



Année Universitaire : 2012-2013



Master Sciences et Techniques : Hydrologie de Surface et Qualité des Eaux

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

Pour l'Obtention du Diplôme de Master Sciences et
Techniques

*Etude d'une prise et conduite d'eau brute pour
l'alimentation en eau potable à la station de traitement
de Kariat Ba Mohamed*

Présenté par:
MAJDA NAJM

Encadré par:

- Pr. **Raouf JABRANE**, FST-Fès
- Mr. **Mohamed LAHLOU**, chef de division développement à DR5
- Mme. **Laila MESRAR**, FST-Fès

Soutenu Le 20 Juin 2013 devant le jury composé de:

- Pr. **JABRANE Raouf**
- Mr. **Lahlou Mohamed**
- Pr. **RAIS Naoual**
- Pr. **LAAOUNE Mohamed**

Stage effectué à : **ONEE-BRANCHE-EAU, Fès**

Résumé

Durant les dernières crues d'Oued Sebou, d'hiver 2010, des affouillements importants au niveau du pourtour de l'ouvrage de prise d'eau de Kariat Ba Mohamed ont causé son glissement vers l'oued. À partir des premiers mois de l'année 2012, la pérennité de ce système a été compromise. En effet, cette période a connu une baisse d'eau exceptionnelle. Ce qui a impacté considérablement l'approvisionnement en eau de la station de traitement, vu que cette dernière est située au niveau d'un méandre et que l'écoulement de l'oued à ce niveau a été totalement dispersé sur plusieurs lits mineurs. Ce qui permet actuellement l'approvisionnement en eau de la station, ce sont uniquement les lâchers d'eau à partir du barrage Idriss 1^{er}.

Devant cette problématique la solution définitive, nécessité de changer le site de la prise et que ce dernier doit être protégé contre les inondations et plus proche possible de la station de traitement.

Le choix de L'emplacement de site situe à l'aval immédiat du pont Sebou, côté rive droite, il est situé à plus de 5 km de la station de traitement est composé d'une station de pompage située à l'aval de la prise. Cette dernière comporte une chambre d'aspiration qui abrite trois groupes électropompes y compris un de secours, et son débit unitaire est de 40 l/s à la côte de 84m NGM.

Un réservoir de mise en charge (RMC) d'une capacité de 50 m³ à la côte de 96.5m NGM.

Une adduction en refoulement reliant la station de pompage au RMC,

Une adduction gravitaire reliant le RMC à la station de traitement.

Un calcul du diamètre économique a été effectué afin de statuer sur les caractéristiques de la station de pompage et le diamètre de la conduite de refoulement. Ce calcul a pu ressortir les résultats suivants :

- Un débit de la station de pompage de **80 l/s** ;
- Une hauteur manométrique totale de **30 m** ;
- Des caractéristiques de la conduite de refoulement en **PVC DN 400 PN 10**.

Mots clés: prise d'eau, pompe, conduite, débit, réservoir de mise en charge, station de traitement.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail

À ma chère maman Khadija Midaoui, à mon père, Abdesalam Najm

À mes frères, Amin et Nourdin

À ma sœur, Sanae

À toute ma famille

À toutes mes amies

Remerciement

Avant de présenter ce travail qui a été réalisé au sein de l'Office National de l'Electricité et de l'Eau Potable Branche-Eau à Fès, je voudrais bien remercier toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à sa mise en œuvre.

Ma sincère reconnaissance et ma vive gratitude s'adressent à mes encadrants **Mr. Mohamed Lahlou, Mr. Raouf Jabrane. Mme. Leila Masrar** pour la qualité de leur encadrement, pour leurs conseils pertinents, pour le temps qui m'ont consacré, pour les discussions fructueuses, pour les remarques et les critiques constructives et pour la confiance qui m'ont fait.

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude et vifs remerciements aux membres du jury **Mme. Naoual Rais et Mr. El Garouani Abdelkader** pour leurs préceptes qui servent partout et pour la formation en master H.S.Q.E

Je tiens à remercier du fond du cœur, tous les agents de la division développement d'ONEE-BRANCHE-EAU qui m'ont soutenu tout au long de la période de mon stage.

Sommaire

Résumé	<i>i</i>
Dédicace.....	<i>ii</i>
Remerciement.....	<i>iii</i>
Sommaire	<i>iv</i>
Liste des figures.....	<i>vi</i>
Liste des tableaux	<i>vii</i>
Liste des graphiques.....	<i>viii</i>
Liste des photos.....	<i>viii</i>
PRESENTATION DE L'ONEE-BRANCHE EAU	1
LA PROBLEMATIQUE	5
L'OBJECTIF.....	8
CHAPITRE I : LE CONTEXTE GENERAL DE LA ZONE DU PROJET.....	10
I.1 LA SITUATION GEOGRAPHIQUE	10
I.2 LA TOPOGRAPHIQUE ET RELIEF	10
I.3 LA GEOLOGIE.....	11
I.4 L' HYDROGEOLOGIE.	12
I.5 L'HYDROLOGIE	13
I.6 LE CLIMAT.....	13
I.6.1 Les précipitations.....	13
I.6.2 La température	14
I.6.3 Le régime des vents.....	14
I.7 LES INFRASTRUCTURE ET LES EQUIPEMENT.....	14
I.7.1 Le type d'habitat.....	14
I.7.2 Le mode d'habitat.....	15
I.7.3 Le type d'Accès	16
I.8 L' ASSAINISSEMENT	16
CHAPITRE II : L'ANALYSE DEMOGRAPHIQUE ET LE CALCUL BESOINS EN	
L'EAU	18
II.1 LES RESULTATS ET L'INTERPRETATION DES CALCULS DES BESOINS EN EAU	
DES 9 COMMUNES.....	19
CHAPITRE.III. : LE CHOIX DE L'EMPLACEMENT ET L'ETUDE	
GEOTECHNIQUE DE LA NOUVELLE PRISE	30
III.1 LE CHOIX DE L'OUVRAGE DE LA NOUVELLE PRISE.	30
III.2 LES RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE GEOTECHNIQUE	31
III.2.1 Les essais au laboratoire.....	31

III.2.2 Les programme d'essais	31
III.2.3.les résultats des essais au laboratoire	31
III.2.3.1 la teneur en eau	31
III.2.3.2.Le poids spécifique.....	32
III.2.3.3 L'analyse granulométrique des matériaux.....	32
II.2.3.4 Les limite d Atterberg	33
III.2.3.5.Les essais de Compressibilité à l'oedomètre.....	34
III.2.3.6 Les essais de Portance CBR	Erreur ! Signet non défini.
III.2.3. 7 Les essais de Proctor modifié	35
III.2.3.8.La contrainte admissible	36
III.2.3.9 L'étude du fondation	36
III.2.3.9.1 Le niveau de fondation	37
III.2.3.9.2 Le type de fondation	37
CHAPITRE.IV : L'ETUDE TOPOGRAPHIQUE	39
IV.1 : LA REALISATION DES PROFILS EN TRAVERS D'OUED SEBOU AVEC LE LOGICIEL « COVADIS ».	39
IV.2 TRACER DU PROFIL EN LONG DE LA CONDUITE D'ADDUCTION D'EAU BRUTE PAR LE LOGICIEL AUTOCAD-COVADIS : DEPUIS LA PRISE JUSQU'A LA STATION DE TRAITEMENT.	42
CHAPITRE V :LES CRITERES DECONCEPTION ET DE DIMENSIONNEMENT DE LA CONDUITE D'ADDUCTION D'EAU BRUTE.....	45
V.1 le Dimensionnement des conduites de refoulement et des stations de pompage.....	45
V.1.1 Les données de base pour le Dimensionnement	45
V.1.2 Le Calcul du diamètre économique	46
V.2 LE DIMENSIONNEMENT DE RESERVOIR DE MISE EN CHARGE (RMC)	48
V.3 LA SIMULATION DU CONDUITE D'ADDUCTION D'EAU BRUTE AVEC LE LOGICIEL « EPANET ».....	50
VI. LE SCHEMA DE CONCEPTION DE LA PRISE D'EAU	54
VI. 1 CONCEPTION DE LA PRISE D'EAU	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
VI. 2 L' ÉQUIPEMENT DE MESURE.....	54
Conclusion générale	56
BiBliographie.....	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>

Liste des figures

Figure 1 : La simulation de la limite de la zone inondable aux crues centennales (NOVEC.2012)	6
Figure. 1.1 : La carte du découpage administratif et relief (ONEE.2007).....	11
Figure. 2.1:La carte géologique du Maroc simplifiée	12
Figure. 3.1:La répartition mensuelle de la pluie annuelle moyenne à la station de Tissa (ABHS.2007)	14
Figure.VI. 1.Le profil en travers de la coupe 1 d'Oued Sebou.....	39
Figure.VI. 2.Le profil en travers de la coupe 2 d'Oued Sebou.....	40
Figure.VI. 3.Le profil en travers de la coupe 3 d'Oued Sebou.....	40
Figure.VI. 4.Le profil en travers de la coupe 4 d'Oued Sebou.....	41
Figure.VI. 5.Le profil en travers de la coupe 5 d'Oued Sebou.....	41
Figure.VI. 6.Le profil en long de la conduite d'adduction de prise d'eau jusqu'à la station	43
Figure.V. 1La simulation de la conduite d'adduction d'eau brute (vitesse-pression).....	51
Figure.V. 2.La simulation de la conduite d'adduction d'eau brute (altitude-pression).....	52
Figure.IV. 1.Schéma de conception de la prise	55

Liste des tableaux

Tableau II 1 : Le recensement général de la population (RGPR.2004).....	18
Tableau II 2 : La fiche des besoins de la commune Bni Snouss	19
Tableau II.3 :La fiche des besoins de la commune Bouchabel	20
Tableau II.4 :La fiche des besoins de la commune Jbara	21
Tableau II.5 : La fiche des besoins de la commune L'Oulja.....	22
Tableau II.6 : La fiche des besoins de la commune Moulay Abdelkrim.....	23
Tableau II.7 : La fiche des besoins de la commune Moulay Bouchta.....	24
Tableau II.8 : La fiche des besoins de la commune Sidi Abed	25
Tableau II.9 : La fiche des besoins de la municipalité kariat Ba Mohamed.....	26
Tableau II.10: La fiche des besoins du cercle kariat Ba Mohamed.....	27
Tableau II 11 :Les caractéristiques générales du puits(RGPR2004).....	28
Tableau.III.1 :L'emplacement de la nouvelle prise d'eau	31
Tableau.III.2 :Les teneurs en l'eau de l'échantillon (LREE)	32
Tableau.III 3: Les Poids spécifique des échantillons (LREE).....	32
Tableau.III 4 :Les limites Atterberg des échantillons(LREE).....	34
Tableau.III 5 :Les essais de Compressibilité – Perméabilité des échantillons (LREE).....	34
Tableau.III 6 :Les essais de CBR sur les échantillons (LREE).....	Erreur ! Signet non défini.
Tableau.III 7 :Les essais de Proctor modifié des échantillons (LREE).....	35
Tableau.V. 1 :Les données de base pour le dimensionnement de la conduite du refoulement	45
Tableau.V. 2 :Les formules de base pour le calcul du diamètre économique	46
Tableau.V. 3 :Les résultats de calcul de diamètre économique.....	47
Tableau.V. 4 :Le dimensionnement du réservoir de mise en charge.....	49
Tableau V.5 :Tableau.V. 5: rapport de la simulation d'adduction d'eau brute	52

Liste des graphiques

Graphique.1 1 : Le type d'habitat (ONEE.2007)	15
Graphique.1 2: Le mode d'habitat (ONEE.2007)	15
Graphique.1 3 : Le type d'accès (ONEE.2007)	16
Graphique.III.1 : L'analyse granulométrique des matériaux (LREE).....	33

Liste des photos

Photo 1:Le glissement de la prise d'eau vers l'Oued	5
Photo 2 :Le système de pompage direct à partir d'Oued	7
PhotoIII.1 :L'emplacement de la nouvelle prise d'eau	30

PRESENTATION DE L'ONEE-BRANCHE EAU

PRESENTATION DE L'ONEE-BRANCHE EAU

L'ONEE-BRANCHE EAU est un établissement semi-public créé par le DAHIR, à caractère industriel et commercial, doté de la personnalité civile et de l'autonomie financière, placé sous la tutelle du ministère de l'énergie, des Mines, de l'eau et de l'Environnement.

Les principales missions

Ses principales missions vont de la planification et de l'approvisionnement en eau potable jusqu'à sa distribution en passant par les phases de l'étude, conception, réalisation, gestion et exploitation des unités de production et de distribution et du contrôle de la qualité des eaux jusqu'à la protection de la ressource et ce en collaboration et coordination avec les autres organismes concernés intervenants dans ce domaine.

Les principales activités

Les principales activités de l'ONEE-BRANCHE EAU sont:

- Planifier: L'approvisionnement en eau potable du Royaume et la programmation des projets.
- Etudier: L'approvisionnement en eau potable et assurer l'exécution des travaux des unités de production et de distribution.
- Gérer: La production d'eau potable et assurer la distribution pour le compte des communes qui le souhaitent.
- Contrôler: La qualité des eaux produites et distribuées et la population des eaux susceptibles d'être utilisée pour l'alimentation humaine.
- Assister : En matière de surveillance de la qualité de l'eau.
- Participer : Participer aux études, en liaison avec les ministres intéressés, des projets de textes législatifs et réglementaires nécessaires à l'accomplissement de

L'organisation de l'ONEE-BRANCHE EAU

La procédure de la gestion de l'eau potable pour l'alimentation des usages diffère selon les zones. Ainsi, trois modalités sont distinguées :

- Les zones où la direction régionale agit comme centre dont il assure la production et la distribution,

PRESENTATION DE L'ONEE-BRANCHE EAU

- Les zones où elle se contente de la gérance en coordination avec la municipalité ou commune,
- Les zones où elle se limite à la production et confie la distribution à l'une des régies autonomes de distribution

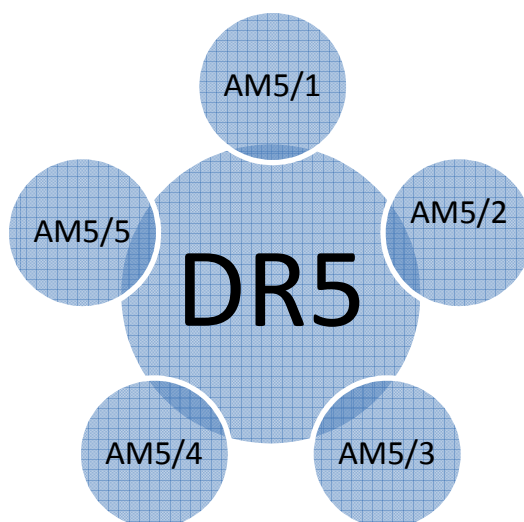
La présentation de la direction régionale 5.

La Direction Régionale du centre Nord est créée en 1979, elle a pour mission l'alimentation en eau potable des collectivités constituant son territoire. Elle supervise aussi l'exploitation et la maintenance de l'ensemble des installations existantes dans les centres de production et de distribution sous sa responsabilité.

La Direction couvre la cinquième région économique du Royaume (DR5) comprenant la préfecture de Fès et les provinces Moulay Yacoub, Sefrou, Boulemane, Al Hoceima, Taounate et Taza.

La Direction Régionale de Fès recouvre 5 Agences Mixtes:

- AM5/1: Agence Mixte Fès-Séfrou-Moulay Yacoub.
- AM5/2 : Agence Mixte Boulemane
- AM5/3 : Agence Mixte Taounate
- AM5/4 : Agence Mixte Taza et Guercif
- AM5/5: Agence Mixte Al Hoceima



Direction Régionale de Fès

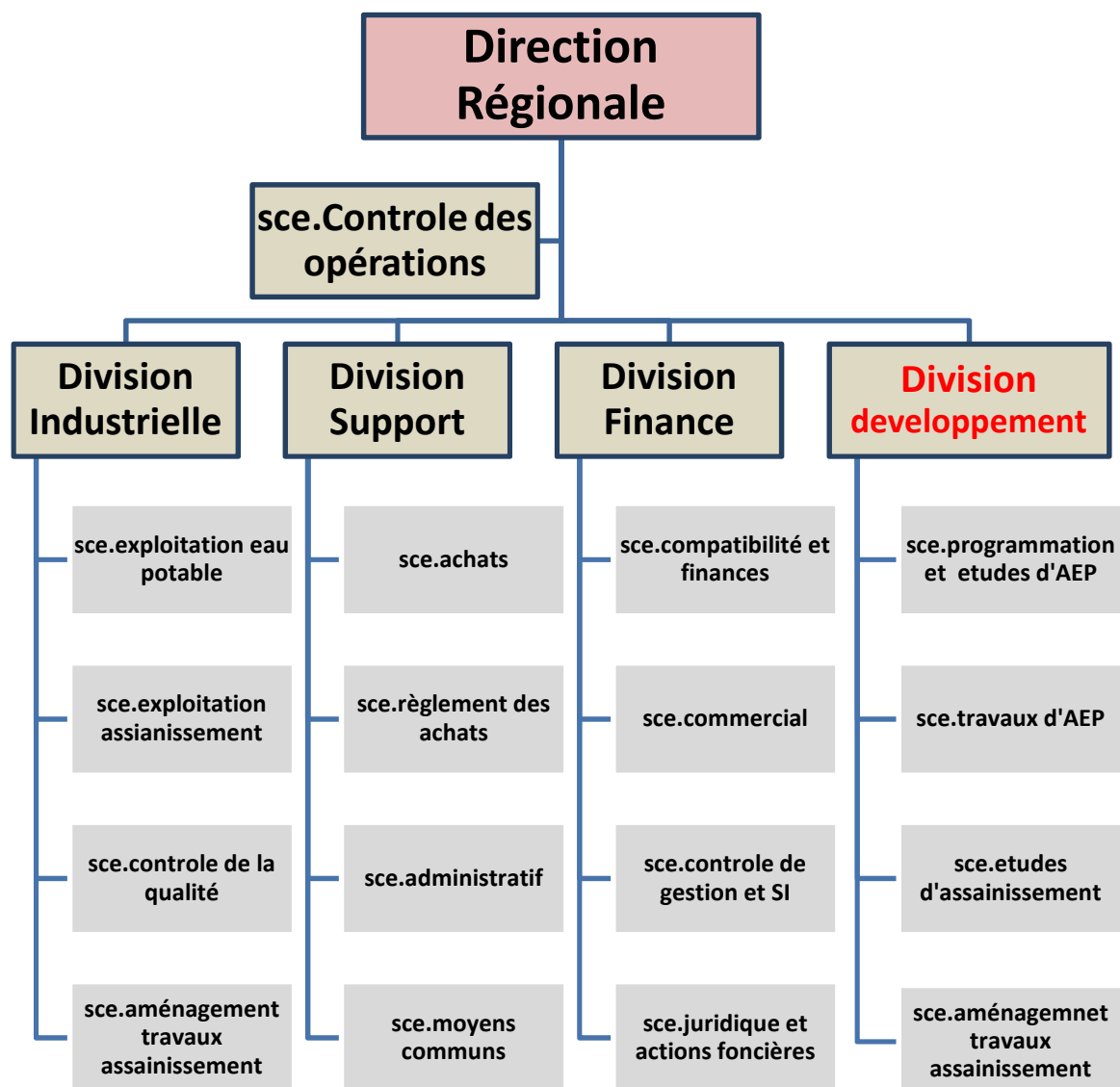
Les missions de la Direction Régionale du Centre Nord sont

- Diriger les activités dans la région
- Assumer les délégations de pouvoir et de crédits autorisées par le directeur général dans la région.

