objectif.

Je remercie mes très chers parents pour leurs soutiens et leurs patiences.

J'adresse mes vifs remerciements à monsieur OULARBI , qui m'a permis de réaliser ce travail sous sa direction ,son assistance et ses conseils judicieux pour moi.

Mes remerciements s'étendent également à tous nos enseignants de département de science du l'eau et l'environnement durant les années des études et surtout le chef département monsieur BENSAFIA .

Je tends à remercier sincèrement le membre du SEEAL du Tipaza pour leur aide et surtout mon Co-promoteur Mr ABINA pour ses précieux conseils et son aide durant mon période du stage.

Enfin, je remercie tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce travail.

Merci 

ملخص:

مذكرة التخرج هذه تعالج نظام التزويد بالمياه الصالحة للشرب لكل من بلدية شرشال و سيدي غيلاس انطلاقا من منشآت هيدروليكية مصدر مياهها سد بوكردان و حقول المستجمعات لبلدية شرشال
تهدف هذه الدراسة إلى تحليل جدوى نظام نقل مياه الشرب لتحسين الظروف المعيشية للسكان

الكلمات المفتاحية: سد, مستجمعات, تحليل

Résume :

Ce présent mémoire de fin d'étude traite la conception générale d'un système d'alimentation en eau potable de Cherchell et de Sidi Gillas à partir des installations hydrauliques, dont la source est le barrage de Bokardane et les champs de captage de Cherchell.
L'objectif de cette étude est d'analyser la faisabilité du système de transport d'eau potable pour améliorer les conditions de vie de la population.

Les mots clés : barrage, champs de captage, analyse

Summary :

This final thesis deals with the general design of a drinking water supply system in Cherchell and Sidi Gillas from the hydraulic installations, the source of which is the Bokardane dam and the Cherchell wellfields.
The objective of this study is to analyze the feasibility of the drinking water transport system to improve the living conditions of the population.

Key words: dam, catchment fields, analysais

Sommaire

Introduction générale.....

Chapitre I : Présentation de la zone d'étude.

I. Introduction.....	1
I.1 Présentation de la commune de Cherchell.....	1
I.1.1 Situation géographique.....	1
I.1.2 Topographie.....	2
I.1.3 Structuration de la commune.....	2
I.1.4 Les points de ressources.....	2
I.2 Présentation de la commune de Sidi Ghiles.....	2
I.2.1 Situation géographique.....	2
I.2.2 Topographie.....	3
I.2.3 Structuration de la commune.....	3
I.3 La situation climatologique des communes Cherchell-Sidi Ghiles.....	3
I.3.1 Climat.....	3
I.3.2 Température.....	4
I.3.3 Les vents.....	4
I.4 Conclusion.....	4

Chapitre II : Estimation des besoins en eau.

II.1 Introduction.....	5
II.2 Estimation de la population future.....	5
II.3 La dotation domestique unitaire.....	6
II.4 Rendement réseaux.....	8
II.4.1 Rendement de distribution Rd.....	8
II.4.2 Rendement d'adduction Ra.....	8
II.5 Coefficient saisonnier.....	8
II.6 Besoin moyenne journalier.....	8
II.6.1 Consommation moyenne domestique.....	9
II.6.2 Consommation des équipements collectifs.....	9
II.7 Besoin maximal journalier.....	18
II.7.1 Le débit de pointe journalier de la commune de Cherchell.....	18
II.7.2 Le débit de pointe journalier de la commune de Sidi Ghiles.....	20
II.8 Débit de pointe horaire.....	20
II.8.1 Le débit de pointe horaire de l'agglomération de Cherchell.....	21

II.8.2 Le débit de pointe horaire de l'agglomération de Sidi Ghiles.....	22
II.19 Récapitulatif des besoins pour la commune de Cherchell.....	23
II.10 Récapitulatif des besoins pour la commune de Sidi Ghiles.....	24
II.11 Conclusion.....	24

**Chapitre III :
Etat actuel du réseau d'adduction.**

III.1 Introduction.....	25
III.2 Descriptif du système d'AEP des communes Cherchell-Sidi Ghiles.....	25
III.3 Structure du réseau l'alimentation en eau potable de Cherchell.....	28
III.4 Les Adduction existant.....	30
III.5 Structure du réseau l'alimentation en eau potable de Sidi Ghiles.....	32
III.6 Conclusion.....	34

**Chapitre IV :
Etat des lieux du réservoir d'adduction de la zone d'étude.**

IV.1 Introduction.....	35
IV.2 Bilan ressource et besoins.....	35
IV.2.1 Bilan production et consommation pour la commune de Cherchell.....	35
IV.2.2 Bilan production et consommation pour de la commune de Sidi Ghiles.....	39
IV.3 Etat des lieux de la capacité des ouvrages de stockage.....	41
IV.3.1 Prés-diagnostic des capacités de stockage pour Cherchell.....	41
IV.3.2 Vérification de stockage pour Sidi Ghiles.....	48
IV.4 Pré diagnostic des Conduites d'adduction	50
IV.4.1 Adduction par Gravitaire.....	50
IV.4.2 Adduction par refoulement.....	54
IV.5 Pré diagnostic des bâches de reprise des stations de pompage	57
IV.6 Conclusion.....	58

Chapitre V :
Simulation du système de transfert.

V.1 Introduction.....	59
V.2 Présentation du logiciel EPANET.....	59
V.2.2 Spécificités du logiciel.....	59
V.2.3 Caractéristiques principales du logiciel.....	59
V.3 Principe de simulation.....	60
V.4 Valeurs du projet par défaut.....	60
V.4.1 Les étiquette d'identification par défaut.....	61
V.4.2 Propriétés des nœuds et des arcs par défaut.....	62
V.4.3 Options hydrauliques par défaut.....	62
V.5 Valeurs des Composants physiques du système de transfert.....	63
V.5.1 Les réservoirs.....	63
V.5.2 Propriétés des nœuds.....	66
V.5.3 Bâches infinies.....	68
V.5.4 Les conduites.....	68
V.5.5 Les pompe.....	70
V.5.6 Les vanne.....	71
V.6 Valeurs des Composants non- physiques du système de transfert.....	73
V.6.1 Courbes caractéristiques des pompes.....	73
V.7 Schéma des composantes physiques du système de transfert.....	73
V.8 Conclusion.....	75

Chapitre VI :
Simulation, résultat, discussion

VI.1 Introduction.....	75
VI.2 Spécification des options de simulation.....	75
VI.2.1 Options Hydrauliques de la simulation.....	75
VI.2.2 Options de temporel.....	76
VI.3 Simulation du réseau d'adduction à l'état actuel.....	77
VI.3.1 Résultats et discussion.....	79
VI.3.1.1 Etat des nœuds du réseau à l'état actuel.....	79
VI.3.1.2 Etat des conduites d'adduction du réseau à l'état actuel.....	81
VI.3.4 Courbe de niveau – Pressions du réseau à l'état actuel.....	84
VI.4 Simulation du réseau d'adduction à l'horizon 2050.....	85
VI.4.1 : Etat des nœuds dans le réseau à l'horizon 2050.....	87
VI.4.2 Etat des conduites du système à l'horizon 2050.....	89
VI.4.3 Courbe de niveau des pressions dans le réseau pour 2050.....	92
VI.5 Conclusion.....	93

Conclusion général

Annexes

Annexe II.1 : Evolution de la Dotation nette en l/j/hab.

Typologie agglomération	Horizon							
	2010	2015	2017	2020	2025	2030	2035	2040
Métropole (SPE)	170	179	182	187	196	204	211	217
Métropoles (M)	144	152	155	160	176	192	208	224
Urbain supérieur (US)	128	128	130	135	150	165	211	217
Urbain (U)	112	119	122	126	140	154	168	182
Semi Urbain (SU)	108	108	110	115	122	135	154	179
Semi Rural (SR)	94	100	102	106	113	125	142	164
Rural Aggloméré (RA)	81	86	88	92	98	104	110	116
Zones Eparses (ZE)	60	60	60	60	60	60	60	60

Annexe II.2 : coefficient de pointe de Chef lieu (Cherchell).

Horizon	Population	β max	α max	Kh	Kj	Kp
2020	35345	1,18	1,4	1,65	1,3	2,15
2025	38453	1,18	1,4	1,65	1,3	2,15
2030	41835	1,18	1,4	1,65	1,3	2,15
2035	45514	1,18	1,4	1,65	1,3	2,15
2040	49516	1,18	1,4	1,65	1,3	2,15
2045	53871	1,15	1,4	1,61	1,3	2,09
2050	58608	1,15	1,4	1,61	1,3	2,09

Annexe II.3 : Coefficient de pointe de Hamdania.

Horizon	Population	β max	α max	Kh	Kj	Kp
2020	1981	1,7	1,4	2,38	1,3	3,09
2025	2155	1,6	1,4	2,24	1,3	2,91
2030	2344	1,6	1,4	2,24	1,3	2,91
2035	2551	1,6	1,4	2,24	1,3	2,91
2040	2775	1,5	1,4	2,1	1,3	2,73
2045	3019	1,5	1,4	2,1	1,3	2,73
2050	3284	1,5	1,4	2,1	1,3	2,73

Annexe II.4 : Coefficient de pointe de Bakora.

Horizon	Population	β max	α max	Kh	Kj	Kp
2020	1851	1,7	1,4	2,38	1,3	3,09
2025	2014	1,7	1,4	2,38	1,3	3,09
2030	2191	1,7	1,4	2,38	1,3	3,09
2035	2384	1,7	1,4	2,38	1,3	3,09
2040	2593	1,6	1,4	2,24	1,3	2,91
2045	2821	1,6	1,4	2,24	1,3	2,91
2050	3069	1,6	1,4	2,24	1,3	2,91

Annexe II.5 : Coefficient de pointe de Hamidia.

Horizon	Population	β max	α max	Kh	Kj	Kp
2020	3567	1,51	1,4	2,11	1,3	2,75
2025	3881	1,51	1,4	2,11	1,3	2,75
2030	4222	1,5	1,4	2,10	1,3	2,73
2035	4594	1,4	1,4	1,96	1,3	2,55
2040	4998	1,47	1,4	2,06	1,3	2,68
2045	5437	1,41	1,4	1,97	1,3	2,57
2050	5915	1,41	1,4	1,97	1,3	2,57

Annexe II.6 : Coefficient de pointe d'Oued El Hammam.

Horizon	Population	β max	α max	Kh	Kj	Kp
2020	1666	1,76	1,4	2,46	1,3	3,20
2025	1813	1,72	1,4	2,41	1,3	3,13
2030	1972	1,7	1,4	2,38	1,3	3,09
2035	2145	1,68	1,4	2,35	1,3	3,06
2040	2334	1,54	1,4	2,16	1,3	2,80
2045	2539	1,54	1,4	2,16	1,3	2,80
2050	2763	1,57	1,4	2,20	1,3	2,86

Annexe II.7 : Coefficient de pointe de bordj el ghola et Eguérbouchene.

Horizon	Population	β max	α max	Kh	Kj	Kp
2020	3471	1,53	1,4	2,14	1,3	2,78
2025	3776	1,51	1,4	2,11	1,3	2,75
2030	4108	1,49	1,4	2,09	1,3	2,71
2035	4469	1,48	1,4	2,07	1,3	2,69
2040	4862	1,48	1,4	2,07	1,3	2,69
2045	5290	1,43	1,4	2,00	1,3	2,60
2050	5755	1,41	1,4	1,97	1,3	2,57

Annexe II.8 : Coefficient de pointe de sidi boulahrouz.

Horizon	Population	β max	α max	Kh	Kj	Kp
2020	2277	1,65	1,4	2,31	1,3	3,00
2025	2477	1,6	1,4	2,24	1,3	2,91
2030	2695	1,58	1,4	2,21	1,3	2,88
2035	2932	1,56	1,4	2,18	1,3	2,84
2040	3190	1,55	1,4	2,17	1,3	2,82
2045	3470	1,53	1,4	2,14	1,3	2,78
2050	3776	1,51	1,4	2,11	1,3	2,75

Annexe II.9 : Coefficient de pointe de benkhiera.

Horizon	Population	β max	α max	Kh	Kj	Kp
2020	1680	1,76	1,4	2,46	1,3	3,20
2025	1827	1,72	1,4	2,41	1,3	3,13
2030	1988	1,7	1,4	2,38	1,3	3,09
2035	2163	1,54	1,4	2,16	1,3	2,80
2040	2353	1,54	1,4	2,16	1,3	2,80
2045	2560	1,6	1,4	2,24	1,3	2,91
2050	2785	1,6	1,4	2,24	1,3	2,91

Annexe II.10 : Coefficient de pointe palteau sud.

Horizon	Population	β max	α max	Kh	Kj	Kp
2020	985	2	1,4	2,8	1,3	3,64
2025	1072	1,97	1,4	2,8	1,3	3,59
2030	1166	1,95	1,4	2,7	1,3	3,55
2035	1269	1,83	1,4	2,6	1,3	3,33
2040	1381	1,83	1,4	2,6	1,3	3,33
2045	1502	1,78	1,4	2,5	1,3	3,24
2050	1634	1,78	1,4	2,5	1,3	3,24

Annexe II.11 : Coefficient de pointe d'Oued El Bellah.

Horizon	Population	β max	α max	Kh	Kj	Kp
2020	1364	1,87	1,4	2,62	1,3	3,40
2025	1484	1,83	1,4	2,56	1,3	3,33
2030	1614	1,76	1,4	2,46	1,3	3,20
2035	1756	1,74	1,4	2,44	1,3	3,17
2040	1911	1,7	1,4	2,38	1,3	3,09
2045	2079	1,68	1,4	2,35	1,3	3,06
2050	2261	1,63	1,4	2,28	1,3	2,97

Annexe II.12 : Coefficient de pointe de Sidi Yahia.

Horizon	Population	β max	α max	Kh	Kj	Kp
2020	1097	1,98	1,4	2,77	1,3	3,60
2025	1193	1,93	1,4	2,70	1,3	3,51
2030	1298	1,89	1,4	2,65	1,3	3,44
2035	1412	1,83	1,4	2,56	1,3	3,33
2040	1537	1,76	1,4	2,46	1,3	3,20
2045	1672	1,76	1,4	2,46	1,3	3,20
2050	1819	1,71	1,4	2,39	1,3	3,11

Annexe II.13 : Coefficient de pointe d'Ichrfiyine+Boumaaza+Imoussayen.

Horizon	Population	β max	α max	Kh	Kj	Kp
2020	1147	1,95	1,4	2,73	1,3	3,55
2025	1248	1,89	1,4	2,65	1,3	3,44
2030	1358	1,87	1,4	2,62	1,3	3,40
2035	1477	1,83	1,4	2,56	1,3	3,33
2040	1607	1,76	1,4	2,46	1,3	3,20
2045	1748	1,74	1,4	2,44	1,3	3,17
2050	1902	1,7	1,4	2,38	1,3	3,09

Annexe II.14 : Coefficient de pointe de Thala n'Driouche.

Horizon	Population	β max	α max	Kh	Kj	Kp
2020	715	2	1,4	2,80	1,3	3,64
2025	778	2	1,4	2,80	1,3	3,64
2030	846	2	1,4	2,80	1,3	3,64
2035	921	2	1,4	2,80	1,3	3,64
2040	1002	2	1,4	2,80	1,3	3,64
2045	1090	1,98	1,4	2,77	1,3	3,60
2050	1185	1,95	1,4	2,73	1,3	3,55

Annexe II.15 : Coefficient de pointe d'Oued aizer.

Horizon	Population	β max	α max	Kh	Kj	Kp
2020	322	2	1,4	2,8	1,3	3,64
2025	426	2	1,4	2,8	1,3	3,64
2030	464	2	1,4	2,8	1,3	3,64
2035	504	2	1,4	2,8	1,3	3,64
2040	549	2	1,4	2,8	1,3	3,64
2045	597	2	1,4	2,8	1,3	3,64
2050	650	2	1,4	2,8	1,3	3,64

Annexe II.16 : Coefficient de pointe d'Oued mazér.

Horizon	Population	β max	α max	Kh	Kj	Kp
2020	676	2	1,4	2,80	1,3	3,64
2025	735	2	1,4	2,80	1,3	3,64
2030	800	2	1,4	2,80	1,3	3,64
2035	870	2	1,4	2,80	1,3	3,64
2040	947	2	1,4	2,80	1,3	3,64
2045	1030	1,98	1,4	2,77	1,3	3,60
2050	1121	1,93	1,4	2,70	1,3	3,51

Annexe II.17 : Coefficient de pointe de Ben saleh et Temllil.

Horizon	Population	β max	α max	Kh	Kj	Kp
2020	617	2	1,4	2,80	1,3	3,64
2025	671	2	1,4	2,80	1,3	3,64
2030	730	2	1,4	2,80	1,3	3,64
2035	795	2	1,4	2,80	1,3	3,64
2040	864	2	1,4	2,80	1,3	3,64
2045	940	2	1,4	2,80	1,3	3,64
2050	1023	1,98	1,4	2,77	1,3	3,60

Annexe II.18 : Coefficient de pointe d'el beldj.

Horizon	Population	β max	α max	Kh	Kj	Kp
2020	2840	1,57	1,4	2,20	1,3	2,86
2025	3090	1,56	1,4	2,18	1,3	2,84
2030	3362	1,54	1,4	2,16	1,3	2,80
2035	3657	1,52	1,4	2,13	1,3	2,77
2040	3979	1,51	1,4	2,11	1,3	2,75
2045	4339	1,43	1,4	2,00	1,3	2,60
2050	4709	1,46	1,4	2,04	1,3	2,66

Annexe II.19 : Coefficient de pointe de POS AU01.

Horizon	Population	β max	α max	Kh	Kj	Kp
2050	14085	1,28	1,4	1,79	1,3	2,33

Annexe II.20 : Coefficient de pointe de Chef lieu (Sidi Ghiles).

Horizon	Population	β max	α max	Kh	Kj	Kp
2020	13693	1,23	1,4	1,72	1,30	2,24
2025	15045	1,24	1,4	1,74	1,30	2,26
2030	16529	1,21	1,4	1,69	1,30	2,20
2035	18160	1,2	1,4	1,68	1,30	2,18
2040	19952	1,2	1,4	1,68	1,30	2,18
2045	21921	1,19	1,4	1,67	1,30	2,17
2050	24084	1,18	1,4	1,65	1,30	2,15

Annexe II.21 : Coefficient de pointe d'Ibouyeichéne.

Horizon	Population	β max	α max	Kh	Kj	Kp
2020	3301	1,54	1,4	2,16	1,3	2,80
2025	3627	1,52	1,4	2,13	1,3	2,77
2030	3985	1,51	1,4	2,11	1,3	2,75
2035	4378	1,48	1,4	2,07	1,3	2,69
2040	4810	1,45	1,4	2,03	1,3	2,64
2045	5285	1,43	1,4	2,00	1,3	2,60
2050	5807	1,41	1,4	1,97	1,3	2,57

Annexe II.22 : Coefficient de pointe d'Iarkab.

Horizon	Population	β max	α max	Kh	Kj	Kp
2020	1651	1,76	1,4	2,46	1,3	3,20
2025	1814	1,72	1,4	2,41	1,3	3,13
2030	1993	1,7	1,4	2,38	1,3	3,09
2035	2189	1,69	1,4	2,37	1,3	3,08
2040	2405	1,6	1,4	2,24	1,3	2,91
2045	2643	1,58	1,4	2,21	1,3	2,88
2050	2903	1,56	1,4	2,18	1,3	2,84

Annexe II.23 : Coefficient de pointe d'Aghbal.

Horizon	Population	β max	α max	Kh	Kj	Kp
2020	508	2	1,4	2,80	1,3	3,64
2025	558	2	1,4	2,80	1,3	3,64
2030	613	2	1,4	2,80	1,3	3,64
2035	673	2	1,4	2,80	1,3	3,64
2040	740	2	1,4	2,80	1,3	3,64
2045	813	2	1,4	2,80	1,3	3,64
2050	893	2	1,4	2,80	1,3	3,64

Annexe II.24 : Coefficient de pointe du programme en cour (500 logement).

Horizon	Population	β max	α max	Kh	Kj	Kp
2050,00	4225	1,42	1,4	1,99	1,3	2,58

I. Introduction :

Dans ce premier chapitre, nous allons donner une présentation de la zone d'étude composé de deux agglomérations Cherchell et Sidi Ghiles et exposer un maximum de données disponibles, afin de bien mener notre étude.

I.1 Présentation de la commune de Cherchell :

I.1.1 Situation géographique :

La commune de Cherchell est une wilaya de Tipaza, est une ancienne ville sur La côte méditerranéenne de l'Algérie. Le territoire de la commune de Cherchell s'étend sur environ 1300 ha. Administrativement elle est chef lieu de daïra et les communes lui incombant sont (Sidi Ghiles, Hadjer Ennous et Sidi Semiane). [1]

Six (06) communes limitent le territoire communal :

- La mer méditerranéen au Nord
- Tipaza et Nador à l'Est;
- Sidi Ghiles à l'Ouest ;
- Menacer au Sud ;
- Sidi Amar au Sud-est ;
- Sidi Semiane au Sud-ouest



Figure I.1 : Situation géographique de la commune de Cherchell (*Google Earth*)

I.1.2 Topographique :

La commune de Cherchell se situe, comme l'indique la figure ci-dessus, entre les parallèles 36°33'59.62" au Nord et 2°12'12.97" à l'est.

La région et ses alentours reposent sur un relief montagneux de l'Atlas tellien, la commune de Cherchell étant une partie intégrante du complexe, se trouve sur un terrain très accidenté qui couvre la majeure partie de sa superficie soit 85% ayant des pentes supérieures à 20%. Ce qui représente une difficulté supplémentaire dans la conception et la réalisation d'un projet de réseaux d'adduction.

I.1.3 Structuration de la commune :

Le territoire communal est composé d'une agglomération principale sur le chef lieu de la commune et de Daïra, et de neuf agglomérations secondaires et de huit douars ou hameaux répartis dans la zone montagneuse

I.1.4 Les points de production ou ressources :

L'ensemble des agglomérations sont alimentées à partir de deux types de ressource : une première ressource en eau profonde souterraine captée à partir des forages situés sur le périmètre communal de Cherchell, l'autre complément en eau superficielle provient du barrage de Boukourdane implanté dans la daïra de Sidi Amar, et alimentant les daïras de Tipaza, Hadjout et Cherchell avec une retenue d'une capacité de 105 millions de mètre cube.

I.2 Présentation de la commune de Sidi Ghiles :**I.2.1 situation géographique :**

Sidi Ghiles est une commune de la wilaya de Tipaza, s'étalant sur une superficie de 3715 ha. Elle est située dans la partie Ouest de la wilaya de Tipaza. [1]

Elle est limitée administrativement par :

- La mer Méditerranée au Nord ;
- La commune de Sidi Semiane au Sud ;
- La commune de Cherchell à l'Est ;
- La commune de Hadjer Ennous à l'Ouest.



Figure N°I.2 : Situation géographique de la commune Sidi Ghiles (*Google Earth*).

I.2.2 Situation Topographique :

La commune de Sidi Ghiles se situe entre les parallèles $36^{\circ}33'29.88''$ au Nord et $2^{\circ} 6'56.05''$ à l'est. La région et ses alentours reposent sur un relief enclavé par la mer méditerranéenne au Nord et par la zone montagneuse au Sud (djebel Titouamane, djebel Dadi). Nous relevons également de nombreuses koudiat (Koudiat Ihachet kata à 476m, koudiat Ouazit à 525m, koudiat el Kabech à 560m). Elle se situe sur le prolongement de la ville de Cherchell le long du littoral, l'altitude varie entre des valeurs extrêmes de 150 m à 800 m.

I.2.3 Structuration de l'agglomération de la commune :

Le territoire communal est composé d'une agglomération principale au niveau de son chef lieu, et de cinq agglomérations secondaires.

I.3 la situation climatologique de la zone d'étude

Du fait de la proximité des deux communes Cherchell et Sidi Ghiles composant la zone d'étude leur climat est pratiquement similaire

I.3.1 Climat :

La combinaison des influences de la mer au nord, du relief et de l'altitude au sud de la zone du projet explique une légère variation de climats. Cette zone est caractérisée par un climat tempéré méditerranéen divisé en deux saisons : un hiver doux et pluvieux d'Octobre à Mars et un été chaud et sec d'Avril à Septembre ; la saison sèche est caractérisée par une longue période de sécheresse qui peut durer de trois à quatre mois [2].

Le climat est de type méditerranéen, doux, régulier, caractérisé par un hiver pluvieux, un été sec et ensoleillé.

I.3.2 Température :

La zone d'étude présente des températures moyennes variant de 34,3°C au mois d'Aout et 13,2°C au mois de Février. Les températures minimales et maximales varient de 10°C pour les mois les plus froids (Décembre à Février) à 33°C pour les mois chauds de l'été (Juillet – Aout). [2]

Les températures mensuelles observées sont représentées dans le tableau I.1 :

Tableau N°I.1 : Température Mensuelle de la zone d'étude

Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
12	13	14,25	16	19	22,4	25,4	34,4	23	20,1	16	13

I.3.3 Les vents :

Les vents sont de fréquences différentes durant l'année et les vents dominants sont de direction sud-ouest et ouest. Sur la cote (au nord) les vents soufflent du nord-est et d'est et sont prédominants pendant la saison chaude, c'est-à-dire de Mai à Octobre, pendant les mois de Novembre à Avril ce sont les vents d'ouest qui dominent. Quant au siroco. La vitesse moyenne des vents est estimée à 6m/s (22km/h). [2]

I.4 Conclusion :

Le territoire communal de Cherchell s'étend sur environ 13000 ha dont 85% située en zone montagneuse. les altitudes, selon la topographie de la région, s'échelonnent entre 150 m à 1000 m, ce qui reflète la difficulté du terrain lors de la phase de réalisation du système de transfert.

II.1 Introduction :

L'estimation des besoins en eau d'une agglomération exige la donnée d'une norme concernant la dotation en eau fixée selon la typologie de l'agglomération considérée. Cette norme unitaire dite dotation unitaire est définie selon des études statistiques, son estimation dépend de plusieurs facteurs tels que l'évolution de la population, les équipements sanitaires, du niveau de vie de la population etc. Elle diffère aussi d'une période à une autre et d'une agglomération à une autre.

II.2 Estimation de la population à l'horizon futur :

En 2008 la population des communes de Cherchell et de Sidi Ghiles composant la zone d'étude a été estimée respectivement à 48056 et 15281 habitants selon les données collectées auprès des services communales. Pour la détermination de l'accroissement de la population à différents horizons, nous avons utilisé la relation des accroissements géométriques, qui s'écrit comme suit :

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

P_n : Population future (hab.)

P_0 : Population de l'année de référence hab. (année de référence 2008).

n : nombre d'années de projetées.

τ : Le taux d'accroissement estimé à 1,7% pour Cherchell et à 1,9% pour Sidi Ghiles. Selon les services de la e D.P.S.B de Tipasa.

Les résultats de calcul sont récapitulés dans les tableaux ci-dessous :

Tableau N°II.1: Evolution de la population de la commune de Cherchell.

		Horizon							
Agglomérations		2008	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Chef lieu	Chef lieu	28872	35345	38453	41835	45514	49516	53871	58608
	Hamdania	1618	1981	2155	2344	2551	2775	3019	3284
Secondaire	Bakora	1512	1851	2014	2191	2384	2593	2821	3069
	Hamidia	2914	3567	3881	4222	4594	4998	5437	5915
	Oued el Hammam	1361	1666	1813	1972	2145	2334	2539	2763
	Bordj El Ghola et Iguerbouhène	2835	3471	3776	4108	4469	4862	5290	5755
	Sidi Boulahrouz	1860	2277	2477	2695	2932	3190	3470	3776
	Benkhiera	1372	1680	1827	1988	2163	2353	2560	2785
	Plateau Sud	805	985	1072	1166	1269	1381	1502	1634
	Oued El Bellah	1114	1364	1484	1614	1756	1911	2079	2261
Zones	Sidi Yahia	896	1097	1193	1298	1412	1537	1672	1819
	Ichrifiyine+Boum aaza+Imoussayen	937	1147	1248	1358	1477	1607	1748	1902

éparses	Thala n'Driouche	584	715	778	846	921	1002	1090	1185
	Oued Aïzer	320	392	426	464	504	549	597	650
	Oued Mazer	552	676	735	800	870	947	1030	1121
	Ben Saleh et Termelil	504	617	671	730	795	864	940	1023
Population Totale		48056	58830	64004	69632	75755	82417	89665	97550

Tableau N°II.2 : évolution de la population de la commune de Sidi Ghiles.

		Horizon							
Agglomération		2008	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Chef lieu	Chef lieu	10925	13693	15045	16529	18160	19952	21921	24084
Secondaire	Ibouyéichenne	2634	3301	3627	3985	4378	4810	5285	5807
	Iarkab	1317	1651	1814	1993	2189	2405	2643	2903
	Aghbal	405	508	558	613	673	740	813	893
Population Totale		15281	19153	21043	23120	25401	27908	30662	33687

II.3 La dotation domestique unitaire :

Comme rappelé précédemment la dotation unitaire en eau est fixé en fonction de la typologie de l'agglomération de la zone considérée.

Or la commune de Cherrhell est composée d'un chef lieu (centre urbain), d'une agglomération secondaire et d'une zone éparses.

De même la commune de Sidi Ghiles moins importante en nombre d'habitant cependant elle est structurée de la même façon que l'agglomération de Cherrhell.

D'après les recommandations annoncées dans le plan national de l'eau établi en 2010 (PNE 2010) les dotations nettes en l/J/hab. établies jusqu'à l'horizon 2040, sont récapitulées dans le tableau de l'Annexe II.1.

Il est à noter que l'évolution de la population au cours des horizons s'accompagne de l'accroissement des dotations en eau. Pour cette raison nous devons déterminer l'évolution des ces dotations unitaires aux différents horizons. Et à défaut de disposer de données ou de formule spécifique au contexte Algérien nous avons fait appel aux relations utilisées au Maroc dont le contexte sociologique est pratiquement identique.

A cet effet pour le calcul du taux moyen d'accroissement r des dotations nous le déterminons pour chaque année et ce à partir l'année 2025.

- ◆ Pour un centre urbain (chef lieu) la formule des accroissements s'exprime comme suit:

$$D_n = D_0(1 + r)^n$$

- ◆ Pour une agglomération rurale (douar, Haouche, zones éparses) la formule utilisée est comme suit :

$$D_n = D_0 + \alpha \times n$$

D_n : Dotation en eau à l'horizon en l/j/hab.

D_0 : Dotation en eau à l'année zéro (Année de référence) en l/j/hab.

r : Taux d'accroissement de la dotation (on admet une valeur comprise entre 2 et 5%).

α : Coefficient d'accroissement de la dotation (on admet une valeur de 0.5 à 1 l/hab.).

Dans la suite des calculs nous avons choisi une valeur moyenne de $\alpha = 1$ pour le calcul prévisionnel des dotations affectées aux agglomérations rural agglomérée et zone éparsé.

Calcul de r de chaque l'horizon en fixant l'année de référence à 2020.pour l'agglomération du chef lieu (urbaine) :

$$r = \left(\frac{D_n}{D_0} \right)^{1/n} - 1$$

Horizon	2025	2030	2035	2040
r(%)	2.1	2.0	1.9	1.8

Finalement nous aboutissons à une valeur moyenne de $r_{\text{moy}} = 1,9 \%$ que nous allons appliquer pour la suite de notre étude.

Le tableau suivant récapitule les dotations nettes en l/j/hab. pour les trois types d'agglomérations :

Tableau N°II.3 : Evolution de la dotation nette en l/j/hab.

typologie agglomération	Horizon						
	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Urbaine	126	140	154	168	182	202	222
Rural agglomérée	92	98	104	110	116	117	122
zone éparsé	60	60	60	60	60	85	90

II.4 Les ratios caractéristiques du système de transfert de la zone d'étude :

Comme tous les ratios, le rendement est calculé sur la base des résultats d'enquêtes et de campagne de mesures.

Exprimé en pourcentage, le rendement correspond au rapport entre les volumes relevés et les volumes mis en distribution. Les fuites observés concernent aussi bien la partie adduction que la partie distribution identifiées par des rendements spécifiques à savoir le rendement d'adduction noté R_a et le rendement de distribution notée R_d . Le produit des deux types de

rendement correspond au rendement global noté R_g . L'usage séparé de chacun des rendements permet de quantifier la part des fuites occasionnée dans chaque partie du réseau : partie adduction et partie distribution pour prévoir un rééquilibrage depuis le prélèvement de la source jusqu'au consommateur. A titre indicatif le Rendement global permet de prévoir le surplus à prélever du point source, le rendement d'adduction permet d'ajuster le débit de pointe journalier et enfin le rendement de distribution permet de déduire le débit de pointe horaire.

II.4.1 Rendement de distribution R_d :

L'hypothèse tendancielle du PNE, retenue ici, prend en compte un effort limité mais régulier de maîtrise des fuites jusqu'à de 2050 (source PNE).

