

Ministère de l'enseignement supérieure
et de la recherche scientifique



UNIVERSITE DE M'SILA

FACULTE DE TECHNOLOGIE

Département d'hydraulique

MEMOIRE

Présenté pour l'obtention du diplôme
De MASTER

FILIERE : Hydraulique

Option : Hydraulique Urbaine

THEME

Conception d'un schéma directeur D'AEP de la ville

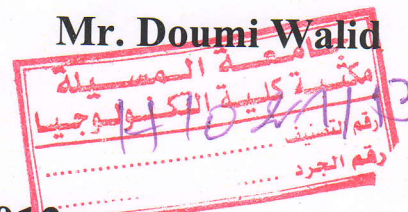
RAS EL MA (W.Sétif) Elaboration d'un SIG d'aide à la Décision

Dirigé par :

Mr. M. Hasbaia

Présenté par :

Mr. Doumi Walid



Promotion : 2012/2013

SOMMAIRE

Introduction générale :

Chapitre I : Etude bibliographique

I.1 Introduction :.....	3
I.2 Généralité sur le système d'AEP :.....	3
I.2.1 Captage des eaux :.....	3
I.2.1.1 Les eaux de surface :.....	4
I.2.1.2 les eaux souterraines :.....	5
I.3 Adduction des eaux :.....	5
I.3.1 Adduction gravitaire :.....	6
I.3.2 Adduction par refoulement :.....	6
I.4 Les réservoirs :.....	8
I.5 Distributions des eaux :.....	9
I.5.1 Conditions de dimensionnement du réseau d'AEP :.....	10
I.5.1.1 Vitesse de l'eau :.....	10
I.5.1.2 Pression :.....	10
I.5.1.3 Condition spécial d'incendie :.....	10
I.5.2 Equipements du réseau de distribution :.....	11
I.6 Méthode de calcul des réseaux :.....	12
I.6.1 Méthode de HARDY-CROSS :.....	12
I.6.2 Calcul d'un réseau maillé par la méthode de Hardy Cross :.....	13
I.6.3 Calcul d'un réseau ramifié :.....	14
I.7 Généralité sur le système d'information géographique (SIG) :.....	15
I.7.1 Présentation de SIG :.....	15
I.7.1.2 Définition :.....	15
I.7.1.3 Les composants d'un SIG :.....	15
I.7.2 Fonctionnalité d'un SIG :.....	16
I.7.2.1 Acquisition des données :.....	16
I.7.2.1.1 Source de données :.....	16
I.7.2.1.2 Implémentation informatique :.....	17
I.7.2.2 Manipulation des données :.....	18
I.7.2.3 Stockage et gestion des données :.....	18
I.7.2.4 Analyse et traitement des données :.....	18

I.7.2.5 Restitution des données :.....	19
I.7.3 Structuration :.....	20
I.7.3.1 Mode vecteur :.....	20
I.7.3.2 Mode raster :.....	20
I.7.3.3 Les conversions Vecteur –Raster :.....	21
I.7.4- Couches d'informations :.....	21
I.7.5 Manipulation et analyse spatiale :.....	21
I.7.5.1 Manipulation d'arcs :.....	22
I.7.5.2 Reclassification, extraction, agrégation et élimination :.....	22
I.7.5.3 Croisement des couches :.....	22
I.7.6 Domaines d'application :.....	22
Conclusion :.....	24

Chapitre II : Présentation de la ville

II.1 Introduction :.....	25
II.2 Situation géographique :.....	25
II.3 Situation topographique :.....	26
II.4 Situation Géologique et hydrogéologique :.....	26
II.4.1 Situation Géologique :.....	26
II.4.2 Situation hydrogéologie :.....	26
II.5 Situation climatologie :.....	26
II.5.1 Climat :.....	26
II.5.2 Températures :.....	27
II.5.3 La pluviométrie :.....	27
II.5.4 La Neige :.....	28
II.5.5 Grêle :.....	28
II.5.6 Gelée :.....	28
II.5.7 les Vents :.....	28
II.5.8 Séismicité :.....	28
II.6 Présentation hydraulique :.....	28
II.6.1 Réseaux d'assainissements existants :.....	28
II.6.2 Réseaux d'AEP existants :.....	29
II.6.3 Ressources en eau existantes :.....	29
II.6.4 Les Stockages :.....	29
Conclusion :.....	29