PRESENTATION DE L'ONEE-BRANCHE EAU

- Coordonner les différentes actions avec les autres intervenants dans la région.
- Développer les activités de l'ONEE-BRANCHE EAU dans la région et coordonner l'ensemble des actions d'exploitation et de maintenance des installations d'ONEE-BRANCHE EAU dans la région.

L'organigramme de la DR5



L'organigramme de la Direction Régionale de Centre Nord : DR5

INTRODUCTION GENERALE

Une prise d'eau est un élément utilisé pour fournir, un grand volume d'eau dans le réservoir en tout temps et de la meilleure qualité possible.

De façon générale, la prise d'eau est constituée des éléments suivants:

- Source d'eau brute.
- Tamis grossiers.
- Structure de la prise d'eau.
- Conduite.
- Tamis fin.
- Pompes.
- Conduite d'amenée.

Le choix des composantes de la prise d'eau dépend de nombreux facteurs tels que :

- Les caractéristiques de la source d'eau.
- Les besoins actuels et futurs.

Les variations de la qualité/quantité de l'eau brute.

- Conditions climatiques.
- Navigation.
- Fondations.
- Considérations économiques

Une fois que les éléments constituant la prise d'eau sont sélectionnés, la conception devra permettre :

- De s'adapter aux niveaux d'eau et à l'instabilité du milieu.
- De permettre des prélèvements d'eau à différentes profondeurs.
- De protéger la prise contre les événements hydrauliques extrêmes (ex : inondations, embâcles, glaces, débris, etc.).
- D'avoir l'eau de la meilleure qualité possible en évitant les zones polluées.
- La maintenance de routine et le remplacement des équipements.
- Une minimisation des dommages à l'écosystème.

LA PROBLEMATIQUE

La station de traitement Kariat Ba Mohamed, dont le débit de production est de 60 l/s d'eau potable, a été réalisée en deux (2) tranches distinctes de 30 l/s :

1ère tranche en 1985 : 30 l/s.

2ème tranche en 1999 : 30 l/s.

L'eau brute, prélevée au fil de l'eau de l'oued Sebou, est acheminée par une canalisation gravitaire, vers une bêche qui alimente la station de pompage, qui refoule un débit de 80 l/s. L'eau brute est refoulée, vers l'ouvrage de répartition entre les 2 tranches précitées.

Durant les dernières crues de l'oued Sebou de l'hiver 2010, des affouillements importants au niveau du pourtour de l'ouvrage de prise d'eau ont causé son glissement vers l'oued. Cet incident a engendré également la rupture partielle des conduites reliant l'ouvrage de prise aux bêtes d'aspiration. Cela a induit le court-circuitage des grilles à l'amont des conduites, ce qui a permis d'introduire des objets volumineux tels que des cailloux au niveau de la station de pompage d'eau brute et des filières de la station de traitement.



Photo 1:Le glissement de la prise d'eau vers l'Oued

D'après ces résultats le site de la station de Kariat Ba Mohamed a fait l'objet d'une étude hydrologique et hydraulique afin de statuer sur son inondabilité. A cet effet, des travaux topographiques ont été réalisés au droit de l'ouvrage de prise. Ces travaux consistaient en :

-Un plan coté au 1/500^{ème}

-Levé de 3 profils en travers au niveau de l'oued Sebou.

L'analyse et l'actualisation d'un certain nombre d'études hydrologiques antérieures concernant cette zone ont permis d'estimer le débit de la crue centennale, que nous avons

évalué à 3 370 m³/s. Selon l'étude hydrologique élaborée par Novec en 2012 pour le compte de L'ONEE.

Une simulation a été réalisée avec le logiciel Mike 11 -Outil développé par le Danish Hydraulic Institut-. Cette simulation a pu définir la limite de la zone inondable aux crues centennales (voir figure ci-après).

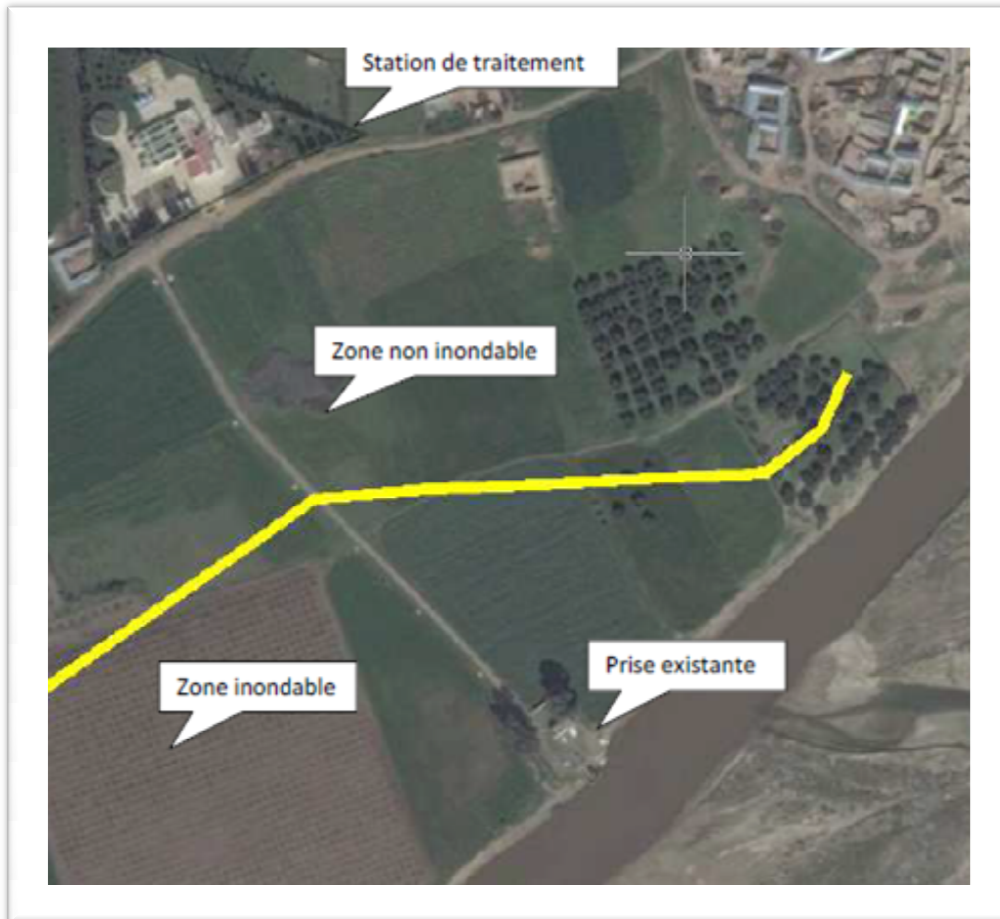


Figure 1 : La simulation de la limite de la zone inondable aux crues centennales (NOVEC.2012)

Le tableau suivant récapitule les principaux résultats, au niveau de chaque profil en travers

Profil en travers	Débit (m ³ /s)	Distance cumulée (m)	PHE (mNGM)	Hauteur d'eau maximale (m)	Vitesse moyenne maximale (m ³ /s)	Froude
PT1	3370	0	79.75	7.6	1.6	0.23
PT2	3370	277.4	79.2	8.5	1.9	0.29
PT3	3370	541.9	78.2	7.7	2.2	0.41

Tableau 1 : Les principaux résultats, au niveau de chaque profil en travers (NOVEC.2012)

Par conséquent, il est retenu que le site de la prise de Kariat Ba Mohamed est bien inondable, que le niveau d'eau atteint la cote 79,2 m NGM, soit 2,7 m au-dessus du terrain naturel et que la distance qui sépare le site et la zone non inondable avoisine les 150 m, ce qui rend difficile la mise en place de tout aménagement assurant la protection contre les inondations.

Devant ce constat et malgré la difficulté d'intervention sur site, l'exploitant a procédé à la réparation de la casse au niveau de la conduite la plus récente, ce qui a permis de relancer la production de la station .Il a procédé également à la mise en place d'un système de pompage direct à partir de l'oued, via des pompes à axes horizontales et une tuyauterie d'aspiration et de refoulement, soutenue par un système de charpente métallique qui s'appuie sur l'ouvrage de prise récemment décroché. Ce système n'a d'ailleurs jamais pu fonctionner correctement depuis son installation.



Photo 2 : Le système de pompage direct à partir d'Oued

Actuellement, la station est alimentée à partir la conduite gravitaire qui a été récemment réparée, avec un complément éventuel à partir du nouveau système de pompage, mais dont le débit ne dépasse guère les 5 à 10 l/s.

Durant les premiers mois de l'année 2012, la pérennité de ce système a été compromise. En effet, cette période a connu une baisse d'eau exceptionnelle au niveau de l'oued Sebou, ce qui a impacté considérablement l'approvisionnement en eau de la station, vu que cette dernière est située au niveau d'un méandre et que l'écoulement de l'oued à ce niveau a été totalement dispersé sur plusieurs lits mineurs. D'autre part, la ramification la plus importante contourne l'ouvrage de prise, ce qui ne laisse qu'une infime quantité d'eau à prélever au niveau de la prise. Un autre constat est venu empirer la situation et qui réside dans

l'inclinaison de l'ouvrage de prise suite à son glissement. Cette nouvelle disposition a réduit considérablement le débit introduit gravitairement au niveau de la prise.

Ce qui permet actuellement l'approvisionnement en eau de la station, ce sont uniquement les lâchers d'eau à partir du barrage Idriss 1^{er} qui assurent une hauteur d'eau suffisante pour permettre le prélèvement du débit requis pour la station. Il est clair que cette solution ne peut être que temporaire.(NOVEC.2012)

L'OBJECTIF

Dans le cadre de la préparation d'un mémoire de fin d'étude en master « Hydrologie de Surface et Qualité des Eaux », l'objectif de mon travail est l'étude d'une nouvelle prise d'eau brute et cela à travers :

- L'analyse démographique et l'évaluation des besoins en eau pour les douars alimentés par l'ancienne prise.
- Le choix de l'emplacement de la nouvelle prise selon différents critères.
- L'accompagnement et l'examen géotechnique du site de la nouvelle prise.
- L'examen des études topographique réaliser par un ingénieur topographe agréé et signé a cet effet par L'ONEE :

Le montage du profil en long de la conduite : depuis la prise jusqu'à la station de traitement et le montage des profils en travers d'Oued Sebou.

-Le dimensionnement de la conduite d'adduction d'eau brute de la prise vers la station de traitement.

-Le type de la nouvelle prise :

Schéma de conception.

L'étude des équipements hydromécanique et électromécanique de la nouvelle prise



CHAPITRE I : LE CONTEXE GENERAL DE LA
ZONE DU PROJET

CHAPITRE I : LE CONTEXTE GENERAL DE LA ZONE DU PROJET.

I.1 LA SITUATION GEOGRAPHIQUE

La zone d'étude, correspondant au cercle de Kariat Ba M'Hamed, fait partie de la province de Taounate.

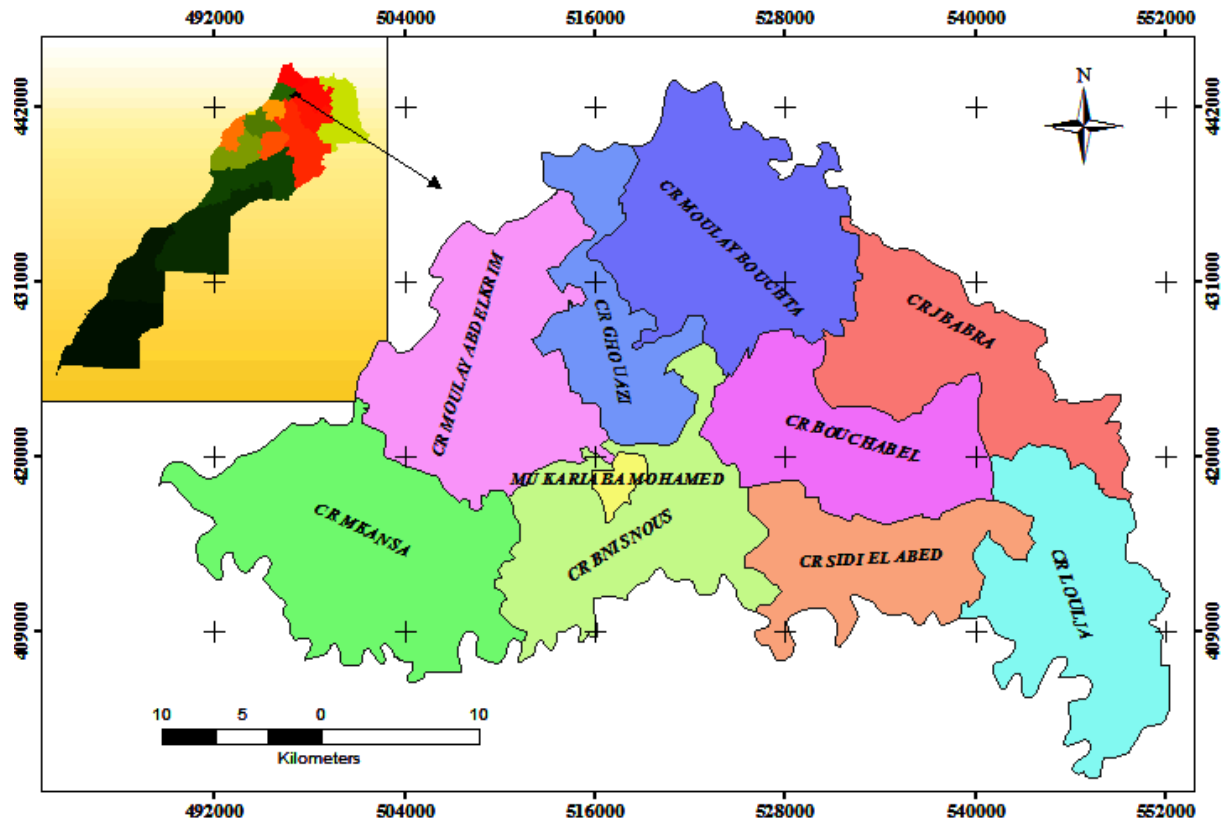


Figure1.1 : La localisation de la zone du projet

Elle se situe dans la région du centre nord du Maroc et elle est limitée au Nord par l'Oued Ouergha, au Sud par l'oued Sebou, à l'Ouest par la province de Sidi Kacem et l'Est par le cercle de Tissa.

I.2 LA TOPOGRAPHIQUE ET RELIEF

La zone d'étude est caractérisée par une topographie très variable d'Ouest en Est et du Nord au Sud.

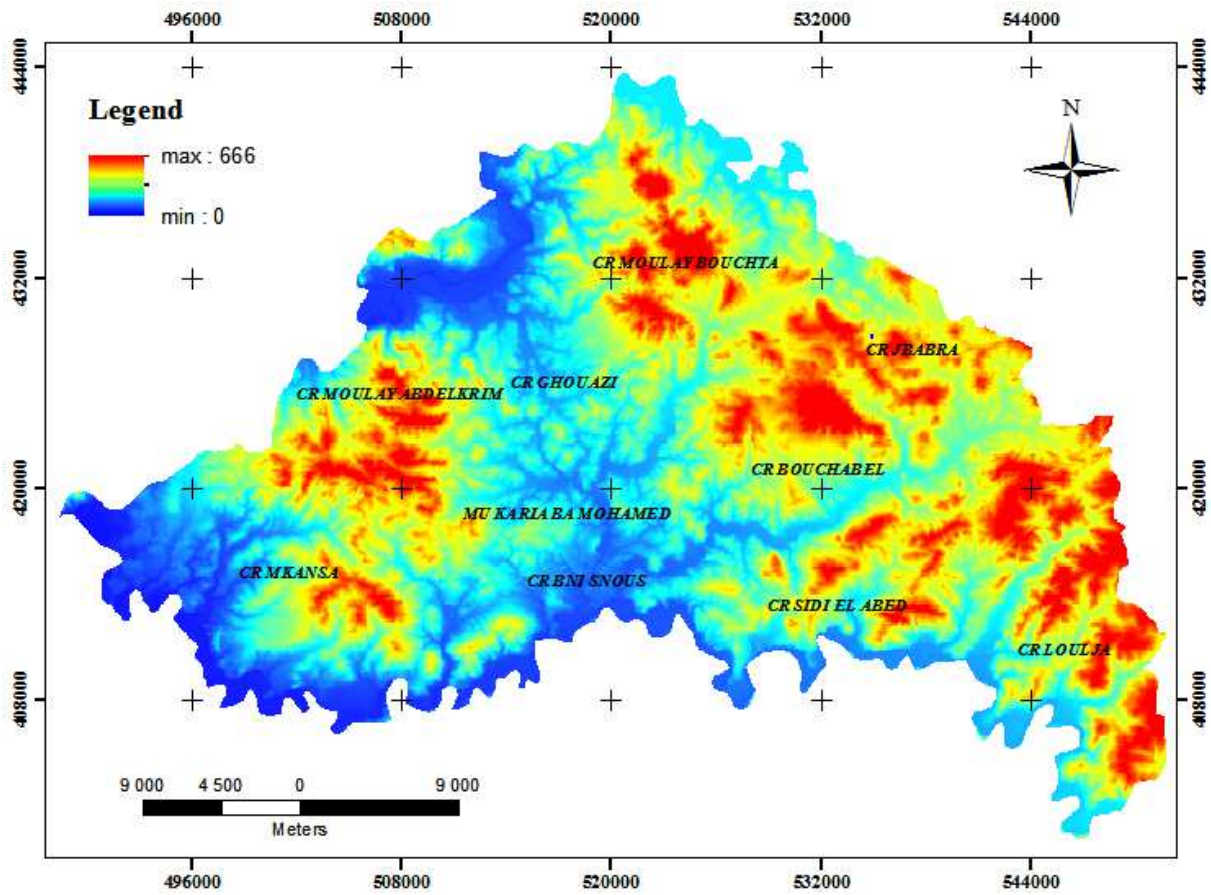


Figure. 1.2 : La carte du découpage administratif et relief (RGPR.2004)

Les altitudes varient entre 32 et 560 m. Les communes rurales de Jbabra, Oulja, Moulay Bouchta et Sidi El Abed sont situées dans des altitudes à majorités supérieures à 200 m, tandis que les communes de Bni Snouss et Moulay Abdelkrim se trouvent dans des altitudes inférieures à 200 m.

I.3 LA GEOLOGIE

L'aire d'étude est située, comme présenté, sur la zone pré rifaine, qui s'étale au sud de l'oued Ouergha. Elle présente une structure lithologique très hétérogène Elle a connu de grands bouleversements tectoniques qui ont induit à un désordre extrême dans l'ordonnancement des différentes formations sédimentaires. Des ensembles rigides et cassants du Jurassique (schisto-gréseux) se sont fracturés en multiples dalles qui se sont chevauchées et ont percé la couverture marneuse du Crétacé. Cette couche marneuse qui est très plastique a comblé dans un grand désordre les pseudo synclinaux des formations schisto-gréseuses.