II.4.2 Rendement du réseau d'adduction R_a :

Le rendement des ouvrages d'adduction et de traitement correspond au volume total prélevé sur la ressource noté V_{prod} sur le volume mis en distribution en tête du réseau de distribution. Le P.N.E. retient un rendement moyen global d'adduction et de traitement de 90 %, constant jusqu'à l'horizon 2050.

On pourrait déduire à partir de ces deux types de rendement le rendement global R_g . Il est à noter que chacun des trois rendements est spécifique pour un calcul bien déterminé.

Le tableau suivant résume les résultats :

Tableau N°II.4 : les ratios du réseau de la zone d'étude.

Horizon	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Rendement de distribution R_d(%)	60	65	70	75	80	85	90
Rendement d'adduction R_a (%)	90	90	90	90	90	90	90
Rendement global R_g (%)	54	59	63	68	72	77	81

II.5 Coefficients saisonnier de pointe journalière k_p^j :

Le coefficient de pointe journalier correspond au rapport des besoins en eau de la journée de pointe sur les besoins en eau de la journée moyenne y compris les débits de fuite dans le réseau.

Vu l'importance de la commune de Cherchell et de Sidi Ghiles d'un point de vue touristique surtout pendant les périodes estivales, les services de la DRE de Tipasa recommande un coefficient saisonnier pour Cherchell de $k_p^j = 1.5$ et pour Sidi Ghiles un coefficient de $k_p^j = 2.6$.

II.6 Besoins moyen journalier :

II.6.1 consommation moyenne domestique :

La consommation moyenne journalière est le produit de la norme unitaire moyenne journalière, exprimé en m³/j.

$$Q_m^j = \frac{Dot \times pop}{1000}$$

Q_m^j : Débit moyenne journalier en m³/j

Dot : dotation unitaire en l/j/hab.

Pop : nombre d'habitants

II.6.2 Consommation des équipements collectifs :

Les quantités d'eau prévues pour l'alimentation des équipements collectifs, sont estimées à 40% de la consommation moyenne journalier pour tous les horizons. (Source DRE).

II.7 Calcul du débit maximal journalier :

Dans le débit maximal journalier le débit des fuites comptabilisé est estimé selon le type de réseau par l'intermédiaire du coefficient de rendement tel que préconiser par le P.N.E 2010

II.7.1 le débit maximal pour l'agglomération de Cherchell :

- Agglomération chef lieu :

Tableau II.5 : le débit maximal pour le chef lieu.

Horizon	Nombre d'hab.	Dotation (l/j/hab.)	Q _m ^j domestique (m3/j)	Q _m ^j équipement (m3/j)	Q _m ^j totale (m3/j)	Perte (m3/j)	Q _m ^j max (m3/j)
2020	35345	126	4453,47	1781,39	6234,86	2868,04	9102,90
2025	38453	140	5383,46	2153,38	7536,84	3090,10	10626,94
2030	41835	154	6442,56	2577,02	9019,59	3337,25	12356,83
2035	45514	168	7646,31	3058,52	10704,83	3425,55	14130,38
2040	49516	182	9011,95	3604,78	12616,73	3532,68	16149,41
2045	53871	202	10881,87	4352,75	15234,62	3503,96	18738,58
2050	58608	222	13010,98	5204,39	18215,37	3460,92	21676,29

- Agglomération secondaire :

Tableau II.6 : le débit maximal de Hamdania.

Horizon	Nombre d'hab.	Dotation (l/j/hab.)	Q_m^j domestique (m3/j)	Q_m^j équipement (m3/j)	Q_m^j totale (m3/j)	Perte (m3/j)	Q_{max}^j (m3/j)
2020	1981	92	182,23	72,89	255,12	117,36	372,48
2025	2155	98	211,18	84,47	295,66	121,22	416,88
2030	2344	104	243,82	97,53	341,35	126,30	467,65
2035	2551	110	280,57	112,23	392,79	125,69	518,49
2040	2775	116	321,89	128,76	450,65	126,18	576,83
2045	3019	117	353,22	141,29	494,50	113,74	608,24
2050	3284	122	400,70	160,28	560,98	106,59	667,56

Tableau II.7 : le débit maximal de Bakora

Horizon	Nombre d'hab.	Dotation (l/j/hab.)	Q_m^j domestique (m3/j)	Q_m^j équipement (m3/j)	Q_m^j totale (m3/j)	Perte (m3/j)	Q_{max}^j (m3/j)
2020	1851	92	170,29	68,12	238,41	109,67	348,07
2025	2014	98	197,35	78,94	276,29	113,28	389,57
2030	2191	104	227,85	91,14	318,99	118,03	437,01
2035	2384	110	262,19	104,87	367,06	117,46	484,52
2040	2593	116	300,80	120,32	421,12	117,91	539,04
2045	2821	117	330,08	132,03	462,11	106,28	568,39
2050	3069	122	374,45	149,78	524,23	99,60	623,83

Tableau II.8 : le débit maximal de Hamidia.

Horizon	Pop (hab.)	Dotation (l/j/hab.)	Q_m^j domestique (m3/j)	Q_m^j équipement (m3/j)	Q_m^j totale (m3/j)	Perte (m3/j)	Q_{max}^j (m3/j)
2020	3567	92	328,19	131,28	459,47	211,36	670,83
2025	3881	98	380,34	152,14	532,48	218,32	750,79
2030	4222	104	439,12	175,65	614,77	227,46	842,23
2035	4594	110	505,30	202,12	707,42	226,37	933,79
2040	4998	116	579,72	231,89	811,61	227,25	1038,86
2045	5437	117	636,14	254,45	890,59	204,84	1095,43
2050	5915	122	721,65	288,66	1010,32	191,96	1202,28

- le débit maximal d'Oued el Hammam :

Tableau II.9 : le le débit maximal d'Oued el hammam.

Horizon	Nombre d'habitant	Dotation (l/j/hab.)	Q_m^j domestique (m3/j)	Q_m^j équipement (m3/j)	Q_m^j totale (m3/j)	Perte (m3/j)	Q_{max}^j (m3/j)
2020	1666	92	153,28	61,31	214,60	98,72	313,31
2025	1813	98	177,64	71,06	248,70	101,97	350,66
2030	1972	104	205,09	82,04	287,13	106,24	393,37
2035	2145	110	236,00	94,40	330,40	105,73	436,13
2040	2334	116	270,76	108,30	379,07	106,14	485,20
2045	2539	117	297,11	118,84	415,96	95,67	511,63
2050	2763	122	337,05	134,82	471,87	89,66	561,53

- le débit maximal de Bordj El Ghola et Iguerbouchéne :

Tableau II.10 : le débit maximal de Bordj El Ghola et Iguerbouchéne.

Horizon	Nombre d'habitant	Dotation (l/j/hab.)	Q_m^j domestique (m3/j)	Q_m^j équipement (m3/j)	Q_m^j totale (m3/j)	Perte (m3/j)	Q_{max}^j (m3/j)
2020	3471	92	319,30	127,72	447,01	205,63	652,64
2025	3776	98	370,03	148,01	518,04	212,40	730,44
2030	4108	104	427,22	170,89	598,10	221,30	819,40
2035	4469	110	491,60	196,64	688,24	220,24	908,48
2040	4862	116	564,00	225,60	789,60	221,09	1010,69
2045	5290	117	618,89	247,56	866,45	199,28	1065,73
2050	5755	122	702,09	280,84	982,93	186,76	1169,68

- le débit maximal de Sidi Boulahrouz :

Tableau II.11 : le débit maximal de sidi boulahrouz.

Horizon	Nombre d'habitant	Dotation (l/j/hab.)	Q_m^j domestique (m3/j)	Q_m^j équipement (m3/j)	Q_m^j totale (m3/j)	Perte (m3/j)	Q_{max}^j (m3/j)
2020	2277	92	209,48	83,79	293,28	134,91	428,19
2025	2477	98	242,77	97,11	339,88	139,35	479,23
2030	2695	104	280,29	112,12	392,41	145,19	537,60
2035	2932	110	322,53	129,01	451,54	144,49	596,04
2040	3190	116	370,03	148,01	518,05	145,05	663,10
2045	3470	117	406,04	162,42	568,46	130,75	699,21
2050	3776	122	460,63	184,25	644,88	122,53	767,41

- le débit maximal de Benkhiera :

Tableau II.12 : le débit maximal de Benkhiera.

Horizon	Nombre d'habitant	Dotation (l/j/hab.)	Q_m^j domestique (m3/j)	Q_m^j équipement (m3/j)	Q_m^j totale (m3/j)	Perte (m3/j)	Q_{max}^j (m3/j)
2020	1680	92	154,52	61,81	216,33	99,51	315,85
2025	1827	98	179,08	71,63	250,71	102,79	353,50
2030	1988	104	206,75	82,70	289,45	107,10	396,55
2035	2163	110	237,91	95,16	333,07	106,58	439,66
2040	2353	116	272,95	109,18	382,13	107,00	489,13
2045	2560	117	299,51	119,81	419,32	96,44	515,76
2050	2785	122	339,78	135,91	475,69	90,38	566,07

- le débit maximal de Plateau sud :

Tableau II.13 : le débit maximal de Plateau sud.

Horizon	Nombre d'habitant	Dotation (l/j/hab.)	Q_m^j domestique (m3/j)	Q_m^j équipement (m3/j)	Q_m^j totale (m3/j)	Perte (m3/j)	Q_{max}^j (m3/j)
2020	985	92	90,66	36,27	126,93	58,39	185,32
2025	1072	98	105,07	42,03	147,10	60,31	207,41
2030	1166	104	121,31	48,52	169,83	62,84	232,67
2035	1269	110	139,59	55,84	195,43	62,54	257,96
2040	1381	116	160,15	64,06	224,21	62,78	286,99
2045	1502	117	175,73	70,29	246,03	56,59	302,61
2050	1634	122	199,36	79,74	279,10	53,03	332,13

- le débit maximal d'Oued El Bellah :

Tableau II.14 : le débit maximal d'Oued El Bellah.

Horizon	Nombre d'habitant	Dotation (l/j/hab.)	Q_m^j domestique (m3/j)	Q_m^j équipement (m3/j)	Q_m^j totale (m3/j)	Perte (m3/j)	Q_{max}^j (m3/j)
2020	1364	92	125,47	50,19	175,65	80,80	256,45
2025	1484	98	145,40	58,16	203,56	83,46	287,02
2030	1614	104	167,87	67,15	235,02	86,96	321,98
2035	1756	110	193,17	77,27	270,44	86,54	356,98
2040	1911	116	221,62	88,65	310,27	86,88	397,15
2045	2079	117	243,19	97,28	340,47	78,31	418,77
2050	2261	122	275,88	110,35	386,24	73,38	459,62

- Agglomération éparse :

le débit maximal de Sidi Yahia :

Tableau II.15 : le débit maximal de Sidi yahia.

Horizon	Nombre d'habitant	Dotation (l/j/hab.)	Q_m^j domestique (m3/j)	Q_m^j équipement (m3/j)	Q_m^j totale (m3/j)	Perte (m3/j)	Q_{max}^j (m3/j)
2020	1097	60	65,81	-	65,81	30,27	96,09
2025	1193	60	71,60	-	71,60	29,36	100,96
2030	1298	60	77,90	-	77,90	28,82	106,72
2035	1412	60	84,75	-	84,75	27,12	111,87
2040	1537	60	92,20	-	92,20	25,82	118,02
2045	1672	85	142,10	-	142,10	32,68	174,79
2050	1819	90	163,69	-	163,69	31,10	194,79

- le débit maximal d'Ichrifiyine+Boumaaza+Imoussayen :

Tableau II.16 : le débit maximal d'Ichrifiyine+Boumaaza+Imoussayen.

Horizon	Nombre d'habitant	Dotation (l/j/hab.)	Q_m^j domestique (m3/j)	Q_m^j équipement (m3/j)	Q_m^j totale (m3/j)	Perte (m3/j)	Q_{max}^j (m3/j)
2020	1147	60	68,82	-	68,82	31,66	100,48
2025	1248	60	74,88	-	74,88	30,70	105,58
2030	1358	60	81,46	-	81,46	30,14	111,60
2035	1477	60	88,63	-	88,63	28,36	116,99
2040	1607	60	96,42	-	96,42	27,00	123,42
2045	1748	85	148,61	-	148,61	34,18	182,78
2050	1902	90	171,18	-	171,18	32,52	203,71

- le débit maximal Thala n'Driouche :

Tableau II.17 : le débit maximal de Thala n'Driouche

Horizon	Nombre d'habitant	Dotation (l/j/hab.)	Q_m^j domestique (m3/j)	Q_m^j équipement (m3/j)	Q_m^j totale (m3/j)	Perte (m3/j)	Q_{max}^j (m3/j)
2020	715	60	42,90	-	42,90	19,73	62,63
2025	778	60	46,67	-	46,67	19,13	65,80
2030	846	60	50,77	-	50,77	18,79	69,56
2035	921	60	55,24	-	55,24	17,68	72,91
2040	1002	60	60,09	-	60,09	16,83	76,92
2045	1090	85	92,62	-	92,62	21,30	113,92
2050	1185	90	106,69	-	106,69	20,27	126,96

- le débit maximal d'Oued Aïzer :

Tableau II.18 : le débit maximal d'Oued Aïzer.

Horizon	Nombre d'habitant	Dotation (l/j/hab.)	Q_m^j domestique (m3/j)	Q_m^j équipement (m3/j)	Q_m^j totale (m3/j)	Perte (m3/j)	Q_{max}^j (m3/j)
2020	392	60	23,50	-	23,50	10,81	34,32
2025	426	60	25,57	-	25,57	10,48	36,06
2030	464	60	27,82	-	27,82	10,29	38,11
2035	504	60	30,27	-	30,27	9,69	39,95
2040	549	60	32,93	-	32,93	9,22	42,15
2045	597	85	50,75	-	50,75	11,67	62,42
2050	650	90	58,46	-	58,46	11,11	69,57

- le débit maximal d'Oued Mazer :

Tableau II.19 : le débit maximal d'Oued Mazer.

Horizon	Nombre d'habitant	Dotation (l/j/hab.)	Q_m^j domestique (m3/j)	Q_m^j équipement (m3/j)	Q_m^j totale (m3/j)	Perte (m3/j)	Q_{max}^j (m3/j)
2020	676	60	40,55	-	40,55	18,65	59,20
2025	735	60	44,11	-	44,11	18,09	62,20
2030	800	60	47,99	-	47,99	17,76	65,75
2035	870	60	52,21	-	52,21	16,71	68,92
2040	947	60	56,80	-	56,80	15,90	72,71
2045	1030	85	87,55	-	87,55	20,14	107,68
2050	1121	90	100,85	-	100,85	19,16	120,01

- Le débit moyen de Ben Saleh et Termelil :

Tableau II.20 : le débit maximal de Ben Saleh et Termelil.

Horizon	Nombre d'habitant	Dotation (l/j/hab.)	Q_m^j domestique (m3/j)	Q_m^j équipement (m3/j)	Q_m^j totale (m3/j)	Perte (m3/j)	Q_{max}^j (m3/j)
2020	617	60	37,02	-	37,02	17,03	54,05
2025	671	60	40,28	-	40,28	16,51	56,79
2030	730	60	43,82	-	43,82	16,21	60,03
2035	795	60	47,67	-	47,67	15,25	62,92
2040	864	60	51,86	-	51,86	14,52	66,38
2045	940	85	79,93	-	79,93	18,38	98,32
2050	1023	90	92,08	-	92,08	17,49	109,57

- le débit maximal de la localité El Beldj (Tipasa) :

Tableau II.21 : le débit maximal de la localité El Beldj (Tipasa).

Horizon	Nombre d'habitant	Dotation (l/j/hab.)	Q_m^j domestique (m3/j)	Q_m^j équipement (m3/j)	Q_m^j totale (m3/j)	Perte (m3/j)	Q_{max}^j (m3/j)
2020	2840	60	170,41	-	170,41	78,39	248,80
2025	3090	60	185,39	-	185,39	76,01	261,41
2030	3362	60	201,70	-	201,70	74,63	276,33
2035	3657	60	219,43	-	219,43	70,22	289,65
2040	3979	60	238,73	-	238,73	66,84	305,58
2045	4329	85	367,94	-	367,94	84,63	452,57
2050	4709	90	423,85	-	423,85	80,53	504,38

- le débit maximal du POS AU01 (1700 Logements) :

Tableau II.22 : le débit maximal du POS AU01 (1700 Logements).

Horizon	Nombre d'habitant	Dotation (l/j/hab.)	Q_m^j domestique (m3/j)	Q_m^j équipement (m3/j)	Q_m^j totale (m3/j)	Perte (m3/j)	Q_{max}^j (m3/j)
2050	14085	222	3126,87	1250,75	4377,61	831,75	5209,36

- le débit maximal du POS de Bakora (400 Logements):

Tableau II.23 : le débit maximal du POS de Bakora (400 Logements).

Horizon	Nombre d'habitant	Dotation (l/j/hab.)	Q_m^j domestique (m3/j)	Q_m^j équipement (m3/j)	Q_m^j totale (m3/j)	Perte (m3/j)	Q_{max}^j (m3/j)
2050	3314	90	298,27	119,31	417,58	79,34	496,92

II.7.2 Le débit maximal de la commune de Sidi Ghiles :

1. Agglomération chef lieu :

Tableau II.24 : le débit maximal de chef lieu.

Horizon	Nombre d'habitant	Dotation (l/j/hab.)	Q_m^j domestique (m3/j)	Q_m^j équipement (m3/j)	Q_m^j totale (m3/j)	Perte (m3/j)	Q_{max}^j (m3/j)
2020	13693	126	1725,37	690,15	2415,52	1111,14	3526,66
2025	15045	140	2106,25	842,50	2948,75	1208,99	4157,74
2030	16529	154	2545,51	1018,20	3563,71	1318,57	4882,28
2035	18160	168	3050,94	1220,38	4271,32	1366,82	5638,14
2040	19952	182	3631,34	1452,54	5083,87	1423,48	6507,36
2045	21921	202	4428,10	1771,24	6199,34	1425,85	7625,19
2050	24084	222	5346,75	2138,70	7485,45	1422,24	8907,69

2. Agglomération secondaire :

- le débit maximal d'Ibouyéichénne :

Tableau II.25 : le débit maximal d'Ibouyéichénne.

Horizon	Nombre d'habitant	Dotation (l/j/hab.)	Q_m^j domestique (m3/j)	Q_m^j équipement (m3/j)	Q_m^j totale (m3/j)	Perte (m3/j)	Q_{max}^j (m3/j)
2020	3301	92	303,73	121,49	425,23	195,60	620,83
2025	3627	98	355,47	142,19	497,66	204,04	701,70
2030	3985	104	414,46	165,78	580,24	214,69	794,93
2035	4378	110	481,63	192,65	674,28	215,77	890,05
2040	4810	116	558,02	223,21	781,22	218,74	999,97
2045	5285	117	618,37	247,35	865,71	199,11	1064,83
2050	5807	122	708,42	283,37	991,79	188,44	1180,23

- le débit maximal d'Iarkab :

Tableau II.26 : le débit maximal d'Iarkab.

Horizon	Nombre d'habitant	Dotation (l/j/hab.)	Q_m^j domestique (m3/j)	Q_m^j équipement (m3/j)	Q_m^j totale (m3/j)	Perte (m3/j)	Q_{max}^j (m3/j)
2020	1651	92	151,87	60,75	212,61	97,80	310,42
2025	1814	98	177,74	71,09	248,83	102,02	350,85
2030	1993	104	207,23	82,89	290,12	107,34	397,47
2035	2189	110	240,81	96,33	337,14	107,88	445,02
2040	2405	116	279,01	111,60	390,61	109,37	499,98
2045	2643	117	309,18	123,67	432,86	99,56	532,41
2050	2903	122	354,21	141,68	495,89	94,22	590,11

- le débit maximal d'Aghbal :

Tableau II.27 : le débit maximal d'Aghbal.

Horizon	Nombre d'habitant	Dotation (l/j/hab.)	Q_m^j domestique (m3/j)	Q_m^j équipement (m3/j)	Q_m^j totale (m3/j)	Perte (m3/j)	Q_{max}^j (m3/j)
2020	508	92	46,70	18,68	65,38	30,08	95,46
2025	558	98	54,66	21,86	76,52	31,37	107,89
2030	613	104	63,73	25,49	89,22	33,01	122,23
2035	673	110	74,05	29,62	103,68	33,18	136,85
2040	740	116	85,80	34,32	120,12	33,63	153,75
2045	813	117	95,08	38,03	133,11	30,62	163,73
2050	893	122	108,95	43,58	152,52	28,98	181,50

- le débit maximal du programme en cour (500 Logements) :

Tableau II.28 : le débit moyen du programme en cour (500 Logements).

Horizon	Nombre d'habitant	Dotation (l/j/hab.)	Q_m^j domestique (m3/j)	Q_m^j équipement (m3/j)	Q_m^j totale (m3/j)	Perte (m3/j)	Q_{max}^j (m3/j)
2050	4225	122	515,43	206,17	721,60	137,10	858,71

II.8 Besoin maximal journalier :

Le débit de pointe journalier est défini comme étant les besoins en eau de la journée de pointe déduite à partir du débit maximal journalier selon la formule ci-après :

$$Q_p^j = Q_{\max}^j \times k_p^j$$

Avec :

Q_p^j : Débit pointe journalier (m3/j).

Q_{\max}^j : Débit maximal journalier (m3/j).

k_p^j : Coefficient de variation journalier variant de 1.2 à 1.5.

Remarque : Dans le cas de la zone de notre étude k_p^j coefficient saisonnier est égal à 1,5 pour Cherchell et à 2,5 pour Sidi Ghiles pour le motif que cette localité est plus attrayante durant la saison estivale.

II.8.1 Le débit de pointe journalier de la commune de Cherchell:

Tableau II.29 : Evolution du débit de pointe journalier de la commune de Cherchell.

Agglomération	Centres	Q_p^j (m3/j)						
		2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Chef lieu	Chef lieu	13654,35	15940,41	18535,25	21195,57	24224,12	28107,87	32514,43
Secondaire	Hamdania	558,71	625,32	701,48	777,73	865,24	912,36	1001,35
	Bakora	522,11	584,35	655,52	726,78	808,55	852,58	935,75
	Hamidia	1006,24	1126,19	1263,35	1400,69	1558,29	1643,14	1803,41
	Oued el hammam	469,97	525,99	590,05	654,20	727,81	767,44	842,30
	Bordj El Ghola et Iguebouche	978,96	1095,65	1229,10	1362,71	1516,04	1598,60	1754,52
	Sidi boulahrouz	642,28	718,84	806,39	894,06	994,65	1048,81	1151,12
	Benkhiera	473,77	530,24	594,82	659,49	733,69	773,64	849,10
	Plateau sud	277,98	311,11	349,00	386,94	430,48	453,92	498,20
	Oued el Bellah	384,68	430,53	482,97	535,47	595,72	628,16	689,43
	Sidi yahia	346,26	354,62	367,09	372,58	378,03	559,88	606,24

Zone éparsé	Ichrifiyine + Boumaaza + Imoussayen	356,62	363,16	379,83	389,63	395,33	578,84	630,27
	Thalane	227,97	239,52	253,19	265,40	279,99	410,53	450,60
	Oued Aizer	124,91	131,24	138,73	145,43	153,42	227,22	253,23
	Oued Mazer	215,47	226,40	239,32	250,86	264,65	388,04	421,54
	Ben Saleh et Termelil	196,74	206,71	218,51	229,05	241,64	357,87	394,85

- Le débit de pointe journalier d'El Beldj (Tipasa) :

Tableau II.30 : Le débit de pointe journalier d'El Beldj (Tipasa).

Centre	Q_p^j (m3/j)						
	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
d'El Beldj (Tipasa)	373,19	392,11	414,49	434,48	458,36	678,86	756,57

- Le débit maximal journalier du POS AU01 (1700 Logements) :

Tableau II.31 : le débit de pointe journalier du POS AU01 (1700 Logements).

Centre	Q_p^j (m3/j)
	2050
POS AU01 (1700 Logements)	13023

- Le débit de pointe journalier du POS de Bakora (400 Logements) :

Tableau II.32 : le débit maximal journalier du POS de Bakora (400 Logements).

Centre	Q_p^j (m3/j)
POS de Bakora (400 Logements)	1242

II.8.2 Le débit maximal journalier de la commune de Sidi Ghiles :

Tableau II.33 : le débit de pointe journalier de la commune de Sidi Ghiles.

Agglomération	Centres	Q _p ^j (m3/j)						
		2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Chef lieu	Chef lieu	8816,64	10394,36	12205,70	14095,34	16268,40	19062,98	22269,23
Secondaire	Ibouyéichénne	1552,08	1754,24	1987,33	2225,12	2499,92	2662,07	2950,57
	Iarkab	776,04	877,12	993,66	1112,56	1249,96	1331,04	1475,29
	Aghbal	238,65	269,73	305,57	342,13	384,38	409,32	453,76

- Le débit de pointe du programme en cours (500 Logements).

Tableau II.34 : le débit de pointe journalier du programme en cours (500 Logements).

Centre	Q _p ^j (m3/j)
	2050
programme en cours (500 Logements)	2147

II.8 Débit de pointe horaire :

Le débit de pointe horaire correspond, par définition, aux besoins en eau de la journée de pointe maximale et il est calculé compte tenu du coefficient de pointe horaire et du débit de pointe journalier suivant la formule ci après :

$$Q_p^h = Q_p^j \times k_p^h = Q_{max}^j \times k_p^j \times k_p^h$$

Q_p^h : Débit de pointe horaire en (m³/h).

Q_p^j : Débit de pointe moyen horaire en (m³/h).

k_p^h : Coefficient de pointe horaire

Sachant que :

k_p^h: Coefficient de pointe horaire sans dimension

k_p^j : Coefficient de pointe journalière.

Le coefficient de pointe horaire k_p^h exprime l'irrégularité de la consommation pendant les heures de la journée, Il est calculé à partir de la formule suivante :

$$k_p^h = \alpha_{max} \times \beta_{max}$$

Sachant que α max est un coefficient qui tient compte des conditions locales comme le degré du confort des maisons ainsi que le régime de travail, il est vari de 1.2 à 1.4. Dans le cadre de notre étude nous avons adopté un coefficient α max = 1.3

β_{max} est un coefficient fonction du nombre d'habitant de la ville, comme rappelé sur le tableau ci-dessous :

Tableau N II.35: Variation du coefficient β_{max} en fonction de la population.

Population (hab.)	< 1000	1500	2500	4000	6000	10000	20000	50000
β_{max}	2	1.8	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.15

Nous remarquons, à travers les valeurs consignées dans le tableau, que les valeurs de β_{max} ont tendance à diminuer avec l'accroissement de la population.

Les résultats de calcul de k_p^h sont récapitulés dans (l'Annexe II.2-Annexe II.24).

Il est important de souligner que le calcul des débits de pointe est important dans la mesure où le calcul de la capacité utile des réservoirs de stockage est tributaire de la variation des débits de pointe horaire qui correspondent aux débits sortant du réservoir. Pour rappel un réservoir joue le rôle de régulateur entre les débits entrant à l'amont et sortant à l'aval. Effectivement il régule les déficits et les excès qui se produisent dans la journée.

II.8.1 Le débit de pointe horaire de l'agglomération de Cherchell :

Tableau II.36 : Evolution du débit de pointe horaire de l'agglomération de Cherchell.

Agglomération	Centres	Q_p^h (m3/j)						
		2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Chef lieu	Chef lieu	19549,39	22822,42	26537,53	30346,40	34682,48	39219,84	45368,47
Secondaire	Hamdania	1152,44	1213,95	1361,80	1509,84	1574,74	1660,49	1822,45
	Bakora	1076,94	1205,32	1352,12	1499,11	1499,11	1655,15	1816,59
	Hamidia	1843,56	2063,32	2299,30	2379,30	2779,36	2811,09	3085,28
	Oued el hammam	1003,60	1097,71	1217,09	1333,52	1359,93	1433,98	1604,52
	Bordj El Ghola et Iguebouche	1817,34	2007,39	2222,05	2447,07	2722,40	2773,67	3001,64
	Sidi boulahrouz	1285,84	1395,51	1545,91	1692,27	1870,61	1947,02	2109,00
	Benkhiera	1011,72	1106,58	1226,92	1232,27	1370,92	1501,90	1648,39
	Plateau	674,56	743,64	825,74	859,17	955,84	980,35	1075,97

	sud							
	Oued el Bellah	872,81	955,95	1031,36	1130,49	1228,77	1280,44	1363,51
Zone épars	Sidi yahia	484,76	496,47	513,93	521,61	529,24	783,83	848,74
	Ichrifiyine + Boumaaza + Imoussa yen	499,26	508,43	531,76	545,48	553,46	810,38	882,38
	Thalane n'Driouch	319,15	335,33	354,47	371,56	391,99	574,75	630,84
	Oued Aizer	174,88	183,74	194,23	203,60	214,79	318,11	354,53
	Oued Mazer	301,66	316,95	335,04	351,20	370,51	543,25	590,15
	Ben Saleh et Termelil	275,43	289,39	305,91	320,66	338,29	501,02	552,80

Le débit de pointe horaire d'El Beldj (wilaya de Tipasa) :

Tableau II.37 : Le débit de pointe horaire d'El Beldj.

Horizon	Q_p^h (m ³ /j)
2020	710,91
2025	742,18
2030	774,48
2035	801,30
2040	839,78
2045	1177,86
2050	1340,24

- Le débit de pointe du POS AU01 (1700 Logements) :

En 2050 le débit de pointe sera de 12135,73 m³/j.

- Le débit de pointe du POS de Bakora (400 Logements) :

En 2050 le débit de pointe sera égale à 1365,63 m³/j.

II.8.2 Le débit de pointe horaire de l'agglomération de Sidi Ghiles :

Tableau II.38 : Le débit de pointe de la commune Sidi Ghiles.

Agglomération	Centres	Q _p ^h (m ³ /j)						
		2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Chef lieu	Chef lieu	7894,77	9383,20	10751,76	12313,69	14212,07	16514,64	19130,16
Secondaire	Ibouyéichénne	1740,07	1941,18	2184,63	2397,43	2638,91	2771,32	3028,70
	Iarkab	994,33	1098,30	1229,76	1368,80	1455,95	1531,01	1675,45
	Aghbal	347,47	392,73	444,91	498,14	559,66	595,96	660,67

- Le débit de pointe horaire du programme en cours des 500 Logements :

En 2050 le débit de pointe va atteindre les 2219,2409 m³/j.

II.9 Récapitulatif des besoins pour la commune de Cherchell :

Tableau II.39 : récapitulatif des besoins de la commune de Cherchell.

Agglomération		Besoin en (m ³ /j)						
		2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Chef lieu	Chef lieu	13654,35	15940,41	18535,25	21195,57	24224,12	28107,87	32514,43
Secondaire	Hamдания	558,71	625,32	701,48	777,73	865,24	912,36	1001,35
	Bakora	522,11	584,35	655,52	726,78	808,55	852,58	935,75
	Hamidia	1006,24	1126,19	1263,35	1400,69	1558,29	1643,14	1803,41
	Oued el Hammam	469,97	525,99	590,05	654,20	727,81	767,44	842,30
	Bordj El Ghola et Iguebouchène	978,96	1095,65	1229,10	1362,71	1516,04	1598,60	1754,52
	Sidi boulahrouz	642,28	718,84	806,39	894,06	994,65	1048,81	1151,12
	Benkhiera	473,77	530,24	594,82	659,49	733,69	773,64	849,10
	Plateau Sud	277,98	311,11	349,00	386,94	430,48	453,92	498,20
	Oued el Bellah	384,68	430,53	482,97	535,47	595,72	628,16	689,43
Zone Eparsée	Sidi Yahia	346,26	354,62	367,09	372,58	378,03	559,88	606,24
	Ichriyine+Boumaaza+Imoussayen	356,62	363,16	379,83	389,63	395,33	578,84	630,27
	Thalane'Driouche	227,97	239,52	253,19	265,40	279,99	410,53	450,60
	Oued Aizer	124,91	131,24	138,73	145,43	153,42	227,22	253,23
	Oued Mazer	215,47	226,40	239,32	250,86	264,65	388,04	421,54

	Ben Saleh et Termelil	196,74	206,71	218,51	229,05	241,64	357,87	394,85
POS	POS AU01 (1700 Logements)	13023,00	13023,00	13023,00	13023,00	13023,00	13023,00	13023,00
	POS de Bakora (400 Logements)	1242,00	1242,00	1242,00	1242,00	1242,00	1242,00	1242,00
La zone militaire		5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000
Total de la commune		39702,02	42675,28	46069,60	49511,59	53432,65	58573,90	64061,34

II.10 Récapitulatif des besoins pour la commune de Sidi Ghiles :

Tableau II.40 : récapitulatif des besoins de la commune Sidi Ghiles.