Chapitre III : Diagnostic et expertise du réseau existant

III.1 Introduction :.....	30
III.2 Estimation des besoins journaliers actuels :.....	30
III.3 Besoins en eau par catégorie :.....	30
III.3.1 Besoins domestiques :.....	30
III.3.2 Besoins administratifs :.....	30
III.3.3 Besoins scolaires :.....	31
III.3.4 Besoins sanitaires :.....	31
III.3.5 Besoins socioculturels et sportifs :.....	31
III.3.6 Besoins d'arrosage :.....	32
III.3.7 Besoins commerciaux :.....	32
III.3.8 Besoins industriels et d'élevages :.....	32
III.4 Récapitulation des besoins en eaux de Ras Elma :.....	33
III.5 Détermination des débits du réseau :.....	33
III.5.1 débit de pointe :.....	33
III.5.2 Débit spécifique :.....	34
III.6 Description du réseau d'AEP existant :.....	34
III.7 Calcul hydraulique :.....	35
III.8 Examen des résultats et expertise :.....	35
Conclusion :.....	44
Chapitre IV : Conception d'un schéma directeur	
IV.1 Introduction :.....	45
IV.2 La Démographie:.....	45
IV.3 Estimation de la population à différents horizons :.....	45
IV.4 Estimation des besoins journaliers :.....	46
IV.5 Besoins en eau par catégorie (horizon) :.....	46
IV.5.1 Besoins domestiques :.....	46
IV.5.2 Besoins administratifs :.....	47
IV.5.3 Besoins scolaires :.....	47
IV.5.4 Besoins sanitaires :.....	47
IV.5.5 Besoins socioculturel et sportif :.....	48
IV.5.6 Besoins arrosage :.....	48
IV.5.7 Besoins commerciaux :.....	48
IV.5.8 Besoins industriels et d'élevages :.....	49
IV.6 Récapitulation des besoins en eaux de RAS ELMA :.....	49
IV.7 Etude des variations de la consommation :.....	49

IV.7.1 Variation des débits de consommation dans le temps :.....	50
IV.8 Coefficient d'irrégularité :.....	50
IV .8.1 Coefficient d'irrégularité maximale ($K_{max j}$) :.....	50
IV.8.2 Coefficient d'irrégularité minimale ($K_{min j}$) :.....	50
IV .8.3 Coefficient d'irrégularité maximale horaire ($K_{max, h}$) :.....	51
IV.8.4 Coefficient d'irrégularité minimale horaire ($K_{min, h}$) :.....	51
IV.9 Détermination des débits journaliers :.....	52
IV.9.1 Consommation maximale journalière ($Q_{max, j}$) :.....	52
IV .9.2 Consommation minimale journalière ($Q_{min j}$) :.....	52
IV.10 Détermination des débits de pointe :.....	53
IV.11 Détermination des débits horaires :.....	53
IV.11.1 Débit moyen horaire :.....	53
IV.11.2 Détermination du débit maximum horaire :.....	54
IV.12 Evaluation de la consommation horaire en fonction du nombre d'habitant :.....	54
IV.13 Choix du matériau des conduites :.....	58
IV.13.1 Tuyaux en fonte :.....	58
IV.13.2 Tuyaux en acier :.....	58
IV.13.3 Tuyaux en PVC (Polychlorure de vinyle non plastifié) :.....	58
IV.14 Calcul du réseau de distribution :.....	59
IV.15 Calcul des pertes de charge :.....	59
IV.15.1 Calcul des pertes de charge linéaire :.....	59
IV.15.2 Les pertes de charge singulières :.....	60
IV.15.3 Pertes de charge totale :.....	60
IV.15.4 Calcul du coefficient de frottement linéaire :.....	60
IV.16 Détermination des débits du réseau mixte :.....	60
IV.16.1 Débit spécifique :.....	60
IV.16.2 Débit en route :.....	61
IV.16.3 Débit aux nœuds :.....	61
IV.17.1 Méthode de calcul :.....	63
IV.17.2 La pression de service :.....	63
IV.18 Devis estimatifs :.....	65
IV.18.1 Les opérations pour la réalisation du réseau sont les suivant :.....	65
IV.18.2 La profondeur (Htr) :.....	65
IV.18.3 Largeur de la tranche :.....	65

IV.18.4 Calcul volume de déblai :.....	66
IV.18.5 Calcul du volume de sable :.....	67
IV.18.6 Calcul du volume du remblaiement des tranchées :.....	68
IV.19 Description du réseau :.....	71
Conclusion :.....	71

Chapitre V : Elaboration d'un système d'information géographique

V.1 Introduction :.....	74
V.1 Définitions de quelques concepts :.....	74
V.1.1 Système d'information :.....	74
V.1.2 Base de données :.....	74
V.1.3 Système de gestions de base de données (SGBD):.....	75
V.2 Système d'information géographique pour le réseau D'AEP:.....	75
V.3 Avantages liés à la mise en place de SIG pour le réseau D'AEP :.....	77
V.4 Données et méthodologie :.....	77
V.4.1 Les données requises et leur mode d'acquisition:.....	77
1 Plan du masse :.....	78
2 Réseau D'AEP existant:.....	78
3 Réseau d'adduction :.....	78
4 Les Réservoirs :.....	79
5 les accessoires	79
Conclusion	83