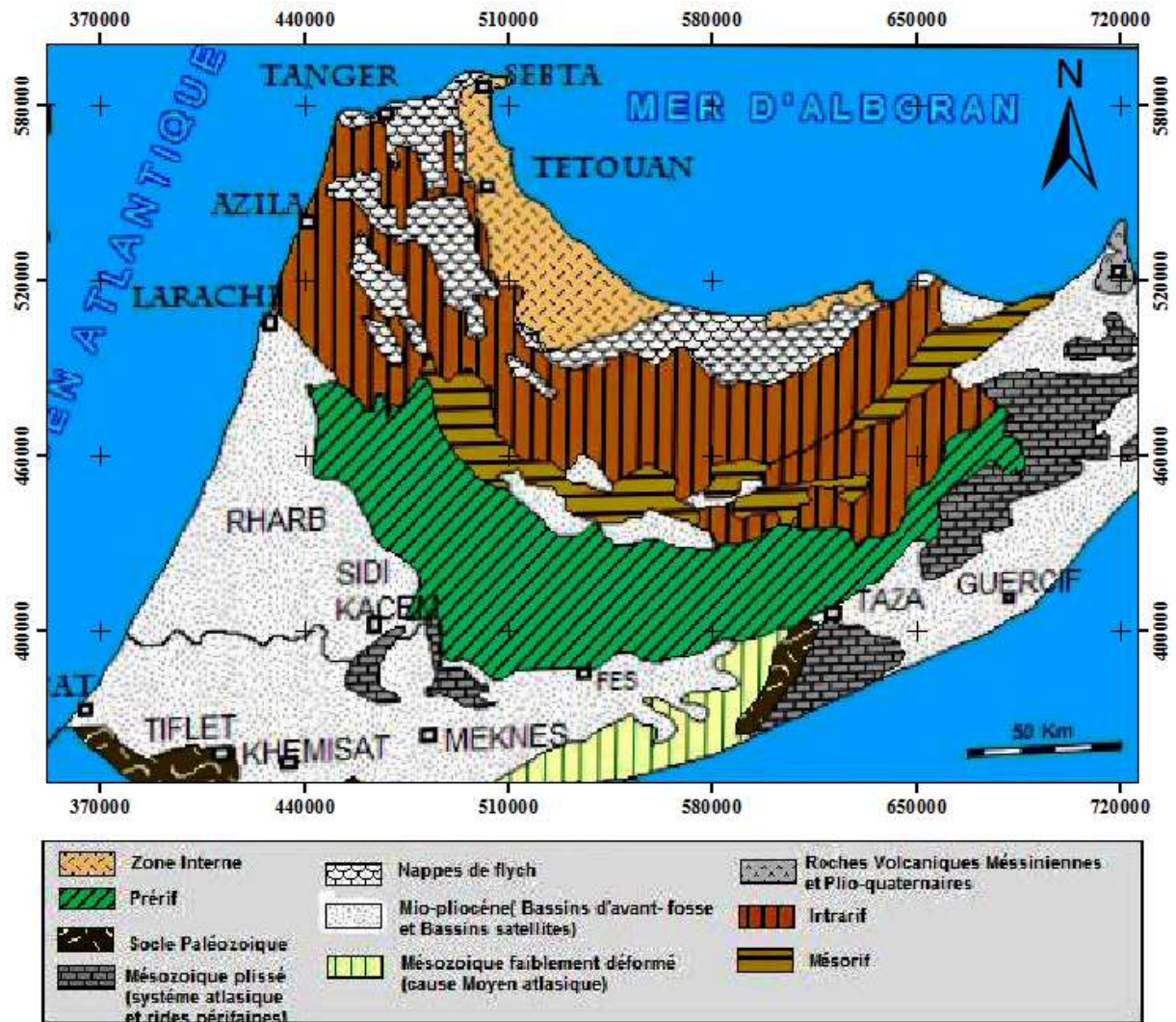


Figure. 1.3: Carte géologique du Maroc simplifiée (PFE.2009)

I.4 L' HYDROGEOLOGIE.

Les caractéristiques hydrogéologiques générales de la région du Pré-Rif ne sont pas prometteuses en matière de ressources en eau souterraine. En effet, la majorité des formations lithologiques sont constituées d'affleurements marneux, schisteux et calcaires dolomitiques qui sont souvent rencontrés sur les crêtes des allochtones et des structures monoclinales et anticlinales. Ces formations sont classées en trois catégories selon la consistance lithologique et le potentiel en eau souterraine, et qui sont :

Formations à faible potentiel en eau, il s'agit des :

- Formations du Jurassique composées de couches alternantes de marne rougeâtre et d'intercalations de sels gemmes et d'évaporites ;

- Formations du Jurassique composées de schistes, de sédiments détritiques et de marne appartenant au Lias Supérieur (Toarcien) et au Jurassique Supérieur (Lusitanien, Kimméridgien et Tithonien) ;
- Formations du Crétacé de l'étage Berriasien du Crétacé inférieur jusqu'au Sénonien du Crétacé supérieur, composées de séries de schistes et de sédiments détritiques avec des marnes de petites couches ou d'intercalations calcaires marneuses ;
- Formations de l'Eocène (Yprésien) constituées de marnes rouges brunâtres ;
- Formations du Triocène Inférieur (Aquitaniens) composées essentiellement de marnes, de marnes limoneuses et de schistes ;

I.5 L'HYDROLOGIE

Les principaux cours d'eau traversant la zone d'étude sont l'Oued Sebou et son principal affluent l'Oued Ouergha, sur lequel est dressé le barrage Al Wahda. Ces deux cours d'eau constituent des limites naturelles de la zone d'étude.

En plus de ces deux cours d'eau, des torrents dévalant la zone d'étude du nord vers le sud permettent d'alimenter l'oued Sebou, et ce pendant la période pluvieuse ; il s'agit, notamment, de Oued Bouchabel. Ils connaissent de grandes crues en hiver et deviennent quasiment sec en été. Ceci est dû à l'irrégularité des précipitations et à l'absence de nappes souterraines qui auraient pu réguler le débit de cet oued.

Les eaux drainées par ces oueds sont généralement chargées en éléments fins qui sont le résultat de l'érosion des sols marneux des hauts bassins par les torrents.

I.6 LE CLIMAT

I.6.1 LES PRECIPITATIONS

La distribution saisonnière des précipitations dans la station de Tissa est marquée par un maximum très accentué en novembre-décembre-janvier; les mois février et mars marquent un palier un peu moins abondant ; les mois juin-juillet-août et septembre sont des mois très secs, le minimum se plaçant d'une manière générale en juillet.

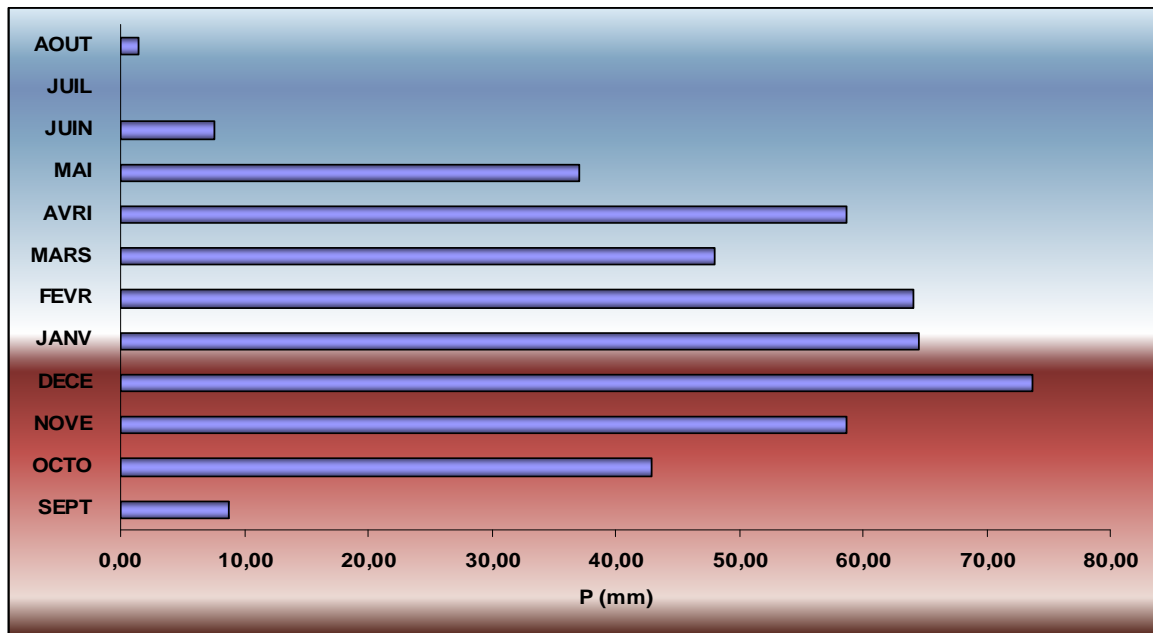


Figure.1.4:La répartition mensuelle de la pluie annuelle moyenne à la station Tissa(ABHS.2007)

I.6.2 La température

L'amplitude thermique extrême moyenne se situe dans toute la zone prériaïne entre 30 et 32° ce qui correspond à un climat semi-continentale.

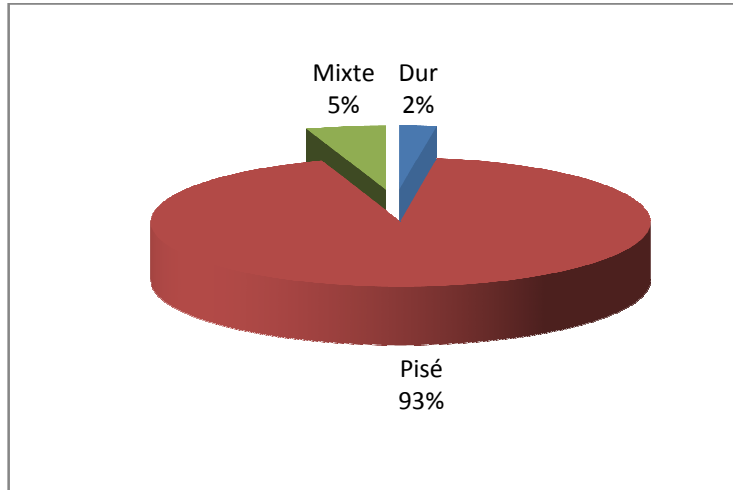
I.6.3 Le régime des vents

Les vents dominants tout au long de l'année sont des vents d'Est.

I.7 LES INFRASTRUCTURE ET LES EQUIPEMENT.

I.7.1 Le type d'habitat

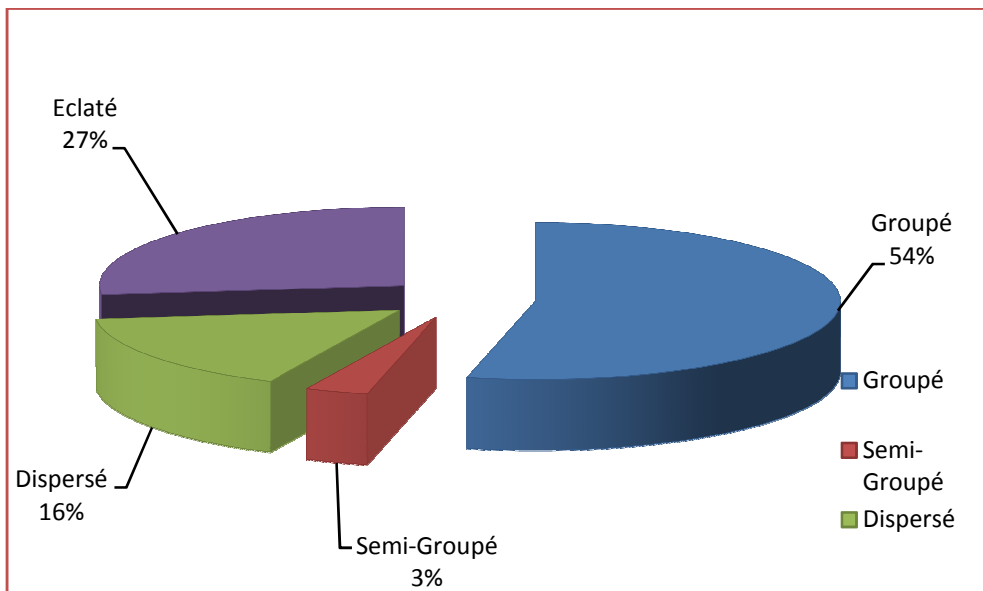
La quasi-totalité des constructions sont en pisé (constructions bâties en matériaux locaux) avec un pourcentage de 93%. Le type d'habitat dur ne constitue que 2% alors que les habitations en mixte ne représentent que 5%. Le tableau et graphique, ci-après, montrent le détail de ces données par communes :



Graphique.1 1 : Le type d'habitat (ONEE.2004)

I.7.2 Le mode d'habitat

Le mode d'habitat est un paramètre important qui nous renseigne sur le degré de regroupement des habitations. Pour la zone d'études du présent projet, le mode d'habitat « groupé » est le plus fréquent avec un pourcentage global de 54%. Ensuite, les modes d'habitat « éclaté » et « dispersé » viennent en deuxième lieu avec des proportions consécutives de 27% et 16%. Finalement, les agglomérations où les habitations sont semi-groupées ne représentent qu'un pourcentage de 3%.

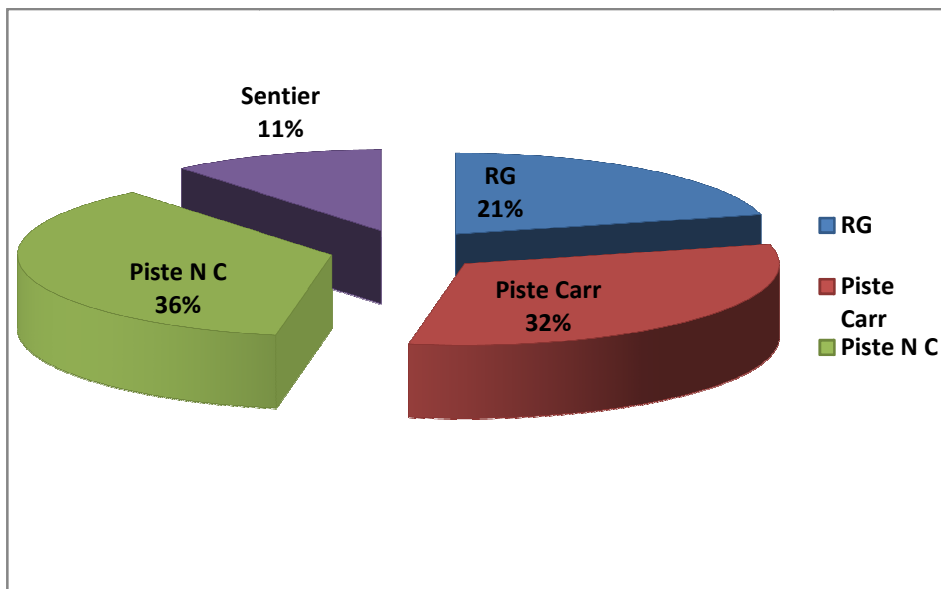


Graphique.1 2: Le mode d'habitat (ONEE.2004)

I.7.3 Le type d'Accès

En considération du type d'accès aux localités permet de situer le problème d'AEP dans son contexte socio-économique. En effet, plus l'accès est facile, moins l'alimentation en eau potable du douar pose des problèmes de conception du projet, d'exécution et d'exploitation.

Pour le présent projet, l'accès à la majorité des douars se fait par piste. L'accès par route goudronnée reste limité et concerne juste des douars qui se situent en bordure de routes régionales ou provinciales. Le tableau suivant met l'accent sur ce volet à l'échelle de chaque commune.



Graphique.1 3Le type d'accès (ONEE.2004)

I.8 L'ASSAINISSEMENT

Aucun douar et centre de la zone d'étude ne dispose de réseau d'assainissement moderne à l'exception de la municipalité de Kariat Ba Mohamed qui dispose d'un réseau d'assainissement à faible taux de connexion.

Les eaux usées à la municipalité de Kariat Ba mohamed et aux centres des douars relevant de la zone, ne subissent aucun traitement avant le rejet dans le milieu naturel.

L'ONEE est actuellement en train d'équiper la ville de Kariat Ba Mohamed d'un système d'assainissement pseudo-séparatif, avec un système de pompage des eaux usées et d'une station d'épuration, dans le cadre du programme de dépollution du bassin de Sebou.



**CHAPITRE II : L'ANALYSE DEMOGRAPHIQUE ET
LE CALCUL DES BESOINS EN EAU**

CHAPITRE II : L'ANALYSE DEMOGRAPHIQUE ET LE CALCUL DES BESOINS EN EAU

La zone du projet est constituée des douars de 9 communes rurales qui font partie du cercle de Kariat Ba M'Hammed.

	COMMUNE	DOUARS	POPULATION
LE CERCLE DE KARIAT BA M'HAMMED	Bouchabel	65	12 088
	L'Oulja	56	1 462
	Jbabra	57	2 788
	Sidi El Abed	51	9 237
	Moulay Bouchta	51	5 869
	Moulay Abdelkrim	38	5 875
	Bni Snouss	49	6 287
	Mkannsa	77	14 256
	Rhouazi	62	11 650
LA MUNICIPALITE DE KARIAT BA M'HAMMED	-	-	15 712

Tableau II.1: Recensement général de la population et d'habitat (RGPR .2004)

Pour l'établissement des projections de la population et des besoins en eau, on se basera sur la population du recensement général de l'année 2004. La méthode de calcul des besoins en eau est en annexe I.

II.1 LES RESULTATS ET L'INTERPRETATIONS DES CALCULS DES BESOINS EN EAU DE LA ZONE DE PROJET.

Commune bni Snouss						
Année	2004	2010	2015	2020	2025	2030
Pop. (hab)	6 287	6 272	6 335	6 463	6 659	6 861
Taux d'accroissement	-0,04	0,2	0,4	0,6	0,6	0,6
Taux de branchement (%)	-	40	45	50	60	70
Pop branchée (hab)	-	2 509	2 851	3 231	3 995	4 803
Pop non branchée (hab)	-	3 763	3 484	3 231	2 664	2 058
Dotation (l/hab/j)						
Pop.branchée	-	35	40	45	50	50
Pop.non branchée	-	15	15	15	15	15
Consommation (m3/j)						
Pop.branchée	-	87,81	114,03	145,41	199,76	240,14
Pop non branchée	-	56,45	52,26	48,47	39,95	30,87
Total	-	144,25	166,29	193,88	239,72	271,01
Rendement (%)						
Distribution	-	77	77	80	80	80
Adduction	-	96	96	90	90	90
Global	-	74	74	72	72	72
Besoins de distribution (l/s)						
Moyens	-	2,16	2,49	2,80	3,47	3,92
Pointe journalière	-	3,23	3,73	4,21	5,20	5,88
Besoins de production (l/s)						
Moyens	-	2,25	2,59	3,12	3,85	4,36
Pointe journalière	-	3,37	3,88	4,67	5,78	6,53

Tableau II. 2: La fiche des besoins de la commune Bni Snouss

Ce tableau, présente l'accroissement de la population, et ses besoins en eau de la commune de Bni Snouss jusqu'à l'horizon 2030. On peut retenir que :

- La population de la commune passerait de **6 287** à **6 861** habitants entre 2004 et 2030
- La demande en eau potable de la population est de **2.25** à **4.36l/s** en terme de besoins moyens entre 2010 et 2030.
- Les besoins de pointe journalière passeraient de **3.37** à **6.53** l/s entre 2010 et 2030.