Agglomération		Besoin en (m ³ /j)						
		2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Chef lieu	Chef lieu	8816,64	10394,36	12205,7	14095,34	16268,4	19062,98	22269,23
Secondaire	Ibouyéichénne	1552,08	1754,24	1987,33	2225,12	2499,92	2662,07	2950,57
	Iarkab	776,04	877,12	993,66	1112,56	1249,96	1331,04	1475,29
	Aghbal	238,65	269,73	305,57	342,13	384,38	409,32	453,76
Programme	500 Logements	2147	2147	2147	2147	2147	2147	2147
Total de la commune		13530,41	15442,45	17639,26	19922,15	22549,66	25612,41	29295,85

II.11 Conclusion :

L'estimation de la consommation a été réalisée par secteur. Elle tient compte de plusieurs hypothèses :

Elle tient compte entre autre de la consommation actuelle définie à partir de la typologie de la l'agglomération desservie, des équipements collectifs, des fuites occasionnées, et des variations saisonnières. Le calcul prévisionnel des besoins a été fait tenir compte de l'augmentation des besoins qui va de paire avec l'augmentation de la population. Les besoins totales s'élèvent 64021 m³/j pour l'agglomération de Cherchell et à 20295 m³/j pour celle de Sidi Ghiles, desservies par un même réseau de transfert.

Les valeurs de consommation ainsi déterminées vont nous permettre de procéder à un diagnostic de tous les organes du système de transfert pour vérifier sa capacité d'assurer le transfert nécessaire aussi bien à l'état actuel que futur.

III.1 Introduction :

Afin de bien étudier le système d'AEP de deux commune Cherchell et Sidi Ghiles il faut avoir une description détaillée des différents ouvrages qui composent ce système, et par la suite faire un diagnostic de chacun de ses ouvrages à l'état actuel et leurs conditions de fonctionnement à l'horizon futur.

III.2 descriptif du système d'AEP des communes Cherchell-Sidi Ghiles :

Actuellement les deux communes Cherchell et Sidi Ghiles sont alimentées à partir des eaux de surfaces de barrage « Boukourdane » et les eaux souterraine du champ de captage de Cherchell.

Le barrage « Boukourdane » alimente la station de traitement de Sidi Amar en eau brute avec un diamètre de 800 Acier, par la suite la station de pompage aliment le réservoir tampon RV2000 m3 de Sidi Moussa par deux conduite de refoulement en Acier DN600 mm et DN800mm Fonte,

A partir de RV 2000 de Sidi Moussa une conduite en DN400 amiante ciment prene naissance gravitairement pour alimenter les deux stations de pompage, Oued El Bellah et SP Bakora via un piquage en PVC DN 160 sur la conduite DN400 AMC.

La station de pompage Oued El Bellah alimente, avec une conduite de refoulement en fonte DN500 mm, les RV1000+3000+5000m3 tampons de Sidi Yahia. a partir de ces réservoirs, les réservoirs RV2000 Est, RV 2000 Ouest de Cherchell, la zone militaire, et la station de pompage de Plateau Sud. Sont alimentes gravitairement. (Voir la figure III.1)

Le RV2000 m3 de l'Ouest de Cherchell et le RV1000+3000+5000 m3 de Sidi Yahia est alimente l'eau vers le RV1000 m3 de Sidi Ghiles avec une conduite en Amiante Ciment DN200 mm et DN400 f qui alimenté le Chef lieu de Sidi Ghiles avec une conduite en PEHD DN250 mm et le RV500 m3 de Sidi Ghiles. qui alimenté la partie haute de chef lieu de Sidi Ghiles et le RV250 m3 d'Aghbal et RV250m3 d'Ibouyéichénne avec une conduite en PEHD DN110 mm, et une conduite en PEHD DN110 mm. (Voir figure III.2)

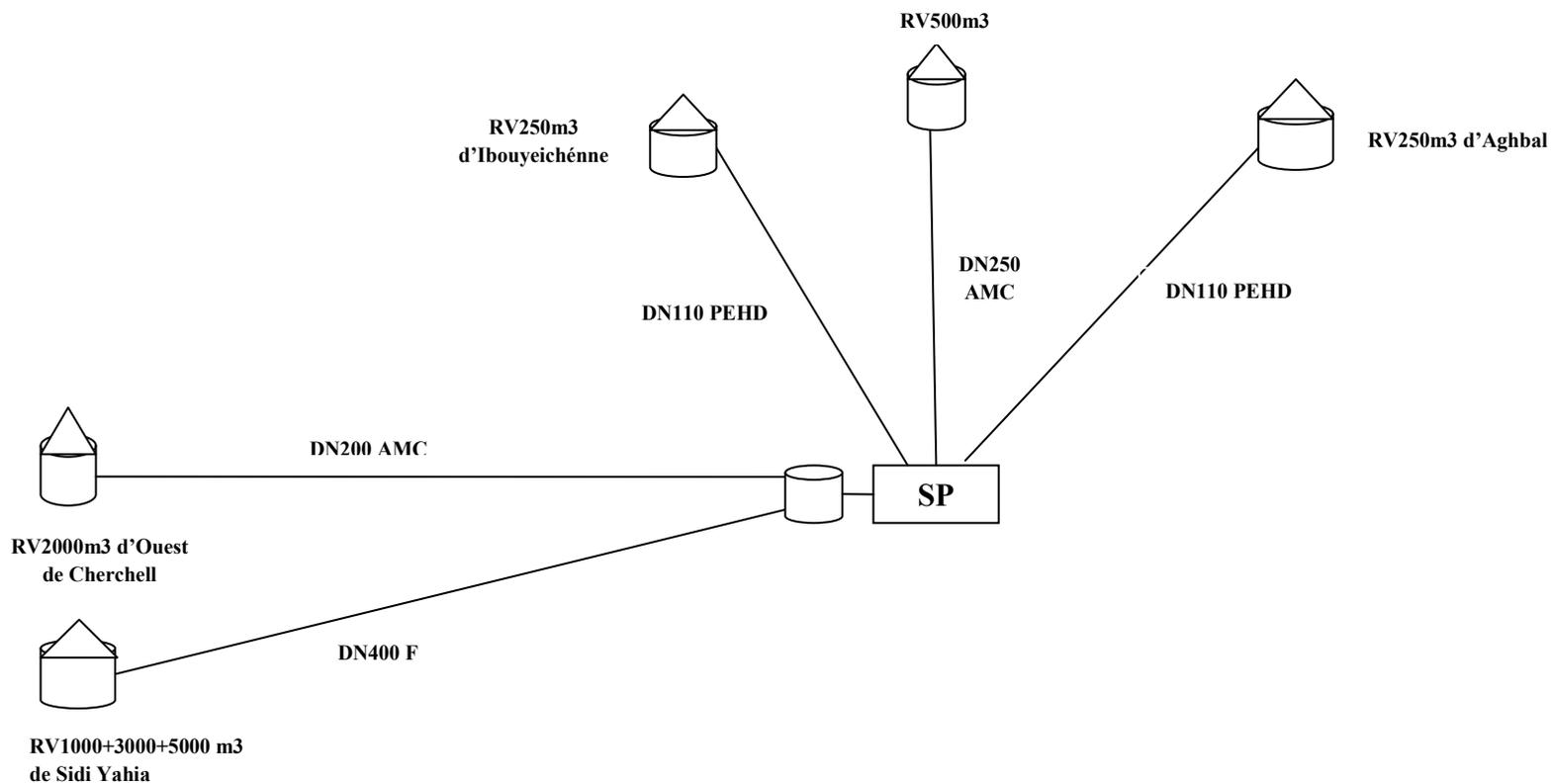


Figure III.2 : Schéma du réseau d'AEP de la commune de Sidi Ghiles.

III.3 Structure du réseau l'alimentation en eau potable de Cherchell :

Le réseau de la commune de Cherchell est composé des réservoirs de chef lieu, d'Agglomération secondaire et les stations de pompages, qui représenté dans les tableaux ci-dessous :

Tableau III.1 : Liste des réservoirs existants dans le Chef lieu.

Stockage existant	Type de Stockage	CR (m)	Alimenté à partir de	Alimente
RV1000+3000 +5000 m3 Sidi Yahia	Circulaire semi enterré	220	SP d'Oued El Bellah	-RV2000m3 de l'Est de Cherchell -RV2*750m3 de la zone militaire RV2000m3 de l'Ouest de Cherchell -SP du plateau sud - Sidi Ghiles
RV1000 m3 de la Zone militaire	Circulaire semi enterré	218	un piquage de la conduite en AMC DN300 mm	-une partie de la Zone militaire (RV250m3 et RV500m3) de la zone militaire
RV500m3 de la zone militaire	Circulaire semi enterré	109	RV1000 de la zone militaire	la cité militaire RV250m3
RV250m3 de la zone militaire	rectangulaire semi enterré	109	RV500m3	la cité militaire
RV2*750m3 jumelés de centre ville	Circulaire enterré	90	RV1000+3000 +5000m3 tampon de Sidi yahia	le centre ville de Cherchell
RV2000m3 de l'Est de Cherchell	Circulaire semi enterré	95	RV1000+3000 +5000m3 tampon de Sidi yahia	la partie Est de Cherchell
RV2000m3 de l'Ouest de Cherchell	Circulaire semi enterré	97	RV1000+3000 +5000m3 tampon de Sidi yahia	la partie Ouest de Cherchell la partie du CEM la commune de Sidi Ghiles la station de pompage près de réservoir
RV250m3 de l'Ouest Sidi Chérif	Circulaire semi enterré	184	la SP qui se trouve au réservoir RV2000m3 de l'Ouest	la localité de sidi chérif la localité de DNC RV250 de sidi m'hamed lemghith
RV250m3 de l'Ouest sidi m'hamed lamghith	Circulaire semi enterré	152	RV250m3 de Sidi Cherif	la cité évolutive les 116 logement et une partie de l'Ouest de Cherchell un piquage de la conduite de vidange

Tableau III.2 : Liste des réservoirs existant dans l'Agglomération secondaire.

Stockage existent	Type de Stockage	CR (m)	Alimenté à partir de	Alimente
RV250m3 d'Oued el Hammam Nord	Circulaire semi enterré	30	un piquage de la conduite qui mène vers Sidi Ghiles	la partie Nord d'Oued el Hammam
RV250m3 d'Oued el Hammam Sud	Circulaire semi enterré	106	SP d'Oued El Hammam Sud	la partie Sud d'Oued el Hammam
RV250m3 de Plateau Sud	Circulaire semi enterré	227	SP de Plateau Sud	-Tchoppen - Plateau Sud
RV500m3 de Hamidia	Circulaire semi enterré	132	SP d'Oued el Bellah (ancienne)	-Hamidia
RV250m3 de Bordj el Ghola	Circulaire semi enterré	67	Forage a l'intérieur de SAIDAL	-Bordj el Ghola
RV100m3 d'Oued el Bellah	rectangulaire et semi enterre	70	SP d'Oued el Bellah (ancienne)	-Oued El Bellah
RV500m3 tampon de Hamdania	rectangulaire et enterre	128	SP de Bakora	-RV250m3 de Hamdania
RV250m3 de Hamdania	rectangulaire et enterre	68	RV500m3 Tampon	-la localité de Hamdania
RV250m3 d'Oued el Hachem	Circulaire semi enterré	97	forage qui se trouve dans la localité	-Oued El Hachem
RV50m3 de Boumaaza	rectangulaire et semi enterre	100	forage F01 Bis de Bakora	-Boumaaza, Imoussayen et Ichrifiène
RV500m3 de Bakora	Circulaire semi enterré	106	forage F de Bakora	-la localité de Bakora
RV250m3 de Ben Saleh et Termelil	Circulaire semi enterré	153	forage F ben Saleh	-la localité de Ben Saleh et Termelil

Tableau III.3 : les stations de pompage de la commune de ChercHELL.

SP	Ressource	Bâche d'aspiration (m ³)	Lieu de refoulement	Caractéristique	
				Débit (m ³ /h)	HMT (m)
Oued El Bellah	-le champ de captage Bakora. -La conduite DN400 des eaux de surface (réservoir tampon de sidi moussa)	500	Hamidia	50	155
			ANBT	30	80
			ANP	20	60
Oued El Bellah	-la bâche d'aspiration 500 m ³	1000		950	230
Bakora	-un piquage à partir de la conduite d'adduction de sidi moussa. -un forage de Bakora -un forage qui se trouve à l'intérieur de cette station.	250	Hamdania	140	130
Oued El Hammam Nord	-RV250m ³ d'Oued el Hammam Nord	R250	RV250m ³ d'Oued el Hammam Sud	40	120
Plateau Sud	RV1000+3000+5000m ³ tampon de Sidi Yahia	R1000	RV250m ³ de Tchoppen	60	60

III.4 Les Adduction existant :

L'adduction d'eau regroupe les techniques permettant d'amener l'eau depuis sa source à travers un réseau de conduites ou d'ouvrages architecturaux vers les lieux de consommation.

Il existe deux types d'adduction :

- **Adduction gravitaire** : ou l'écoulement de l'eau à des pressions importantes est causé par la différence des niveaux hydrauliques : l'altitude de la source est supérieure à l'altitude de point de consommation, et se déplace donc grâce à la force de gravitation d'où son nom. On représente sur le tableau suivant les adductions par gravitaire :

Tableau III.4 : les adductions gravitaire.

Type d'adduction	diamètre et matériau	Longueur (m)	Alimente	Alimenté à partir de
Gravitaire	400 Amiante Ciment	8400	SP Oued El Bellah +SP Bakora	-RV2000m3 Tampon Sidi Moussa
	300 Amiante Ciment	1670	RV2000m3 l'Est de Cherchell	-RV1000+3000+5000m3 de Sidi Yahia
	300 Amiante Ciment	1632	RV2000m3 l'Ouest de Cherchell	-RV1000+3000+5000m3 de Sidi Yahia
	200 Acier	1370	RV2*750m3 de Centre Ville	-RV1000+3000+5000m3 de Sidi Yahia
	160 PVC	300	SP du Plateau Sud	-RV1000+3000+5000m3 de Sidi Yahia
	150 F	750	RV250m3 de Sidi M'hamed lamghith	-RV250m3 de Sidi Chérif
	125 PVC	400	RV250m3 de Hamdania	-RV500m3 tampon de Hamdania

- **Adduction par refoulement** : ou la pression sur le réseau et l'acheminement de l'eau se fait à l'aide d'une pompe à l'intérieur d'une station de pompage.

Le tableau suivant représenté les adductions par refoulement existant de la commune de Cherchell :

Tableau III.5 : les adductions par refoulement.

Type d'adduction	diamètre et matériau	Longueur (m)	Alimente	Alimenté à partir de
Refoulement	315 PEHD	1500	RV500m3 d'Oued El Bellah	-la chaine des forages de Bakora
	500 Amiante Ciment	5000	RV1000+3000+5000m3 de Sidi Yahia	-SP d'Oued el Bellah
	160 PVC	400	RV250m3 de Tchoppen	-SP du Plateau Sud
	160 PVC	860	RV250m3 d'Oued el Hammam Sud	-SP d'Oued el Hammam Nord
	200 Acier	2300	RV500m3 de Hamidia	-SP d'Oued el Bellah
	100 Acier	3500	RV250m3 de Bordj el Ghola	-forage de SAIDAL
	110 PVC		RV100m3 d'Oued el Bellah	-SP d'Oued el Bellah
	300 Fonte	7000	RV500m3 de Hamdania	-SP de Bakora
	100 Fonte	3500	RV250m3 D'oued el Hachem	-forage d'Oued el Hachem
	110 PVC	1000	R50m3 de Boumaaza	-forage FO1 Bis
	150 Fonte	1500	RV500m3 de Bakora	-forage F Bakora
	110 PEHD	2600	RV250m3 de Termelil	-forage F Ben saleh

III.5 Structure du réseau l'alimentation en eau potable de Sidi Ghiles :

A partir de RV1000m3 de Sidi Ghiles qui alimenté à partir de RV2000m3 de l'Ouest de Cherrhell avec une conduite en AMC DN200mm, alimente l'eau vers le chef lieu de Sidi Ghiles avec une conduite en PEHD DN250mm et la station de pompage près de réservoir avec une conduite en Acier DN200mm.

La SP est alimente le RV500m3 de Sidi Ghiles et le RV250m3 d'Aghbal et le RV250m3 d'Ibouyéichénne.les réservoirs et les adductions et la station de pompage sont représenté sur les tableaux ci-dessous :

Tableau III.5 : Liste des réservoirs existant dans Sidi Ghiles.

Agglomération	Stockage existent	Type de Stockage	CR (m)	Alimenté à partir de	Alimente
Chef lieu	RV1000m3 de Sidi Ghiles	Circulaire semi enterre	58	RV2000m3 de l'Ouest de Cherchell	-le chef lieu de Sidi Ghiles -SP près de réservoir
Secondaire	RV500m3 de la partie haute de Sidi Ghiles	Circulaire semi enterre	102	SP	-la partie haute de centre ville
	RV250m3 d'Aghbal	Circulaire semi enterre	141	SP	-la localité d'Aghbal
	RV250m3 d'Ibouyéichénne	Circulaire semi enterre	164	SP	-la localité d'Ibouyéichénne

Tableau III.6 : Les conduites d'adductions.

Type d'adduction	diamètre et matériau	Longueur (m)	Alimente	Alimenté à partir de
Gravitaire	200 Amiante Ciment	7200	RV1000m3 Sidi Ghiles	RV2000m3 de l'Ouest de Cherchell
Refoulement	250 Amiante Ciment	300	RV500m3 de la partie haute de Sidi Ghiles	Centre Ville de Sidi Ghiles
	110 PEHD	5000	RV250m3 d'Aghbal	Centre Ville de Sidi Ghiles
	111 PEHD	2500	RV250m3 d'Ibouyéichénne	Centre Ville de Sidi Ghiles

Tableau III.7 : station de pompage de Sidi Ghiles.

SP	Ressource	Bâche d'aspiration (m)	Lieu de refoulement	Caractéristique	
				Débit (m3/h)	HMT (m)
Sidi Ghiles	RV1000m3 Sidi Ghiles	RV1000	RV500m3 partie haute	110	80
			RV250m3 Aghbal	20	180
			RV250 m3 Ibouyéichénne	32	190

III.6 Conclusion :

Dans ce chapitre nous avons présenté un diagnostic de l'état actuel des différents organes hydraulique composant le système de transfert et sa capacité d'alimenter en eau potable les deux agglomérations de notre zone d'étude.

Introduction :

Dans cette partie nous allons procéder à un diagnostic exhaustif des différents organes du système d'adduction de la zone d'étude (communes de Cherchell et de Sidi Ghiles). Cette analyse sera appliquée sur le court, moyen et long terme fixé à l'horizon 2050 de telle sorte à prévenir d'éventuels dysfonctionnement tout en proposant des palliatifs sans remettre en entier le réseau existant. Les correctifs permettront d'assurer une régularité dans la desserte des différents réseaux de distribution couvrant la zone d'étude.

IV.1 Bilan ressources et besoins :

Afin de vérifier si le débit de production produit à partir des différentes ressources (forages et barrage) sources est suffisant par rapport aux besoins estimés pour les deux agglomérations, nous allons procéder à l'établissement d'un bilan entre les besoins et le débit produit, pour mettre en évidence des excès ou des déficits.

Comme non l'avons rappelé dans le chapitre précédent, les agglomérations urbaines et rurales de Cherchell et de Sidi Ghiles sont alimentées à partir d'une production combinée des eaux de surfaces du barrage de Boukourdane et des eaux souterraines provenant des champs de captage situés sur le territoire de Cherchell.

IV.2.1 Bilan production et consommation pour la commune de Cherchell :

- Agglomération Chef lieu :

Tableau IV.1 : Bilan Production- besoins de l'agglomération du Chef lieu.

Horizons	Pop (hab.)	Besoins (l/s)	Production (l/s)	Déficit (l/s)
2020	35345	158,04	100,69	57,35
2025	38453	184,50	100,69	83,81
2030	41835	214,53	100,69	113,84
2035	45514	245,32	100,69	144,63
2040	49516	280,37	100,69	179,68
2045	53871	325,32	100,69	224,63
2050	58608	376,32	100,69	275,63

Dans le cas de l'agglomération du chef lieu, le bilan hydrique établi, révèle un déficit dès le court terme en raison d'un accroissement urbain incontrôlé de la population. Le déficit relevé ne fait que croître pour atteindre un volume global pratiquement de 380 l/s. Donc dans le cas de cette agglomération il serait nécessaire de prévoir un renforcement de la capacité de production à partir de l'une des ressources disponibles. Compte tenu des capacités de production limitées pour les eaux souterraine, notre suggestion de renforcement en eau s'oriente plutôt vers un prélèvement de la retenue du barrage de Boukourdane.

Chapitre IV : Etat des lieux du réseau d'adduction de la zone d'étude.

- Agglomérations secondaires :

Tableau IV.2 : Bilan Production- besoins de l'agglomération rurale de Hamdania.

Horizons	Pop (hab.)	Besoins (l/s)	Production (l/s)	Excédent (l/s)
2020	1981	6,46	33,05	26,59
2025		7,23	33,05	25,82
2030	2344	8,11	33,05	24,94
2035	2551	9	33,05	24,05
2040	2775	10,01	33,05	23,04
2045	3019	10,55	33,05	22,50
2050	3284	11,58	33,05	21,47

Dans le cas de l'agglomération rurale de Hamdania les résultats de l'analyse montrent bien une suffisance assez large en eau produite par rapport aux besoins, puisque quelque soit l'horizon considéré le bilan opéré s'oriente vers des excédents. Nous pouvons même noter une surproduction qu'il est nécessaire de réguler d'une manière rationnelle. Par conséquent, dans un souci de préserver la ressource durablement, il serait recommandé de réviser le programme de desserte appliquée actuellement.

Tableau IV.3 : Bilan Production- besoins de l'agglomération rurale de Bakora.

Horizons	Pop (hab.)	Besoins (l/s)	Production (l/s)	Déficit (l/s)	Excédent (l/s)
2020	1851	6,04	7,78		1,74
2025	2014	6,76	7,78		1,02
2030	2191	7,58	7,78		0,20
2035	2384	8,41	7,78	0,63	
2040	2593	9,35	7,78	1,57	
2045	2821	9,86	7,78	2,08	
2050	3069	10,83	7,78	3,05	

Contrairement aux deux premiers cas d'agglomérations rurales, nous observons, à l'issue des résultats consignés dans le tableau ci-dessus, que la situation est quelque peu différente pour cette agglomération, puisque les résultats du bilan révèlent, pour l'agglomération de Bakora, un déficit à partir de l'horizon 2035. Donc nous estimons qu'au-delà de l'horizon 2035 il faut prévoir un renforcement en eau d'adduction à partir de préférence des eaux de surface de la retenue du barrage de Boukourdane.

Chapitre IV : Etat des lieux du réseau d'adduction de la zone d'étude.

Tableau IV.4 : Bilan Production- besoins de l'agglomération rurale de Hamidia.

Horizons	Pop (hab.)	Besoins (l/s)	Production (l/s)	Excédent (l/s)
2020	3567	11,64	217,5	205,86
2025	3881	13,03	217,5	204,47
2030	4222	14,62	217,5	202,88
2035	4594	16,21	217,5	201,29
2040	4998	18,03	217,5	199,47
2045	5437	19,01	217,5	198,49
2050	5915	20,87	217,5	196,63

Dans le cas particulier de cette zone rural nous relevons le même comportement que dans le cas de l'agglomération de Hamdania nous pouvons même remarquer que la surproduction est encore plus marquée. Donc il serait nécessaire de revoir l'alimentation en eau d'adduction pour cette zone pour préserver durablement l'eau dans cette wilaya.

Tableau IV.5 : Bilan Production- besoins de l'agglomération rurale d'Oued el Hammam.

Horizons	Pop (hab.)	Besoins (l/s)	Production (l/s)	Déficit (l/s)
2020	1666	5,43	1,94	3,49
2025	1813	6,08	1,94	4,14
2030	1972	6,82	1,94	4,88
2035	2145	7,57	1,94	5,63
2040	2334	8,42	1,94	6,48
2045	2539	8,88	1,94	6,94
2050	2763	9,74	1,94	7,80

Cette fois ci la production en ressource en eau s'avère insuffisante dès le court terme. Le déficit constaté ne fait que s'accroître dans l'hypothèse d'une production constante, pour y remédier à ce déficit il faut prévoir d'ores et déjà un renforcement en production.

Tableau IV.6 : Bilan Production- besoins de l'agglomération rurale de Bordj el Ghola.

Horizons	Pop (hab.)	Besoins (l/s)	Production (l/s)	Déficit (l/s)
2020	3471	11,33	4,72	6,61
2025	3776	12,68	4,72	7,96
2030	4108	14,22	4,72	9,5
2035	4469	15,77	4,72	11,05
2040	4862	17,54	4,72	12,82
2045	5290	18,5	4,72	13,78
2050	5755	20,3	4,72	15,58

Chapitre IV : Etat des lieux du réseau d'adduction de la zone d'étude.

Tableau IV.7 : Bilan Production- besoins de l'agglomération rurale de Plateau Sud.

Horizons	Pop (hab.)	Besoins (l/s)	Production (l/s)	Excédent (l/s)
2020	985	3,21	10	6,79
2025	1072	3,6	10	6,40
2030	1166	4,03	10	5,97
2035	1269	4,47	10	5,53
2040	1381	4,98	10	5,02
2045	1502	5,25	10	4,75
2050	1634	5,76	10	4,24

Tableau IV.8 : Bilan Production- besoins de l'agglomération rurale d'Oued el Bellah.

Horizons	Pop (hab.)	Besoins (l/s)	Production (l/s)	Excédent (l/s)
2020	1364	4,45	217,5	213,05
2025	1484	4,98	217,5	212,52
2030	1614	5,58	217,5	211,92
2035	1756	6,19	217,5	211,31
2040	1911	6,89	217,5	210,61
2045	2079	7,27	217,5	210,23
2050	2261	7,97	217,5	209,53

Tableau IV.9 : Bilan Production- besoins des agglomérations d'Ichrienne, Imoussayen et Boumaaza.

Horizons	Pop (hab.)	Besoins (l/s)	Production (l/s)	Excédent (l/s)	Déficit (l/s)
2020	1147	4,12	6,38	2,26	
2025	1248	4,2	6,38	2,18	
2030	1358	4,39	6,38	1,99	
2035	1477	4,5	6,38	1,88	
2040	1607	4,57	6,38	1,81	
2045	1748	6,69	6,38		0.31
2050	1902	7,29	6,38		0.91

Chapitre IV : Etat des lieux du réseau d'adduction de la zone d'étude.

Tableau IV.10 : Bilan Production- besoins de l'agglomération de Ben Saleh et Termelil.

Horizons	Pop (hab.)	Besoins (l/s)	Production (l/s)	Excédent (l/s)
2020	617	2,27	11,38	9,11
2025	671	2,39	11,38	8,99
2030	730	2,52	11,38	8,86
2035	795	2,65	11,38	8,73
2040	864	2,79	11,38	8,59
2045	940	4,14	11,38	7,24
2050	1023	4,57	11,38	6,81

L'analyse des résultats illustrés dans les tableaux ci-dessus, permet d'avancer les interprétations suivantes :

- ✓ Les besoins en eau potable à 2020 de la commune de Cherchell, s'élève à 212,99 l/s, alors que le volume d'eau disponible est de 610,94 l/s, ce qui correspond à un excédent de 398 l/s
- ✓ Les besoins en eau potable de la commune de Cherchell à moyen terme, soit à l'horizon 2035, s'élève à 320,09 l/s, donc dans l'hypothèse d'un volume produit de 610,94 l/s ces besoins seront satisfaits.
- ✓ Les besoins en eau potable de la commune de Cherchell à long terme, soit à l'horizon 2050, s'élève à 475,23 l/s, quant à la ressource disponible est toujours de 610,94 l/s,

IV.2.2 Bilan production et consommation la commune de Sidi Ghiles :

- Agglomération Chef lieu :

Tableau IV.11 : Bilan Production- besoins de l'agglomération du Chef lieu.

Horizons	Pop (hab.)	Besoins (l/s)	Production (l/s)	Déficit (l/s)
2020	13693	102,04	27,78	74,26
2025	15045	120,30	27,78	92,52
2030	16529	141,27	27,78	113,49
2035	18160	163,14	27,78	135,36
2040	19952	188,29	27,78	160,51
2045	21921	220,63	27,78	192,85
2050	24084	257,74	27,78	229,96

Quelque soit l'horizon considéré nous observons, à l'issue des résultats du tableau ci-dessus, que la production est en deçà des besoins. Ce qui exige un renforcement en adduction pour atteindre l'équilibre.

Chapitre IV : Etat des lieux du réseau d'adduction de la zone d'étude.

Tableau IV.12 : Bilan Production- besoins de l'agglomération d'Aghbal.

Horizons	Pop (hab.)	Besoins (l/s)	Production (l/s)	Excédent (l/s)
2020	508	2,76	14,72	11,96
2025	558	3,12	14,72	11,60
2030	613	3,53	14,72	11,19
2035	673	3,95	14,72	10,77
2040	740	4,44	14,72	10,28
2045	813	4,73	14,72	9,99
2050	893	5,25	14,72	9,47

Contrairement à l'agglomération du chef lieu, l'agglomération d'Aghbal bénéficie d'un excédent jusqu'à l'horizon 2050.

Tableau IV.13 : Bilan Production- besoins de l'agglomération d'Ibouyéichenne et Iarkab.

Horizons	Pop (hab.)	Besoins (l/s)	Production (l/s)	Déficit (l/s)
2020	3301	26,94	14,72	12,22
2025	3627	30,45	14,72	15,73
2030	3985	34,50	14,72	19,78
2035	4378	38,63	14,72	23,91
2040	4810	43,40	14,72	28,68
2045	5285	30,81	14,72	16,09
2050	5807	51,22	14,72	36,50

L'analyse des résultats illustrés dans le tableau ci-dessus, permet d'avancer les interprétations suivantes:

- ✓ Les besoins en eau potable à 2020 de la commune de Sidi Ghiles, s'élève à 131,74 l/s, quant à la ressource disponible, elle n'est que de 57,22 l/s, cependant, un déficit de 74,52 l/s est enregistré. Néanmoins ce déficit sera comblé par l'apport du Barrage de Boukourdane avec un débit égal à 74,52 l/s.
- ✓ Les besoins en eau potable de la commune de Sidi Ghiles à moyen terme, soit à l'horizon 2035, s'élève à 205,72 l/s, quant à la ressource disponible, elle n'est que de 57,22 l/s, cependant, un déficit de 148,5 l/s est enregistré. Néanmoins ce déficit sera comblé par l'apport du Barrage de Boukourdane avec un débit égal à 148,5 l/s.
- ✓ Les besoins en eau potable de la commune de Sidi Ghiles à long terme, soit à l'horizon 2050, s'élève à 314,21 l/s, quant à la ressource disponible, elle n'est que de 57,22 l/s, cependant, un déficit de 256,99 l/s est enregistré. Néanmoins ce déficit sera comblé par l'apport du Barrage de Boukourdane avec un débit égal à 256,99 l/s.

En conclusion, la commune de Sidi Ghiles, objet du présent projet, ont besoins 256,99 l/s, à partir du barrage de Boukourdane, pour assurer leur approvisionnement jusqu'à 2050.

IV.3 Etat des lieux de la capacité des ouvrages de stockage:

La méthode de calcul consiste à déterminer pour chaque heure de la journée, le résidu dans le réservoir afin de déterminer la capacité utile de sa cuve, le volume résiduel est exprimé par :

$$C_u = \frac{\alpha \times Q_p^j}{100}$$

C_u : Capacité utile en (m³).

α : Fraction horaire du débit pointe journalier exprimé en (%). On estime cette fraction au maximum égal à 50%.

Q_p^j : Consommation de pointe journalière (m³/j).

Le volume total se déduit en ajoutant le volume d'incendie à la capacité utile :

$$V_t = C_u + V_{inc}$$

V_t : capacité totale du réservoir en (m³) ;

V_{inc} : volume d'incendie estimé à 120 m³ pour une durée de 2 heures

IV.3.1 Pré diagnostic des capacités de stockage pour Cherchell :

- Agglomération Chef lieu :

Tableau IV.14 : Vérification des capacités de stockage des réservoirs pour Chef lieu.

Horizon	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Pop (hab.)	35345	38453	41835	45514	49516	53871	58608
Q_p^j (m ³ /j)	13654,35	15940,41	18535,25	21195,57	24224,12	28107,87	32514,43
C_u (m ³)	6827,18	7970,21	9267,63	10597,79	12112,06	14053,94	16257,22
V_{inc} (m ³)	120	120	120	120	120	120	120
V_t (m ³)	6947,18	8090,21	9387,63	10717,79	12232,06	14173,94	16377,22
V_d (m ³)	16000	16000	16000	16000	16000	16000	16000
Excédent en stockage (m ³)	9053	7910	6612	5282	3768	1826	16377
Déficit en stockage (m ³)	6947	8090	9388	10718	12232	13174	377

Chapitre IV : Etat des lieux du réseau d'adduction de la zone d'étude.