Chapitre VI : Gestion et entretien du réseau D'AEP

VI.1 Introduction :.....	84
VI.1 But de la gestion :.....	84
VI.2 Méthodes et techniques de détection des fuites dans les réseaux d'AEP :.....	84
VI.2.1 L'écoute des bruits de fuite :.....	84
VI.3 Importance de l'entretien et de la maintenance :.....	85
VI.3.1 Maintenance :.....	85
VI.3.2 La Maintenance Préventive :.....	85
VI.3.3 Maintenances curatives :.....	85
VI.3.4 L'entretien courant :.....	86
VI.3.5 L'entretien préventif systématique :.....	86
VI.3.6 L'entretien préventif exceptionnel :.....	86
VI. 4 Gestion technique et suivi générale des installations :.....	86
VI.4.1 Vieillessement et traitement des installations :.....	87
VI.4.2 Protection active :.....	87

VI.4.3 Protection passive :.....	87
VI.4.4 Protection anti-corrosion :.....	87
VI.5 Gestion des ouvrages de stockages :.....	88
VI.5.1 Nettoyage des ouvrages de stockage :.....	89
VI.6 Contrôle de qualité de l'eau :.....	89
VI.6.1 Contrôle mensuel :.....	89
VI.6.2 Contrôle semestriel :.....	89
VI.7 La surveillance et l'entretien courant des adductions et des réseaux :.....	89
Conclusion :.....	91
Conclusion générale	
Annexe	
Bibliographie	
Tableau III.6 Evaluation des besoins d'irrigation	32
Tableau III.7 Production des besoins commerciaux	32
Tableau III.8 Evaluation des besoins industriels et d'élevage	33
Tableau III.9 Récapitulatif des besoins en eaux de RAS EL M4	33
Tableau III.10 Calcul de débit de pointe	34
Tableau III.11 Les débits Q_{max} multiples de la zone 2	36
Tableau III.12 Les débits Q_{max} multiples de la zone 3	36
Tableau IV.1 Evolution de la population pour différents scénarios	40
Tableau IV.2 Evaluation des besoins domestiques	46
Tableau IV.3 Evaluation des besoins administratifs	47
Tableau IV.4 Evaluation des besoins scolaires	47
Tableau IV.5 Evaluation des besoins sanitaires	47
Tableau IV.6 Evaluation des besoins socio-culturels et sportifs	48
Tableau IV.7 Evaluation des besoins d'arrosage	48
Tableau IV.8 Evaluation des besoins commerciaux	48
Tableau IV.9 Evaluation des besoins industriels et d'élevage	49
Tableau IV.10 Récapitulatif des besoins en eaux de RAS EL M4	49
Tableau IV.11 Le coefficient K_{max} en fonction du nombre d'habitants	51
Tableau IV.12 Le coefficient Q_{max} en fonction du nombre d'habitants	52
Tableau IV.13 Répartition des débits horaires en fonction du nombre d'habitants	53
Tableau IV.14 Variation des débits horaires de RAS EL M4	56
Tableau IV.15 Exemple de calcul des débits des canaux de la zone 4	62

ملخص:

الدراسة التي نقوم بها تهدف إلى إنشاء مخطط توجيهي و تشخيصي لشبكة المياه الصالحة للشرب لمدينة راس الماء. أي بمعنى تحديد النقائص المسجلة في الشبكة الحالية و أيضا مراجعة سعة الشبكة الحالية لإيصال التدفقات التي نحتاجها لأفاق الدراسة 2037. هذه المراجعة سمحت لنا بإعطاء بعض التعديلات والنصائح لتحسين التزويد بالمياه الصالحة للشرب للمدينة مع وضع الملحقات بالإضافة إلى إنشاء شبكة مياه جديدة وتغيير بعض الأنابيب لضمان السير الحسن لشبكة و لمساعدة في تسيير الشبكة فكرنا في تسهيل عملية تسييرها، وعلى هذا الأساس قمنا بانجاز نظام جغرافي معلوماتي منجز خصيصا لشبكة المياه الصالحة للشرب للمدينة المذكورة.

Résume :

Notre étude consiste à concevoir un schéma directeur du réseau d'AEP de la ville de RAS ELMA en passant par le diagnostic du réseau actuel. Nous commençons par la détection et la correction des défaillances du réseau actuel. La vérification de la ressource nécessaire pour satisfaire tous les consommateurs à l'horizon d'étude (2037) est une étape incontournable. Cette vérification nous permettra de donner un certains nombres de modifications et recommandations pour améliorer l'alimentation en eau potable de la ville à cet horizon telle que : projeter un nouveau réseau, changement de certaines conduites et l'installation des accessoires. Pour contribuer au bon fonctionnement de notre réseau on a élaboré un outil de gestion (SIG) qui peut aider les futures gestionnaires à prendre les discision dans un temps court.

Abstract:

The main aim of our study is to design and to diagnosis the water drinking network of RAS EL MA town in Sétif department. We began by the determination of network failures and verifying the capacity of the existing network convey flows necessary to study horizon (2037).

This verification will allow us to give a certain number of changes and recommendations for improving the water supply of the city such as: Projecting a new network, change some lines and installing accessories. And for the proper functioning of our network is thought to have its management and for this reason we developed at the end of the work is a management tool that can help future manager.