Commune Bouchabel						
Année	2004	2010	2015	2020	2025	2030
Pop.(hab)	12 088	12 411	12 787	13 176	13 576	13 988
Taux d'accroissement	0,44	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Taux de branchement (%)	-	40	45	50	60	70
Pop branchée (hab)	-	4 964	5 754	6 588	8 145	9 792
Pop non branchée (hab)	-	7 446	7 033	6 588	5 430	4 196
Dotation (l/hab/j)						
Pop.branchée	-	35	40	45	50	50
Pop.non branchée	-	15	15	15	15	15
Consommation (m3/j)						
Pop.branchée	-	173,75	230,17	296,45	407,27	489,58
Pop non branchée	-	111,70	105,50	98,82	81,45	62,95
Total	-	285,45	335,67	395,27	488,73	552,52
Rendement (%)						
distribution	-	80	80	80	80	80
adduction	-	67,2	67,2	90	90	90
Global	-	54	54	72	72	72
Besoins de distribution (l/s)						
Moyens	-	4,15	4,87	5,74	7,10	8,02
Pointe journalière	-	6,22	7,31	8,61	10,65	12,04
Besoins de production (l/s)						
Moyens	-	6,17	7,25	6,38	7,89	8,92
Pointe journalière	-	9,25	10,88	9,57	11,83	13,37

Tableau II.3: La fiche des besoins de la commune Bouchabel

Ce tableau, présente l'accroissement de la population, et ses besoins en eau de la commune de Bouchabel jusqu'à l'horizon 2030. On peut retenir que :

- La population de la commune passerait de **12 088** à **13 988** habitants entre 2004 et 2030
- La demande en eau potable de la population est de **6.17** à **8.92l/s** en terme de besoins moyens entre 2010 et 2030.
- Les besoins de pointe journalière passeraient de **9.25** à **13.37** l/s entre 2010 et 2030.

Commune Jbabra						
Année	2004	2010	2015	2020	2025	2030
Pop.(hab)	2 788	2 886	2 974	3 064	3 157	3 253
Taux d'accroissement	0,58	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Taux de branchement (%)	-	40	45	50	60	70
Pop branchée (hab)	-	1 155	1 338	1 532	1 894	2 277
Pop non branchée (hab)	-	1 732	1 636	1 532	1 263	976
Dotation (l/hab/j)						
Pop.branchée	-	35	40	45	50	50
Pop.non branchée	-	15	15	15	15	15
Consommation (m3/j)						
Pop.branchée	-	40,41	53,53	68,95	94,72	113,86
Pop non branchée	-	25,98	24,54	22,98	18,94	14,64
Total	-	66,39	78,07	91,93	113,67	128,50
Rendement (%)						
distribution	-	59	59	80	80	80
adduction	-	52,3	52,3	90	90	90
Global	-	31	31	72	72	72
Besoins de distribution (l/s)						
Moyens	-	1,31	1,54	1,33	1,64	1,86
Pointe journalière	-	1,97	2,31	2,00	2,47	2,79
Besoins de production (l/s)						
Moyens	-	2,50	2,95	1,48	1,83	2,07
Pointe journalière	-	3,76	4,42	2,22	2,74	3,10

Tableau II.4: La fiche des besoins de la commune Jbara

Ce tableau, présente l'accroissement de la population, et ses besoins en eau de la commune Jbara jusqu'à l'horizon 2030. On peut retenir que :

- La population de la commune passerait de **2 788** à **3 253** habitants entre 2004 et 2030.
- La demande en eau potable de la population est de **2.50** à **2.07** l/s en terme de besoins moyens entre 2010 et 2030.
- Les besoins de pointe journalière passeraient de **3.76** à **3.10** l/s entre 2010 et 2030.

Commune L'Oulja						
Année	2004	2010	2015	2020	2025	2030
Pop.(hab)	1 462	1 520	1 566	1 614	1 663	1 713
Taux d'accroissement	0,65	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Taux de branchement (%)	-	40	45	50	60	70
Pop branchée (hab)	-	608	705	807	998	1 199
Pop non branchée (hab)	-	912	861	807	665	514
Dotation (l/hab/j)						
Pop.branchée	-	35	40	45	50	50
Pop.non branchée	-	15	15	15	15	15
Consommation (m3/j)						
Pop.branchée	-	21,28	28,19	36,31	49,88	59,96
Pop non branchée	-	13,68	12,92	12,10	9,98	7,71
Total	-	34,96	41,11	48,41	59,86	67,67
Rendement (%)						
distribution	-	59	59	80	80	80
adduction	-	52,3	52,3	90	90	90
Global	-	31	31	72	72	72
Besoins de distribution(l/s)						
Moyens	-	0,69	0,81	0,70	0,87	0,98
Pointe journalière	-	1,03	1,22	1,05	1,30	1,47
Besoins de production(l/s)						
Moyens	-	1,32	1,55	0,78	0,96	1,09
Pointe journalière	-	1,98	2,33	1,17	1,44	1,63

Tableau II.5: La fiche des besoins de la commune L'Oulja

Ce tableau, présente l'accroissement de la population, et ses besoins en eau de la commune **L'Oulja** jusqu'à l'horizon 2030. On peut retenir que :

- La population de la commune passerait de **1642 à 1713** habitants entre 2004 et 2030.
- La demande en eau potable de la population est de 1.32 à 1.09 l/s en terme de besoins moyens entre 2010 et 2030.
- Les besoins de pointe journalière passeraient de **1.98 à 1.63** l/s entre 2010 et 2030.

Commune Moulay Abdelkrim						
Année	2004	2010	2015	2020	2025	2030
Pop.(hab)	5 875	5 742	5 742	5 800	5 917	6 097
Taux d'accroissement	-0,38	0	0,2	0,4	0,6	0,6
Taux de branchement (%)	-	40	45	50	60	70
Pop branchée (hab)	-	2 297	2 584	2 900	3 550	4 268
Pop non branchée (hab)	-	3 445	3 158	2 900	2 367	1 829
Dotation (l/hab/j)						
Pop.branchée	-	35	40	45	50	50
Pop.non branchée	-	15	15	15	15	15
Consommation (m3/j)						
Pop.branchée	-	80,39	103,36	130,50	177,51	213,38
Pop non branchée	-	51,68	47,37	43,50	35,50	27,43
Total	-	132,07	150,74	174,00	213,01	240,81
Rendement (%)						
Distribution	-	77	77	80	80	80
Adduction	-	96,15	96,15	90	90	90
Global	-	74	74	72	72	72
Besoins de distribution(l/s)						
Moyens	-	1,97	2,25	2,52	3,08	3,48
Pointe journalière	-	2,96	3,38	3,78	4,62	5,23
Besoins de production(l/s)						
Moyens	-	2,05	2,34	2,80	3,42	3,87
Pointe journalière	-	3,08	3,51	4,20	5,14	5,81

Tableau II.6: La fiche des besoins de la commune Moulay Abdelkrim

Ce tableau, présente l'accroissement de la population, et ses besoins en eau de la commune **Moulay Abdelkrim** jusqu'à l'horizon 2030. On peut retenir que :

- La population de la commune passerait de **5875** à **6097** habitants entre 2004 et 2030. La demande en eau potable de la population est de 2.05 à 3.87 l/s en terme de besoins moyens entre 2010 et 2030.
- Les besoins de pointe journalière passeraient de **3.08** à **5.81** l/s entre 2010 et 2030.

Commune Moulay Bouchta						
Année	2004	2010	2015	2020	2025	2030
Pop.(hab)	5 869	5 740	5 740	5 798	5 914	6 094
Taux d'accroissement	-0,37	0	0,2	0,4	0,6	0,6
Taux de branchement (%)	-	40	45	50	60	70
Pop branchée (hab)	-	2 296	2 583	2 899	3 549	4 266
Pop non branchée (hab)	-	3 444	3 157	2 899	2 366	1 828
Dotation (l/hab/j)						
Pop.branchée	-	35	40	45	50	50
Pop.non branchée	-	15	15	15	15	15
Consommation (m3/j)						
Pop.branchée	-	80,36	103,32	130,44	177,43	213,29
Pop non branchée	-	51,66	47,35	43,48	35,49	27,42
Total	-	132,02	150,67	173,93	212,92	240,71
Rendement (%)						
distribution	-	51	51	80	80	80
adduction	-	79,85	79,85	90	90	90
Global	-	41	41	72	72	72
Besoins de distribution(l/s)						
Moyens	-	2,97	3,39	2,52	3,08	3,48
Pointe journalière	-	4,45	5,08	3,77	4,62	5,22
Besoins de production(l/s)						
Moyens	-	3,72	4,24	2,80	3,42	3,87
Pointe journalière	-	5,58	6,37	4,19	5,13	5,80

Tableau II 7 : La fiche des besoins de la commune Moulay Bouchta

Ce tableau, présente l'accroissement de la population, et ses besoins en eau de la commune **Moulay Bouchta** jusqu'à l'horizon 2030. On peut retenir que :

- La population de la commune passerait de **5869** à **6094** habitants entre 2004 et 2030
- La demande en eau potable de la population est de 3.72 à 3.87 l/s en terme de besoins moyens entre 2010 et 2030.

Les besoins de pointe journalière passeraient de **5.58** à **5.80** l/s entre 2010 et 2030.

Commune Sidi Abed						
Année	2004	2010	2015	2020	2025	2030
Pop.(hab)	9 237	9 433	9 719	10 014	10 318	10 632
Taux d'accroissement	0,35	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Taux de branchement (%)	-	40	45	50	60	70
Pop branchée (hab)	-	3 773	4 374	5 007	6 191	7 442
Pop non branchée (hab)	-	5 660	5 345	5 007	4 127	3 189
Dotation (l/hab/j)						
Pop.branchée	-	35	40	45	50	50
Pop.non branchée	-	15	15	15	15	15
Consommation (m3/j)						
Pop.branchée	-	132,06	174,94	225,32	309,55	372,10
Pop non branchée	-	84,89	80,18	75,11	61,91	47,84
Total	-	216,95	255,13	300,43	371,46	419,94
Rendement (%)						
distribution	-	59	59	80	80	80
adduction	-	52,3	52,3	90	90	90
Global	-	31	31	72	72	72
Besoins de distribution(l/s)						
Moyens	-	4,28	5,03	4,35	5,37	6,08
Pointe journalière	-	6,42	7,55	6,52	8,06	9,11
Besoins de production(l/s)						
Moyens	-	8,19	9,63	4,83	5,97	6,75
Pointe journalière	-	12,28	14,44	7,24	8,96	10,13

Tableau II 8 : La fiche des besoins de la commune Sidi Abed

Ce tableau, présente l'accroissement de la population, et ses besoins en eau de la commune **Sidi Abed** jusqu'à l'horizon 2030. On peut retenir que :

- La population de la commune passerait de 9237 à **10632** habitants entre 2004 et 2030
- La demande en eau potable de la population est de 8.19 à 6.75 l/s en terme de besoins moyens entre 2010 et 2030.
- Les besoins de pointe journalière passeraient de **12.28** à **10.13** l/s entre 2010 et 2030.

Municipalité de kariat Ba Mohamed						
Année	2004	2010	2015	2020	2025	2030
Pop.(hab)	15 712	18 041	19 918	21 991	24 280	26 807
Taux d'accroissement	2,33	2	2	2	2	1,8
Taux de branchement (%)	89	96	98	98	98	98
Pop branchée (hab)	-	17 319	19 520	21 551	23 795	26 271
Pop non branchée (hab)	-	722	398	440	486	536
Dotation (l/hab/j)						
Pop.branchée	-	53	60	50	60	60
Pop.non branchée	-	11	10	10	10	10
Administrative	-	6	8	8	8	8
Industielles		1	2	2	2	2
Consommation (m3/j)						
Pop.branchée	-	917,9	1 171,19	1 077,57	1 427,67	1 576,27
Pop non branchée	-	7,94	3,98	4,4	4,86	5,36
Administrative	-	108,24	159,35	175,93	194,24	214,46
Industielles		18,04	39,84	43,98	48,56	53,61
Total	-	1 100,00	1 419,00	1 338,00	1 730,00	1 910,40
Rendement (%)						
distribution	-	62	75	80	80	80
adduction	-	78	90	95	95	95
Global	-	48	68	76	76	76
Besoins de distribution(l/s)						
Moyens	-	20,53	21,9	19,36	25,03	27,64
Pointe journalière	-	26,7	28,47	25,16	32,54	35,93
Besoins de production(l/s)						
Moyens	-	26,33	24,33	20,38	26,35	29,0936
Pointe journalière	-	34,22	31,63	26,49	34,25	37,82

Tableau II 9: La fiche de besoin de la commune kariat Ba Mohamed

Ce tableau, présente l'accroissement de la population, et ses besoins en eau de la commune de kariat Ba Mohamed jusqu'à l'horizon 2030. On peut retenir que :

La population passerait de **15 712** à **26 807** habitants entre 2004 et 2030

La demande en eau potable de la population est de 26.33 à 29.09 l/s en terme de besoins moyens entre 2010 et 2030.

Les besoins de pointe journalière passeraient de **34.22** à **37.82** l/s entre 2010 et 2030.

N.Communs	Besoins moyens de distribution (l/s)					Besoins de pointe journalière de distribution (l/s)					Besoins moyens de production (l/s)					Besoins de pointe journalière de production (l/s)				
	2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030
bni Snouss	2,16	2,49	2,80	3,47	3,92	3,23	3,73	4,21	5,20	5,88	2,25	2,59	3,12	3,85	4,36	3,37	3,88	4,67	5,78	6,53
BOUCHABEL	4,15	4,87	5,74	7,10	8,02	6,22	7,31	8,61	10,65	12,04	6,17	7,25	6,38	7,89	8,92	9,25	10,88	9,57	11,83	13,37
Rhouazi	6,10	7,03	7,94	9,82	11,10	9,15	10,55	11,91	14,72	16,65	6,35	7,32	8,82	10,91	12,33	9,52	10,97	13,23	16,36	18,50
Jbabra	1,31	1,54	1,33	1,64	1,86	1,97	2,31	2,00	2,47	2,79	2,50	2,95	1,48	1,83	2,07	3,76	4,42	2,22	2,74	3,10
L'Oulja	0,69	0,81	0,70	0,87	0,98	1,03	1,22	1,05	1,30	1,47	1,32	1,55	0,78	0,96	1,09	1,98	2,33	1,17	1,44	1,63
Moulay Abdelkrim	1,97	2,25	2,52	3,08	3,48	2,96	3,38	3,78	4,62	5,23	2,05	2,34	2,80	3,42	3,87	3,08	3,51	4,20	5,14	5,81
Moulay Bouchta	2,97	3,39	2,52	3,08	3,48	4,45	5,08	3,77	4,62	5,22	3,72	4,24	2,80	3,42	3,87	5,58	6,37	4,19	5,13	5,80
Sidi Abed	4,28	5,03	4,35	5,37	6,08	6,42	7,55	6,52	8,06	9,11	8,19	9,63	4,83	5,97	6,75	12,28	14,44	7,24	8,96	10,13
kariat Ba Mohamed	20,53	21,90	19,36	25,03	27,64	26,70	28,47	25,16	32,54	35,93	26,33	24,33	20,38	26,35	29,09	34,22	31,63	26,49	34,25	37,82
Total	44,16	49,32	47,25	59,46	66,56	62,14	69,60	67,01	84,18	94,31	58,87	62,20	51,37	64,60	72,34	83,04	88,43	72,98	91,63	102,69

Tableau II 10: La fiche des besoins du cercle kariat Ba Mohamed

Ce tableau, donne un récapitulatif, par commune, des besoins en eau de la population rurale de la zone du projet jusqu'à l'horizon 2030. On peut retenir que :

- La demande en eau potable de la population rurale de la zone du projet est de **44.16 l/s** à **66.56 l/s** entre 2010 et 2030, en termes de besoins moyens.
 - Les besoins de pointe journalière passeraient de **62.14 l/s** à **94.31 l/s**, entre 2010 et 2030.
 - La demande en l'eau brute est de **58.87 l/s** à **72.34 l/s**, entre 2010 et 2030 en termes de besoins moyens.
 - Les besoins de pointe journalière passeraient de **83.04 l/s** à **102.69 l/s**, entre 2010 et 2030.

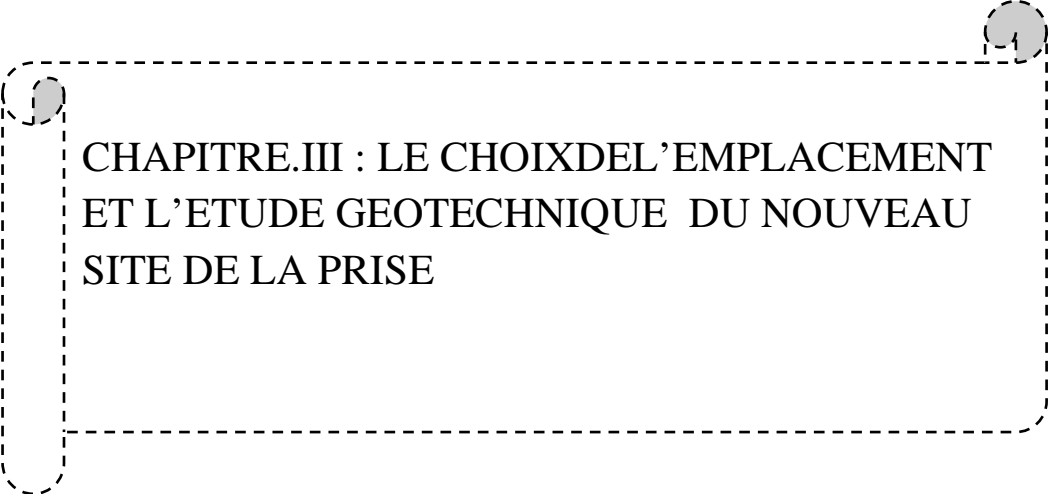
En plus des eaux de surface, le centre est alimenté en eau potable à partir du puits N° IRE 626/15 à un débit de **14 l/s**. Les caractéristiques générales disponibles de cet ouvrage sont :

N ° IRE	Coordonnées Lambert (mNGM)			Profondeur (m)
	X	Y	Z	
626/15	517 500	418 770	140	18

Tableau II.11 : Les caractéristiques générales du puits(ONEE.2004)

Pour satisfaire, les besoins en l'eau potable, au cercle de Kariat Ba Mohamed, il nécessite de sécuriser des installations de production de l'eau brute d'Oued Sebou jusqu'à la station de traitement à un débit de

$$102.69 - 14 = 88.69 \text{ l/s}$$



CHAPITRE.III : LE CHOIX DEL'EMPLACEMENT
ET L'ETUDE GEOTECHNIQUE DU NOUVEAU
SITE DE LA PRISE

CHAPITRE.III : LE CHOIX DE L'EMPLACEMENT ET L'ETUDE GEOTECHNIQUE DU NOUVEAU SITE DE LA PRISE

Après la visite qu'on a faite avec le Laboratoire LABOROUTE d'essais et d'études LREE, celui-ci a procédé durant le mois 03/2013 à l'étude géotechnique de l'ouvrage de prise d'eau brute au niveau d'Oued Sebou à KARIAT Ba Mohamed.