L'analyse des résultats insérés dans le tableau ci-dessus, permet d'avancer interprétations suivantes:

- ✓ Les besoins en matière d'ouvrage de stockage pour Chef Lieu de Cherrhell en 2020, s'élève à 9053 m³, d'où la nécessité de projeté un ouvrage de stockage de capacité 10000 m³ qui sera fonctionnel à l'an 2020.
- ✓ Les besoins en matière d'ouvrage de stockage pour Chef lieu de Cherrhell en moyen terme, soit à 2035 s'élève à 5282 m³, d'où la nécessité de projeté un ouvrage de stockage de capacité 5500 m³ qui sera fonctionnel à l'an 2035.
- ✓ Les besoins en matière d'ouvrage de stockage pour Chef lieu de Cherrhell en long terme, soit à 2050 s'élève à 377 m³, d'où la nécessité de projeté un ouvrage de stockage de capacité 500 m³ qui sera fonctionnel à l'an 2050.

- **Agglomération secondaire :**

Tableau IV.15 : Vérification de stockage pour Hamdania.

Horizon	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Pop (hab.)	2914	3567	3881	4222	4594	4998	5437
Q _p ^j (m ³ /j)	558,71	625,32	701,48	777,73	865,24	912,36	1001,35
C _u (m ³)	279,36	312,66	350,74	388,87	432,62	456,18	500,68
V _{inc} (m ³)	120	120	120	120	120	120	120
V _t (m ³)	399,36	432,66	470,74	508,87	552,62	576,18	620,68
V _d (m ³)	250	250	250	250	250	250	250
Déficit en stockage (m ³)	149	183	221	259	303	326	371

L'analyse des résultats insérés dans le tableau ci-dessus, permet d'avancer l'interprétation suivante:

- ✓ La capacité en matière d'ouvrage de stockage pour Hamdania en 2020, s'élève à 149 m³, d'où la nécessité de projeter un ouvrage de stockage complémentaire de capacité de 250 m³ qui couvrira les besoins dès l'an 2020.
- ✓ Les besoins en matière d'ouvrage de stockage pour Hamdania à moyen terme (horizon 2035) s'élève à 259 m³, d'où la nécessité de projeté un autre ouvrage de stockage de capacité 250 m³ qui sera fonctionnel dès l'an 2035.
- ✓ Les besoins en matière d'ouvrage de stockage pour Hamdania à long terme, soit en 2050 s'élève à 371 m³, là aussi il y'aura nécessité de projeter un ouvrage de stockage de capacité 400 m³ pour couvrir les besoins dès l'an 2050.

Chapitre IV : Etat des lieux du réseau d'adduction de la zone d'étude.

Tableau IV.16 : Vérification de stockage pour Ichrifiène, Boumaaza et Imoussayen

Horizon	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Pop (hab.)	1147	1248	1358	1477	1607	1748	1902
Q_p^j (m³/j)	356,62	363,16	379,83	389,63	395,33	578,84	630,27
C_u (m³)	178,31	181,58	189,92	194,82	197,67	289,42	315,14
V_{inc} (m³)	120	120	120	120	120	120	120
V_t (m³)	298,31	301,58	309,92	314,82	317,67	409,42	435,14
V_d (m³)	50	50	50	50	50	50	50
Déficit en stockage (m³)	248	252	260	265	268	359	385

L'analyse des résultats insérés dans le tableau ci-dessus, permet d'avancer interprétations suivantes:

- ✓ Les besoins en matière d'ouvrage de stockage pour Ichrifiène, Boumaaza et Imoussayen en 2020, s'élève à 248 m³, d'où la nécessité de projeté un ouvrage de stockage de capacité 250 m³ qui sera fonctionnel à l'an 2020.
- ✓ Les besoins en matière d'ouvrage de stockage pour Ichrifiène, Boumaaza et Imoussayen en moyen terme, soit à 2035 s'élève à 265 m³, d'où la nécessité de projeté un ouvrage de stockage de capacité 250 m³ qui sera fonctionnel à l'an 2035.
- ✓ Les besoins en matière d'ouvrage de stockage pour Ichrifiène, Boumaaza et Imoussayen en long terme, soit à 2050 s'élève à 385 m³, d'où la nécessité de projeté un ouvrage de stockage de capacité 400 m³ qui sera fonctionnel à l'an 2050.

Tableau IV.17 : Vérification de stockage pour Benkhiera.

Horizon	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Pop (hab.)	1680	1827	1988	2163	2353	2560	2785
Q_p^j (m³/j)	473,77	530,24	594,82	659,49	733,69	773,64	849,1
C_u (m³)	236,89	265,12	297,41	329,75	366,85	386,82	424,55
V_{inc} (m³)	120	120	120	120	120	120	120
V_t (m³)	356,89	385,12	417,41	449,75	486,85	506,82	544,55
V_d (m³)	250	250	250	250	250	250	250
Déficit en stockage (m³)	107	135	167	200	237	257	295

L'analyse des résultats insérés dans le tableau ci-dessus, permet d'avancer interprétations suivantes:

Chapitre IV : Etat des lieux du réseau d'adduction de la zone d'étude.

- ✓ Les besoins en matière d'ouvrage de stockage pour Benkhiera en 2020, s'élève à 107 m³, d'où la nécessité de projeté un ouvrage de stockage de capacité 100 m³ qui sera fonctionnel à l'an 2020.
- ✓ Les besoins en matière d'ouvrage de stockage pour Benkhiera en moyen terme, soit à 2035 s'élève à 200 m³, d'où la nécessité de projeté un ouvrage de stockage de capacité 200 m³ qui sera fonctionnel à l'an 2035.
- ✓ Les besoins en matière d'ouvrage de stockage pour Benkhiera en long terme, soit à 2050 s'élève à 295 m³, d'où la nécessité de projeté un ouvrage de stockage de capacité 250 m³ qui sera fonctionnel à l'an 2050.

Tableau IV.18 : Vérification de stockage pour Hamidia.

Horizon	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Pop (hab.)	3567	3881	4222	4594	4998	5437	5915
Q_p^j (m ³ /j)	1006,24	1126,19	1263,35	1400,69	1558,29	1643,14	1803,41
C_u (m ³)	503,12	563,10	631,68	700,35	779,15	821,57	901,71
V_{inc} (m ³)	120	120	120	120	120	120	120
V_t (m ³)	623,12	683,10	751,68	820,35	899,15	941,57	1021,71
V_d (m ³)	500	500	500	500	500	500	500
Déficit en stockage (m ³)	123	183	252	320	399	442	521

L'analyse des résultats insérés dans le tableau ci-dessus, permet d'avancer interprétations suivantes:

- ✓ Les besoins en matière d'ouvrage de stockage pour Hamidia en 2020, s'élève à 3 m³, d'où la nécessité de projeté un ouvrage de stockage de capacité 50 m³ qui sera fonctionnel à l'an 2020.
- ✓ Les besoins en matière d'ouvrage de stockage pour Hamidia en moyen terme, soit à 2035 s'élève à 200 m³, d'où la nécessité de projeté un ouvrage de stockage de capacité 200 m³ qui sera fonctionnel à l'an 2035.
- ✓ Les besoins en matière d'ouvrage de stockage pour Hamidia en long terme, soit à 2050 s'élève à 402 m³, d'où la nécessité de projeté un ouvrage de stockage de capacité 400 m³ qui sera fonctionnel à l'an 2050.

Chapitre IV : Etat des lieux du réseau d'adduction de la zone d'étude.

Tableau IV.19 : Vérification de stockage pour Oued el Hammam.

Horizon	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Pop (hab.)	1666	1813	1972	2145	2334	2539	2763
Q_p^j (m ³ /j)	469,97	525,99	590,05	654,2	727,81	767,44	842,3
C_u (m ³)	234,99	263,00	295,03	327,10	363,91	383,72	421,15
V_{inc} (m ³)	120	120	120	120	120	120	120
V_t (m ³)	354,99	383,00	415,03	447,10	483,91	503,72	541,15
V_d (m ³)	500	500	500	500	500	500	500
Déficit en stockage (m3)						4	41
Excédent en stockage (m3)	145	117	85	53	16		

L'analyse des résultats insérés dans le tableau ci-dessus, permet d'avancer les interprétations suivantes:

- ✓ Les besoins en matière d'ouvrage de stockage pour Oued el Hammam en 2020, s'élève à 145 m³, les besoins en moyen terme, soit à 2035 s'élève à 53 m³ et les besoins en long terme soit à 2050 s'élève à 41 m³, on garde le réservoir de stockage 500 m³.

Tableau IV.20 : Vérification de stockage pour Bordj el Ghola.

Horizon	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Pop (hab.)	3471	3776	4108	4469	4862	5290	5755
Q_p^j (m ³ /j)	978,96	1095,65	1229,1	1362,71	1516,04	1598,6	1754,52
C_u (m ³)	489,48	547,83	614,55	681,36	758,02	799,30	877,26
V_{inc} (m ³)	120	120	120	120	120	120	120
V_t (m ³)	609,48	667,83	734,55	801,36	878,02	919,30	997,26
V_d (m ³)	250	250	250	250	250	250	250
Déficit en stockage (m3)	359	418	485	551	628	669	747

L'analyse des résultats insérés dans le tableau ci-dessus, permet d'avancer interprétations suivantes:

- ✓ Les besoins en matière d'ouvrage de stockage pour Bordj el Ghola en 2020, s'élève à 359 m³, d'où la nécessité de projeté un ouvrage de stockage de capacité m³ qui sera fonctionnel à l'an 2020.

Chapitre IV : Etat des lieux du réseau d'adduction de la zone d'étude.

- ✓ Les besoins en matière d'ouvrage de stockage pour Bordj el Ghola en moyen terme, soit à 2035 s'élève à 551 m³, d'où la nécessité de projeté un ouvrage de stockage de capacité 500 m³ qui sera fonctionnel à l'an 2035.
- ✓ Les besoins en matière d'ouvrage de stockage pour Bordj el Ghola en long terme, soit à 2050 s'élève à 747 m³, d'où la nécessité de projeté un ouvrage de stockage de capacité m³ qui sera fonctionnel à l'an 2050.

Tableau IV.21 : Vérification de stockage pour Sidi boulahrouz et Plateau Sud.

Horizon	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Pop (hab.)	985	1072	1166	1269	1381	1502	1634
Q_p^j (m ³ /j)	277,98	311,11	349	386,94	430,48	453,92	498,2
C_u (m ³)	138,99	155,555	174,5	193,47	215,24	226,96	249,1
V_{inc} (m ³)	120	120	120	120	120	120	120
V_t (m ³)	258,99	275,555	294,5	313,47	335,24	346,96	369,1
V_d (m ³)	250	250	250	250	250	250	250
Déficit en stockage (m ³)	9	26	45	63	85	97	119

L'analyse des résultats insérés dans le tableau ci-dessus, permet d'avancer interprétations suivantes:

- ✓ Les besoins en matière d'ouvrage de stockage pour Oued el Hammam en 2020, s'élève à 9 m³, les besoins en moyen terme, soit à 2035 s'élève à 63 m³ et les besoins en long terme soit à 2050 s'élève à 119 m³, on garde le réservoir de stockage 250 m³.

Tableau IV.22 : Vérification de stockage pour Oued el Bellah.

Horizon	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Pop (hab.)	1364	1484	1614	1756	1911	2079	2261
Q_p^j (m ³ /j)	384,68	430,53	482,97	535,47	595,72	628,16	689,43
C_u (m ³)	192,34	215,27	241,49	267,74	297,86	314,08	344,72
V_{inc} (m ³)	120	120	120	120	120	120	120
V_t (m ³)	312,34	335,27	361,49	387,74	417,86	434,08	464,72
V_d (m ³)	100	100	100	100	100	100	100
Déficit en stockage (m ³)	212	235	261	288	318	334	365

L'analyse des résultats insérés dans le tableau ci-dessus, permet d'avancer interprétations suivantes:

Chapitre IV : Etat des lieux du réseau d'adduction de la zone d'étude.

- ✓ Les besoins en matière d'ouvrage de stockage pour Oued el Bellah en 2020, s'élève à 212 m³, d'où la nécessité de projeté un ouvrage de stockage de capacité 100 m³ qui sera fonctionnel à l'an 2020.
- ✓ Les besoins en matière d'ouvrage de stockage pour Oued el Bellah en moyen terme, soit à 2035 s'élève à 288 m³, d'où la nécessité de projeté un ouvrage de stockage de capacité 250 m³ qui sera fonctionnel à l'an 2035.
- ✓ Les besoins en matière d'ouvrage de stockage pour Oued el Bellah en long terme, soit à 2050 s'élève à 365 m³, d'où la nécessité de projeté un ouvrage de stockage de capacité 400 m³ qui sera fonctionnel à l'an 2050.

Tableau IV.23 : Vérification de stockage pour Bakora.

Horizon	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Pop (hab.)	1851	2014	2191	2384	2593	2821	3069
Q_p^j (m ³ /j)	522,11	584,35	655,52	726,78	808,55	852,58	935,75
C_u (m ³)	261,06	292,18	327,76	363,39	404,28	426,29	467,88
V_{inc} (m ³)	120	120	120	120	120	120	120
V_t (m ³)	381,06	412,18	447,76	483,39	524,28	546,29	587,88
V_d (m ³)	500	500	500	500	500	500	500
Excédent en stockage (m ³)	-119	-88	-52	-17			
Déficit en stockage (m ³)					24	46	88

L'analyse des résultats insérés dans le tableau ci-dessus, permet d'avancer interprétations suivantes:

- ✓ Les besoins en matière d'ouvrage de stockage pour Oued el Hammam en 2020, s'élève à 119 m³, les besoins en moyen terme, soit à 2035 s'élève à 17 m³ et les besoins en long terme soit à 2050 s'élève à 88 m³, on garde le réservoir de stockage 500 m³.

Chapitre IV : Etat des lieux du réseau d'adduction de la zone d'étude.

Tableau IV.24 : Vérification de stockage pour Ben Saleh et Termelil.

Horizon	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Pop (hab.)	617	671	730	795	864	940	1023
Q_p^j (m ³ /j)	196,74	206,71	218,51	229,05	241,64	357,87	394,85
C_u (m ³)	98,37	103,36	109,26	114,53	120,82	178,94	197,43
V_{inc} (m ³)	120	120	120	120	120	120	120
V_t (m ³)	218,37	223,36	229,26	234,53	240,82	298,94	317,43
V_d (m ³)	250	250	250	250	250	250	250
Déficit en stockage (m3)	32	27	21	15	9		
Déficit en stockage (m3)						49	67

L'analyse des résultats insérés dans le tableau ci-dessus, permet d'avancer interprétations suivantes:

- ✓ Les besoins en matière d'ouvrage de stockage pour Oued el Hammam en 2020, s'élève à 32 m³, les besoins en moyen terme, soit à 2035 s'élève à 15 m³ et les besoins en long terme soit à 2050 s'élève à 67 m³, on garde le réservoir de stockage 250 m³.

IV.3.2 Vérification de stockage pour Sidi Ghiles :

- Agglomération Chef lieu :

Tableau IV.25 : Vérification de stockage pour Chef lieu.

Horizon	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Pop (hab.)	13693	15045	16529	18160	19952	21921	24084
Q_p^j (m ³ /j)	8816,64	10394,36	12205,7	14095,34	16268,4	19062,98	22269,23
C_u (m ³)	4408,32	5197,18	6102,85	7047,67	8134,20	9531,49	11134,62
V_{inc} (m ³)	120	120	120	120	120	120	120
V_t (m ³)	4528,32	5317,18	6222,85	7167,67	8254,20	9651,49	11254,62
V_d (m ³)	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Déficit en stockage (m3)	3028	3817	4722	5667	6754	8151	9754

Chapitre IV : Etat des lieux du réseau d'adduction de la zone d'étude.

L'analyse des résultats insérés dans le tableau ci-dessus, permet d'avancer interprétations suivantes:

- ✓ Les besoins en matière d'ouvrage de stockage pour le Chef Lieu de Sidi Ghiles en 2020, s'élève à 3028 m³, d'où la nécessité de projeté un ouvrage de stockage de capacité 3000 m³ qui sera fonctionnel à l'an 2020.
- ✓ Les besoins en matière d'ouvrage de stockage pour Chef Lieu de Sidi Ghiles en moyen terme, soit à 2035 s'élève à 5667 m³, d'où la nécessité de projeté un ouvrage de stockage de capacité 6000 m³ qui sera fonctionnel à l'an 2035.
- ✓ Les besoins en matière d'ouvrage de stockage pour Chef lieu de Sidi Ghiles en long terme, soit à 2050 s'élève à 9754 m³, d'où la nécessité de projeté un ouvrage de stockage de capacité 10000 m³ qui sera fonctionnel à l'an 2050.

- **Agglomération Secondaire :**

Tableau IV.26 : Vérification de stockage pour Aghbal.

Horizon	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Pop (hab.)	508	558	613	673	740	813	893
Q_p^j (m ³ /j)	238,65	269,73	305,57	342,13	384,38	409,32	453,76
C_u (m ³)	119,33	134,87	152,79	171,07	192,19	204,66	226,88
V_{inc} (m ³)	120	120	120	120	120	120	120
V_t (m ³)	239,33	254,87	272,79	291,07	312,19	324,66	346,88
V_d (m ³)	250	250	250	250	250	250	250
Excédent en stockage (m ³)	-10						
Déficit en stockage (m ³)		4	22	41	62	74	96

L'analyse des résultats insérés dans le tableau ci-dessus, permet d'avancer interprétations suivantes:

- ✓ Les besoins en matière d'ouvrage de stockage pour Oued el Hammam en 2020, s'élève à 10 m³, les besoins en moyen terme, soit à 2035 s'élève à 41 m³ et les besoins en long terme soit à 2050 s'élève à 96 m³, on garde le réservoir de stockage 250 m³.

Tableau IV.27 : Vérification de stockage pour Ibouyéichénne et Iarkab.

Horizon	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Pop (hab.)	4952	5441	5978	6567	7215	7928	8710
Q_p^j (m ³ /j)	2328,12	2631,36	2980,99	3337,68	3749,88	3993,11	4425,86
C_u (m ³)	1164,06	1315,68	1490,50	1668,84	1874,94	1996,56	2212,93
V_{inc} (m ³)	120	120	120	120	120	120	120
V_t (m ³)	1284,06	1435,68	1610,50	1788,84	1994,94	2116,56	2332,93
V_d (m ³)	250	250	250	250	250	250	250
Déficit en stockage (m3)	1034	1185	1360	1538	1744	1866	2082

L'analyse des résultats insérés dans le tableau ci-dessus, permet d'avancer interprétations suivantes:

- ✓ Les besoins en matière d'ouvrage de stockage pour Ibouyéichénne et Iarkab en 2020, s'élève à 1034 m3, d'où la nécessité de projeté un ouvrage de stockage de capacité 1000 m3 qui sera fonctionnel à l'an 2020.
- ✓ Les besoins en matière d'ouvrage de stockage pour Ibouyéichénne et Iarkab en moyen terme, soit à 2035 s'élève à 1538 m3, d'où la nécessité de projeté un ouvrage de stockage de capacité 1500 m3 qui sera fonctionnel à l'an 2035.
- ✓ Les besoins en matière d'ouvrage de stockage pour Ibouyéichénne et Iarkab en long terme, soit à 2050 s'élève à 2082 m3, d'où la nécessité de projeté un ouvrage de stockage de capacité 2000 m3 qui sera fonctionnel à l'an 2050.

IV.4 Pré diagnostic des Conduites d'adduction :

IV.4.1 Adductions Gravitaire :

La formule la plus utilisée pour le calcul de la perte de charge linéaire pour un écoulement en charge dans une conduite est celle de Darcy-Weisbach qui s'exprime par la relation :

$$J_l = \frac{\lambda * L * V^2}{D * 2g} \quad \text{ou} \quad J_l = \frac{8 * \lambda * L * Q^2}{g * \pi * D^5}$$

En tenant compte de la nature du matériau de la conduite et du régime d'écoulement, nous en déduisons la formule générale de perte de charge totale :

$$J_t = \frac{K * L_{eq} * Q^\beta}{D_{av}^m}$$

Chapitre IV : Etat des lieux du réseau d'adduction de la zone d'étude.

J_t : Perte de charge totale (m).

K' : Coefficient de perte de charge.

L_{eq} : Longueur équivalente de la conduite (m).

$$L_{eq} = L_g + L_{e\varepsilon}$$

L_g : Longueur géométrique de la conduite (m).

$L_{e\varepsilon}$: Longueur équivalente des pertes de charge singulière j (m).

Dans le cas des adductions, les pertes de charge singulières sont estimées à 15% des pertes de charge linéaires.

$$\Delta H_t = 1,15 * \Delta H_p^{lin} \rightarrow L_{eq} = 1,15 * L_g$$

Nous en déduisons le diamètre de la conduite gravitaire :

$$D_{av} = \sqrt[m]{\frac{K * L_g * Q^\beta}{\Delta H_t}}$$

ΔH_p^{lin} : Perte de charge linéaire (m).

Q : Débit véhiculé par la conduite (m^3/s) ;

D_{av} : Diamètre avantageux calculé de la conduite (m) ;

β : Exposant tenant compte du régime d'écoulement ;

m : Exposant tenant compte du type du matériau.

Selon le type de matériau les coefficients K , m et β sont donnés dans le tableau suivantes :

Tableau IV.28 : Coefficients K , m , β pour différents types du tuyau

Tuyau	K	m	β
Acier et fonte	0,00179 - 0,001735	5,1 - 5,3	1,9 - 2
Amiante-ciment	0,00118	4,89	1,85
Plastique	0,001052	4,772	2

Tableau IV.30 suivant récapitule les résultats :

Chapitre IV : Etat des lieux du réseau d'adduction de la zone d'étude.

Tableau IV.29 : Vérification des conduites adduction par gravitaire pour les deux communes

Tronçon	Matériaux	Côte départ	Côte d'arrivée	Débit (m3/s)	L _g (m)	L _{éq} (m)	Diamètre calculé (mm)	Diamètre existant (mm)	Observation
RV2000m3 Sidi Moussa SP Bakora	PVC	160	23	0,774	5750	6613	480	160	le diamètre calcule est supérieur au diamètre existant donc la conduite existante est sous dimensionnée pour l'horizon 2050
RV2000m3 Sidi Moussa- SP Oued el Bellah	AC	160	37	0,735	8400	9660	547	400	le diamètre calculé est supérieur au diamètre existant donc la conduite existante est sous dimensionnée pour l'horizon 2050
RV500m3-RV250m3 Hamdania	PVC	128	68	0,014	400	460	60	125	le diamètre calculé est inférieur au diamètre existant donc en garde le diamètre existant pour le long terme 2050
RV1000+3000+5000m3 Sidi yahia-RV2000m3 l'est de Cherchell	AC	220	90	0,22	1670	1920	155	300	le diamètre calculé est inférieur au diamètre existant donc en garde le diamètre existant pour le long terme 2050
RV1000+3000+5000m3 Sidi yahia-RV2*750m3 du centre ville de Cherchell	Acier	220	66	0,14	1370	1575	219	200	le diamètre calculé est supérieur au diamètres existant donc la conduite existante est sous dimensionnée pour l'horizon 2050
RV1000+3000+5000m3 Sidi yahia-RV2000m3 l'Ouest de Cherchell	AC	220	97	0,357	1632	1876	297	300	le diamètre calculé est inférieur au diamètre existant donc on garde le diamètre existant pour le long terme 2050
RV250m3 Sidi chérif- RV250m3 Sidi M'hemed	fonte	184	152	0,05	1300	1495	200	150	le diamètre calculé est supérieur au diamètre existant donc la conduite

Chapitre IV : Etat des lieux du réseau d'adduction de la zone d'étude.

lamghith									existante est sous dimensionnée pour l'horizon 2050
RV1000+3000+5000m3 Sidi yahia-SP de Plateau Sud	PVC	220	218	0,026	300	345	151	200	le diamètre calcule est inférieur à diamètre existant donc en garde le diamètre existant pour le long terme 2051
RV1000+3000+50000m3 Sidi yahia-RV1000m3 Sidi Ghiles	AC	97	56	0,381	7200	8280	225	200	le diamètre calcule est supérieur à diamètre existant donc la conduite existant est sous dimensionnée pour l'horizon 2050

IV.4.2 Pré diagnostic des conduites d'adduction par refoulement :

Pour le calcul des diamètres économiques des conduites de refoulement, nous utilisons en première approximation les deux formules d'approximation de BRESS et de BONNIN:

Formule de BRESSE

$$D_{max} = 1.5 \times \sqrt{Q_p^j} \quad (\text{m})$$

Formule de BONNIN

$$D_{min} = \sqrt{Q_p^j} \quad (\text{m})$$

Q_p^j : Débit de pointe journalier à refouler (m³/s).

Remarque : La formule de Bress n'est valable que pour les petits linéaire (longueur de conduite ≤ 1 Km).

Chapitre IV : Etat des lieux du réseau d'adduction de la zone d'étude.

Tableau IV.30 : Vérification des conduites adduction par refoulement pour les deux communes.

Tronçon	Matériaux	Débit (m ³ /s)	Diamètre calculé (mm)	Diamètre existant (mm)	Observation
SP Bakora-RV500m³ tampon Hamdania	Fonte	0,037	190	300	le diamètre calculé est inférieur au diamètre existant donc on garde les diamètres existant pour le long terme 2050
SP Oued el Bellah-R100m³ Oued el Bellah	PVC	0,0098	100	110	le diamètre calculé est inférieur au diamètre existant donc on garde les diamètres existant pour le long terme 2050
SP Oued el Bellah-RV500m³ de Hamidia	Acier	0,258	1	200	
F Siadal-RV250m³ de Bordj el Ghola	Acier	0,0116	110	100	le diamètre calculé est inférieur au diamètre existant donc on garde les diamètres existant pour le long terme 2050
SP nouvelle -RV Sidi Yahia	Fonte	0,7332	856	500	
SP Plateau Sud- RV250m³ Tchoppen	PVC	0,0262	162	200	le diamètre calculé est inférieur au diamètre existant donc on garde les diamètres existant pour le long terme 2050
SP Oudia Ibrahim-RV250m³ de Sidi Chérif	Acier	0,0501	224	100	le diamètre calculé est inférieur au diamètre existant donc on garde les diamètres existant pour le long terme 2050
SP Oued el Hammam Nord-RV250m³ Oued el Hammam Sud	PVC	0,006	77	160	le diamètre calculé est inférieur au diamètre existant donc on garde les diamètres existant pour le long terme 2050

Chapitre IV : Etat des lieux du réseau d'adduction de la zone d'étude.

F Oued el Hachem-RV250m3 de Benkhiera	Fonte	0,013	114	100	le diamètre calculé est inférieur au diamètre existant donc on garde les diamètres existant pour le long terme 2050
F01 Bis- RV50m3 Boumaaza	PVC	0,0076	87	110	le diamètre calculé est inférieur au diamètre existant donc on garde les diamètres existant pour le long terme 2050
F Bakora-RV500m3 Bakora	Fonte	0,0503	224	150	le diamètre calculé est inférieur au diamètre existant donc on garde les diamètres existant pour le long terme 2050
F Ben Saleh-RV250m3 Termelil	PEHD	0,0105	102	110	le diamètre calculé est inférieur au diamètre existant donc on garde les diamètres existant pour le long terme 2050
SP Sidi Ghiles-RV250 Ibouyéichenne	PEHD	0,0111	105	110	le diamètre calculé est inférieur au diamètre existant donc on garde les diamètres existant pour le long terme 2050
SP Sidi Ghiles-RV500 Zone Haute	AC	0,0601	245	250	le diamètre calculé est inférieur au diamètre existant donc on garde les diamètres existant pour le long terme 2050
SP Sidi Ghiles-RV250 Aghbal	PEHD	0,003	55	110	le diamètre calculé est inférieur au diamètre existant donc on garde les diamètres existant pour le long terme 2050

IV.5 Pré diagnostic des bâches de reprise des stations de pompage :

Pour toutes les stations de pompage, l'alimentation des pompes en eau se fait à partir d'une bâche de reprise à charge hydraulique constante. La bâche de reprise se situe à un niveau plus élevé que celui de l'axe des pompes afin de se mettre à l'abri d'éventuels problèmes d'amorçage et de cavitation.

Le volume utile dit de marnage des bâches de reprise est le volume compris entre le niveau haut de démarrage de la pompe et le niveau bas d'arrêt. La bâche de reprise joue un rôle transitoire et son dimensionnement est basé sur le temps nécessaire pour maintenir la crépine en charge généralement, estimé à t=15min. Le volume utile de la bâche de reprise est ainsi déterminé selon la formule suivante :

$$V_{\text{bâche}} = \frac{Q_p^j \times t}{T}$$

Q_p^j : Débit pointe journalier en m³/j.

T: le temps de fonctionnement continue de la station de pompage (T = 24h).

t : temps nécessaire pour maintenir la crépine en charge (t=0,25h).

Tableau IV.31 Pré diagnostic de la Bâche de reprise.

Bâche de reprise	Capacité utile existante (m3)	Q (m ³ /h)	t(h)	T (h)	Capacité utile projetée (m3)	Observation
SP Bakora	250	4639,68	0,25	24	50	le volume calculé est inférieur au volume existant donc on garde la bâche existante pour le long terme 2050
SP Oued el Bellah	500	100474,56	0,25	24	1050	le volume calculé est supérieur au volume existant donc on projette une nouvelle bâche pour long terme 2050
SP Plateau Sud	RV1000m ³	3133,73	0,25	24	50	le RV1000m ³ tampon joue le rôle d'un tampon et d'une bâche pour la station de plateau sud, donc on garde le système existant pour long terme 2050
SP Oudia Ibrahim	RV2000m ³	7796,88	0,25	24	80	le RV2000m ³ tampon joue le rôle d'un tampon et d'une bâche pour la station de plateau sud, don on garde le système existant pour long terme 2050
SP Oued el Hammam	RV250m ³	1160,78	0,25	24	50	le RV250m ³ tampon joue le rôle d'un tampon et d'une bâche pour la station de plateau sud, don on garde le système existant pour long terme 2050
SP Sidi Ghiles	RV1000m ³	30644,35	0,25	24	350	le RV1000m ³ tampon joue le rôle d'un tampon et d'une bâche pour la station de plateau sud, don on garde le système existant pour long terme 2050

IV.6 Conclusion :

Dans ce chapitre on fait un pré-diagnostic du réseau d'adduction et un bilan des ressources et besoins, et d'après les résultats les ressources-t-elles suffisantes pour long terme pour les communes Cherchell et Sidi Ghiles.

V.1 Introduction :

Les gestionnaires des réseaux d'eau potable se dotent d'outils de modélisation pour mieux concevoir, gérer et prévoir l'évolution des ouvrages hydrauliques et la qualité de l'eau distribuée. Actuellement, il existe des logiciels bien adaptés dans le domaine des réseaux d'eau potable parmi lesquels nous pouvons citer le logiciel et EPANET.

V.2 Présentation du logiciel EPANET :

EPANET est un logiciel de simulation du comportement hydraulique et qualitative de l'eau sur de longues durées dans les réseaux sous pression, Ce logiciel est distribué gratuitement par l'E.P.A. (Environmental Protection Agency) depuis le mois de septembre 1993. [3]

V.2.2 Spécificités du logiciel :

Ce logiciel possède les mêmes fonctionnalités et possibilités que les autres logiciels de modélisation des réseaux d'eau potable tels que PORTEAU ou PICCOLO. Il présente une convivialité au niveau de son interface qui permet de le rendre assez facilement accessible. Cependant, une formation était nécessaire pour ne pas tomber dans le piège représenté par cette facilité de manipulation des éléments d'EPANET.

On peut également travailler un réseau saisi sur EPANET avec le logiciel PORTEAU grâce à une passerelle permettant le transfert des fichiers. En termes de calcul, EPANET présente quelques particularités. Par exemple, sur le logiciel Piccolo, il est possible de demander au logiciel de revoir une demande à la baisse tandis que sur EPANET, une demande est toujours desservie à 100%. Dès lors, lorsqu'on obtient des pressions négatives sur un nœud, ceci signifie que la demande n'est pas satisfaite. [3]

V.2.3 Caractéristiques principales du logiciel :

- Logiciel gratuit (téléchargé à partir d'une plateforme américaine).
- Dimensionnement de réseaux.
- Taille de réseau illimitée.
- Choix de différentes formules de calcul des pertes de charge (Darcy Weisbach, Hazen William, Manning Strickler).
- Régulation des pressions dans le réseau.
- Modélisation de pompes à vitesse fixe ou variable.
- Calcul de l'énergie consommée et coût.
- Modélisation de différents types de vannes et clapets.
- Géométrie des réservoirs aux formes variées possible.
- Détection des zones de fonctionnement déficitaire.
- Amélioration de la gestion des équipements de réseau.

V.3 Principe de simulation :

Nous avons construit un réseau d'alimentation en eau potable dans sa partie adduction sous le logiciel EPANET. La construction du modèle a consisté à créer un schéma reflétant les caractéristiques physiques des composantes du système : réservoirs, canalisations, jonctions, etc. et à renseigner ces différents objets, par exemple:

- ✓ Pour un tronçon de canalisation : longueur, diamètre, rugosité, présence ou non d'une vanne de sectionnement fermée, d'un clapet.
- ✓ Pour une jonction (ou nœud) : altitude, demande, type de courbe de modulation.
- ✓ Pour un réservoir : altitude radier, diamètre, niveau bas, niveau haut, niveau de départ.

Le logiciel permet de calculer les paramètres de fonctionnement : débits circulants, vitesses, pressions, etc. [4]

Deux modes de calcul peuvent être utilisés:

- **Simulation statique ou instantanée** : Elle permet le calcul des paramètres de fonctionnement pour des conditions initiales données. Ce mode de calcul est généralement suffisant pour vérifier le bon dimensionnement du réseau de distribution à partir d'un réservoir, où il s'agit surtout de s'assurer que le réseau est capable de supporter la demande de pointe. [4]
- **Simulation dynamique ou de longue durée** : Elle permet de simuler l'évolution des paramètres de fonctionnement sur une période donnée (24H, 48H, etc.) avec un pas de temps déterminé. L'intérêt est de suivre la réponse du système à la modulation de la demande : variation de niveau des réservoirs, variation des pressions (ou des débits) en tel point du système, fonctionnement des pompes, etc. [4]

Ce type de simulation permet de tester des scénarii d'exploitation en vue d'optimiser la gestion hydraulique du système. Le logiciel permet en effet de simuler:

- Des commandes simples : par exemple marche et arrêt d'une pompe en fonction du niveau dans un réservoir.
- Des commandes complexes qui s'apparentent à la programmation d'automates.

En résumé, le logiciel EPANET constitue un puissant outil de simulation et d'appui à l'exploitation quand la conception du modèle a été bien élaborée et que les fonctionnalités en sont bien maîtrisées.

V.4 Valeurs du projet par défaut :

Le projet s'exécute avec un ensemble de valeurs par défaut, sauf si nous les modifions, Il y a trois catégories de valeurs:

1. Les étiquettes d'identification notées ID par défaut (les étiquettes utilisées pour identifier les Nœuds et les arcs à l'instant de leur création)
2. Les propriétés des nœuds et des arcs par défaut (par exemple l'altitude d'un nœud, la longueur, le diamètre et la rugosité d'un tuyau).

3. Les options hydrauliques par défaut (par exemple le système d'unités, l'équation de pertes de charge, etc.)

V.4.1 Les étiquette d'identification par défaut :

La rubrique des Étiquettes d'Identification ID de la boîte de dialogue valeurs par défaut est représentée dans la figure V.1, ci-dessous. Elle est utilisée pour définir la façon dont EPANET assigne des étiquettes d'identification par défaut aux éléments du réseau au moment de leur création. Pour chaque type d'objet un préfixe ou un champ vide est introduit pour que le champ ne soit qu'un numéro. Ensuite, l'incrément du suffixe de l'étiquette d'identification par défaut est défini et le programme l'ajoutera au préfixe défini ci-dessus pour chaque composant. Par exemple, si on utilise D comme préfixe des nœuds de demande, avec un incrément de 5, les nouveaux nœuds de demande créés auront les étiquettes d'identification D5, D10, D15 et ainsi de suite. Après avoir créé un objet, on peut toujours changer son étiquette d'identification dans l'éditeur des propriétés si nécessaire.[5]

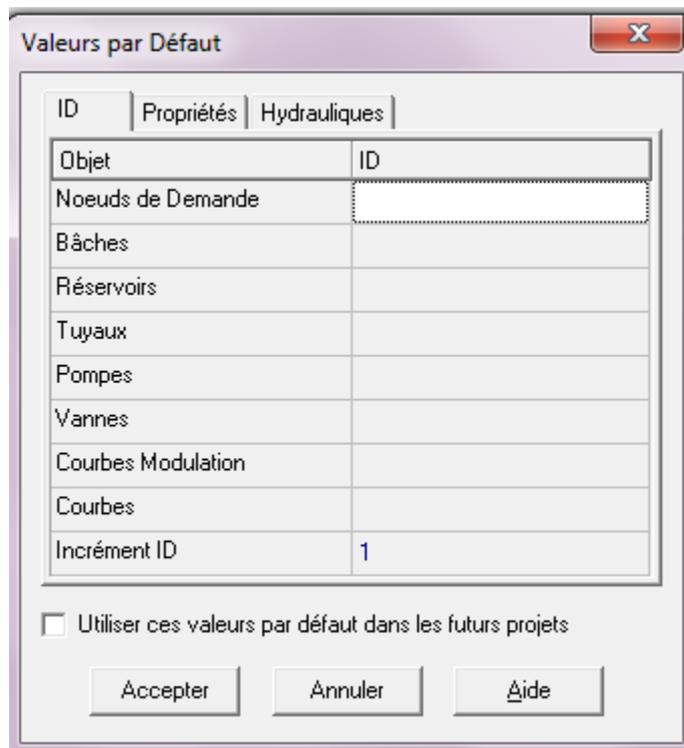


Figure V.1 : Rubrique Étiquettes d'Identification ID de la boîte de dialogue Valeurs par Défaut

V.4.2 Propriétés des nœuds et des arcs par défaut :

La rubrique des propriétés de la boîte de dialogue des valeurs par défaut est représentée dans la figure V.2. Elle attribue les valeurs des propriétés par défaut aux nouveaux nœuds et arcs.

Ces propriétés sont:

- L'Altitude des nœuds.
- Le Diamètre pour les réservoirs.
- Le Niveau maximal des réservoirs.
- La Longueur des tuyaux.
- L'option longueur automatique pour les tuyaux.
- Le diamètre des tuyaux.
- La rugosité des tuyaux.

Si la propriété longueur automatique est activée, les longueurs des tuyaux sont automatiquement calculées au moment où les tuyaux sont ajoutés ou repositionnés dans le schéma. Un nœud ou un arc créé avec ces propriétés par défaut peut toujours être modifié dans l'éditeur des propriétés.[5]

Propriété	Valeur par Défaut
Altitude des Noeuds	0
Diamètre des Réservoirs	20
Niveau Max. Réservoirs	4
Longueur des Tuyaux	100
Longueur Automatique	Non
Diamètre des Tuyaux	200
Rugosité des Tuyaux	0,1

Utiliser ces valeurs par défaut dans les futurs projets

Accepter Annuler Aide

Figure V.2 : Rubrique propriétés de la boîte de dialogue Valeurs par Défaut

V.4.3 Options hydrauliques par défaut :

La troisième rubrique de la boîte de dialogue des valeurs par Défaut s'utilise pour choisir les options hydrauliques par défaut.

Les options hydrauliques les plus importantes à vérifier à la création d'un nouveau projet sont: les unités de débit, la formule des pertes de charge et la courbe de modulation Par défaut.

La sélection des unités de débit détermine le choix entre les unités américaines ou les unités métriques SI pour toutes quantités du réseau.

Le choix de la formule des pertes de charge détermine le type de coefficient de rugosité de chaque tuyau du réseau.

La courbe de modulation par défaut sera automatiquement la courbe de modulation des demandes aux nœuds, sauf si on leur a attribué une courbe de modulation individuelle.

Pour notre cas nous avons choisis les unités SI pour le débit (m³/h), et la formule de perte de charge est celle de Darcy Weisbach (formule par défaut) pour tout le projet.[5]

V.5 Valeurs des Composants physiques du système de transfert :

V.5.1 Les réservoirs :

Les réservoirs sont des nœuds à charge constante avec une capacité de stockage, Notre système de transfert est composé de 28 réservoirs réparti le long du couloir Cherchell-Sidi Ghiles, 26 pour le stockage et 02 réservoirs tampon c.-à-d. réservoir intermédiaire pour le transfert.

Les données du réservoir demandées par le modèle sont :

- l'altitude du radier.
- le diamètre.
- les niveaux initial, minimal et maximal de l'eau.

Le niveau dans les réservoirs doit rester entre les niveaux minimal et maximal.

EPANET arrête la sortie d'eau si un réservoir est à son niveau minimal et arrête

L'arrivée s'il est à son niveau maximal.

Les données des réservoirs sont introduites en complétant la rubrique figure V.3 pour chaque réservoir.

Propriété	Valeur
*ID Réservoir	1
Coordonnée X	4267.72
Coordonnée Y	8440.94
Description	
Genre	
*Altitude du Radier	0
*Niveau Initial	2
*Niveau Minimal	0
*Niveau Maximal	4
*Diamètre	20
Volume Minimal	
Courbe de Volume	
Modèle de Mélange	Parfait
Fraction de Mélange	
Coeff. de Réaction	
Qualité Initiale	
Qualité de Source	
Débit Net d'Entrée	Sans Valeur
Altitude Surface	Sans Valeur
Niveau	Sans Valeur
Qualité	Sans Valeur

Figure V.3 : Rubrique propriétés et valeurs d'un réservoir

Les données des réservoirs de notre système sont mentionnées sur le tableau suivant :

Tableau V.1: Données des réservoirs du système de transfert

N°	ID Réservoir	Commune	Capacité	Diamètre (m)	Altitude du radier (m)
1	RV2000 Sidi Moussa	Sidi Amar	2000	25	160
2	RV250 Ben Saleh	Cherchell	250	9	153
3	RV500 Bakora	Cherchell	500	13	106
4	RV50 Boumaaza	Cherchell	50	4	100
5	RV250 Bakora	Cherchell	250	9	23
6	RV500 Hamdania	Cherchell	500	13	128
7	RV250 Hamdania	Cherchell	250	9	68
8	RV250 Oued el Hachem	Cherchell	250	9	97
9	RV500 Oued el Bellah	Cherchell	500	13	53
10	RV500 Hamidia	Cherchell	500	13	132
11	RV100 Oued el Bellah	Cherchell	100	6	70
13	RV250 Bordj el Ghola	Cherchell	250	9	67

14	RV1000+3000+5000 Sidi Yahia	Cherchell	9000	53	220
15	RV250 Plateau Sud	Cherchell	250	9	227
16	RV1000 Zone militaire	Cherchell	1000	18	215
17	RV2000 Est de Cherchell	Cherchell	2000	25	95
18	RV2000 Ouest de Cherchell	Cherchell	2000	25	97
19	RV2*750 Centre Ville	Cherchell	1500	20	90
20	RV250 Sidi chérif	Cherchell	250	9	184
21	RV250 Sidi m'hemed lamghith	Cherchell	250	9	152
22	RV250 Oued el Hammam Nord	Cherchell	250	9	30
23	RV250 Oued el Hammam Sud	Cherchell	250	9	106
24	RV1000 centre Ville	Sidi Ghiles	1000	18	58
25	RV500 Zone haute	Sidi Ghiles	500	13	102
26	RV250 Aghbal	Sidi Ghiles	250	9	141
27	RV250 Ibouyéichénne	Sidi Ghiles	250	9	164

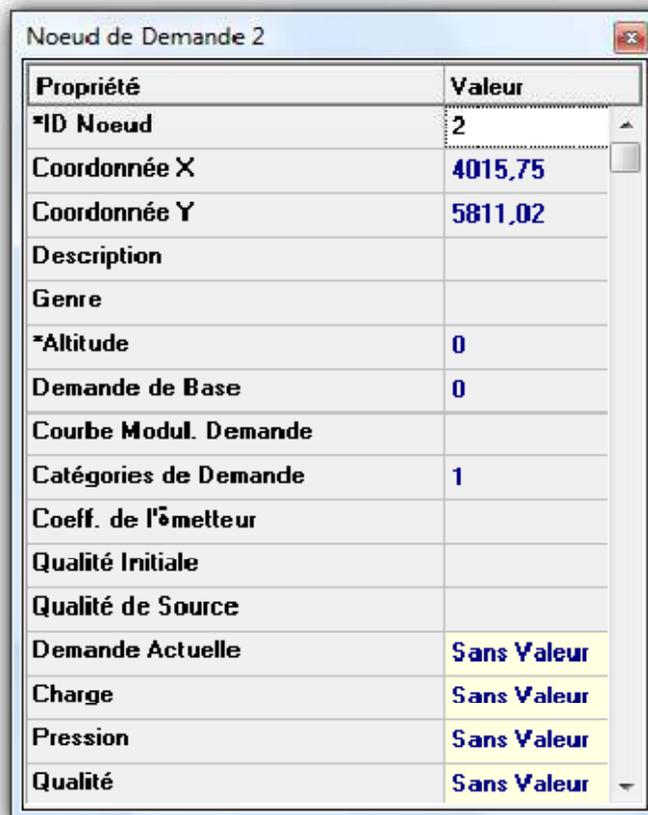
V.5.2 Propriétés des nœuds :

Les nœuds sont les points du système où les conduites se rejoignent (points de piquage et d'intersection) ou points pour modéliser les stations de pompage, ou points d'entrée ou de sortie d'eau et peuvent également ne pas avoir de débit, Les données d'entrée nécessaires pour la modélisation sont:

- l'altitude (m)
- la demande en eau (m³/h).

Pour notre cas, nous n'avons pas de débit soutiré sur le système, puisque le réseau n'est pas destiné à la distribution directe aux abonnés mais à l'alimentation des réservoirs pour stocker l'eau et la distribuer par la suite par le biais des réseaux d'AEP, pour cela nous constatons que la demande des nœuds en eau est nulle pour tout le système

Les données des nœuds sont introduites en complétant la rubrique figure V.4 pour chaque nœud.



Propriété	Valeur
*ID Noeud	2
Coordonnée X	4015,75
Coordonnée Y	5811,02
Description	
Genre	
*Altitude	0
Demande de Base	0
Courbe Modul. Demande	
Catégories de Demande	1
Coeff. de l'émetteur	
Qualité Initiale	
Qualité de Source	
Demande Actuelle	Sans Valeur
Charge	Sans Valeur
Pression	Sans Valeur
Qualité	Sans Valeur

Figure V.4 : Rubrique propriétés et valeurs d'un réservoir.

Les données des nœuds de notre système sont mentionnées sur le tableau V.2

Tableau V.2 : Données des nœuds du réseau d'adduction

N°	Nœud	Altitude (m)
1	un piquage a partir de la conduite de sidi moussa	90
2	un piquage a partir de la conduite d'est de Cherchell	180
3	un piquage a partir de la conduite d'ouest de Cherchell-Sidi Ghiles	10
4	vers Hadjout et Tipasa	120
5	Vers la localité de Ben Saleh	122
6	Vers la localité de Bakora	86
7	Vers la localité de Boumaaza	80
8	Vers la localité de Beldj	110
9	Vers la localité de Hamdania	28
10	Vers la localité d'Oued el Hachem	77
11	Vers la localité de Hamidia	112
12	Vers la localité d'Oued el Bellah	90
13	Vers la localité d'ANP	60
14	Vers la localité de Bordj el ghola	47
15	Vers la localité d'est de Cherchell	55
16	Vers la localité d'est de Cherchell	60
17	Vers la localité de plateau sud	207
18	Vers la localité de Zone militaire	180
19	Vers la localité de sidi chérif	120
20	Vers la localité de sidi m'hemed lamghith	132
21	Vers la localité d'Ouest de Cherchell	77
22	Vers la localité d'Oued el hammam nord	10
23	Vers la localité d'Oued el hammam sud	86
24	Vers la localité d'ibouyéichéne et iarkab	122
25	Vers la localité d'Aghbal	120
26	Vers la localité de zone haute	60
27	Vers la localité de centre ville	10

V.5.3 Bâches infinies :

Les bâches infinies sont des nœuds représentant une source externe de capacité infinie. Elles sont utilisées pour modéliser des éléments tels que les lacs, les fleuves, les couches aquifères souterraines ou les arrivées de réseaux extérieurs(sous forme de piquage). Puisqu'une bâche est un élément de frontière d'un réseau, la charge hydraulique de l'eau ne peut pas être affectée par ce qui se produit dans le réseau. Par conséquent, aucune propriété n'est calculée au cours de la simulation.

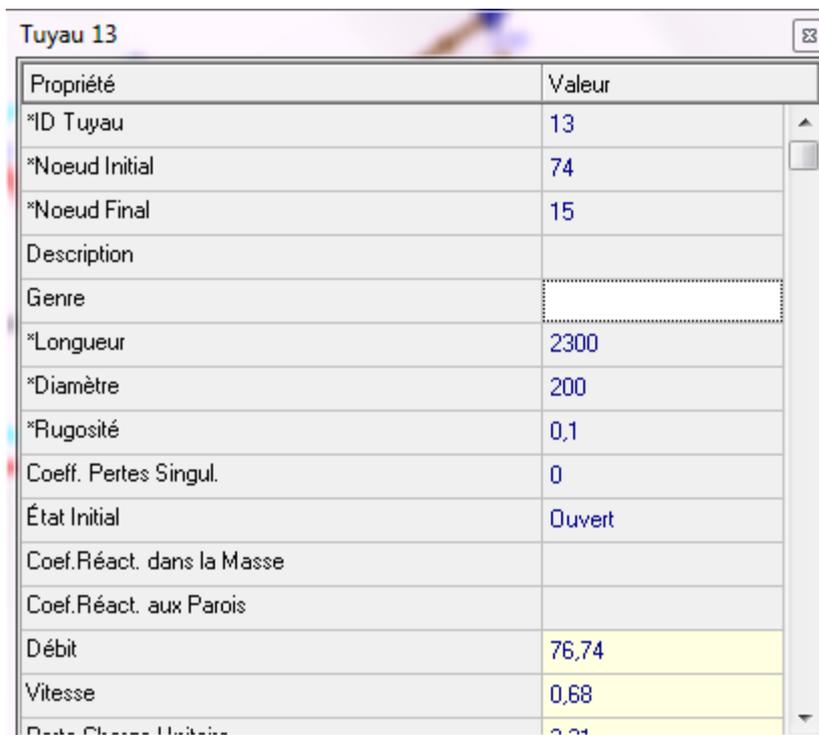
V.5.4 Les conduites :

Les conduites sont des arcs qui transportent l'eau d'un point du réseau à un autre.

EPANET suppose que tous les conduites sont pleines à tout instant. L'eau s'écoule de l'extrémité qui a la charge hydraulique la plus élevée (altitude + pression) à celle qui a la charge hydraulique la plus faible. Les données de base pour les tuyaux sont:

- les nœuds initial et final.
- le diamètre.
- la longueur.
- le coefficient de rugosité (pour déterminer la perte de charge).
- l'état (ouvert, fermé, ou avec un clapet anti-retour).

Les données peuvent être introduites en utilisant la rubrique des propriétés et des valeurs des tuyaux figure V.5.



Propriété	Valeur
*ID Tuyau	13
*Noeud Initial	74
*Noeud Final	15
Description	
Genre	
*Longueur	2300
*Diamètre	200
*Rugosité	0,1
Coeff. Pertes Singul.	0
État Initial	Ouvert
Coef. Réact. dans la Masse	
Coef. Réact. aux Parois	
Débit	76,74
Vitesse	0,68
Date Clapet Initial	0,01

Figure V.5 : Rubrique des propriétés et valeurs des tuyaux

Les données des conduites de notre système sont mentionnées sur le tableau V.3

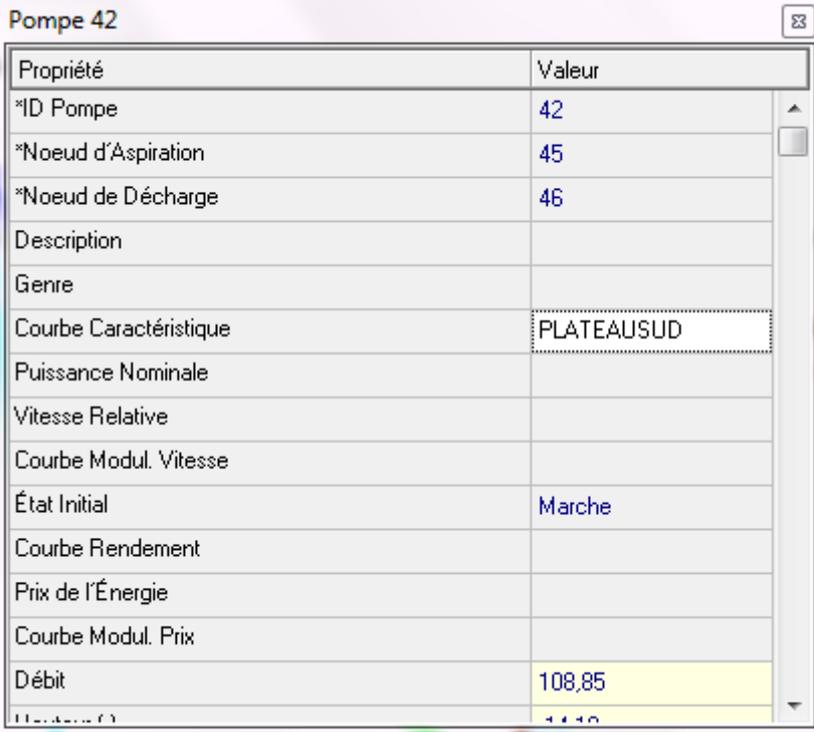
Tableau V.3 : Données des conduites du système.

ID Tuyau	Nœud Initiale	Nœud Finale	Longueur (m)	Diamètre (mm)
1	RV2000 Sidi moussa	Pique de Bakora	5941	400
2	Piquage de Bakora	RV500 Oued el Bellah	2459	400
3	Piquage de Bakora	RV250 Bakora	1125	160
4	F1+F2+F8+F10 Bakora	RV500 Oued el Bellah		315
5	F4 Bakora	RV250 Bakora		
6	F Bakora	RV500 Bakora	1500	150
7	F Ben Saleh	RV250 Ben Saleh	2600	110
8	SP Bakora	RV500 Hamdania	7000	300
9	RV500 Hamdania	RV250 Hamdania	400	125
10	F01 Bis	RV50 Boumaaza	400	110
11	F Oued el Hachem	RV250 Oued el Hachem	600	100
12	F Siadal	RV250 Bordj el Ghola	3500	100
13	SP Oued el Bellah	RV1000+3000+5000 Sidi yahia	5000	500
14	SP Oued el Bellah	RV100 Oued el Bellah	500	110
15	SP Oued el Bellah	RV500 Hamidia	2000	200
16	SP Plateau Sud	RV250 Plateau sud		200
17	RV1000+3000+5000 Sidi yahia	RV2000 Est de Cherchell	1632	300
18	RV1000+3000+5000 Sidi yahia	RV2000 Ouest de Cherchell	1670	150
19	RV1000+3000+5000 Sidi yahia	RV2*750 Centre ville	3200	200
20	RV1000+3000+5000 Sidi yahia	RV250 Sidi Chérif		
21	RV250 Sidi chérif	RV250 Sidi m'hemed lamghith	1300	150
22	Piquage Est de Cherchell	RV1000 Zone militaire	600	160
23	Piquage Ouest de Cherchell	RV250 Oued el hammam Nord		200
24	SP Oued el Hammam nord	RV250 Oued el Hammam Sud	860	160
25	RV2000 Ouest de Cherchell	RV1000 centre ville sidi Ghiles	7200	200
26	SP sidi Ghiles	RV250 Ibouyéichenne	2500	110
27	SP sidi Ghiles	RV250 Aghbal	5000	110
28	SP sidi Ghiles	RV500 Zone haute	300	250

V.5.5 Les pompe :

Les pompes sont utilisées pour augmenter la charge hydraulique. Les principaux paramètres d'entrée pour une pompe sont ses nœuds d'aspiration (généralement c'est la bêche ou le réservoir d'aspiration de la station de pompage) et de décharge (Réservoirs ou station de reprise) et sa courbe caractéristique.

La figure V.6 représente La rubrique des propriétés de la pompe.



Propriété	Valeur
*ID Pompe	42
*Noeud d'Aspiration	45
*Noeud de Décharge	46
Description	
Genre	
Courbe Caractéristique	PLATEAUSUD
Puissance Nominale	
Vitesse Relative	
Courbe Modul. Vitesse	
État Initial	Marche
Courbe Rendement	
Prix de l'Énergie	
Courbe Modul. Prix	
Débit	108,85
Unité (m³/s)	11,16

Figure V.6 : Rubrique des propriétés de la pompe

Le système de transfert du couloir Cherchell-Sidi Ghiles est équipé de dix stations de pompage, les valeurs des propriétés des pompes sont mentionnées sur le tableau V.4

Tableau V.4 : Propriétés des pompes.

N°	Station de pompage	Commune	Nœud d'aspiration	Nœud décharge	Pompe		Courbe caractéristique
					Débit (m ³ /h)	HMT (m)	
1	SP Bakora	Cherchell	RV250 Bakora	RV500 Hamdania	250	130	SP Bakora
2	SP Oued Bellah	Cherchell	RV500 Oued el Bellah	RV500 Hamidia	90	155	SP Hamidia
3	SP Oued Bellah	Cherchell	RV500 Oued el Bellah	RV100 Oued el Bellah	80	50	SP100
4	SP Oued Bellah	Cherchell	RV500 Oued el Bellah	RV ANP	40	60	SPANP
5	SP Oued Bellah	Cherchell	RV500 Oued el Bellah	RV1000+3000+5000 Sidi yahia	950	230	SP oued Bellah
6	SP Plateau Sud	Cherchell	RV1000+3000+5000 Sidi yahia	RV250 Plateau sud	80	60	SP plateau Sud
7	SP Oued el Hammam Nord	Cherchell	RV250 Oued el hammam Nord	RV250 Oued el Hammam Sud	80	120	SP oued el hammam
8	SP Sidi Ghiles	Sidi Ghiles	RV1000 centre ville	RV250 Ibouyéichénne	90	132	SP Ibouyéichénne
9	SP Sidi Ghiles	Sidi Ghiles	RV1000 centre ville	RV250 Aghbal	50	190	SP Aghbal
10	SP Sidi Ghiles	Sidi Ghiles	RV1000 centre ville	RV500 Zone haute	110	80	SP Zone haute

V.5.6 Les vanne :

Les vannes sont des équipements qui limitent la pression ou le débit en un point du système.

Leurs principaux paramètres d'entrée sont:

- les nœuds d'entrée et de sortie
- le diamètre
- la consigne de fonctionnement
- l'état de la vanne.

Les données peuvent être introduites en utilisant la rubrique des propriétés et des valeurs des vannes figure V.7.

Propriété	Valeur
*ID Vanne	51
*Noeud Amont	62
*Noeud Aval	63
Description	
Genre	
*Diamètre	100
*Type de Vanne	Régul. Débit
*Consigne	25
Coeff. Perte Charge	0
État Préréglé	Ouvert
Débit	28,67
Vitesse	1,01
Perte de Charge	0,00
Qualité	0,00

Figure V.7 : Rubrique des propriétés et valeurs des vannes.

Les propriétés des vannes du système sont mentionnées sur le tableau V.5

Tableau V.5 : Données des vannes montées sur le système de transfert.

N°	ID vanne	Nœud amont	Nœud aval	Diamètre (mm)	Type de Vanne	Consigne
1	Vanne Ben Saleh	F ben Saleh	RV250 Ben Saleh	98	FCV	50
2	Vanne Bakora	F Bakora	RV500 Bakora	150	FCV	181,41
3	Vanne Bakora	F4 Bakora	RV250 Bakora	400	FCV	24
4	Vanne oued el Bellah	F1+F2+F8+F10	RV500 Oued el Bellah	90	FCV	324
5	vanne Boumaaza	F01 Bis	RV50 Boumaaza	90	FCV	27,36
6	vanne oued el Hachem	F oued el Hachem	RV250 oued el Hachem	100	FCV	43,84
7	vanne Bordj el Ghola	F SAIDAL	RV250 Bordj el Ghola	100	FCV	25

V.6 Valeurs des Composants non- physiques du système de transfert :

V.6.1 Courbes caractéristiques des pompes :

La courbe caractéristique d'une pompe représente le rapport entre la charge et le débit qu'une pompe peut fournir à sa vitesse nominale, La forme d'une courbe caractéristique tracée par EPANET dépend du nombre de points introduits, une courbe caractéristique construite à partir d'un point est définie par la seule combinaison d'une charge hydraulique et d'un débit, qui correspondent au point de fonctionnement de la pompe (les conditions nominales).

Pour chaque pompe placée sur le réseau on doit affecter une courbe caractéristique, sur l'éditeur de courbe d'EPANET figure V.8, ont doit mentionner le débit refoulé par la pompe et la hauteur manométrique totale.

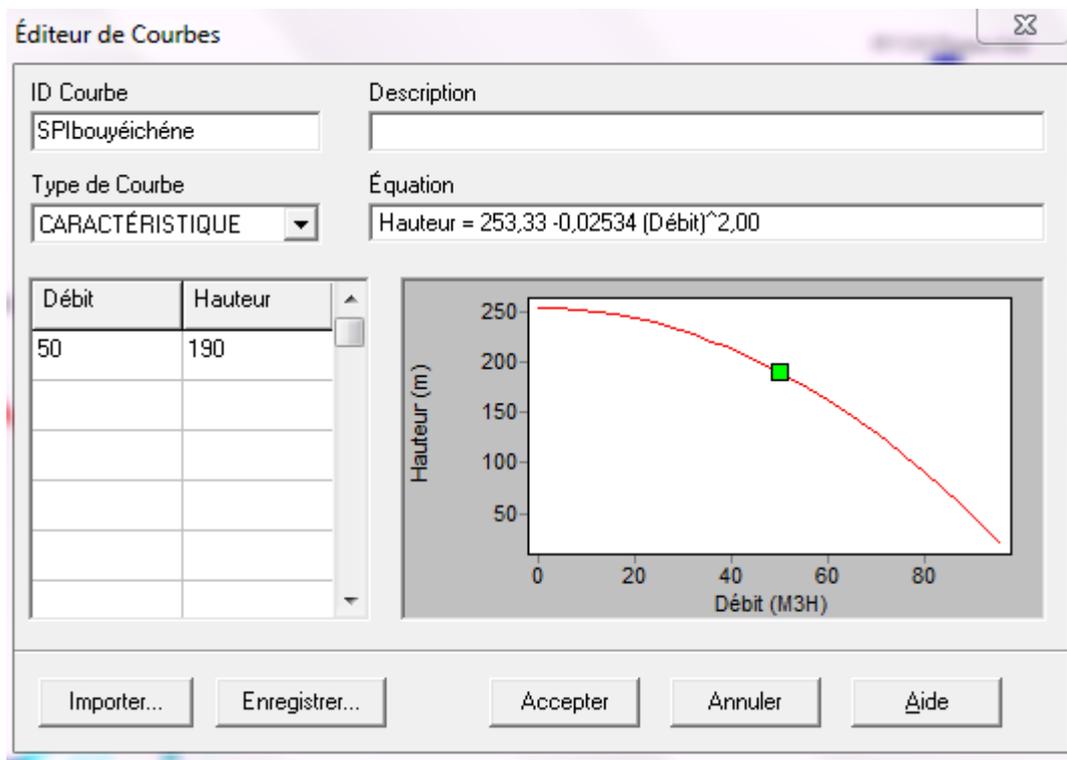


Figure V.8 : Éditeur de la courbe caractéristique de la pompe.

V.7 Schéma des composants physiques du système de transfert :

Notre système de transfert a été modélisé en introduisant toutes les composantes physiques (Nœuds, conduites, Réservoirs, vannes, pompes) ainsi que les valeurs de leur propriétés.

La figure V.9 présente le schéma des composants physiques de notre système de transfert..