A ce propos en a été procédé ce qui suit :

- L'enquête et la visite du site du futur projet ;
- La reconnaissance in situ par fonçage d'un sondage de reconnaissance au droit de site du projet ;
- Prélèvement des échantillons pour les essais au laboratoire.

III.1 LE CHOIX DE L'EMPLACEMENT DE LA NOUVELLE PRISE.

Le site choisi se situe à l'aval immédiat du pont Sebou, côté rive droite. Il offre les avantages suivants :

- Accessible ;
- Protégé contre les inondations : D'après la population locale, le site n'a pas été inondé lors des dernières intempéries ;
- Situé au niveau d'un étranglement : Donc aucun risque de modifications majeures du lit de l'oued, ce qui permet de bénéficier du débit maximum ;
- Situé à l'amont de la confluence avec l'oued Bouchabel : Ce qui permet d'améliorer la qualité Physico-chimique de l'eau, surtout sur le plan de la salinité.



Photo III.1 :L'emplacement de la nouvelle prise d'eau

III.2 LES RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE GEOTECHNIQUE.

La configuration géotechnique relevée par l'examen des parois des sondages foncés au droit du site de l'ouvrage, se compose par des formations illustrées dans le tableau suivant :

Réf N°	Profondeur	Nature des formations rencontrées
SN°1	0,00 m à 5.00 m	Argile fine plastique légèrement sableuse

Tableau III. 1 :L'emplacement de la nouvelle prise d'eau

III.2.1 Les essais au laboratoire

Pour apprécier les caractéristiques géotechniques des sols rencontrés au niveau du sondage foncé au droit du site de l'ouvrage, les échantillons ont été prélevés et remis au laboratoire pour les soumettre aux essais nécessaires.

III.2.2 Les programme d'essais

- Teneur en eau
- Poids spécifique
- Analyse granulométrique des matériaux
- Détermination des Limites d'Atterberg
- Compressibilité à l'oedomètre
- Essai de Proctor Modifier
- Mesure de la portance CBR à trois énergies de compactage

III.2.3.les résultats des essais au laboratoire

III.2.3.1 la teneur en eau

La teneur en l'eau permet de déterminer l'état hydraulique de sol.

Provenance	Nature Ech	La teneur en eau
		W (%)
S N°1	Argile fine plastique légèrement sableuse	25.6
	Argile fine plastique légèrement sableuse	26.0
	Argile fine plastique légèrement sableuse	25.8

Tableau III.2: Les teneurs en eau des échantillons (LREE)

Le teneur en eau naturel **W** mesurer sur les échantillons intacts est entre **25 % et 26 %**.

III.2.3.2.Le poids spécifique

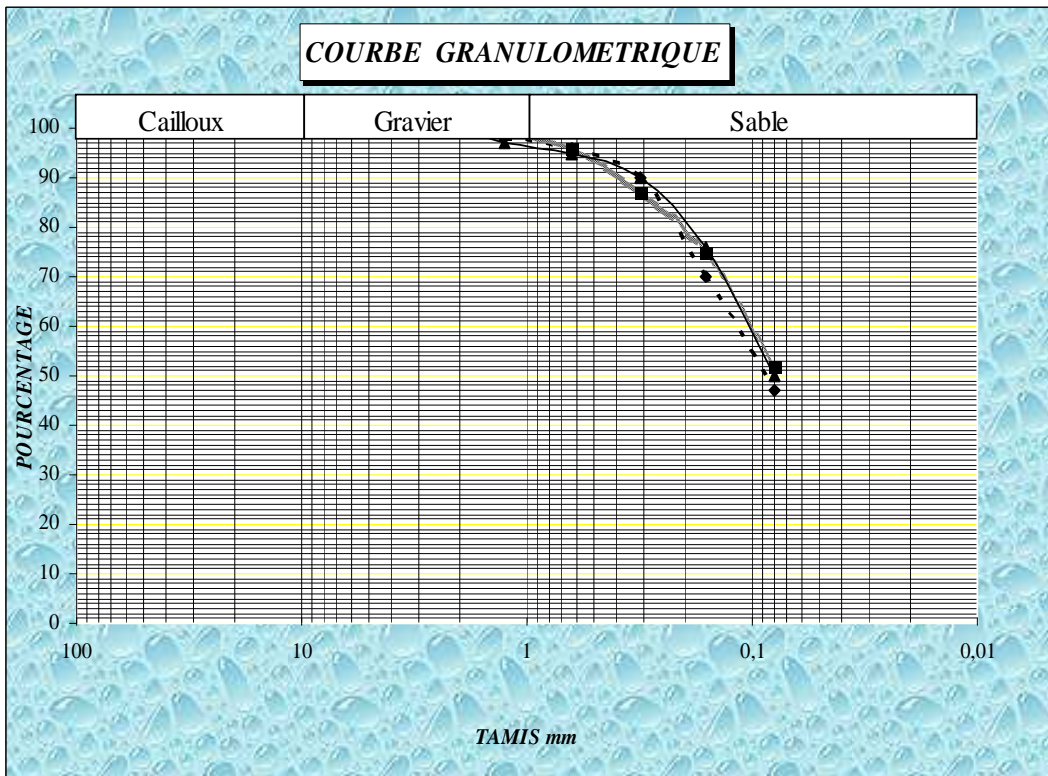
Provenance	Nature Ech	Poids spécifique (T/m3)
S N°1	Argile fine plastique légèrement sableuse	1.67
	Argile fine plastique légèrement sableuse	1.70
	Argile fine plastique légèrement sableuse	1.68

Tableau III. 3: les Poids spécifiques des échantillons (LREE)

Le poids spécifique mesuré sur les échantillons entre **1,67 t/m³ et 1,70 t/m³**

III.2.3.3L'analyse granulométrique des matériaux

L'analyse granulométrique a pour but de déterminer quantitativement la distribution des particules de sols par classes de diamètres.



Légende	Nature /Ech	Réf/Ech
----------*	Argile fine plastique légèrement sableuse	Ech.1
■-----■-----■		Ech.2
▲-----▲-----▲		Ech.3

Graphique.III.1 : Les analyses granulométriques des matériaux (LREE)

La fraction < 0,08mm est entre 47 % et 50 %

La fraction > 2,00mm est 100 %

Après l'analyse granulométrique des matériaux, le type sol rencontré, est argileux sableux.

II.2.3.4 Les limites d Atterberg

A pour but de déterminer les teneurs en eau remarquables situées à la frontière entre ces différents états est les « Limites d'Atterberg » :

limite de Liquidité : WL (frontière entre état plastique et liquide)

limite de Plasticité : WP (frontière entre état solide et plastique)

Provenance	Nature Ech	Limite d'Atterberg		
		WL	WP	IP
S N°1	Argile fine plastique légèrement sableuse	46	20	26
	Argile fine plastique légèrement sableuse	47	19	28
	Argile fine plastique légèrement sableuse	48	20	28

Tableau III.4 : les limites Atterberg des échantillons(LREE)

La limite de liquidité **W.L** est entre **46 % et 48 %**

La limite de plasticité **WP** est entre **19 % et 20 %**

Indice de plasticité **I.P** est entre **26 % et 28 %**

D'après ces résultats, le sol peut être classé en sol AP (argile peu plastique).

III.2.3.5.Les essais de Compressibilité à l'oedomètre

L'essai de l'oedomètre a pour objectif de dissimuler le tassement du sol saturé soumis à une charge déterminée.

On déterminera ainsi plusieurs paramètres du sol :

- L'indice de compression **IC** ;
- L'indice de gonflement **Ig**.

Provenance	Nature Ech	Essais à oedomètre	
		IC	Ig
S N°1	Argile fine plastique légèrement sableuse	0,350	0,075
	Argile fine plastique légèrement sableuse	0,320	0,072
	Argile fine plastique légèrement sableuse	0,346	0,080

Tableau III. 4 : Les essais de Compressibilité – Perméabilité des échantillons (LREE)

Les caractéristiques de compressibilité mesurée par essais l'oedometrique montre que les sols analysés sont compressibles $I_c > 0.300$ et gonflants >0.075

III.2.3.7 Les essais de Proctor modifié

A pour but d'appréhender l'aptitude d'un sol à se compacter et définir les objectifs de compactage à atteindre :

* la teneur en l'eau optimal $W_{OPT}(\%)$

* la densité sèche maximum δ_{dmax}

Provenance	Nature Ech	Proctor Modifier		
		δ_{dmax} (T/m ³)	$W_{OPT}(\%)$	Δs (T/m ³)
S N°1	Argile fine plastique légèrement sableuse	1,65	16,5	2,50
	Argile fine plastique légèrement sableuse	1,66	16,0	2,52
	Argile fine plastique légèrement sableuse	1,65	15,5	2,52

Tableau III. 5 : Les essais de Proctor modifié des échantillons (LREE)

D'après ces résultats on conclue que :

- La teneur en l'eau optimal est entre 15.5 % et 16.5%.
- la densité sèche maximum est entre 1.65 T/m³ et 1.65T/m³

D'après ces résultats on peut conclure que les sols rencontrés lors de la réalisation de sondage sont :

- Des argiles fines plastiques légèrement sableuses
- Compressibles et gonflants
- Faible consistanc

III.2.3.8 La contrainte admissible.

La contrainte admissible (q_a) est déterminée par assimilation à partir des caractéristiques mécaniques des sols en place sur la base de la formule générale donnée par le D.T.U 13 .12. (LREE)

$$q_a = \gamma_1 D + 1/F \left[1/2 \gamma_2 S_\gamma B N_\gamma + \gamma_1 D (N_q - 1) + C S_c N_c \right]$$

Avec :

q_a : La contrainte admissible (t/m²)

F : Coefficient de sécurité F=3

B/L : Largeur de la semelle (m)

γ_1 : Poids Volumique du sol au dessus du niveau de fondation en (t/m³).

γ_2 : Poids Volumique du sol au dessous du niveau de fondation en (t/m³).

D : Profondeur d'ancrage

S_γ, S_c : Coefficient de forme de la semelle

$S_\gamma = 1 - 0,2 B/L$ avec B = Largeur de la semelle

$S_c = 1 + 0,2 B/L$ L = Longueur de la semelle

C : Cohésion du sol

N_γ, N_q, N_c : Coefficient de portance du sol dépendant de l'angle de frottement

Dans ce cas et d'après les caractéristiques géotechniques des Sols en place la contrainte admissible à prendre en considération pour le dimensionnement des fondations est :

1,00 bars soit de 10 t/m²

III.2.3.9L'étude de la fondation

III.2.3.9.1 Le niveau de fondation

Compte tenu des résultats de reconnaissances, d'identifications et vu la coupe lithologique du terrain, les fondations doivent être établies à partir d'une profondeur de **3,00 m**(LREE)

III.2.3.9.2 Le type de fondation

Le type de fondation à adopter est **radier général**. (LREE)



CHAPITRE.IV: L'ETUDE TOPOGRAPHIQUE

CHAPITRE.IV : L'ETUDE TOPOGRAPHIQUE

IV.1 LA REALISATION DES PROFILS EN TRAVERS D'OUED SEBOU AVEC LE LOGICIEL « COVADIS ».

A la base, des données topographiques, on réalise 5 profils en travers, d'Oued Sebou successifs, près de l'emplacement de la nouvelle prise, par le logiciel »Covadis». (Les étapes de réalisation sont dans l'annexe II).

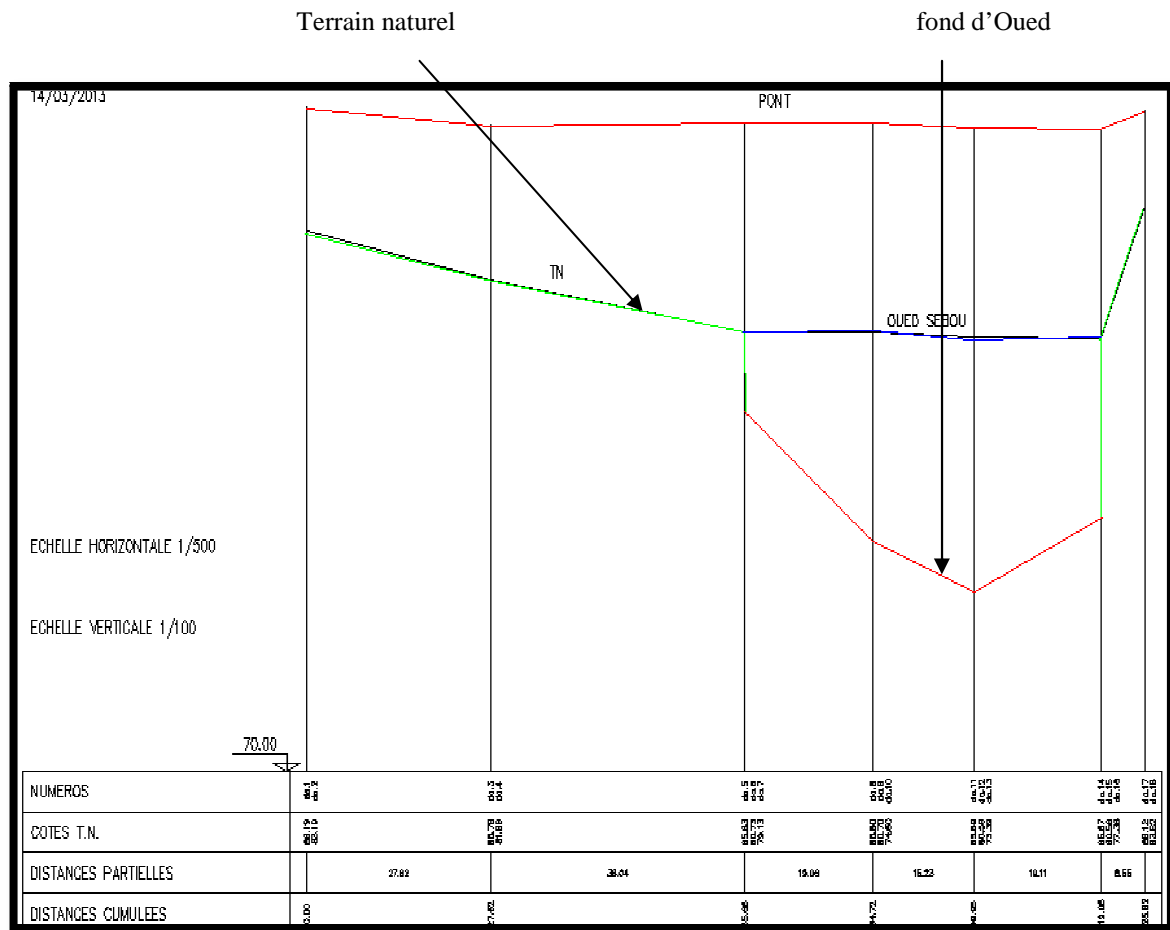


Figure.IV. 1 : Le profil en travers de la coupe 1 d'Oued Sebou

D'après ce profil, on remarque que le niveau d'eau peut atteindre jusqu'à : 7m

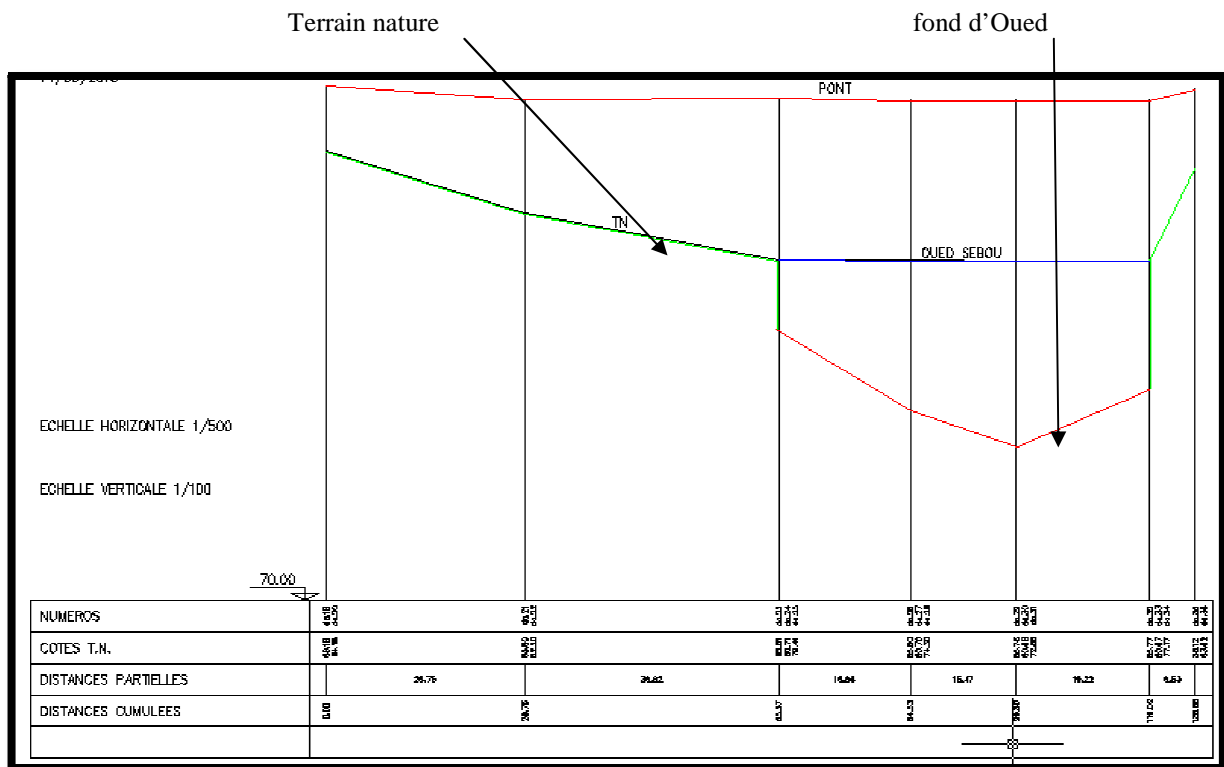


Figure IV. 2 : Le profil en travers de la coupe 2 d'Oued Sebou

D'après ce profil, on remarque que le niveau d'eau peut atteindre jusqu'à : 7.77m.

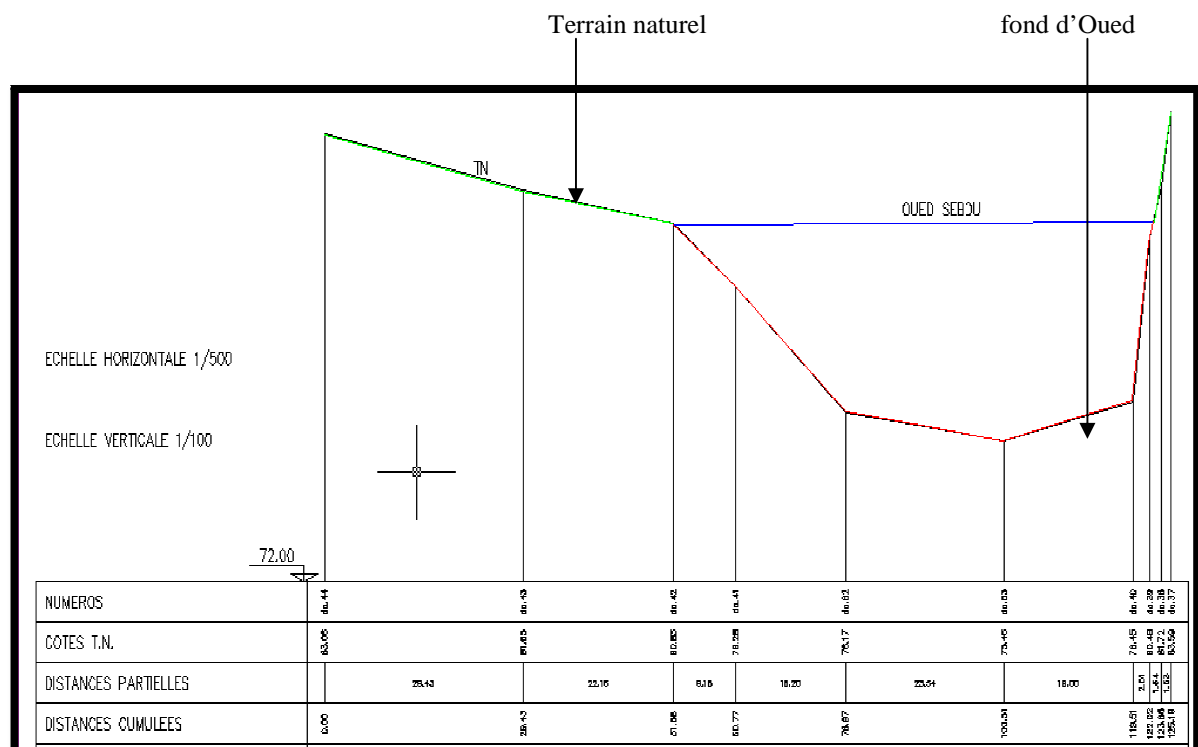


Figure IV. 3 : Le profil en travers de la coupe 3 d'Oued Sebou

D'après ce profil, on remarque que le niveau d'eau peut atteindre jusqu'à : 5.12m

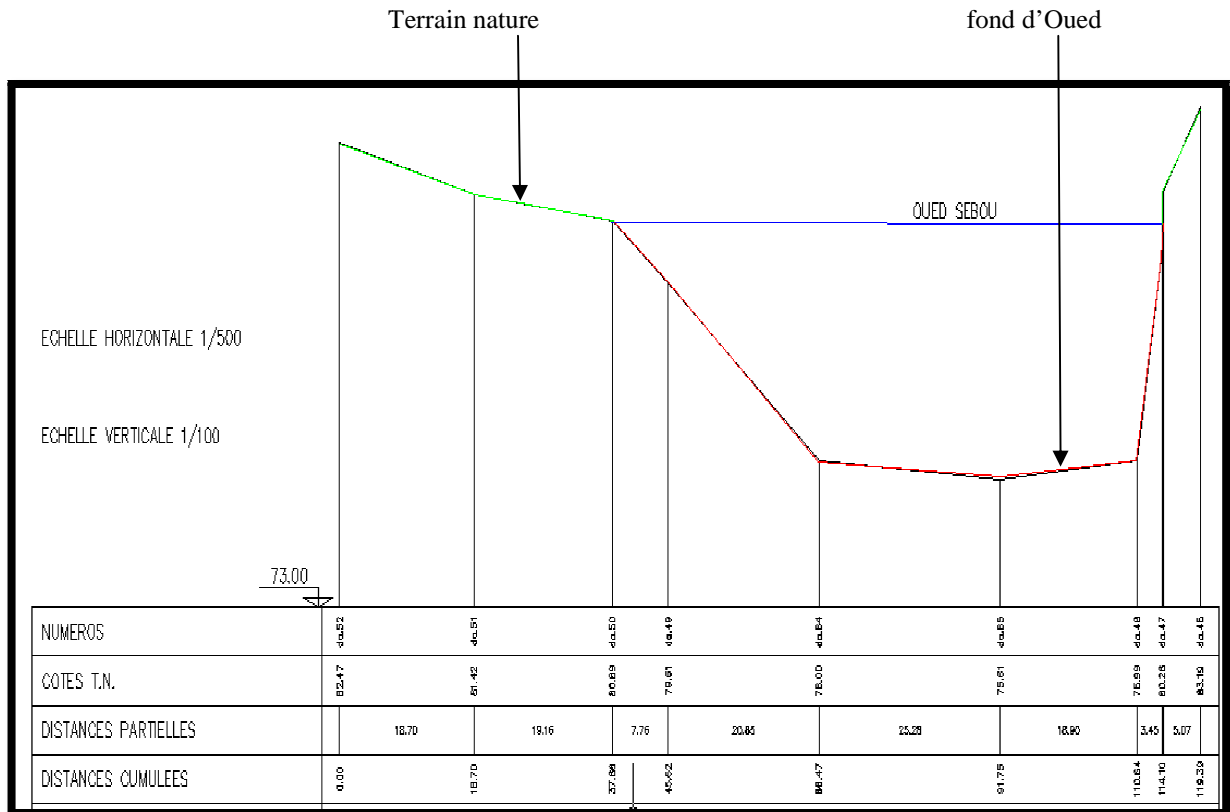


Figure VI. 4 : Le profil en travers de la coupe 4 d'Oued Sebou

D'après ce profil, on remarque que le niveau d'eau peut atteindre jusqu'à : 5.74 m.

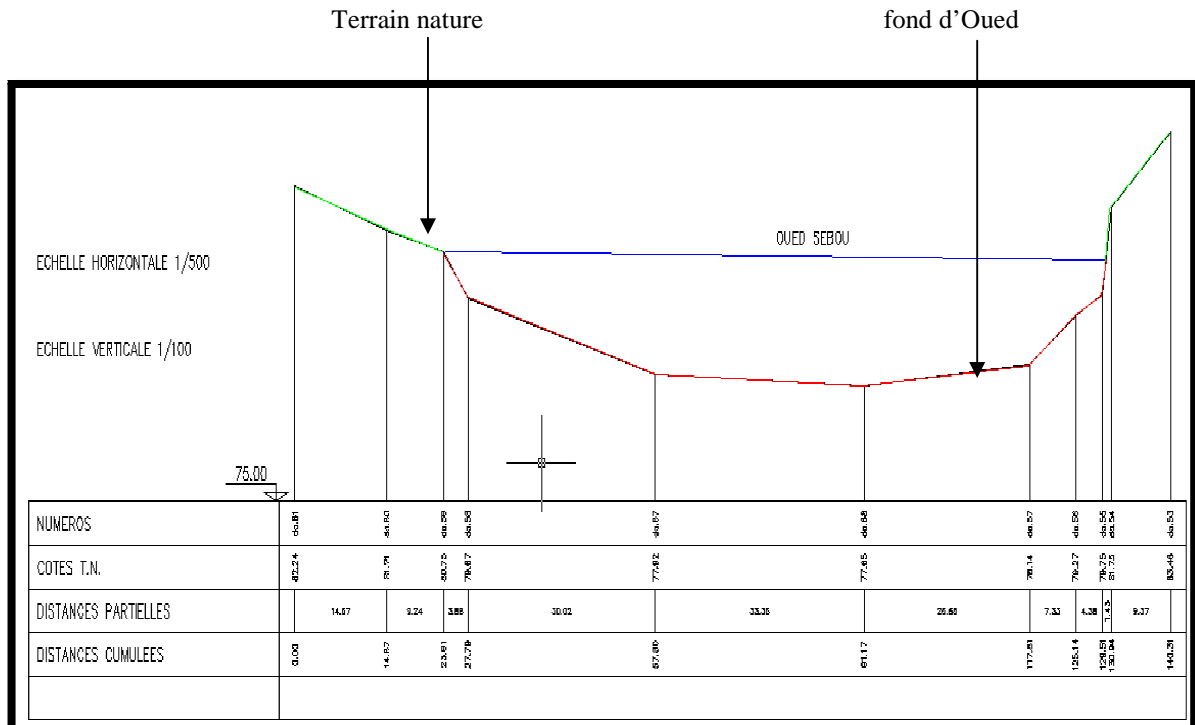


Figure.VI. 5 : Le profil en travers de la coupe 5 d'Oued Sebou

D'après ces profils, on remarque que le niveau d'eau peut atteindre jusqu'à : 3.44 m

L'analyse de ces 5 profils en travers, nous renseigne que l'emplacement de la nouvelle prise près du pont d'Oued Sebou est adéquat à la norme demandée :

L'aspiration de l'eau, dans cette zone est sur, puisque le niveau d'eau est suffisant, il peut aller jusqu'à 7m.

VI.2 LE TRACE DU PROFIL EN LONG DE LA CONDUITE D'ADDUCTION D'EAU BRUTE PAR LE LOGICIEL AUTOCAD-COVADIS :DEPUIS LA PRISE JUSQU'A LA STATION DE TRAITEMENT.

D'après le tracé du profil en long de la conduite brute par le logiciel Autocad-Covadis, on a les résultats suivants. (Les étapes de réalisation du profil sont dans l'annexe. II)

- Le tracé de l'adduction longe la route régionale R501. Il a été implanté entre l'accotement de la voie et le réseau de séguias. Une fois arrivé au niveau du pont sur l'Oued Bouchabel, l'adduction longe ce dernier parallèlement à une conduite de distribution qui vient d'être mise en service. Ceci jusqu'à la station de traitement (voir le plan coté dans l'annexe).donc le nouveau système de prise est situé à plus de 5 km de la station de traitement.

D'après la nature topographie du profil, l'on divise à 3 parties :

- 1ère partie : de la prise d'eau jusqu'à une distance de 25m, c'est là où on va mettre la station de pompage.
- 2ème partie : de la station de pompage, jusqu'à le point le plus haut, c'est où on va mettre un réservoir de mise en charge (RMC). Pour assurer la régulation des groupes de pompage installés à l'amont et pour constituer une réserve pour éviter la vidange.
- 3ème partie : du réservoir de mise en charge jusqu'à la station de traitement.

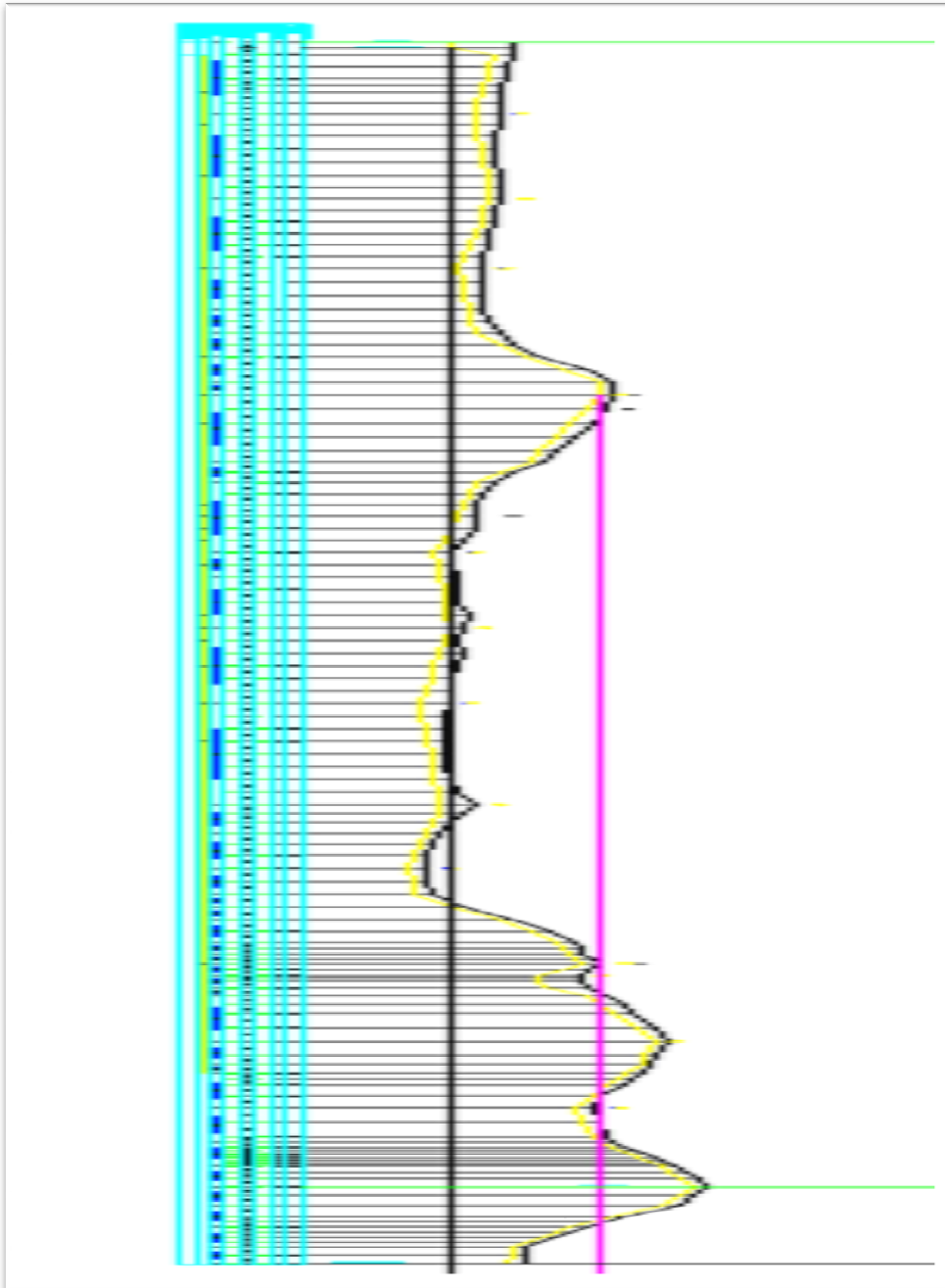


Figure VI. 6 : Le profil en long de la conduite d'adduction d'eau brute

CHAPITRE V : LES CRITERES DECONCEPTION ET DE DIMENSIONNEMENT DE LA
CONDUITE D'ADDUCTION D'EAU BRUTE.

CHAPITRE V : LES CRITERES DE CONCEPTION
ET DE DIMENSIONNEMENT DE LA CONDUITE
D'ADDUCTION D'EAU BRUTE.

CHAPITRE V : LES CRITERES DE CONCEPTION ET DE DIMENSIONNEMENT DE LA
CONDUITE D'ADDUCTION D'EAU BRUTE.

**CHAPITRE V : LES CRITERES DE CONCEPTION ET DE DIMENSIONNEMENT
DE LA CONDUITE D'ADDUCTION D'EAU BRUTE.**

D'après le tracé du profil en long de la conduite d'adduction d'eau brute à partir de la prise d'eau jusqu'à la station de traitement. Les conduites se divisent en deux tronçons :

- une conduite de refoulement allant de la station de pompage vers le réservoir de mise en charge RMC.

-Une conduite d'adduction gravitaire allant du RMC vers la station de traitement, d'un linéaire.

**V.1 LE DIMENSIONNEMENT ES CONDUITE DE REFOULEMENT ET DE
STATIONS DE POMPAGE**

V.1.1 LES DONNEES DE BASE POUR LE DIMENSIONNEMENT

Débit de dimensionnement	80,00	l/s
Longueur totale de l'adduction	4 994	m.l
Rugosité du matériau	1,00	Mm
Côte point d'arrivée	98,10	M
Côte point de départ	81,30	M
Rendement énergétique	60%	
Tarif d'énergie	1,00	DH/kWH
Durée de vie de la conduite	40	Années
Taux d'actualisation	10%	

**Tableau V. 1 : Les données de base pour le dimensionnement de la conduite
du refoulement**

CHAPITRE V : LES CRITERES DECONCEPTION ET DE DIMENSIONNEMENT DE LA
CONDUITE D'ADDUCTION D'EAU BRUTE.

La conduite de refoulement relie entre la station de pompage et le réservoir de mise en charge RMC sur un linéaire égal à 4994 ml qui tient compte de la nature du terrain (une majoration de 5%).

Le débit d'eau à transporter sur cette longueur est de 80 l/s d'après le calcul fait dans les chapitres précédents concernant le besoin en eau de la population desservie.

Le choix du matériau de la conduite s'est fixé sur le PVC d'après le calcul de la hauteur manométrique totale HMT.

La rugosité d'une conduite en PVC pour l'eau brute est de 1mm et sa durée de vie est estimée à 40 ans. Le rendement énergétique de la pompe est de 60%. (l'annexe III).

Les formules de calcul détaillées dans l'annexe sont dans le tableau suivant :

Formule de calcul des pertes de charge linéaires	Darcy - Weisbach
Formule de calcul de l	Colebrook
Pertes de charge singulières	10% du perte de charge linéaires
Viscosité cinématique	$1,31 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
PUC	Prix unitaire de la conduite
V	Vitesse moyenne d'écoulement
HMT	Hauteur manométrique totale
P	Puissance des groupes motopompes
CE	Charges d'exploitation

Tableau V. 2 : Les formules de base pour le calcul du diamètre économique

V.1.2 LE CALCUL DU DIAMETRE ECONOMIQUE

Le diamètre économique est celui qui minimise le coût total actualisé du projet (pompage+conduite), incluant les frais du premier établissement et les charges d'exploitation.

CHAPITRE V : LES CRITERES DECONCEPTION ET DE DIMENSIONNEMENT DE LA
CONDUITE D'ADDUCTION D'EAU BRUTE.

En d'autres termes, Le diamètre économique est le pic de la courbe illustrée ci-dessous, ou l'axe des abscisses représente le cout d'investissement+ le cout d'exploitation, quant à l'axe des ordonnées symbolise les diamètres de la conduite.

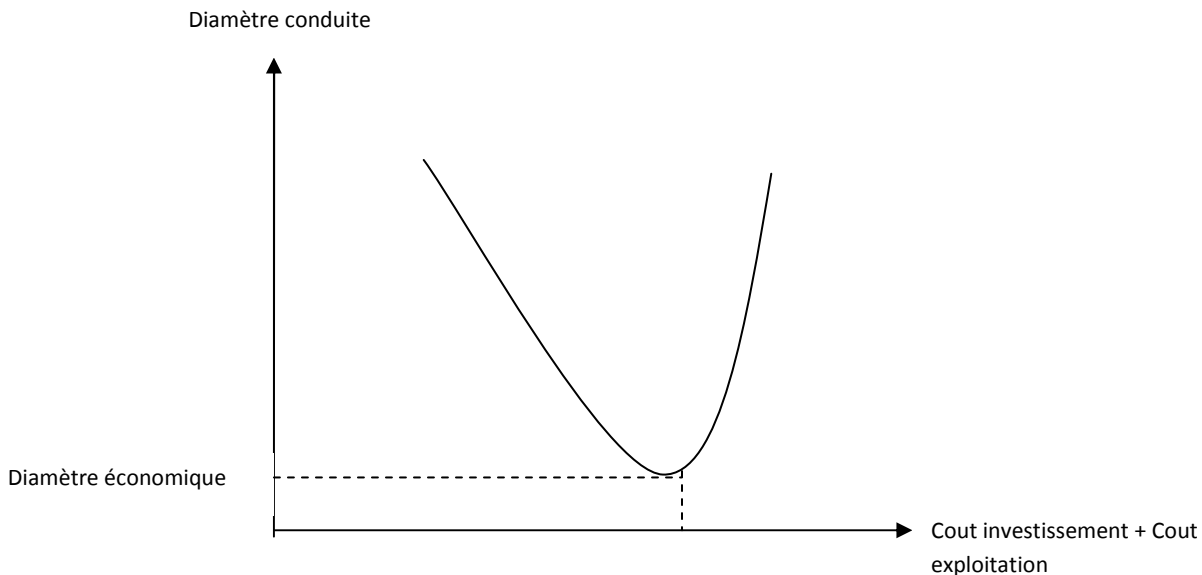


Figure V.1 : un schéma explicatif de diamètre économique

Ainsi, pour différents diamètres du PVC, auxquels correspondent des prix unitaires PUC (Voir tableau dans annexe IV), on calcule la hauteur manométrique totale correspondant ainsi que la somme des couts d'investissement et d'exploitation. Tout ceci est résumé dans le tableau suivant :

Diamètre extérieur du tuyau (mm)	PUC (DH/ml)	V (m/s)	HMT (m)	P (kW)	C (kDH)	E	CI (kDH)	CE + CI (kDH)
250	639	1,91	149	195,1	1709		326	2035,2
315	764	1,20	57	75,1	658		390	1048,0
400	930	0,75	29,8	39,0	342		475	816,6
500	1400	0,47	22	28,9	253		715	967,8

Tableau.V. 3.Les résultats de calcul de diamètre économique

CHAPITRE V : LES CRITERES DECONCEPTION ET DE DIMENSIONNEMENT DE LA
CONDUITE D'ADDUCTION D'EAU BRUTE.