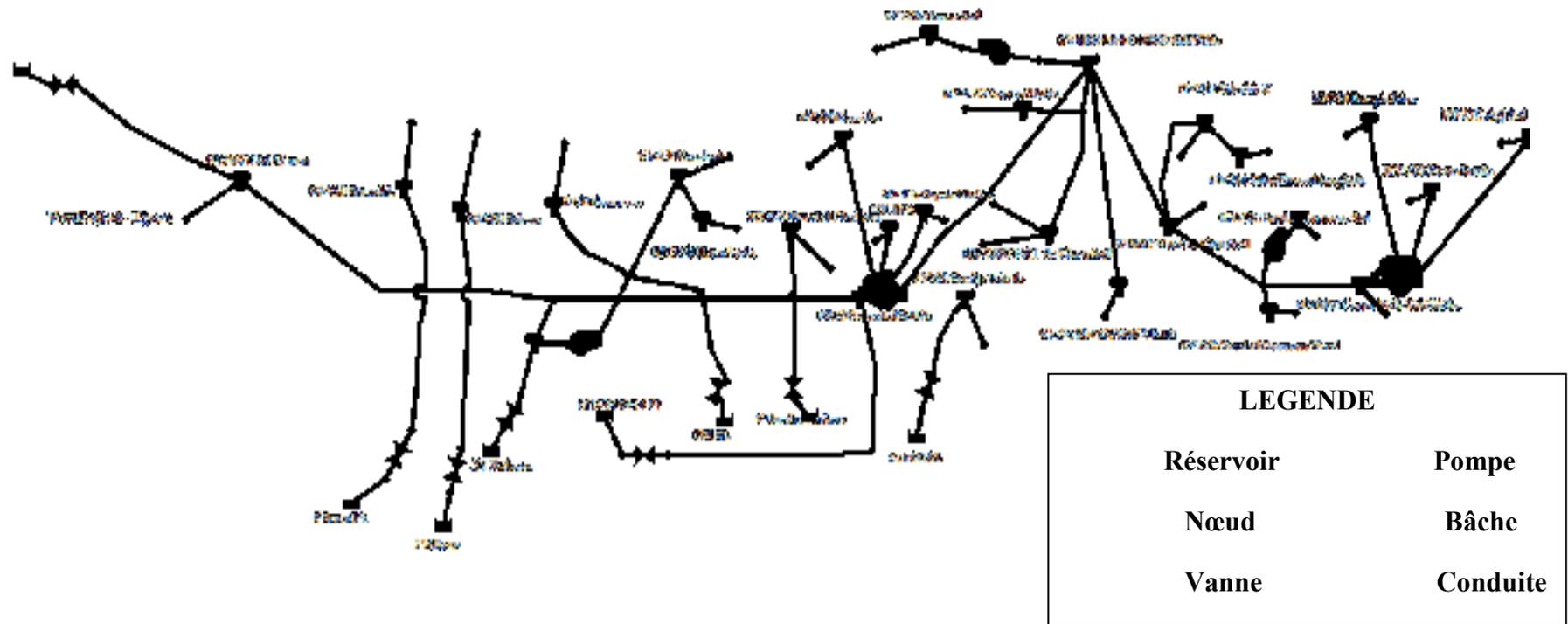


Figure V.9 : schéma du système de transfert Cherchell-Sidi Ghiles sur EPANET

V.8 Conclusion :

On utilise logiciel EPANET pour la simulation du système de transfert c'est données très un portants pour lancé la simulation le chapitre VI représente les résultats.

VI.1 Introduction :

Quand nous effectuons la simulation statique ou dynamique, le logiciel Epanet exécute une série de calcul aboutissant soit à la réussite de cette tâche ou soit à son échec signalé par un rapport d'avertissement indiquant les erreurs. L'analyse des résultats dans la suite de cette étude sera basée sur deux critères (les pressions au niveau des nœuds à charge constante et le débit avec les vitesses d'écoulement au niveau des conduites d'adduction.

VI.2 Spécification des options de simulation :

Il y a cinq catégories d'options spécifiant le type de calcul effectué par EPANET, ce sont les options suivantes: Hydrauliques, Qualité, Réactions, Temps, et Énergie.

Dans le contexte de notre étude nous nous limitons aux options qui ont un impact direct sur la modélisation des paramètres hydrauliques de notre système, ces options sont de nature Hydraulique, et temporelle. [6]

VI.2.1 Options Hydrauliques de la simulation :

Les Options Hydrauliques déterminent comment les calculs hydrauliques sont effectués. Ces options sont les suivantes:

Option	Description
Unités de Débit	Sont les Unités appliquées aux débits dans les conduites. on a choisit les unités litres par seconde alors toutes les quantités seront exprimées en unités métriques.
Formule de Perte de Charge	La formule utilisée pour calculer la perte de charge en fonction du débit dans le tuyau. On au choix entre: <ul style="list-style-type: none"> • Hazen-Williams • Darcy-Weisbach • Chézy-Manning Comme chaque formule mesure la rugosité d'une manière différente, le changement de formule a pour conséquence la modification de tous les coefficients de rugosité, de la même manière que les unités de débits. pour notre simulation on a choisi la formule de Darcy-Weisbach.
Nombre maximum d'itérations	Nombre maximum d'itérations pour résoudre les équations non linéaires utilisées pour calculer l'état hydraulique à un instant donné. La valeur suggérée est de 40.
Précision	Critère de convergence qui détermine si la solution des équations non-linéaires a été trouvée. Le programme arrête de faire des itérations lorsque la somme de toutes les variations de débit divisée par la somme de tous les débits est inférieure à ce nombre la valeur suggérée est de 0,001.
À Défaut d'Équilibre	Ce que le programme doit faire s'il ne trouve pas de solution hydraulique après avoir parcouru le nombre maximum d'itérations. On a le choix entre Arrêter pour arrêter la simulation à cet instant et Continuer pour exécuter 10 itérations supplémentaires, avec l'état des arcs "fixé", pour essayer ainsi d'atteindre la convergence.

Rapport d'État	<p>Choix de la quantité d'informations qui figurent dans le rapport après une simulation. On peut choisir entre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aucun (Il n'y aura pas de rapport) • Normal (Rapport d'État normal. Fait une liste de tous les changements d'état des arcs) • Détaillé (Rapport d'État détaillé. Rapport normal avec en plus l'erreur de convergence de chaque itération de l'analyse hydraulique) <p>Le rapport détaillé n'est utile que pour retrouver une erreur.</p>
-----------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

VI.2.2 Options temporels :

Les Options de Temps définissent les valeurs des différentes intervalles des simulations de longues durées. Ces options sont les suivantes (les données temporelles peuvent être exprimées en heures ou en notation heures : minutes : secondes). [6]

Option	Description
Durée Totale	Durée totale d'une simulation en heures. 0 pour exécuter une simulation d'écoulement permanent, ou bien pour un instant déterminé. Nous avons choisi une simulation d'écoulement permanent.
Intervalle Hydraulique	Intervalle de temps entre deux calculs successifs du système hydraulique. La valeur par défaut est 1 heure.
Pas de Temps Entre Deux Rapports	Intervalle de temps entre deux rapports de résultats ou de deux points sur les graphes d'évolution des paramètres. La valeur par défaut est 1 heure.
Heure Début du Rapport	Heure de la simulation à laquelle le rapport commence. La valeur par défaut est 0 (début de la simulation).
Heure Réelle Début de la Simulation	Heure réelle du début de la simulation (par exemple 7:30 AM, 10:00 PM). La valeur par défaut est 12:00 AM (minuit)
Statistiques	<p>Détermine l'information statistique à afficher dans le rapport résumant les résultats d'une simulation sur une longue durée. Vous avez le choix entre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aucun (rapport des résultats à chaque pas de temps entre deux rapports). • Moyennes (rapport des moyennes des résultats). • Minimum (valeur minimale des résultats). • Maximum (valeur maximale des résultats). • Amplitude (différence entre les résultats maximaux et minimaux). <p>Le programme calcule les informations statistiques de tous les résultats des n.uds et des arcs entre l'heure de début du rapport et l'heure finale de la simulation.</p>

VI.3 Simulation du réseau d'adduction à l'état actuel :

Nous effectuons une simulation dynamique d'une durée de 24 h. Après le lancement d'une simulation réussie de notre réseau sur EPANET, on constate qu'il y a des nœuds déconnectés le schéma de la figure VI.1 apparaît sur l'écran, ce schéma traduit l'état de notre système au moment de la simulation, La légende à droite du schéma indique les plages des valeurs de pression en utilisant différentes couleurs, cette légende est propre aux nœuds c.-à-d. nœuds de demande, bâches et réservoirs, La légende des débits nous donne les différentes débits dans les conduites, pompes et vannes.

En outre la répartition de la consommation sur une journée est très importante et a une grande influence sur le comportement du réseau.

EPANET nous permet de choisir un modèle de consommation prédéfini ou de définir notre propre modèle de consommation.

Plusieurs modèles sont proposés dans la littérature, notre choix s'est porté sur le modèle de la simulation, on choisit un jour dans la semaine Vendredi exprimé dans le tableau IV.1.

Tableau VI.1 : courbe de modulation de consommation

Tranche horaire	coefficient de la consommation
0-1	0,58
1-2	0,51
2-3	0,48
3-4	0,46
4-5	0,47
5-6	0,47
6-7	0,58
7-8	0,79
8-9	1,12
9-10	1,51
10-11	1,55
11-12	1,59
12-13	1,51
13-14	1,36
14-15	1,14
15-16	1
16-17	1
17-18	1,15
18-19	1,3
19-20	1,3
20-21	1,11
21-22	1
22-23	0,85
23-24	0,68

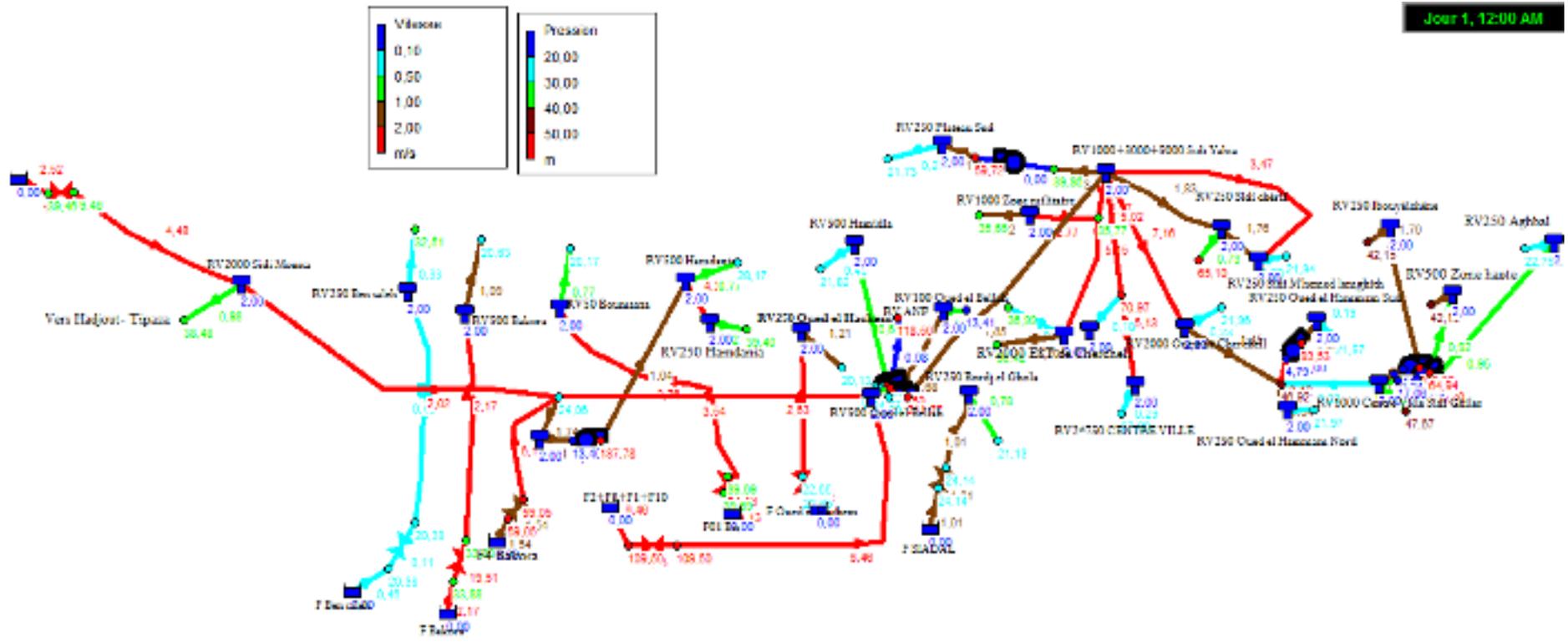


Figure VI.1 : Résultat de la simulation du réseau actuel d'adduction.

VI.3.1 Résultats et discussion :

L'affichage des données de base et des résultats de la simulation se fait sous forme de tableaux, où les éléments du réseau listent les propriétés et les résultats de toutes les composantes physiques (nœuds ou arcs) à un temps déterminé de la simulation.

Pour chaque nœud la simulation nous fournit la charge totale et la pression en mètres, tandis que pour les conduites les résultats de la simulation porteront sur la vitesse en m/s et les pertes de charge en m/km.

VI.3.1.1 Etat des nœuds du réseau à l'état actuel:

Le tableau VI.1 Récapitulatif des résultats de la simulation au niveau des nœuds.

Tableau VI.1 : État des Nœuds du Réseau à l'état actuel.

ID Nœud	Altitude	Pression
	(m)	(m.C.E)
Nœud 5	90	59,73
Nœud 10	10	-54,73
Nœud 11	10	118,60
Nœud 23	40	120,00
Nœud 33	20	38,37
Nœud 35	18	14,13
Nœud 36	18	102,57
Nœud 40	10	48,36
Nœud 41	10	288,37
Nœud 45	180	-31,16
Nœud 46	180	48,84
Nœud 50	40	120
Nœud 51	140	20,37
Nœud 52	140	20,37
Nœud 54	80	60,37
Nœud 55	80	60,37
Nœud 56	120	34
Nœud 57	120	34
Nœud 58	120	60
Nœud 59	120	60
Nœud 60	110	22,84
Nœud 61	110	22,84
Nœud 62	80	24
Nœud 63	80	24
Nœud 68	160	39,93
Nœud 69	160	39,93
Nœud 70	120	17,07
Nœud 71	30	18,13
Nœud 72	30	90,01

Nœud 73	30	25,35
Nœud 74	30	108,97
Nœud 75	20	34,24
Nœud 76	20	107,48
Nœud 77	30	25,5
Nœud 78	20	35,58
Nœud 79	30	25,7
Nœud 17	10	48,36
Nœud 18	10	257,69
Nœud 80	10	32,3
Nœud 81	10	94,27
Nœud 83	32	21,78
Nœud 84	32	210,91
Nœud 48	120	-26,81
Nœud 49	86	13,86
Nœud 85	80	11,94
Nœud 87	28	25,68
Nœud 88	77	10,46
Nœud 89	112	20,44
Nœud 91	40	12,19
Nœud 93	55	-3,71E+07
Nœud 94	207	20,12
Nœud 95	86	22,82
Nœud 96	20	-1,11E+07
Nœud 97	155	-4,63E+07
Nœud 98	120	23,97
Nœud 99	80	23,53
Nœud 100	50	8,23
Nœud 86	180	9,11
Nœud 101	40	26,03
Nœud 102	60	37,83
Nœud 103	55	4,95
Nœud 104	77	23,23
Nœud 106	165	18,2
Nœud 107	132	22,63
Nœud 82	15	112,46
Bâche 2	162	0
Bâche 4	160	0
Bâche 9	180	0
Bâche 21	160	0
Bâche 24	140	0
Bâche 26	110	0
Bâche 53	140	0
Bâche 22	200	0
Réservoir 1	160	1,31

Réservoir 3	153	1,96
Réservoir 6	23	1
Réservoir 7	106	3
Réservoir 8	100	4
Réservoir 12	128	0,6
Réservoir 13	68	2,94
Réservoir 14	53	3
Réservoir 15	132	1,59
Réservoir 20	220	0,8
Réservoir 25	97	3
Réservoir 27	67	1
Réservoir 28	97	3,46
Réservoir 30	184	3
Réservoir 31	152	3
Réservoir 32	95	2,91
Réservoir 34	30	1
Réservoir 37	106	3
Réservoir 38	56	2,36
Réservoir 39	164	1
Réservoir 42	141	3
Réservoir 43	102	1,54
Réservoir 44	52	4
Réservoir 47	227	1,84
Réservoir 65	218	0,58
Réservoir 67	66	0,28

A l'issue des résultats de simulation statique de notre réseau de transfert nous relevons sur un certains nombres de nœuds associés aux réservoirs, des valeurs extrêmement importantes se situant en dehors de la fourchette de valeurs de pression maximales (valeurs en surbrillance bleu du tableau ci-dessus). Nous observons aussi, sur d'autres nœuds des dépressions aussi importantes (valeurs en surbrillance vert). Cet état de fait peut induire des dysfonctionnements en termes de pression de notre réseau.

VI.3.1.2 Etat des conduites d'adduction du réseau à l'état actuel:

Les valeurs calculées pour les conduites sont : Le débit, la vitesse d'écoulement et la perte de charge. Pour les pompes, les principaux paramètres calculés sont : le débit et le gain de charge hydraulique (m).

Tableau VI.2 : État des conduites Réseau à l'état actuel.

ID Arc	Longueur	Diamètre	Débit	Vitesse	État
	m	mm	m ³ /h	m/s	
Tuyau 1	2000	98	12,48	0,46	Ouvert
Tuyau 2	5941	400	438,08	0,97	Ouvert
Tuyau 3	1125	50	14,72	2,08	Ouvert
Tuyau 5	800	110	0	0	Fermé
Tuyau 6	500	300	0	0	Fermé
Tuyau 8	6500	300	0	0	Ouvert
Tuyau 9	400	75	0	0	Fermé
Tuyau 10	2459	400	0	0	Fermé
Tuyau 13	2300	200	77,16	0,68	Ouvert
Tuyau 20	600	100	73,3	2,59	Ouvert
Tuyau 21	3000	100	29,04	1,03	Ouvert
Tuyau 27	7000	200	126,81	1,12	Ouvert
Tuyau 28	400	50	-11,42	1,62	Ouvert
Tuyau 30	286	110	107	3,13	Ouvert
Tuyau 31	860	160	107	1,48	Ouvert
Tuyau 32	1500	800	8,39	0	Ouvert
Tuyau 34	200	110	0	0	Ouvert
Tuyau 35	2500	90	-41,68	1,82	Ouvert
Tuyau 36	5000	110	0	0	Fermé
Tuyau 37	300	250	-142,41	0,81	Ouvert
Tuyau 38	1500	150	136,56	2,15	Ouvert
Tuyau 39	3000	110	57,11	1,67	Ouvert
Tuyau 40	300	200	0	0	Fermé
Tuyau 41	1500	200	0	0	Ouvert
Tuyau 46	100	315	0	0	Ouvert
Tuyau 47	900	315	0	0	Fermé
Tuyau 48	200	400	-423,36	0,94	Ouvert
Tuyau 52	600	98	12,48	0,46	Ouvert
Tuyau 53	200	150	136,56	2,15	Ouvert
Tuyau 54	100	90	0	0	Ouvert
Tuyau 55	100	100	73,3	2,59	Ouvert
Tuyau 56	500	100	29,04	1,03	Ouvert
Tuyau 61	1600	400	1604,1	3,55	Ouvert
Tuyau 63	100	800	1604,1	0,89	Ouvert
Tuyau 64	2000	500	1860	2,63	Ouvert
Tuyau 66	100	250	157,52	0,89	Ouvert
Tuyau 67	100	250	100,41	0,57	Ouvert
Tuyau 68	100	250	77,16	0,44	Ouvert
Tuyau 69	200	250	77,16	0,44	Ouvert

Tuyau 70	100	90	23,25	1,02	Ouvert
Tuyau 71	100	90	57,11	2,49	Ouvert
Tuyau 78	525	500	1176,28	1,66	Ouvert
Tuyau 80	4500	500	1176,28	1,66	Ouvert
Tuyau 43	300	50	20,15	2,85	Ouvert
Tuyau 44	100	98	78,74	2,9	Ouvert
Tuyau 45	200	80	37,2	2,06	Ouvert
Tuyau 81	300	110	84,26	2,46	Ouvert
Tuyau 82	100	90	73,97	3,23	Ouvert
Tuyau 83	170	200	134,85	1,19	Ouvert
Tuyau 85	90	80	31	1,71	Ouvert
Tuyau 87	200	400	0	0	Fermé
Tuyau 88	400	150	49,6	0,78	Ouvert
Tuyau 89	100	160	37,2	0,51	Ouvert
Tuyau 90	100	160	0	0	Fermé
Tuyau 91	100	90	0	0	Fermé
Tuyau 92	100	600	279	0,27	Ouvert
Tuyau 93	100	200	25,42	0,22	Ouvert
Tuyau 94	150	90	93	4,06	Ouvert
Tuyau 95	200	400	348,75	0,77	Ouvert
Tuyau 96	100	315	139,5	0,5	Ouvert
Tuyau 97	200	110	155	4,53	Ouvert
Tuyau 98	200	300	155	0,61	Ouvert
Tuyau 100	200	90	27,9	1,22	Ouvert
Tuyau 101	100	160	54,25	0,75	Ouvert
Tuyau 102	200	400	248	0,55	Ouvert
Tuyau 25	1300	200	239,83	2,12	Ouvert
Tuyau 16	900	300	0	0	Fermé
Tuyau 104	150	200	-423,36	3,74	Ouvert
Tuyau 105	100	200	23,25	0,21	Ouvert
Tuyau 60	1632	400	0	0	Fermé
Tuyau 4	1370	200	0	0	Fermé
Tuyau 22	100	200	0	0	Fermé
Tuyau 23	1670	300	0	0	Fermé
Tuyau 26	100	400	41,68	0,09	Ouvert
Tuyau 57	100	110	142,41	4,16	Ouvert
Tuyau 58	7000	400	0	0	Fermé
Pompe 7	Sans Valeur	Sans Valeur	0	0	Marche
Pompe 29	Sans Valeur	Sans Valeur	107	0	Marche
Pompe 33	Sans Valeur	Sans Valeur	0	0	Marche

Pompe 42	Sans Valeur	Sans Valeur	0	0	Marche
Pompe 72	Sans Valeur	Sans Valeur	77,16	0	Marche
Pompe 73	Sans Valeur	Sans Valeur	23,25	0	Marche
Pompe 74	Sans Valeur	Sans Valeur	57,11	0	Marche
Pompe 14	Sans Valeur	Sans Valeur	41,68	0	Marche
Pompe 76	Sans Valeur	Sans Valeur	142,41	0	Marche
Pompe 79	Sans Valeur	Sans Valeur	1176,28	0	Marche
Vanne 17	Sans Valeur	90	0	0	Ouvert
Vanne 18	Sans Valeur	400	-423,36	0,94	Ouvert
Vanne 19	Sans Valeur	98	12,48	0,46	Ouvert
Vanne 24	Sans Valeur	150	136,56	2,15	Ouvert
Vanne 49	Sans Valeur	90	0	0	Ouvert
Vanne 50	Sans Valeur	100	73,3	2,59	Ouvert
Vanne 51	Sans Valeur	100	29,04	1,03	Ouvert
Vanne 62	Sans Valeur	800	1604,1	0,89	Ouvert

Compte tenu des valeurs de la simulation du réseau actuel, nous relevons plusieurs anomalies aussi bien à l'échelle des pressions aux nœuds et que des vitesses d'écoulement dans les conduites. En effet les valeurs observées des vitesses sont souvent situées en dehors de la fourchette des valeurs normalisées (va leurs en surbrillance) ce qui peut induire des phénomènes remettant en question la stabilité des conduites :les valeurs importantes de vitesses induisent des pertes de charge importante dans la mesure où cette dernière est proportionnelle au carrée de la vitesse, et une perte de charge importante peut induire une diminution de la pression au point de se transformer en une dépression. Compte tenu de cet état de fait il serait recommandé de revoir le dimensionnement des conduites surtout celles concernées par des vitesses excessives.

VI.3.1.3 Courbe de niveau – Pressions du réseau à l'état actuel:

La figure VI.2 affiche les régions du schéma où les valeurs de pression sont comprises entre certains intervalles, cette courbe s'applique à tous les nœuds à un instant donné

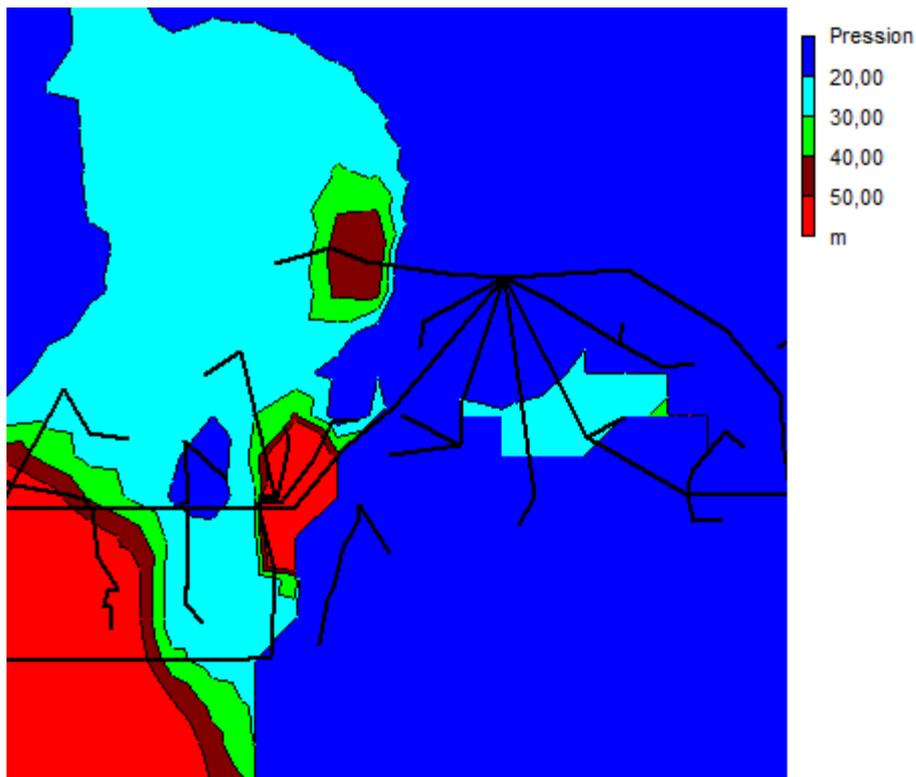


Figure VI.2 : Courbe de niveau –Pressions du réseau à l'état actuel.

VI.3.2 Discussion des résultats :

D'après la simulation nous pouvons constater que le réseau d'AEP est bien dimensionné mais la simulation dynamique sur une longue durée 24h n'a pas réussi, il y'a besoins d'eau dans la commune de Cherehell et Sidi Ghiles dans le chef lieu.

Pour la simulation à long terme 2050 il faut comblait le déficit des besoins à partir du barrage de Boukourdane et il y' a une notre projet pour alimenter les commune à partir du barrage de Kadara de damous est alimenté le réservoir de sidi yahia.

Pour les capacités de réservoir on changé les capacités que on vérifier le stockage, et les conduite (Chapitre 4).

VI.4 Simulation du réseau d'adduction à l'horizon 2050 :

Nous avons exécuté une simulation sur une longue durée 24 h, Après le lancement d'une simulation réussie de notre réseau sur EPANET, le schéma de la figure VI.3 représenté la simulation du réseau.

VI.4.1 : Etat des nœuds dans le réseau à l'horizon 2050 :

Les résultats calculés aux nœuds à un temps donné de la simulation sont :

La charge hydraulique (ou hauteur piézométrique) : somme de l'altitude avec la hauteur de pression et la pression.

Le tableau VI.3 nous donne les résultats de calculs aux nœuds

Tableau VI .3 : État des Nœuds du Réseau à l'horizon 2050 .

ID Nœud	Altitude (m)	Charge (m)	Pression m.C.E
Nœud 5	90	100,86	10,86
Nœud 10	10	21,95	11,95
Nœud 11	10	151,18	141,18
Nœud 23	40	149,6	109,6
Nœud 33	20	60	40
Nœud 35	18	18,3	0,3
Nœud 36	18	127,28	109,28
Nœud 40	10	56,1	46,1
Nœud 41	10	240,5	230,5
Nœud 45	180	217,82	37,82
Nœud 46	180	243,6	63,6
Nœud 50	40	149,6	109,6
Nœud 51	140	160,15	20,15
Nœud 52	140	160,15	20,15
Nœud 54	80	138,57	58,57
Nœud 55	80	138,57	58,57
Nœud 56	120	126,96	6,96
Nœud 57	120	126,96	6,96
Nœud 58	120	160,21	40,21
Nœud 59	120	160,21	40,21
Nœud 60	110	127,14	17,14
Nœud 61	110	127,14	17,14
Nœud 62	80	104,14	24,14
Nœud 63	80	104,14	24,14
Nœud 68	160	199,93	39,93
Nœud 69	160	199,93	39,93
Nœud 70	120	146,74	26,74
Nœud 71	30	45,52	15,52
Nœud 72	30	138,11	108,11
Nœud 73	30	54,3	24,3
Nœud 74	30	150,84	120,84
Nœud 75	20	54,31	34,31

Nœud 76	20	130,59	110,59
Nœud 77	30	54,81	24,81
Nœud 78	20	55,07	35,07
Nœud 79	30	55,39	25,39
Nœud 17	10	59,99	49,99
Nœud 18	10	298,88	288,88
Nœud 80	10	29,88	19,88
Nœud 81	10	104,95	94,95
Nœud 83	32	53,15	21,15
Nœud 84	32	222,88	190,88
Nœud 48	120	-8939927	-8940047
Nœud 49	86	105,78	19,78
Nœud 85	80	83,97	3,97
Nœud 87	28	-2,96E+07	-2,96E+07
Nœud 88	77	81,22	4,22
Nœud 89	112	130,97	18,97
Nœud 91	40	53,85	13,85
Nœud 93	55	-4,88E+07	-4,88E+07
Nœud 94	207	227,73	20,73
Nœud 95	86	108,84	22,84
Nœud 96	20	-1,03E+07	-1,03E+07
Nœud 97	155	-7,63E+07	-7,63E+07
Nœud 98	120	143,09	23,09
Nœud 99	80	103,61	23,61
Nœud 100	50	59,92	9,92
Nœud 86	180	196,39	16,39
Nœud 101	40	66,1	26,1
Nœud 102	60	98,17	38,17
Nœud 103	55	77,08	22,08
Nœud 104	77	98,42	21,42
Nœud 106	165	182,98	17,98
Nœud 107	132	154,51	22,51
Nœud 82	15	130,58	115,58
Nœud 19	240	277,72	37,72
Nœud 29	240	277,72	37,72
Bâche 2	162	162	0
Bâche 4	160	160	0
Bâche 9	180	180	0
Bâche 21	160	160	0
Bâche 24	140	140	0
Bâche 26	110	110	0
Bâche 53	140	140	0
Bâche 22	200	200	0

Bâche 16	280	280	0
Réservoir 1	160	160,2	0,2
Réservoir 3	153	154	1
Réservoir 6	23	24	1
Réservoir 7	106	109	3
Réservoir 8	100	104	4
Réservoir 12	128	128,6	0,6
Réservoir 13	68	69	1
Réservoir 14	53	55,99	2,99
Réservoir 15	132	132,71	0,71
Réservoir 20	220	220,8	0,8
Réservoir 25	97	99,52	2,52
Réservoir 27	67	69	2
Réservoir 28	97	98,91	1,91
Réservoir 30	184	187	3
Réservoir 31	152	155	3
Réservoir 32	95	98,21	3,21
Réservoir 34	30	31	1
Réservoir 37	106	109	3
Réservoir 38	56	60	4
Réservoir 39	164	165,2	1,2
Réservoir 42	141	143,15	2,15
Réservoir 43	102	103,61	1,61
Réservoir 44	52	56	4
Réservoir 47	227	228,7	1,7
Réservoir 65	218	218,6	0,6
Réservoir 67	66	66,34	0,34

A l'issue des résultats de la simulation du réseau à l'horizon futur nous effectuons le même constat qu'auparavant, avec des dysfonctionnements encore plus accentués aussi bien d'un point de vue de pression ou que de vitesse.

VI.4.2 Etat des conduites du système à l'horizon 2050:

Les valeurs calculées pour les conduites sont : Le débit, la vitesse d'écoulement et la perte de charge. Pour les pompes, les principaux paramètres calculés sont : le débit et le gain de charge hydraulique (m)

Tableau VI.4 : État des conduites du Réseau à l'horizon 2050.

ID Arc	Longueur	Diamètre	Débit	Vitesse	État
	m	mm	m ³ /h	m/s	
Tuyau 1	2000	98	13,37	0,49	Ouvert
Tuyau 2	5941	550	2351,18	2,75	Ouvert
Tuyau 3	1125	50	11,41	1,61	Ouvert
Tuyau 5	800	110	93,34	2,73	Ouvert
Tuyau 6	500	300	302,65	1,19	Ouvert
Tuyau 8	6500	300	302,65	1,19	Ouvert
Tuyau 9	400	75	0	0	Fermé
Tuyau 10	2459	550	3198,35	3,74	Ouvert
Tuyau 13	2300	200	146	1,29	Ouvert
Tuyau 20	600	116	98,91	2,6	Ouvert
Tuyau 21	3000	100	28,67	1,01	Ouvert
Tuyau 27	7000	200	121,74	1,08	Ouvert
Tuyau 28	400	50	-11,76	1,66	Ouvert
Tuyau 30	286	110	135,53	3,96	Ouvert
Tuyau 31	860	160	135,53	1,87	Ouvert
Tuyau 32	1500	800	-25,55	0,01	Ouvert
Tuyau 34	200	110	48,13	1,41	Ouvert
Tuyau 35	2500	90	-47,76	2,09	Ouvert
Tuyau 36	5000	110	48,13	1,41	Ouvert
Tuyau 37	300	250	-195,94	1,11	Ouvert
Tuyau 38	1500	250	326,42	1,85	Ouvert
Tuyau 39	3000	110	65,4	1,91	Ouvert
Tuyau 40	300	200	164,65	1,46	Ouvert
Tuyau 41	1500	200	164,65	1,46	Ouvert
Tuyau 46	100	315	1803,55	6,43	Ouvert
Tuyau 47	900	315	1803,55	6,43	Ouvert
Tuyau 48	200	400	858,57	1,9	Ouvert
Tuyau 52	600	98	13,37	0,49	Ouvert
Tuyau 53	200	150	326,42	5,13	Ouvert
Tuyau 54	100	90	93,34	4,08	Ouvert
Tuyau 55	100	100	98,91	3,5	Ouvert
Tuyau 56	500	100	28,67	1,01	Ouvert
Tuyau 61	1600	400	1627,43	3,6	Ouvert
Tuyau 63	100	800	1627,43	0,9	Ouvert
Tuyau 64	2000	500	1380	1,95	Ouvert
Tuyau 66	100	250	228,65	1,29	Ouvert
Tuyau 67	100	250	163,25	0,92	Ouvert
Tuyau 68	100	250	146	0,83	Ouvert
Tuyau 69	200	250	146	0,83	Ouvert

Tuyau 70	100	90	17,25	0,75	Ouvert
Tuyau 71	100	90	65,4	2,86	Ouvert
Tuyau 78	525	500	1336,45	1,89	Ouvert
Tuyau 80	5000	850	1336,45	0,65	Ouvert
Tuyau 43	300	50	0	0	Fermé
Tuyau 44	100	98	46	1,69	Ouvert
Tuyau 45	200	80	48,3	2,67	Ouvert
Tuyau 81	300	110	0	0	Fermé
Tuyau 82	100	90	89,7	3,92	Ouvert
Tuyau 83	170	200	167,32	1,48	Ouvert
Tuyau 85	90	80	23	1,27	Ouvert
Tuyau 87	200	600	0	0	Fermé
Tuyau 88	400	150	36,8	0,58	Ouvert
Tuyau 89	100	160	34,5	0,48	Ouvert
Tuyau 90	100	160	0	0	Fermé
Tuyau 91	100	90	0	0	Fermé
Tuyau 92	100	600	166,87	0,16	Ouvert
Tuyau 93	100	200	35,83	0,32	Ouvert
Tuyau 94	150	90	80,5	3,51	Ouvert
Tuyau 95	200	400	345	0,76	Ouvert
Tuyau 96	100	315	103,5	0,37	Ouvert
Tuyau 97	200	110	115	3,36	Ouvert
Tuyau 98	200	300	230	0,9	Ouvert
Tuyau 100	200	90	28,75	1,26	Ouvert
Tuyau 101	100	160	63,25	0,87	Ouvert
Tuyau 102	200	400	184	0,41	Ouvert
Tuyau 25	1300	200	239,82	2,12	Ouvert
Tuyau 16	900	300	1814,43	7,13	Ouvert
Tuyau 104	150	200	858,57	7,59	Ouvert
Tuyau 105	100	200	17,25	0,15	Ouvert
Tuyau 60	1632	400	1483,77	3,28	Ouvert
Tuyau 4	1370	250	1026,27	5,81	Ouvert
Tuyau 22	100	200	248,45	2,2	Ouvert
Tuyau 23	1670	300	1330,5	5,23	Ouvert
Tuyau 26	100	400	47,76	0,11	Ouvert
Tuyau 57	100	110	195,94	5,73	Ouvert
Tuyau 58	7000	500	2803,39	3,97	Ouvert
Tuyau 59	100	400	1557,13	3,44	Ouvert
Tuyau 65	2500	400	1557,13	3,44	Ouvert
Pompe 7	Sans Valeur	Sans Valeur	302,65	0	Marche
Pompe 29	Sans Valeur	Sans Valeur	135,53	0	Marche

Pompe 33	Sans Valeur	Sans Valeur	48,13	0	Marche
Pompe 42	Sans Valeur	Sans Valeur	164,65	0	Marche
Pompe 72	Sans Valeur	Sans Valeur	146	0	Marche
Pompe 73	Sans Valeur	Sans Valeur	17,25	0	Marche
Pompe 74	Sans Valeur	Sans Valeur	65,4	0	Marche
Pompe 14	Sans Valeur	Sans Valeur	47,76	0	Marche
Pompe 76	Sans Valeur	Sans Valeur	195,94	0	Marche
Pompe 79	Sans Valeur	Sans Valeur	1336,45	0	Marche
Vanne 17	Sans Valeur	900	1803,55	0,79	Ouvert
Vanne 18	Sans Valeur	150	858,57	13,5	Ouvert
Vanne 19	Sans Valeur	98	13,37	0,49	Ouvert
Vanne 24	Sans Valeur	250	326,42	1,85	Ouvert
Vanne 49	Sans Valeur	90	93,34	4,08	Ouvert
Vanne 50	Sans Valeur	100	98,91	3,5	Ouvert
Vanne 51	Sans Valeur	100	28,67	1,01	Ouvert
Vanne 62	Sans Valeur	800	1627,43	0,9	Ouvert
Vanne 11	Sans Valeur	400	1557,13	3,44	Ouvert

VI.4.3 Courbe de niveau des pressions dans le réseau pour 2050:

La figure VI.4 affiche les secteurs où les valeurs de pression au niveau des nœuds sont comprises dans des intervalles. Ce que nous pouvons relever de remarquable c'est que en un certains nombre de nœuds la pression dépasse le seuil des 5 bars (valeurs en surbrillance) que ce soit en terme de surpression ou en terme de dépression. Ce qui représente en soit un point de dysfonctionnement du réseau. Nous avons relevé aussi des valeurs de vitesse soit très élevées ou très faibles (valeurs en surbrillance dans le tableau ci dessus) par rapport à la fourchette recommandée ce qui est en soit néfaste pour l'équilibre de notre réseau : un excès de vitesse peut être à l'origine de phénomène occasionnant des dégâts aux conduites (phénomène du coup de Bélier) et des valeurs faibles inférieures à 0.3 m/s ou parfois nulles vont induire des temps de séjour dépassant les valeurs recommandées impactant ainsi la qualité de l'eau.

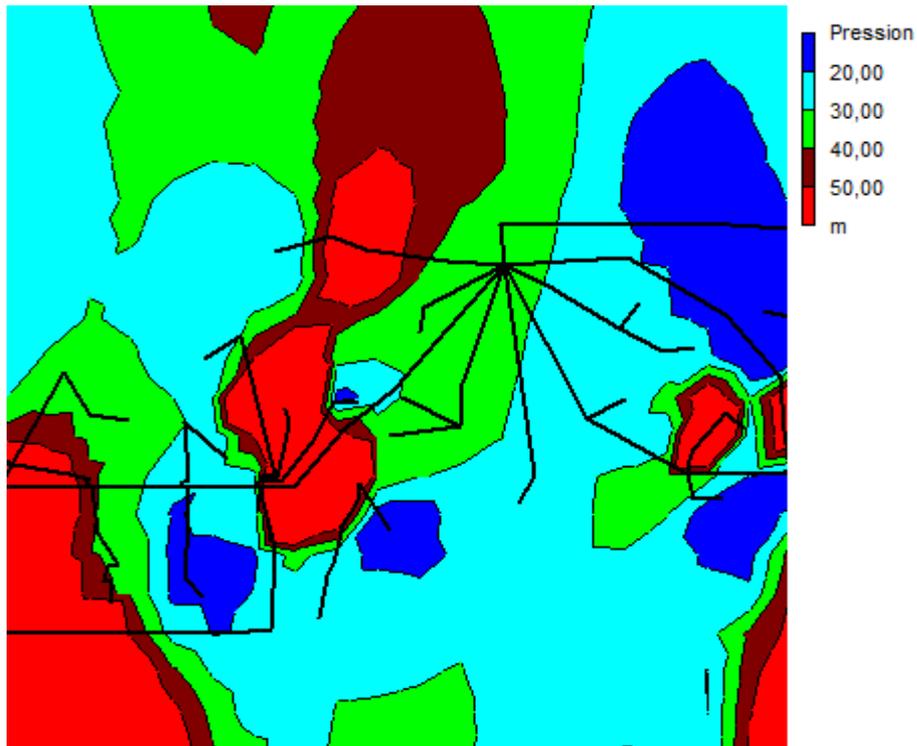


Figure VI.4 : Courbe de niveau –Pressions dans le réseau en 2050

V.5 Conclusion :

L'utilisation du logiciel de simulation EPANET dans le calcul des réseaux en général et d'adduction en particulier a certainement changé la qualité des résultats qui se basaient auparavant sur les applications numériques de diverses formules de calcul.

En effet, les besoins en eau définis à partir des hypothèses arrêtées ont imposé de diviser l'étude en deux volets : le premier qui s'intéresse au piquage de l'eau vers le lotissement dans des conditions favorables, et le deuxième s'articule sur l'utilisation du logiciel de simulation hydraulique ENANET pour concevoir le réseau pas seulement le plus performant (vitesse et pressions respectées), mais aussi le moins coûteux possible (diamètre et longueur minimisés et nombre d'accessoires réduit).

Cependant, dans notre étude on avait un problème de pression qui dépassent de loin les pressions maximale de service (PMS) en particulier au niveau de certains réservoirs du réseau d'adduction par ailleurs nous avons constaté sur certaines conduites d'adduction des vitesses qui restent en dehors de la fourchette des valeurs recommandées.

En perspectives sur la base des résultats de la simulation il serait souhaitable dans le cadre d'une autre étude de projet de développer les solutions adéquates au réseau tel qu'il existe à l'état actuel pour permettre la prolongation de son exploitation à l'horizon 2050 tout, pour des raisons de coût sa réhabilitation. Il est clair qu'avant d'entrevoir cet objectif il est déjà nécessaire de le réviser en solutionnant certaines anomalies au niveau de deux paramètres la pression maximale de service et les vitesses d'écoulement dans les conduites.

VI.1 Introduction :

Quand nous effectuons la simulation statique ou dynamique, le logiciel Epanet exécute une série de calcul aboutissant soit à la réussite de cette tâche ou soit à son échec signalé par un rapport d'avertissement indiquant les erreurs. L'analyse des résultats dans la suite de cette étude sera basée sur deux critères (les pressions au niveau des nœuds à charge constante et le débit avec les vitesses d'écoulement au niveau des conduites d'adduction.

VI.2 Spécification des options de simulation :

Il y a cinq catégories d'options spécifiant le type de calcul effectué par EPANET, ce sont les options suivantes: Hydrauliques, Qualité, Réactions, Temps, et Énergie.

Dans le contexte de notre étude nous nous limitons aux options qui ont un impact direct sur la modélisation des paramètres hydrauliques de notre système, ces options sont de nature Hydraulique, et temporelle. [6]

VI.2.1 Options Hydrauliques de la simulation :

Les Options Hydrauliques déterminent comment les calculs hydrauliques sont effectués. Ces options sont les suivantes:

Option	Description
Unités de Débit	Sont les Unités appliquées aux débits dans les conduites. on a choisit les unités litres par seconde alors toutes les quantités seront exprimées en unités métriques.
Formule de Perte de Charge	La formule utilisée pour calculer la perte de charge en fonction du débit dans le tuyau. On au choix entre: <ul style="list-style-type: none"> • Hazen-Williams • Darcy-Weisbach • Chézy-Manning Comme chaque formule mesure la rugosité d'une manière différente, le changement de formule a pour conséquence la modification de tous les coefficients de rugosité, de la même manière que les unités de débits. pour notre simulation on a choisi la formule de Darcy-Weisbach.
Nombre maximum d'itérations	Nombre maximum d'itérations pour résoudre les équations non linéaires utilisées pour calculer l'état hydraulique à un instant donné. La valeur suggérée est de 40.
Précision	Critère de convergence qui détermine si la solution des équations non-linéaires a été trouvée. Le programme arrête de faire des itérations lorsque la somme de toutes les variations de débit divisée par la somme de tous les débits est inférieure à ce nombre la valeur suggérée est de 0,001.
À Défaut d'Équilibre	Ce que le programme doit faire s'il ne trouve pas de solution hydraulique après avoir parcouru le nombre maximum d'itérations. On a le choix entre Arrêter pour arrêter la simulation à cet instant et Continuer pour exécuter 10 itérations supplémentaires, avec l'état des arcs "fixé", pour essayer ainsi d'atteindre la convergence.

Rapport d'État	<p>Choix de la quantité d'informations qui figurent dans le rapport après une simulation. On peut choisir entre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aucun (Il n'y aura pas de rapport) • Normal (Rapport d'État normal. Fait une liste de tous les changements d'état des arcs) • Détaillé (Rapport d'État détaillé. Rapport normal avec en plus l'erreur de convergence de chaque itération de l'analyse hydraulique) <p>Le rapport détaillé n'est utile que pour retrouver une erreur.</p>
-----------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

VI.2.2 Options temporels :

Les Options de Temps définissent les valeurs des différentes intervalles des simulations de longues durées. Ces options sont les suivantes (les données temporelles peuvent être exprimées en heures ou en notation heures : minutes : secondes). [6]

Option	Description
Durée Totale	Durée totale d'une simulation en heures. 0 pour exécuter une simulation d'écoulement permanent, ou bien pour un instant déterminé. Nous avons choisi une simulation d'écoulement permanent.
Intervalle Hydraulique	Intervalle de temps entre deux calculs successifs du système hydraulique. La valeur par défaut est 1 heure.
Pas de Temps Entre Deux Rapports	Intervalle de temps entre deux rapports de résultats ou de deux points sur les graphes d'évolution des paramètres. La valeur par défaut est 1 heure.
Heure Début du Rapport	Heure de la simulation à laquelle le rapport commence. La valeur par défaut est 0 (début de la simulation).
Heure Réelle Début de la Simulation	Heure réelle du début de la simulation (par exemple 7:30 AM, 10:00 PM). La valeur par défaut est 12:00 AM (minuit)
Statistiques	<p>Détermine l'information statistique à afficher dans le rapport résumant les résultats d'une simulation sur une longue durée. Vous avez le choix entre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aucun (rapport des résultats à chaque pas de temps entre deux rapports). • Moyennes (rapport des moyennes des résultats). • Minimum (valeur minimale des résultats). • Maximum (valeur maximale des résultats). • Amplitude (différence entre les résultats maximaux et minimaux). <p>Le programme calcule les informations statistiques de tous les résultats des nuds et des arcs entre l'heure de début du rapport et l'heure finale de la simulation.</p>

VI.3 Simulation du réseau d'adduction à l'état actuel :

Nous effectuons une simulation dynamique d'une durée de 24 h. Après le lancement d'une simulation réussie de notre réseau sur EPANET, on constate qu'il y a des nœuds déconnectés le schéma de la figure VI.1 apparaît sur l'écran, ce schéma traduit l'état de notre système au moment de la simulation, La légende à droite du schéma indique les plages des valeurs de pression en utilisant différentes couleurs, cette légende est propre aux nœuds c.-à-d. nœuds de demande, bâches et réservoirs, La légende des débits nous donne les différentes débits dans les conduites, pompes et vannes.

En outre la répartition de la consommation sur une journée est très importante et a une grande influence sur le comportement du réseau.

EPANET nous permet de choisir un modèle de consommation prédéfini ou de définir notre propre modèle de consommation.

Plusieurs modèles sont proposés dans la littérature, notre choix s'est porté sur le modèle de la simulation, on choisit un jour dans la semaine Vendredi exprimé dans le tableau IV.1.

Tableau VI.1 : courbe de modulation de consommation

Tranche horaire	coefficient de la consommation
0-1	0,58
1-2	0,51
2-3	0,48
3-4	0,46
4-5	0,47
5-6	0,47
6-7	0,58
7-8	0,79
8-9	1,12
9-10	1,51
10-11	1,55
11-12	1,59
12-13	1,51
13-14	1,36
14-15	1,14
15-16	1
16-17	1
17-18	1,15
18-19	1,3
19-20	1,3
20-21	1,11
21-22	1
22-23	0,85
23-24	0,68

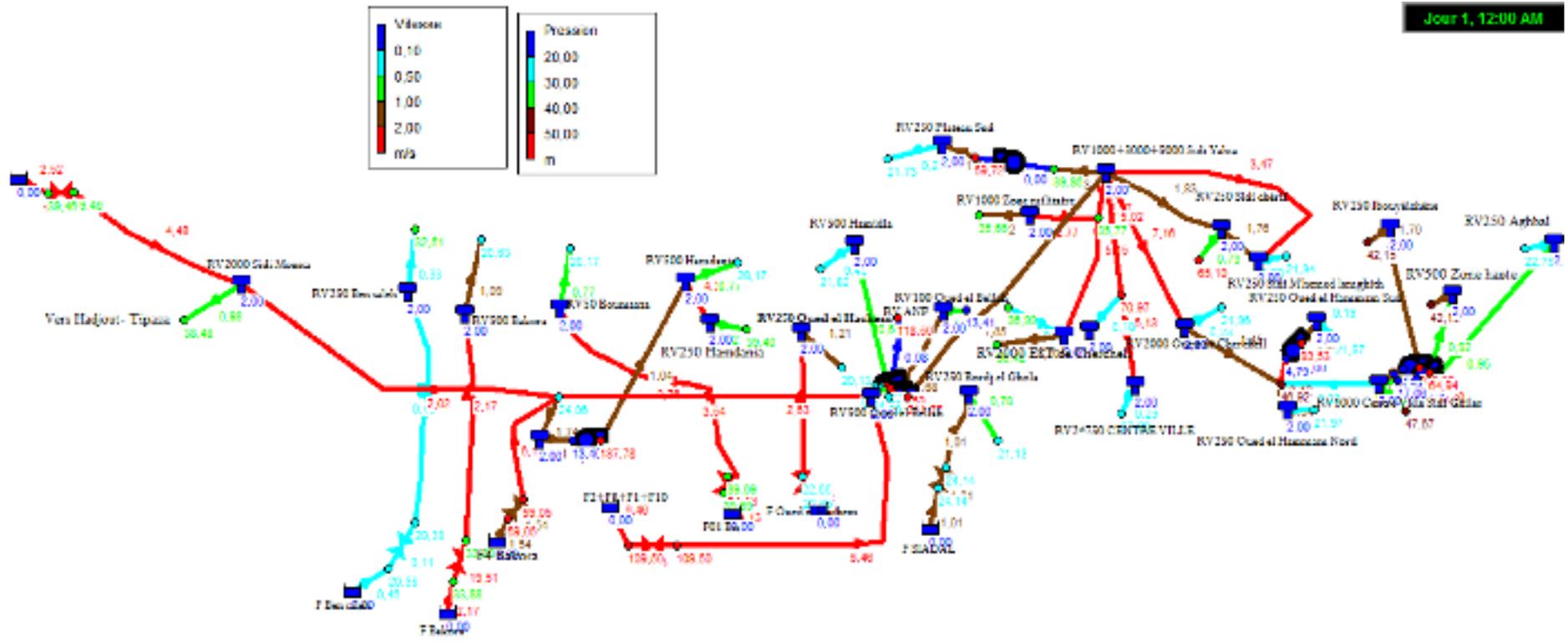


Figure VI.1 : Résultat de la simulation du réseau actuel d'adduction.

VI.3.1 Résultats et discussion :

L'affichage des données de base et des résultats de la simulation se fait sous forme de tableaux, où les éléments du réseau listent les propriétés et les résultats de toutes les composantes physiques (nœuds ou arcs) à un temps déterminé de la simulation.

Pour chaque nœud la simulation nous fournit la charge totale et la pression en mètres, tandis que pour les conduites les résultats de la simulation porteront sur la vitesse en m/s et les pertes de charge en m/km.

VI.3.1.1 Etat des nœuds du réseau à l'état actuel:

Le tableau VI.1 Récapitulatif des résultats de la simulation au niveau des nœuds.

Tableau VI.1 : État des Nœuds du Réseau à l'état actuel.

ID Nœud	Altitude	Pression
	(m)	(m.C.E)
Nœud 5	90	59,73
Nœud 10	10	-54,73
Nœud 11	10	118,60
Nœud 23	40	120,00
Nœud 33	20	38,37
Nœud 35	18	14,13
Nœud 36	18	102,57
Nœud 40	10	48,36
Nœud 41	10	288,37
Nœud 45	180	-31,16
Nœud 46	180	48,84
Nœud 50	40	120
Nœud 51	140	20,37
Nœud 52	140	20,37
Nœud 54	80	60,37
Nœud 55	80	60,37
Nœud 56	120	34
Nœud 57	120	34
Nœud 58	120	60
Nœud 59	120	60
Nœud 60	110	22,84
Nœud 61	110	22,84
Nœud 62	80	24
Nœud 63	80	24
Nœud 68	160	39,93
Nœud 69	160	39,93
Nœud 70	120	17,07
Nœud 71	30	18,13
Nœud 72	30	90,01

Nœud 73	30	25,35
Nœud 74	30	108,97
Nœud 75	20	34,24
Nœud 76	20	107,48
Nœud 77	30	25,5
Nœud 78	20	35,58
Nœud 79	30	25,7
Nœud 17	10	48,36
Nœud 18	10	257,69
Nœud 80	10	32,3
Nœud 81	10	94,27
Nœud 83	32	21,78
Nœud 84	32	210,91
Nœud 48	120	-26,81
Nœud 49	86	13,86
Nœud 85	80	11,94
Nœud 87	28	25,68
Nœud 88	77	10,46
Nœud 89	112	20,44
Nœud 91	40	12,19
Nœud 93	55	-3,71E+07
Nœud 94	207	20,12
Nœud 95	86	22,82
Nœud 96	20	-1,11E+07
Nœud 97	155	-4,63E+07
Nœud 98	120	23,97
Nœud 99	80	23,53
Nœud 100	50	8,23
Nœud 86	180	9,11
Nœud 101	40	26,03
Nœud 102	60	37,83
Nœud 103	55	4,95
Nœud 104	77	23,23
Nœud 106	165	18,2
Nœud 107	132	22,63
Nœud 82	15	112,46
Bâche 2	162	0
Bâche 4	160	0
Bâche 9	180	0
Bâche 21	160	0
Bâche 24	140	0
Bâche 26	110	0
Bâche 53	140	0
Bâche 22	200	0
Réservoir 1	160	1,31

Réservoir 3	153	1,96
Réservoir 6	23	1
Réservoir 7	106	3
Réservoir 8	100	4
Réservoir 12	128	0,6
Réservoir 13	68	2,94
Réservoir 14	53	3
Réservoir 15	132	1,59
Réservoir 20	220	0,8
Réservoir 25	97	3
Réservoir 27	67	1
Réservoir 28	97	3,46
Réservoir 30	184	3
Réservoir 31	152	3
Réservoir 32	95	2,91
Réservoir 34	30	1
Réservoir 37	106	3
Réservoir 38	56	2,36
Réservoir 39	164	1
Réservoir 42	141	3
Réservoir 43	102	1,54
Réservoir 44	52	4
Réservoir 47	227	1,84
Réservoir 65	218	0,58
Réservoir 67	66	0,28

A l'issue des résultats de simulation statique de notre réseau de transfert nous relevons sur un certains nombres de nœuds associés aux réservoirs, des valeurs extrêmement importantes se situant en dehors de la fourchette de valeurs de pression maximales (valeurs en surbrillance bleu du tableau ci-dessus). Nous observons aussi, sur d'autres nœuds des dépressions aussi importantes (valeurs en surbrillance vert). Cet état de fait peut induire des dysfonctionnements en termes de pression de notre réseau.

VI.3.1.2 Etat des conduites d'adduction du réseau à l'état actuel:

Les valeurs calculées pour les conduites sont : Le débit, la vitesse d'écoulement et la perte de charge. Pour les pompes, les principaux paramètres calculés sont : le débit et le gain de charge hydraulique (m).

Tableau VI.2 : État des conduites Réseau à l'état actuel.

ID Arc	Longueur	Diamètre	Débit	Vitesse	État
	m	mm	m ³ /h	m/s	
Tuyau 1	2000	98	12,48	0,46	Ouvert
Tuyau 2	5941	400	438,08	0,97	Ouvert
Tuyau 3	1125	50	14,72	2,08	Ouvert
Tuyau 5	800	110	0	0	Fermé
Tuyau 6	500	300	0	0	Fermé
Tuyau 8	6500	300	0	0	Ouvert
Tuyau 9	400	75	0	0	Fermé
Tuyau 10	2459	400	0	0	Fermé
Tuyau 13	2300	200	77,16	0,68	Ouvert
Tuyau 20	600	100	73,3	2,59	Ouvert
Tuyau 21	3000	100	29,04	1,03	Ouvert
Tuyau 27	7000	200	126,81	1,12	Ouvert
Tuyau 28	400	50	-11,42	1,62	Ouvert
Tuyau 30	286	110	107	3,13	Ouvert
Tuyau 31	860	160	107	1,48	Ouvert
Tuyau 32	1500	800	8,39	0	Ouvert
Tuyau 34	200	110	0	0	Ouvert
Tuyau 35	2500	90	-41,68	1,82	Ouvert
Tuyau 36	5000	110	0	0	Fermé
Tuyau 37	300	250	-142,41	0,81	Ouvert
Tuyau 38	1500	150	136,56	2,15	Ouvert
Tuyau 39	3000	110	57,11	1,67	Ouvert
Tuyau 40	300	200	0	0	Fermé
Tuyau 41	1500	200	0	0	Ouvert
Tuyau 46	100	315	0	0	Ouvert
Tuyau 47	900	315	0	0	Fermé
Tuyau 48	200	400	-423,36	0,94	Ouvert
Tuyau 52	600	98	12,48	0,46	Ouvert
Tuyau 53	200	150	136,56	2,15	Ouvert
Tuyau 54	100	90	0	0	Ouvert
Tuyau 55	100	100	73,3	2,59	Ouvert
Tuyau 56	500	100	29,04	1,03	Ouvert
Tuyau 61	1600	400	1604,1	3,55	Ouvert
Tuyau 63	100	800	1604,1	0,89	Ouvert
Tuyau 64	2000	500	1860	2,63	Ouvert
Tuyau 66	100	250	157,52	0,89	Ouvert
Tuyau 67	100	250	100,41	0,57	Ouvert
Tuyau 68	100	250	77,16	0,44	Ouvert
Tuyau 69	200	250	77,16	0,44	Ouvert

Tuyau 70	100	90	23,25	1,02	Ouvert
Tuyau 71	100	90	57,11	2,49	Ouvert
Tuyau 78	525	500	1176,28	1,66	Ouvert
Tuyau 80	4500	500	1176,28	1,66	Ouvert
Tuyau 43	300	50	20,15	2,85	Ouvert
Tuyau 44	100	98	78,74	2,9	Ouvert
Tuyau 45	200	80	37,2	2,06	Ouvert
Tuyau 81	300	110	84,26	2,46	Ouvert
Tuyau 82	100	90	73,97	3,23	Ouvert
Tuyau 83	170	200	134,85	1,19	Ouvert
Tuyau 85	90	80	31	1,71	Ouvert
Tuyau 87	200	400	0	0	Fermé
Tuyau 88	400	150	49,6	0,78	Ouvert
Tuyau 89	100	160	37,2	0,51	Ouvert
Tuyau 90	100	160	0	0	Fermé
Tuyau 91	100	90	0	0	Fermé
Tuyau 92	100	600	279	0,27	Ouvert
Tuyau 93	100	200	25,42	0,22	Ouvert
Tuyau 94	150	90	93	4,06	Ouvert
Tuyau 95	200	400	348,75	0,77	Ouvert
Tuyau 96	100	315	139,5	0,5	Ouvert
Tuyau 97	200	110	155	4,53	Ouvert
Tuyau 98	200	300	155	0,61	Ouvert
Tuyau 100	200	90	27,9	1,22	Ouvert
Tuyau 101	100	160	54,25	0,75	Ouvert
Tuyau 102	200	400	248	0,55	Ouvert
Tuyau 25	1300	200	239,83	2,12	Ouvert
Tuyau 16	900	300	0	0	Fermé
Tuyau 104	150	200	-423,36	3,74	Ouvert
Tuyau 105	100	200	23,25	0,21	Ouvert
Tuyau 60	1632	400	0	0	Fermé
Tuyau 4	1370	200	0	0	Fermé
Tuyau 22	100	200	0	0	Fermé
Tuyau 23	1670	300	0	0	Fermé
Tuyau 26	100	400	41,68	0,09	Ouvert
Tuyau 57	100	110	142,41	4,16	Ouvert
Tuyau 58	7000	400	0	0	Fermé
Pompe 7	Sans Valeur	Sans Valeur	0	0	Marche
Pompe 29	Sans Valeur	Sans Valeur	107	0	Marche
Pompe 33	Sans Valeur	Sans Valeur	0	0	Marche

Pompe 42	Sans Valeur	Sans Valeur	0	0	Marche
Pompe 72	Sans Valeur	Sans Valeur	77,16	0	Marche
Pompe 73	Sans Valeur	Sans Valeur	23,25	0	Marche
Pompe 74	Sans Valeur	Sans Valeur	57,11	0	Marche
Pompe 14	Sans Valeur	Sans Valeur	41,68	0	Marche
Pompe 76	Sans Valeur	Sans Valeur	142,41	0	Marche
Pompe 79	Sans Valeur	Sans Valeur	1176,28	0	Marche
Vanne 17	Sans Valeur	90	0	0	Ouvert
Vanne 18	Sans Valeur	400	-423,36	0,94	Ouvert
Vanne 19	Sans Valeur	98	12,48	0,46	Ouvert
Vanne 24	Sans Valeur	150	136,56	2,15	Ouvert
Vanne 49	Sans Valeur	90	0	0	Ouvert
Vanne 50	Sans Valeur	100	73,3	2,59	Ouvert
Vanne 51	Sans Valeur	100	29,04	1,03	Ouvert
Vanne 62	Sans Valeur	800	1604,1	0,89	Ouvert

Compte tenu des valeurs de la simulation du réseau actuel, nous relevons plusieurs anomalies aussi bien à l'échelle des pressions aux nœuds et que des vitesses d'écoulement dans les conduites. En effet les valeurs observées des vitesses sont souvent situées en dehors de la fourchette des valeurs normalisées (va leurs en surbrillance) ce qui peut induire des phénomènes remettant en question la stabilité des conduites :les valeurs importantes de vitesses induisent des pertes de charge importante dans la mesure où cette dernière est proportionnelle au carrée de la vitesse, et une perte de charge importante peut induire une diminution de la pression au point de se transformer en une dépression. Compte tenu de cet état de fait il serait recommandé de revoir le dimensionnement des conduites surtout celles concernées par des vitesses excessives.

VI.3.1.3 Courbe de niveau – Pressions du réseau à l'état actuel:

La figure VI.2 affiche les régions du schéma où les valeurs de pression sont comprises entre certains intervalles, cette courbe s'applique à tous les nœuds à un instant donné

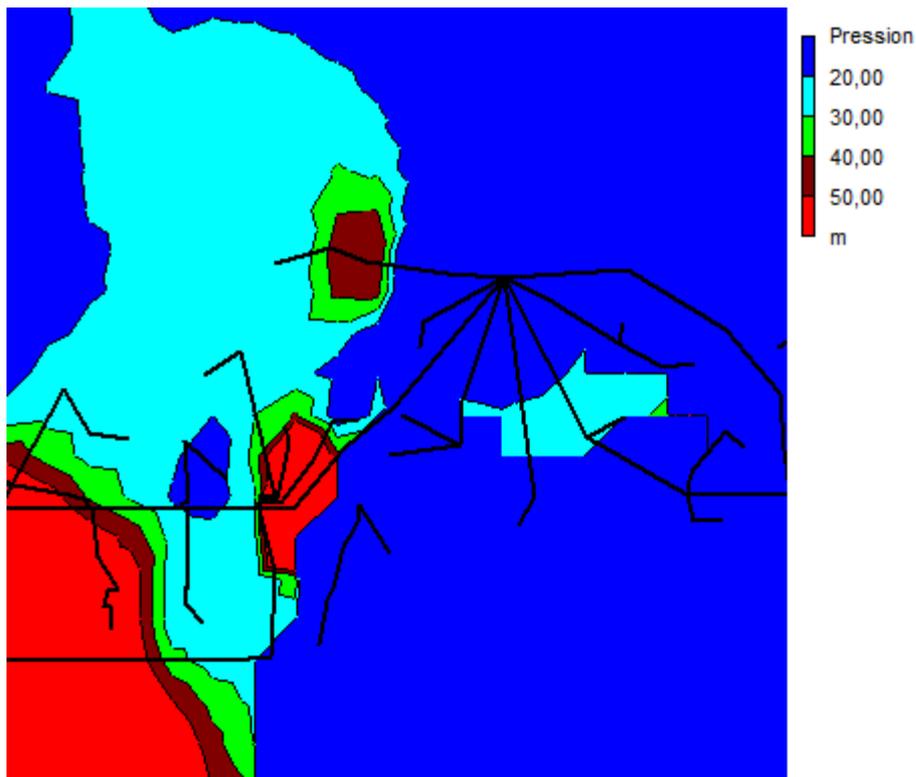


Figure VI.2 : Courbe de niveau –Pressions du réseau à l'état actuel.