- Les pertes de charge se divisent en 2 : pertes de charge linéaires et celles singulières qui, théoriquement, représentent 10% des premiers.

Tout calcul fait, on retrouve (voir l'annexe) :

La valeur des pertes de charge linéaires : **J = 10 m**

Les pertes de charges linaires se calculent par la méthode de Darcy (voir annexe),

- La vitesse d'écoulement d'eau se calcule ainsi :

$$Q = V/S \quad \text{avec } S = \pi D^2/4$$

D'ou l'on déduit la valeur de **V = 0.75 m/s**

La hauteur manométrique totale se calcule ainsi ;

$$\Rightarrow \text{HMT} = 29.8 \text{ m}$$

Station de pompage

- Pour un diamètre 400 mm, on calcule la puissance nécessaire pour élever d'une hauteur manométrique de 30 m, un débit de 80 l/s.

- **P= 39 KW**

⇒ Dans notre cas, la conduite à utiliser dans la partie refoulement :

PVC DN 400 PN10

V.2LE DIMENSIONNEMENT DE RESERVOIR DE MISE EN CHARGE (RMC) .

Le volume utile du réservoir de mise en charge, doit assurer la régulation des groupes de pompage installés à l'amont, et doit constituer une réserve pour éviter la vidange de la conduite gravitaire à l'aval.

Le volume anti-vidange est donné par :

$$V_a = Q_{\text{grav}} \times t'$$

t' : pris égal à 60 s (temps de fermeture de la vanne à l'arrivée au RMC).

CHAPITRE V : LES CRITERES DE CONCEPTION ET DE DIMENSIONNEMENT DE LA
CONDUITE D'ADDUCTION D'EAU BRUTE.

 Q_{grav} : débit de la conduite gravitaire.

- Le volume de régulation est donné par la formule suivant :

$$V_r = \frac{Q \cdot t}{4}$$

t : intervalle entre deux démarrages (60 min)

Q : débit de la plus grosse pompe installée à l'amont ou à l'aval de la station de pompage.

RMC	V_r (m ³)	V_a (m ³)	Capacité adoptée (m ³)
RMC0	36	4.8	50

Tableau V. 4 : Le dimensionnement du réservoir de mise en charge

La capacité de réservoir de mise en charge :

$$C = 50 \text{ m}^3$$

V.3 LA SIMULATION DE LA CONDUITE D'ADDUCTION D'EAU BRUTE AVEC LE LOGICIEL « EPANET »

D'après, le calcul classique de type de la conduite de refoulement d'eau brute, et leur diamètre convenables, on a essayé de réaliser une simulation avec le logiciel « Epanet » (les étapes de réalisation est dans l'annexe III).

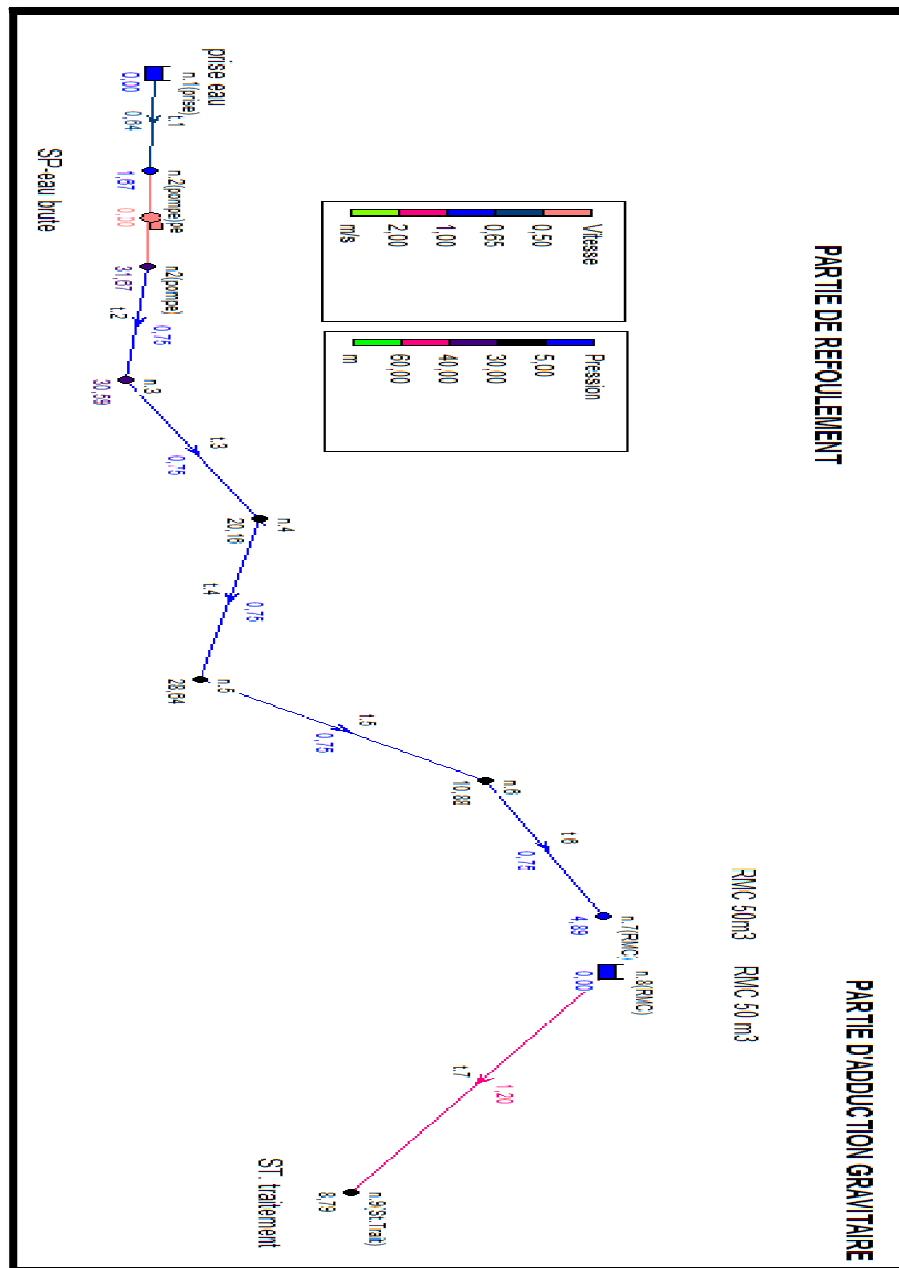
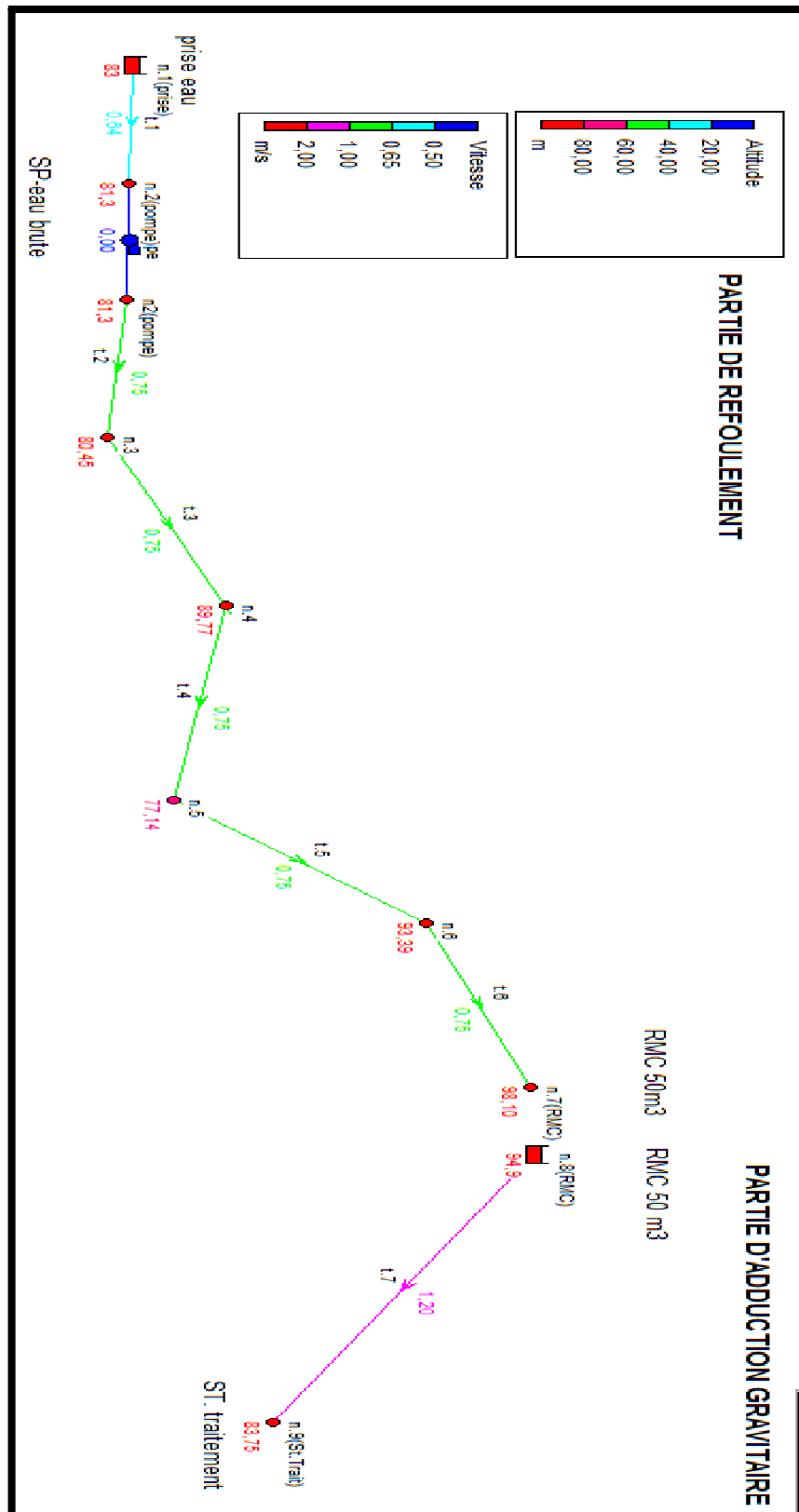


Figure V. 1 : La simulation de la conduite d'adduction d'eau brute (vitesse-pression)



**Figure. V. 2 : La simulation de la conduite d'adduction d'eau brute
(altitude-pression)**

ID Arc	Débit LPS	Vitesse m/s	Pert.Charge Unit. m/km
Tuyau t.6	80,00	0,75	2,01
Tuyau t.5	80,00	0,75	2,01
Pompe pompe	80,00	0,00	-30,00
Tuyau t.7	80,00	1,20	7,04
Tuyau t.2	80,00	0,75	2,01
Tuyau t.1	80,00	0,64	1,32
Tuyau t.4	80,00	0,75	2,01
Tuyau t.3	80,00	0,75	2,01

Tableau V.5 : rapport de la simulation d'adduction d'eau brute

Cette simulation a été faite, sur le point de départ, le point d'arrivée, les points les plus haut, et les points les plus bas de la conduite. Pour but de choisir le diamètre convenable de la partie gravitaire, et de vérifier les résultats de calcul tel que :

- Le type et le diamètre de la conduite :
 - Partie refoulement : PVC DN 400 PN 10
 - Partie gravitaire : PVC DN 250 PN 10 (en diminue le diamètre de la conduite par rapport au partie refoulement, pour but de diminuer la vitesse et la pression d'écoulement d'eau qui augmente dans la partie gravitaire.
- La pression à laquelle elles peuvent résister, au niveau de chaque nœud, n'est pas négative.
- La Vitesse moyenne d'écoulement qui est entre 0,3 et 2 m/s.au niveau de chaque nœud.

CHAPITRE.VI: LE SCHEMA DE CONCEPTION DE
LA PRISE

VI. LE SCHEMA DE CONCEPTION DE LA PRISE D'EAU

Le schéma de conception de la prise est dessiné par le logiciel « Autocad ». Le nouvel ouvrage de prise est semblable à l'ancien sur le plan conception avec quelques améliorations, il comporte :

Un dégrilleur automatique, muni d'une benne à ordures qui stockera la quantité d'algues récupérée périodiquement. Cette benne sera protégée dans un regard aménagé au niveau de l'ouvrage de prise et muni d'une tôle striée pour l'accès. Un IPN avec palan automatique assure la manutention de la benne à ordures pour faciliter son évacuation hors du site.

Cela est rendu possible grâce à la rampe d'accès, aménagée de façon adjacente aux escaliers. La commande du dégrilleur et du palan est prévue au niveau du local de pompage.

Suivie de deux vannes murales, dominant un regard qui sert de départ pour la conduite d'aspiration. Cette conduite est prévue en fonte ductile à joint verrouillé DN 400, afin de supporter d'éventuels mouvements de terrain. Ce tronçon totalise un linéaire de près de 25 m. Il sera exécuté par fonçage, afin d'éviter de toucher aux enrochements protégeant le pont Sebou.

Le fonçage nécessitera bien évidemment un batardage au niveau de la rive gauche de l'oued afin de permettre de travailler à sec.

Une passerelle en béton armé reliera l'ouvrage de prise aux enrochements.

Des escaliers sont prévus à l'extrémité de la passerelle afin de permettre l'accès piéton à cette dernière.

VI. 2 L'ÉQUIPEMENT DE MESURE

En termes d'équipements de mesure, nous avons intégré :

- un manomètre,
- un turbidimètre
- un débitmètre électromagnétique au départ de l'adduction DN 400.
- Les armoires électriques sont placées à l'intérieur du local. Ces armoires permettent également le contrôle du dégrilleur et du palan.
- Un palan manuel est également prévu au niveau du local pour la manutention des groupes et des équipements de refoulement.

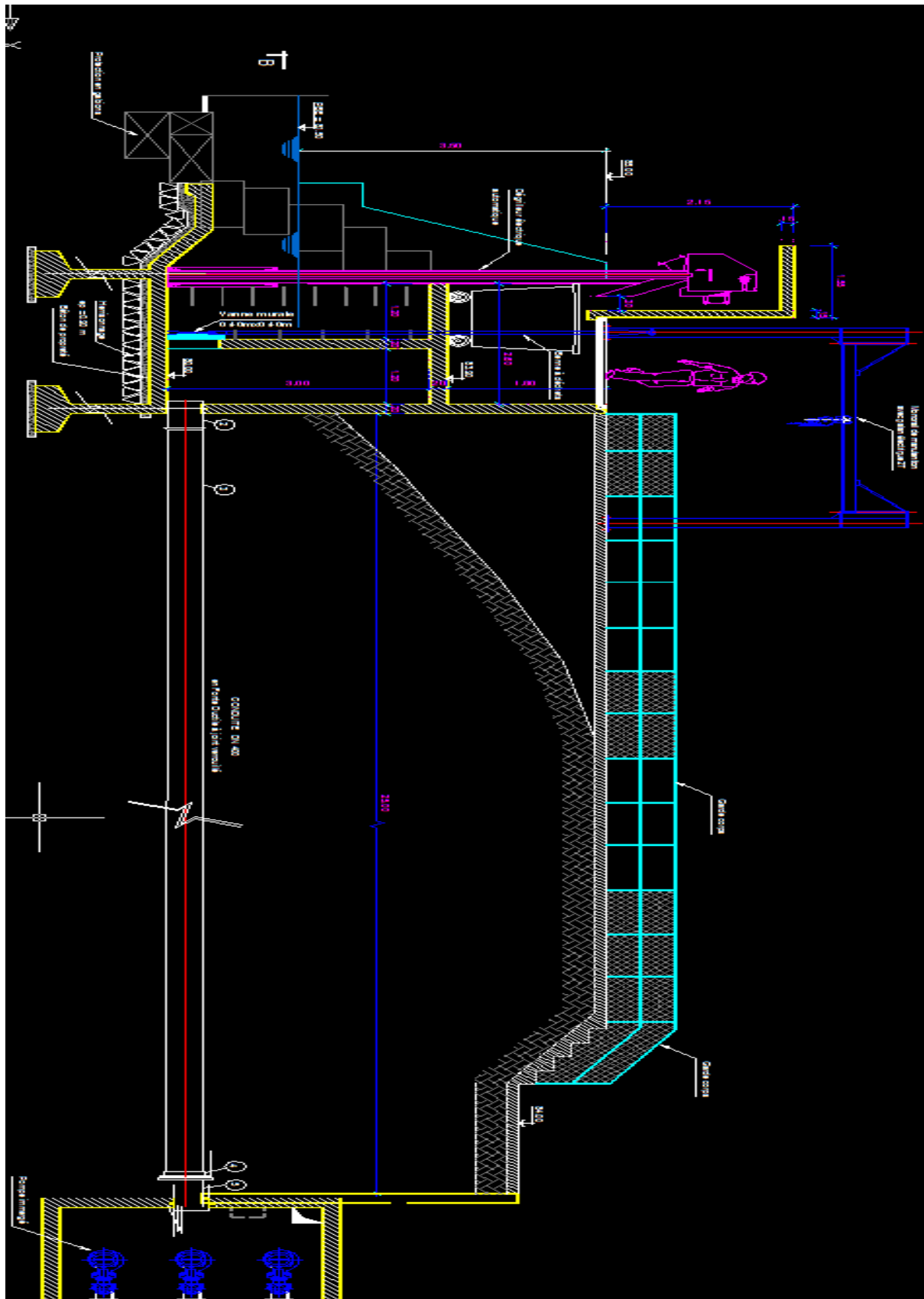


Figure. VI. 1.rapport de la simulation d'adduction d'eau brute

Conclusion générale

Pour répondre à la problématique, d'après les études et les essais réalisés à savoir (l'étude géotechnique, topographique et hydraulique...). La solution adoptée est de réaliser un nouveau système de prise situé à plus de 5 km de la station de traitement. Il est donc nécessaire de concevoir un système d'adduction permettant d'alimenter la station à partir de la nouvelle prise.

Les reconnaissances géotechniques nous ont permis de déduire que la campagne de reconnaissance a consisté au fonçage d'un sondage implanté au droit du site de l'ouvrage objet de la présente étude. La lithologie du site de l'ouvrage se compose des formations argile fine plastique légèrement sableux (5m d'épaisseur). La contrainte admissible a été estimée de **1,00 bars** soit de **10 t/m²**. En fin, le niveau d'assise à retenir est **3,00 m/TN**. Le type de fondation à adopter est donc **radier général**.