VI.3.2 Discussion des résultats :

D'après la simulation nous pouvons constater que le réseau d'AEP est bien dimensionné mais la simulation dynamique sur une longue durée 24h n'a pas réussi, il y'a besoins d'eau dans la commune de Cherehell et Sidi Ghiles dans le chef lieu.

Pour la simulation à long terme 2050 il faut comblait le déficit des besoins à partir du barrage de Boukourdane et il y' a une notre projet pour alimenter les commune à partir du barrage de Kadara de damous est alimenté le réservoir de sidi yahia.

Pour les capacités de réservoir on changé les capacités que on vérifier le stockage, et les conduite (Chapitre 4).

VI.4 Simulation du réseau d'adduction à l'horizon 2050 :

Nous avons exécuté une simulation sur une longue durée 24 h, Après le lancement d'une simulation réussie de notre réseau sur EPANET, le schéma de la figure VI.3 représenté la simulation du réseau.

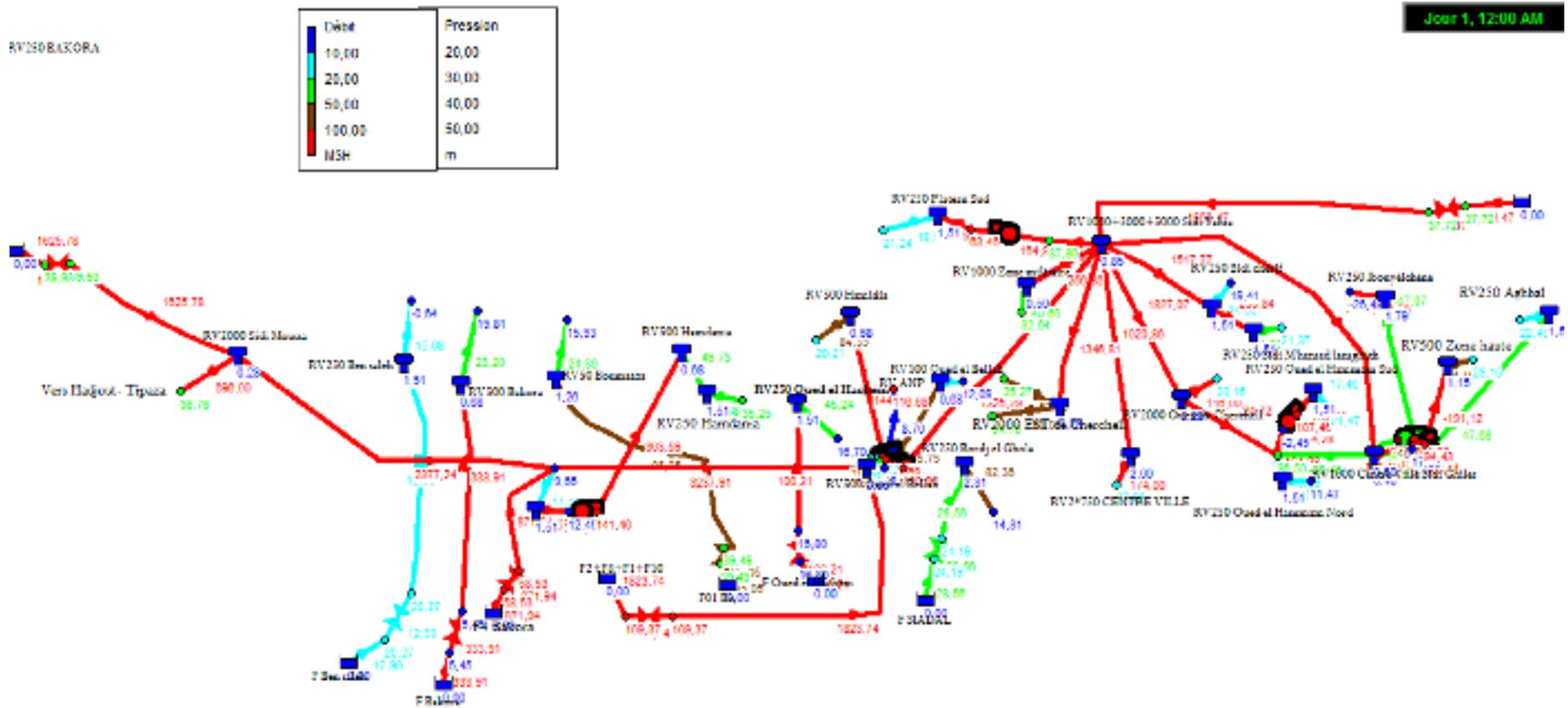


Figure VI.3 : simulation du réseau d'adduction à l'horizon futur 2050.

VI.4.1 : Etat des nœuds dans le réseau à l'horizon 2050 :

Les résultats calculés aux nœuds à un temps donné de la simulation sont :

La charge hydraulique (ou hauteur piézométrique) : somme de l'altitude avec la hauteur de pression et la pression.

Le tableau VI.3 nous donne les résultats de calculs aux nœuds

Tableau VI .3 : État des Nœuds du Réseau à l'horizon 2050 .

ID Nœud	Altitude (m)	Charge (m)	Pression m.C.E
Nœud 5	90	100,86	10,86
Nœud 10	10	21,95	11,95
Nœud 11	10	151,18	141,18
Nœud 23	40	149,6	109,6
Nœud 33	20	60	40
Nœud 35	18	18,3	0,3
Nœud 36	18	127,28	109,28
Nœud 40	10	56,1	46,1
Nœud 41	10	240,5	230,5
Nœud 45	180	217,82	37,82
Nœud 46	180	243,6	63,6
Nœud 50	40	149,6	109,6
Nœud 51	140	160,15	20,15
Nœud 52	140	160,15	20,15
Nœud 54	80	138,57	58,57
Nœud 55	80	138,57	58,57
Nœud 56	120	126,96	6,96
Nœud 57	120	126,96	6,96
Nœud 58	120	160,21	40,21
Nœud 59	120	160,21	40,21
Nœud 60	110	127,14	17,14
Nœud 61	110	127,14	17,14
Nœud 62	80	104,14	24,14
Nœud 63	80	104,14	24,14
Nœud 68	160	199,93	39,93
Nœud 69	160	199,93	39,93
Nœud 70	120	146,74	26,74
Nœud 71	30	45,52	15,52
Nœud 72	30	138,11	108,11
Nœud 73	30	54,3	24,3
Nœud 74	30	150,84	120,84
Nœud 75	20	54,31	34,31

Nœud 76	20	130,59	110,59
Nœud 77	30	54,81	24,81
Nœud 78	20	55,07	35,07
Nœud 79	30	55,39	25,39
Nœud 17	10	59,99	49,99
Nœud 18	10	298,88	288,88
Nœud 80	10	29,88	19,88
Nœud 81	10	104,95	94,95
Nœud 83	32	53,15	21,15
Nœud 84	32	222,88	190,88
Nœud 48	120	-8939927	-8940047
Nœud 49	86	105,78	19,78
Nœud 85	80	83,97	3,97
Nœud 87	28	-2,96E+07	-2,96E+07
Nœud 88	77	81,22	4,22
Nœud 89	112	130,97	18,97
Nœud 91	40	53,85	13,85
Nœud 93	55	-4,88E+07	-4,88E+07
Nœud 94	207	227,73	20,73
Nœud 95	86	108,84	22,84
Nœud 96	20	-1,03E+07	-1,03E+07
Nœud 97	155	-7,63E+07	-7,63E+07
Nœud 98	120	143,09	23,09
Nœud 99	80	103,61	23,61
Nœud 100	50	59,92	9,92
Nœud 86	180	196,39	16,39
Nœud 101	40	66,1	26,1
Nœud 102	60	98,17	38,17
Nœud 103	55	77,08	22,08
Nœud 104	77	98,42	21,42
Nœud 106	165	182,98	17,98
Nœud 107	132	154,51	22,51
Nœud 82	15	130,58	115,58
Nœud 19	240	277,72	37,72
Nœud 29	240	277,72	37,72
Bâche 2	162	162	0
Bâche 4	160	160	0
Bâche 9	180	180	0
Bâche 21	160	160	0
Bâche 24	140	140	0
Bâche 26	110	110	0
Bâche 53	140	140	0
Bâche 22	200	200	0

Bâche 16	280	280	0
Réservoir 1	160	160,2	0,2
Réservoir 3	153	154	1
Réservoir 6	23	24	1
Réservoir 7	106	109	3
Réservoir 8	100	104	4
Réservoir 12	128	128,6	0,6
Réservoir 13	68	69	1
Réservoir 14	53	55,99	2,99
Réservoir 15	132	132,71	0,71
Réservoir 20	220	220,8	0,8
Réservoir 25	97	99,52	2,52
Réservoir 27	67	69	2
Réservoir 28	97	98,91	1,91
Réservoir 30	184	187	3
Réservoir 31	152	155	3
Réservoir 32	95	98,21	3,21
Réservoir 34	30	31	1
Réservoir 37	106	109	3
Réservoir 38	56	60	4
Réservoir 39	164	165,2	1,2
Réservoir 42	141	143,15	2,15
Réservoir 43	102	103,61	1,61
Réservoir 44	52	56	4
Réservoir 47	227	228,7	1,7
Réservoir 65	218	218,6	0,6
Réservoir 67	66	66,34	0,34

A l'issue des résultats de la simulation du réseau à l'horizon futur nous effectuons le même constat qu'auparavant, avec des dysfonctionnements encore plus accentués aussi bien d'un point de vue de pression ou que de vitesse.

VI.4.2 Etat des conduites du système à l'horizon 2050:

Les valeurs calculées pour les conduites sont : Le débit, la vitesse d'écoulement et la perte de charge. Pour les pompes, les principaux paramètres calculés sont : le débit et le gain de charge hydraulique (m)

Tableau VI.4 : État des conduites du Réseau à l'horizon 2050.

ID Arc	Longueur	Diamètre	Débit	Vitesse	État
	m	mm	m ³ /h	m/s	
Tuyau 1	2000	98	13,37	0,49	Ouvert
Tuyau 2	5941	550	2351,18	2,75	Ouvert
Tuyau 3	1125	50	11,41	1,61	Ouvert
Tuyau 5	800	110	93,34	2,73	Ouvert
Tuyau 6	500	300	302,65	1,19	Ouvert
Tuyau 8	6500	300	302,65	1,19	Ouvert
Tuyau 9	400	75	0	0	Fermé
Tuyau 10	2459	550	3198,35	3,74	Ouvert
Tuyau 13	2300	200	146	1,29	Ouvert
Tuyau 20	600	116	98,91	2,6	Ouvert
Tuyau 21	3000	100	28,67	1,01	Ouvert
Tuyau 27	7000	200	121,74	1,08	Ouvert
Tuyau 28	400	50	-11,76	1,66	Ouvert
Tuyau 30	286	110	135,53	3,96	Ouvert
Tuyau 31	860	160	135,53	1,87	Ouvert
Tuyau 32	1500	800	-25,55	0,01	Ouvert
Tuyau 34	200	110	48,13	1,41	Ouvert
Tuyau 35	2500	90	-47,76	2,09	Ouvert
Tuyau 36	5000	110	48,13	1,41	Ouvert
Tuyau 37	300	250	-195,94	1,11	Ouvert
Tuyau 38	1500	250	326,42	1,85	Ouvert
Tuyau 39	3000	110	65,4	1,91	Ouvert
Tuyau 40	300	200	164,65	1,46	Ouvert
Tuyau 41	1500	200	164,65	1,46	Ouvert
Tuyau 46	100	315	1803,55	6,43	Ouvert
Tuyau 47	900	315	1803,55	6,43	Ouvert
Tuyau 48	200	400	858,57	1,9	Ouvert
Tuyau 52	600	98	13,37	0,49	Ouvert
Tuyau 53	200	150	326,42	5,13	Ouvert
Tuyau 54	100	90	93,34	4,08	Ouvert
Tuyau 55	100	100	98,91	3,5	Ouvert
Tuyau 56	500	100	28,67	1,01	Ouvert
Tuyau 61	1600	400	1627,43	3,6	Ouvert
Tuyau 63	100	800	1627,43	0,9	Ouvert
Tuyau 64	2000	500	1380	1,95	Ouvert
Tuyau 66	100	250	228,65	1,29	Ouvert
Tuyau 67	100	250	163,25	0,92	Ouvert
Tuyau 68	100	250	146	0,83	Ouvert
Tuyau 69	200	250	146	0,83	Ouvert

Tuyau 70	100	90	17,25	0,75	Ouvert
Tuyau 71	100	90	65,4	2,86	Ouvert
Tuyau 78	525	500	1336,45	1,89	Ouvert
Tuyau 80	5000	850	1336,45	0,65	Ouvert
Tuyau 43	300	50	0	0	Fermé
Tuyau 44	100	98	46	1,69	Ouvert
Tuyau 45	200	80	48,3	2,67	Ouvert
Tuyau 81	300	110	0	0	Fermé
Tuyau 82	100	90	89,7	3,92	Ouvert
Tuyau 83	170	200	167,32	1,48	Ouvert
Tuyau 85	90	80	23	1,27	Ouvert
Tuyau 87	200	600	0	0	Fermé
Tuyau 88	400	150	36,8	0,58	Ouvert
Tuyau 89	100	160	34,5	0,48	Ouvert
Tuyau 90	100	160	0	0	Fermé
Tuyau 91	100	90	0	0	Fermé
Tuyau 92	100	600	166,87	0,16	Ouvert
Tuyau 93	100	200	35,83	0,32	Ouvert
Tuyau 94	150	90	80,5	3,51	Ouvert
Tuyau 95	200	400	345	0,76	Ouvert
Tuyau 96	100	315	103,5	0,37	Ouvert
Tuyau 97	200	110	115	3,36	Ouvert
Tuyau 98	200	300	230	0,9	Ouvert
Tuyau 100	200	90	28,75	1,26	Ouvert
Tuyau 101	100	160	63,25	0,87	Ouvert
Tuyau 102	200	400	184	0,41	Ouvert
Tuyau 25	1300	200	239,82	2,12	Ouvert
Tuyau 16	900	300	1814,43	7,13	Ouvert
Tuyau 104	150	200	858,57	7,59	Ouvert
Tuyau 105	100	200	17,25	0,15	Ouvert
Tuyau 60	1632	400	1483,77	3,28	Ouvert
Tuyau 4	1370	250	1026,27	5,81	Ouvert
Tuyau 22	100	200	248,45	2,2	Ouvert
Tuyau 23	1670	300	1330,5	5,23	Ouvert
Tuyau 26	100	400	47,76	0,11	Ouvert
Tuyau 57	100	110	195,94	5,73	Ouvert
Tuyau 58	7000	500	2803,39	3,97	Ouvert
Tuyau 59	100	400	1557,13	3,44	Ouvert
Tuyau 65	2500	400	1557,13	3,44	Ouvert
Pompe 7	Sans Valeur	Sans Valeur	302,65	0	Marche
Pompe 29	Sans Valeur	Sans Valeur	135,53	0	Marche

Pompe 33	Sans Valeur	Sans Valeur	48,13	0	Marche
Pompe 42	Sans Valeur	Sans Valeur	164,65	0	Marche
Pompe 72	Sans Valeur	Sans Valeur	146	0	Marche
Pompe 73	Sans Valeur	Sans Valeur	17,25	0	Marche
Pompe 74	Sans Valeur	Sans Valeur	65,4	0	Marche
Pompe 14	Sans Valeur	Sans Valeur	47,76	0	Marche
Pompe 76	Sans Valeur	Sans Valeur	195,94	0	Marche
Pompe 79	Sans Valeur	Sans Valeur	1336,45	0	Marche
Vanne 17	Sans Valeur	900	1803,55	0,79	Ouvert
Vanne 18	Sans Valeur	150	858,57	13,5	Ouvert
Vanne 19	Sans Valeur	98	13,37	0,49	Ouvert
Vanne 24	Sans Valeur	250	326,42	1,85	Ouvert
Vanne 49	Sans Valeur	90	93,34	4,08	Ouvert
Vanne 50	Sans Valeur	100	98,91	3,5	Ouvert
Vanne 51	Sans Valeur	100	28,67	1,01	Ouvert
Vanne 62	Sans Valeur	800	1627,43	0,9	Ouvert
Vanne 11	Sans Valeur	400	1557,13	3,44	Ouvert

VI.4.3 Courbe de niveau des pressions dans le réseau pour 2050:

La figure VI.4 affiche les secteurs où les valeurs de pression au niveau des nœuds sont comprises dans des intervalles. Ce que nous pouvons relever de remarquable c'est que en un certains nombre de nœuds la pression dépasse le seuil des 5 bars (valeurs en surbrillance) que ce soit en terme de surpression ou en terme de dépression. Ce qui représente en soit un point de dysfonctionnement du réseau. Nous avons relevé aussi des valeurs de vitesse soit très élevées ou très faibles (valeurs en surbrillance dans le tableau ci dessus) par rapport à la fourchette recommandée ce qui est en soit néfaste pour l'équilibre de notre réseau : un excès de vitesse peut être à l'origine de phénomène occasionnant des dégâts aux conduites (phénomène du coup de Bélier) et des valeurs faibles inférieures à 0.3 m/s ou parfois nulles vont induire des temps de séjour dépassant les valeurs recommandées impactant ainsi la qualité de l'eau.

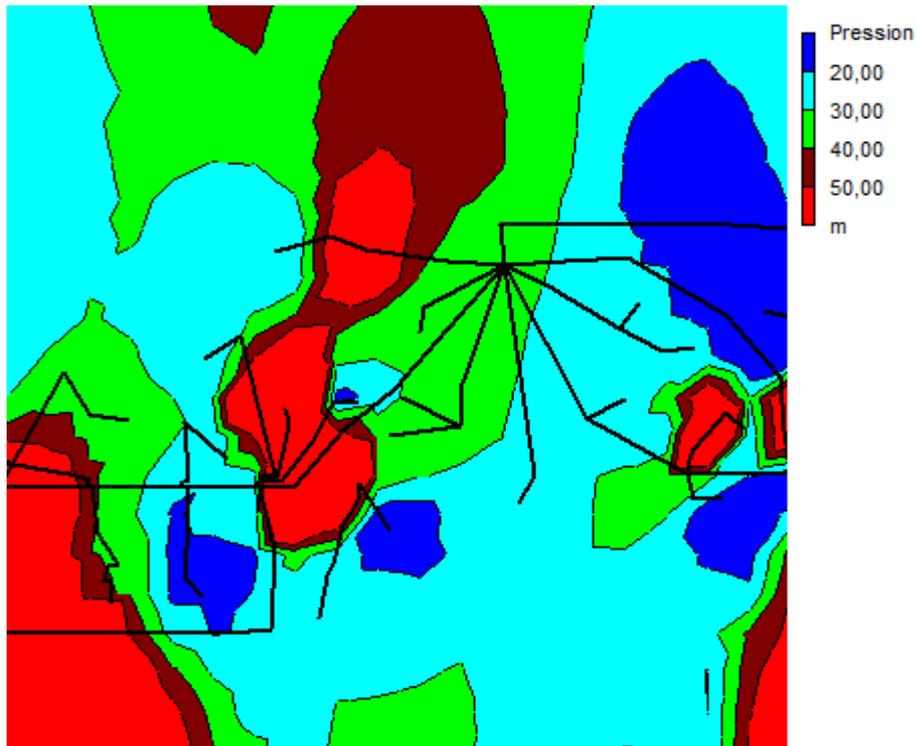


Figure VI.4 : Courbe de niveau –Pressions dans le réseau en 2050

V.5 Conclusion :

L'utilisation du logiciel de simulation EPANET dans le calcul des réseaux en général et d'adduction en particulier a certainement changé la qualité des résultats qui se basaient auparavant sur les applications numériques de diverses formules de calcul.

En effet, les besoins en eau définis à partir des hypothèses arrêtées ont imposé de diviser l'étude en deux volets : le premier qui s'intéresse au piquage de l'eau vers le lotissement dans des conditions favorables, et le deuxième s'articule sur l'utilisation du logiciel de simulation hydraulique ENANET pour concevoir le réseau pas seulement le plus performant (vitesse et pressions respectées), mais aussi le moins coûteux possible (diamètre et longueur minimisés et nombre d'accessoires réduit).

Cependant, dans notre étude on avait un problème de pression qui dépassent de loin les pressions maximale de service (PMS) en particulier au niveau de certains réservoirs du réseau d'adduction par ailleurs nous avons constaté sur certaines conduites d'adduction des vitesses qui restent en dehors de la fourchette des valeurs recommandées.

En perspectives sur la base des résultats de la simulation il serait souhaitable dans le cadre d'une autre étude de projet de développer les solutions adéquates au réseau tel qu'il existe à l'état actuel pour permettre la prolongation de son exploitation à l'horizon 2050 tout, pour des raisons de coût sa réhabilitation. Il est clair qu'avant d'entrevoir cet objectif il est déjà nécessaire de le réviser en solutionnant certaines anomalies au niveau de deux paramètres la pression maximale de service et les vitesses d'écoulement dans les conduites.

Liste des figures

Chapitre I : Présentation de la zone d'étude.

Figure I.1 : Carte satellite de situation de la commune Cherchell (Google earth).....	1
Figure I.2 : Carte satellite de situation de la commune Sidi ghiles (Google earth).....	3

Chapitre III : Etat actuel du réseau d'adduction.

Figure III.1 : Schéma du réseau d'AEP de la commune de Cherchell.....	26
Figure III.2 : Schéma du réseau d'AEP de la commune de Sidi Ghiles.....	27

Chapitre V : Modélisation du système de transfert.

Figure V.1 : Rubrique Étiquettes d'Identification ID de la boîte de dialogue Valeurs par Défaut.....	60
Figure V.2 : Rubrique propriétés de la boîte de dialogue Valeurs par Défaut.....	61
Figure V.3 : Rubrique propriétés et valeurs d'un réservoir.....	63
Figure V.4 : Rubrique propriétés et valeurs d'un réservoir.....	65
Figure V.5 : Rubrique des propriétés et valeurs des tuyaux.....	67
Figure V.6 : Rubrique des propriétés de la pompe.....	69
Figure V.7 : Rubrique des propriétés et valeurs des vannes.....	71
Figure V.8 : Éditeur de courbe.....	72
Figure V.9 : schéma du système de transfert Cherchell-Sidi Ghiles sur EPANET.....	73

Chapitre VI : Simulation, Résultats et discussion.

Figure VI.1 : modèle de la consommation présenté dans un graphe.....	79
Figure IV.2: modèle de consommation sous EPANET.....	79
Figure VI.3 : Schéma de l'état du système au simulation.....	80

Figure VI.4 : Courbe de niveau –Pressions.....	81
Figure VI.5 : Courbe de niveau –Pressions.....	88
Figure VI.6 : Schéma de l'état du système après la simulation.....	89

Liste des abréviations

P_n : Population future prise à l'horizon considéré.

hab : habitant.

P_0 : Population de l'année de référence (hab).

T : taux d'accroissement annuel de la population.

n : nombres d'année séparant l'année de référence à l'horizon considéré.

AEP : Alimentation en Eau Potable.

$Q_{\text{moy},j}$: Consommation moyenne journalier (m^3/j).

$Q_{\text{max},j}$: Débit maximal journalier (m^3/j).

α_{max} : coefficient qui tient compte du confort des équipements de l'agglomération et de régime du travail.

β_{max} : coefficient dépend du nombre d'habitants.

V_t : volume totale du réservoir (m^3).

V_{inc} : volume pour incendie qui est égale à 60 m^3 par heure.

$V_{\text{bâche}}$: volume de la bâche (m^3).

CTN : Cote de terrain naturel.

Q : Débit (m^3/s).

Λ : Coefficient de frottement.

ΔH_s : Perte de charge singulière (m).

ΔH_t : perte de charge totale (m).

HMT : hauteur manométrique totale (m).

SP : Station de Pompage.

C_r : cote du radier du réservoir (m).

F : forage.

l/s : Litre/seconde.

m^3 : Mètre cube.

m^3/h : Mètre cube/heure.

m^3/j : Mètre cube/jour.

Liste des Tableaux

Chapitre I :

Présentation de la zone d'étude.

Tableau I.1 : Température mensuelle.....	4
------------------------------------------	---

Chapitre II :

Estimation des besoins en eau.

Tableau II.1 : Evolution de la population pour différent horizons de Cherchell.....	5
Tableau II.2 : Evolution de la population pour différents horizons de sidi ghiles.....	6
Tableau II.3 : Evolution de la dotation nette en l/j/hab.....	7
Tableau II.4 : Les ratios du réseau de la zone d'étude.....	8
Tableau II.5 : Le débit maximal pour le chef lieu.....	9
Tableau II.6 : Le débit maximal de Hamdania.....	10
Tableau II.7 : Le débit maximal de Bakora.....	10
Tableau II.8 : Le débit maximal de Hamidia.....	10
Tableau II.9 : Le débit maximal d'Oued el hammam.....	11
Tableau II.10 : Le débit maximal de Bordj El Ghola et Eguérbouchéne.....	11
Tableau II.11 : Le débit maximal de sidi boulahrouz.....	11
Tableau II.12 : Le débit maximal de Benkhiera.....	12
Tableau II.13 : Le débit maximal de Plateau sud.....	12
Tableau II.14 : Le débit maximal d'Oued El Bellah.....	12
Tableau II.15 : Le débit maximal de Sidi yahia.....	13
Tableau II.16 : Le débit maximal d'Ichriyine+Boumaaza+Imoussayen.....	13
Tableau II.17 : Le débit maximal de Thala n'Driouche.....	13
Tableau II.18 : Le débit maximal d'Oued Aïzer.....	14
Tableau II.19 : Le débit maximal d'Oued Mazér.....	14
Tableau II.20 : Le débit maximal de Ben Saleh et Termelil.....	14
Tableau II.21 : Le débit maximal de la localité El Beldj (Tipasa).....	15
Tableau II.22 : Le débit maximal du POS AU01 (1700 Logements).....	15
Tableau II.23 : Le débit maximal du POS de Bakora (400 Logements).....	15
Tableau II.25 : Le débit maximal d'Ibouyeichéne.....	16
Tableau II.26 : Le débit maximal d'Iarkab.....	17
Tableau II.27 : Le débit maximal d'Aghbal.....	17
Tableau II.28 : Le débit maximal du programme en cour (500 Logements).....	17
Tableau II.29 : Evolution du débit de pointe journalier de la commune de Cherchell.....	18
Tableau II.30 : Le débit pointe journalier d'El Beldj (Tipasa).....	19

Tableau II.31 : Le débit pointe journalier du POS AU01 (1700 Logements).....	19
Tableau II.32 : Le débit pointe journalier du POS de Bakora (400 Logements).....	19
Tableau II.33 : Le débit pointe journalier de la commune de Sidi Ghiles.....	20
Tableau II.34 : Le débit pointe journalier du programme en cours (500 Logements).....	20
Tableau II.35 : Variation du coefficient B_{max} en fonction de la population.....	21
Tableau II.36 : Le débit de pointe horaire de la commune de Cherchell.....	21
Tableau II.37 : Le débit de pointe horaire d'El beldj (Tipasa).....	22
Tableau II.38 : Le débit de pointe de la commune Sidi ghiles.....	22
Tableau II.39 : Récapitulatif des besoins de la commune de Cherchell.....	23
Tableau II.40 : Récapitulatif des besoins de la commune de Sidi Ghiles.....	24

Chapitre III : Etat actuel du réseau d'adduction.

Tableau III.1 : Liste des réservoirs existant dans Chef lieu.....	28
Tableau III.2 : Liste des réservoirs existant dans l'agglomération secondaire.....	29
Tableau III.3 : Les stations de pompage de la commune de Cherchell.....	30
Tableau III.4 : Les adductions gravitaire.....	31
Tableau III.5 : Les adductions par refoulement.....	32
Tableau III.6 : Liste des réservoirs existant dans Sidi Ghiles.....	33
Tableau III.7 : Les conduites adductions.....	33
Tableau III.8 : Station de pompage de Sidi Ghiles.....	34

Chapitre IV : Etat des lieux du réservoir d'adduction de la zone d'étude.

Tableau IV.1 : Bilan production-besoins de l'agglomération du Chef lieu.....	35
Tableau IV.2 : Bilan production-besoins de l'agglomération rural de Hamdania.....	36
Tableau IV.3 : Bilan production-besoins de l'agglomération rural de Bakora.....	36
Tableau IV.4 : Bilan production-besoins de l'agglomération rural de Hamidia.....	37
Tableau IV.5 : Bilan production-besoins de l'agglomération rural d'Oued el Hammam.....	37
Tableau IV.6 : Bilan production-besoins de l'agglomération rural de Bordj el Ghola.....	37
Tableau IV.7 : Bilan production-besoins de l'agglomération rural de Plateau Sud.....	38
Tableau IV.8 : Bilan production-besoins de l'agglomération rural d'Oued el Bellah.....	38

Tableau IV.9 : Bilan production-besoins de l'agglomération rural d'Ichrienne, Imoussayen et Boumaaza.....	38
Tableau IV.10 : Bilan production-besoins de l'agglomération rural de Ben saleh et Termelil.....	39
Tableau IV.11 : Bilan production-besoins de l'agglomération de Chef lieu.....	39
Tableau IV.12 : Bilan production-besoins de l'agglomération rural d'Aghbal.....	40
Tableau IV.13 : Bilan production-besoins de l'agglomération rural d'Ibouyéichénne et Iarkab.....	40
Tableau IV.14 : Vérification des capacités de stockage des réservoir pour chef lieu.....	41
Tableau IV.15 : Vérification de stockage pour Hamdania.....	42
Tableau IV.16 : Vérification de stockage pour Ichrienne, Boumaaza et Imoussayen.....	43
Tableau IV.17 : Vérification de stockage pour Benkhiera.....	43
Tableau IV.18 : Vérification de stockage pour Hamidia.....	44
Tableau IV.19 : Vérification de stockage pour Oued el Hammam.....	45
Tableau IV.20 : Vérification de stockage pour Bordj el Ghola.....	45
Tableau IV.21 : Vérification de stockage pour Sidi boulahrouz et Plateau Sud.....	46
Tableau IV.22 : Vérification de stockage pour Oued el Bellah.....	46
Tableau IV.23 : Vérification de stockage pour Bakora.....	47
Tableau IV.24 : Vérification de stockage pour Ben Saleh et Termelil.....	48
Tableau IV.25 : Vérification de stockage pour Chef lieu.....	48
Tableau IV.26 : Vérification de stockage pour Aghbal.....	49
Tableau IV.27 : Vérification de stockage pour Ibouyéichénne et Iarkab.....	50
Tableau IV.28 : Coefficients K, m, β pour différents types du tuyau.....	51
Tableau IV.29 : Vérification des conduites adduction par gravitaire pour les deux communes.....	52
Tableau IV.30 : Vérification des conduites adduction par refoulement pour les deux communes.....	54
Tableau IV.31 : Vérification de la bâche de reprise.....	56

Chapitre V :
Simulation du système de Transfer.

Tableau V.1: Données des réservoirs du système de transfert.....	63
Tableau V.2 : Données des nœuds du système.....	66
Tableau V.3 : Données des conduites du système.....	68
Tableau V.4 : Propriétés des pompes.....	70
Tableau V.5 : Données des vannes montées sur le système de transfert.....	71

Chapitre VI :
Simulation, Résultats et discussion.

Tableau VI.1 : modèle de la consommation présenté dans un tableau.....	78
Tableau VI.2 : État des Nœuds du Réseau.....	82
Tableau VI.3 : État des Arcs du Réseau.....	85
Tableau VI .4 : État des Nœuds du Réseau.....	90
Tableau VI.5 : État des Arcs du Réseau.....	93

Références bibliographique

- [1] Données recueillies après de service : la direction des ressources en eau de Tipasa.
- [2] Mémoire hydraulique, école nationale supérieure de l'hydraulique « ARBAOUI Abdellah 2016
- [3] DEMASSUE.J.L, 1996« Measuring water distribution système performance », Journal water supply, 1996, vol N°1, pp.35-43
- [4] BELLILI, A. et HAMADOUCHE, N. : « Diagnostic et dimensionnement du Réseau d'AEP de la rive droite de la commune de SIDI AICH ». Mémoire de fin d'études, Master. Université de Bejaia, Département Hydraulique, 2013
- [5] **Repetti Alexandre**, 2004, un concept de monitoring participatif au service des villes en développement. Approche méthodologique et réalisation d'un observatoire urbain, Thèse de doctorat, École polytechnique fédérale de Lausanne, 220 p.
- [6] ROSSMAN L., 2000, EPANET 2 User's Manual, Environmental Protection Agency, Cincinnati, USA.