Par ailleurs, dans son ensemble, le système d'adduction proposé est composé d'une station de pompage située à l'aval de la prise. Cette dernière comporte une chambre d'aspiration qui abrite trois groupes électropompes y compris un de secours, et son débit unitaire est de 40 l/s à la côte de 84m NGM.

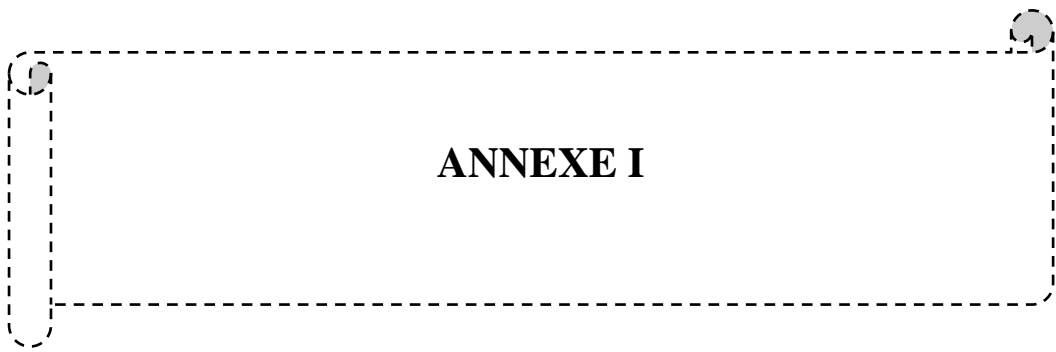
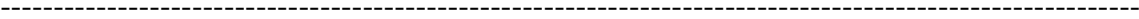
Un réservoir de mise en charge (RMC) d'une capacité de 50 m³ à la côte de 96.5m NGM.

Une adduction en refoulement reliant la station de pompage au RMC,

Une adduction gravitaire reliant le RMC à la station de traitement

Un calcul du diamètre économique a été effectué afin de statuer sur les caractéristiques de la station de pompage et le diamètre de la conduite de refoulement. Ce calcul a pu ressortir les résultats suivants :

- Un débit de la station de pompage de **80 l/s** ;
- Une hauteur manométrique totale de **30 m** ;
- Des caractéristiques de la conduite de refoulement en **PVC DN 400 PN 10**.



ANNEXE I

Prévisions Démographiques

Pour élaborer les projections démographiques, s'en est basé sur les taux d'accroissement inter-annuels moyens adopté par l'ONEEP et qui sont récapitulés dans le tableau, ci-après

Si (TAIM 94-04) est :		TAIM 04-10	TAIM 10-15	TAIM 15-20	TAIM 20-25	TAIM 25-30
-100.00%	-5.00%	-5.00%	-4.00%	-2.00%	-1.00%	0.00%
-5.00%	-4.00%	-4.00%	-2.00%	-1.00%	-0.50%	0.00%
-4.00%	-3.00%	-3.00%	-2.00%	-1.00%	0.00%	0.20%
-3.00%	-2.00%	-2.00%	-1.00%	-0.50%	0.00%	0.20%
-2.00%	-1.50%	-1.50%	-1.00%	-0.50%	0.00%	0.20%
-1.50%	-1.00%	-1.00%	-0.50%	0.00%	0.20%	0.40%
-1.00%	-0.50%	-0.50%	0.00%	0.20%	0.40%	0.60%
-0.50%	-0.10%	0.00%	0.20%	0.40%	0.60%	0.60%
-0.10%	0.10%	0.20%	0.40%	0.60%	0.60%	0.60%
0.10%	0.30%	0.40%	0.60%	0.60%	0.60%	0.60%
0.30%	0.80%	0.60%	0.60%	0.60%	0.60%	0.60%
0.80%	1.00%	0.80%	0.60%	0.60%	0.60%	0.60%
1.00%	1.20%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%
1.20%	1.50%	1.20%	1.10%	1.00%	1.00%	1.00%
1.50%	2.00%	1.50%	1.30%	1.20%	1.10%	1.00%
2.00%	2.50%	2.00%	1.80%	1.60%	1.40%	1.20%
2.50%	3.00%	2.50%	2.20%	1.80%	1.60%	1.40%
3.00%	4.00%	3.00%	2.60%	2.20%	1.80%	1.60%
4.00%	5.00%	4.00%	3.00%	2.50%	2.00%	1.80%
5.00%	100.00%	5.00%	4.00%	3.00%	2.50%	2.00%

Tableau : Evolution des TAIM retenu par l'ONEP/DEP pour la population rurale(ONEE.2006)

Les TAIM retenus pour la projection future, de la population par commune, sont donnés dans le tableau, ci-après :

Commune	TAIM 94-04	PROJECTION TAIM				
		04-10	10-15	15-20	20-25	25-30
Bouchabel	0.44%	0.60%	0.60%	0.60%	0.60%	0.60%
L'Oulja	0.65%	0.60%	0.60%	0.60%	0.60%	0.60%
Jbabra	0.58%	0.60%	0.60%	0.60%	0.60%	0.60%
Sid El Abed	0.35%	0.60%	0.60%	0.60%	0.60%	0.60%
Moulay Bouchta	-0.37%	0.00%	0.20%	0.40%	0.60%	0.60%
Moulay Abdelkrim	-0.38%	0.00%	0.20%	0.40%	0.60%	0.60%
Bni Snouss	-0.04%	0.20%	0.40%	0.60%	0.60%	0.60%
Mkannsa	0.63%	0.60%	0.60%	0.60%	0.60%	0.60%
Rhouazi	-0.05%	0.20%	0.40%	0.60%	0.60%	0.60%

Tableau 2 : Hypothèses sur l'évolution de la population ONEE.2006)

Prévision de la population :

Prévision de la Population en 2010 :

$$\text{Pop 2010} = \text{Pop2004} * (1 + \text{TA})^{(2010-2004)}$$

PopD 2010 : Population par commune pour l'année 2010.

PopD 2004 : Population par commune pour l'année 2004.

TA : taux d'accroissement en 2004.

Même méthode decalcul pour les populations des années 2015, 2020, 2025, 2030

Population branché :

$$PB = \frac{POP * TB}{100}$$

Population non branché :

$$PNB = \text{Pop} - \text{PB}$$

Pop : population par commune.

PB : Population branché.

Dotation :

Pour évaluer la demande en eau future, les paramètres suivants ont été pris en considération :

	2010	2015	2020	2025	2030
Dotation unitaire – Population branchée (l/hab/j)	35	40	45	50	50
Dotation unitaire – Population non branchée (l/hab/j)	15	15	15	15	15

Coefficient de pointe journalière CPJ : 1,5

Coefficient de pointe horaire CPh : 2

Rendement à la production : 95%

Rendement à la distribution : 80%

Rendement global : 76 %

Taux de branchement

Cette hypothèse, utilisée par l'ONEP pour la projection des besoins en eau de la population rurale, stipule l'application de la même manière, à tous les douars, de l'évolution du taux de branchement comme suit :

	2010	2015	2020	2025	2030
Taux de branchement (%)	40%	45%	50%	60%	70%

Consommation de populations :

Consommation de populations branchées :

$$CPB = \frac{PB * DPB}{1000}$$

PB : population branchée.

DPB : dotation population branchée

Consommation de populations non branchées :

$$CPNB = \frac{PNB * DPNB}{1000}$$

PNB : population non branchée.

DPNB : dotation population non branchée.

Besoin de distribution :

Besoin de distribution moyen :

$$BDM = CT * 1000 / RD / 3600 / 24$$

CT : consommation total.

RD : rendement de distribution.

Besoin de point journalière à la distribution :

$$BPJD = BDM * 2$$

BDM : Besoin de distribution moyen

Besoin de production :

Besoin de production moyen :

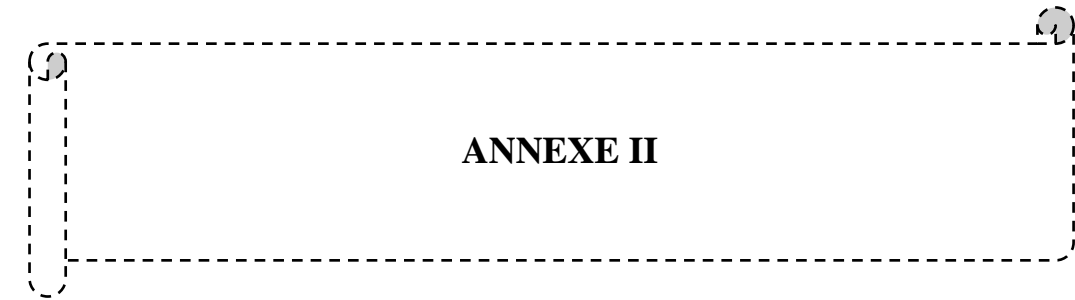
$$BPM = BDM / RA$$

BDM : besoin de distribution moyen.

RA : rendement adduction.

Besoin de point journalière à la production :

BPJP = BPM*1.5BPM : Besoin de distribution moyen



L'ETUDE TOPOGRAPHIQUE

1. Le montage du profil en long de la conduite : depuis la prise jusqu'à la station de traitement

Introduction :

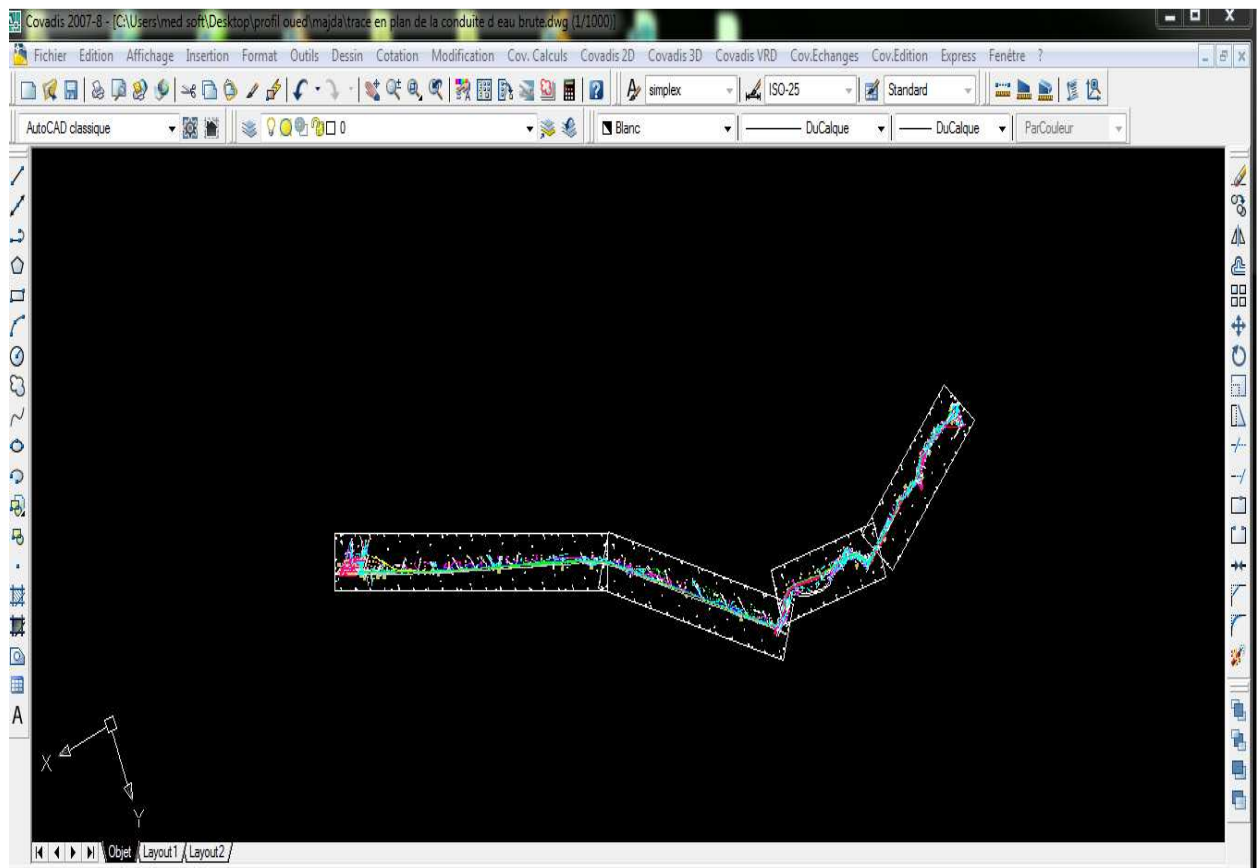
Le profil en long est constitué d'une succession de segments de droites (ou pentes) et d'arcs de Cercles (appelés raccordements paraboliques) qui permettent de raccorder entre eux le segment de droites.

Le profil en long présente la coupe du terrain longée par la conduite.

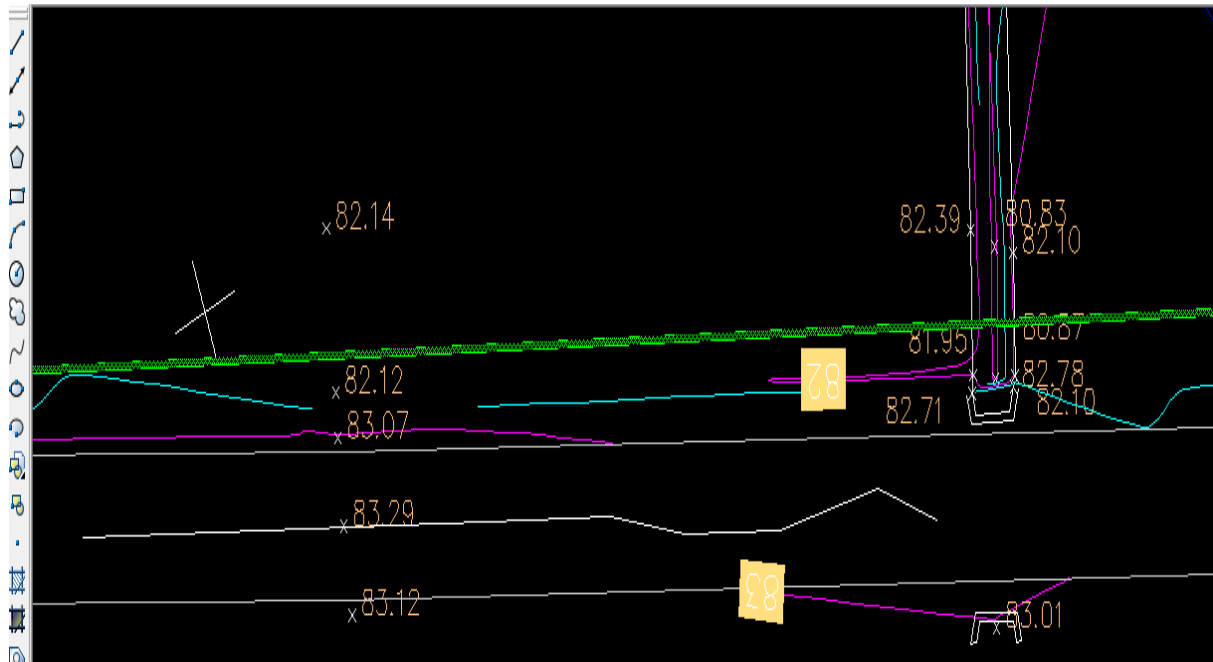
2 Les étapes de réalisation du profil en long

D'après le plan coté, qui était à partir de pont d'Oued Sebou, jusqu'à la station de traitement et qui comporte les cordonnées Z et les détails existant tel que (pont, route, oued, canal, enrochement, piste, jardin,...). En a essayé, de choisir l'allure convenable du tracer de la conduite projeté d'eau brute, par le logiciel AutoCAD qui nous donne les cordonnées X et Y du tracer.

Ouvrir AutoCAD → fichier → ouvrir → sélectionner le fichier plan coté → ouvrir

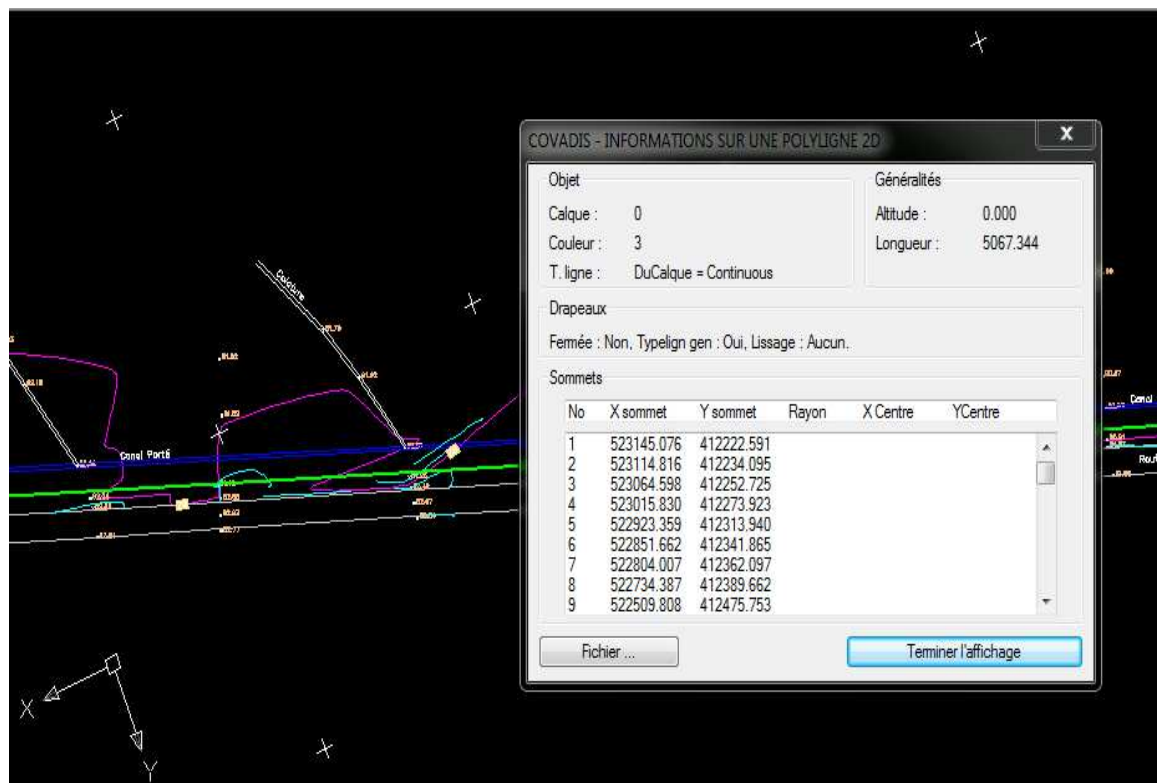


Après en dessine le tracer de la conduite par la commande POLYLIGNE Il suffit alors d'indiquer les points de passage de la polyligne (couleur vert).



Lorsque en termine en joigne la polyligne par le logiciel Covadis 2D :

Covadis 2D → cotation division → information sur polyligne → sélectionner la polyligne du tracer → fichier → enregistrer le fichier → terminer l'affichage



Puis ouvrir le fichier à l'Excel → suivant → espace → suivant → terminer

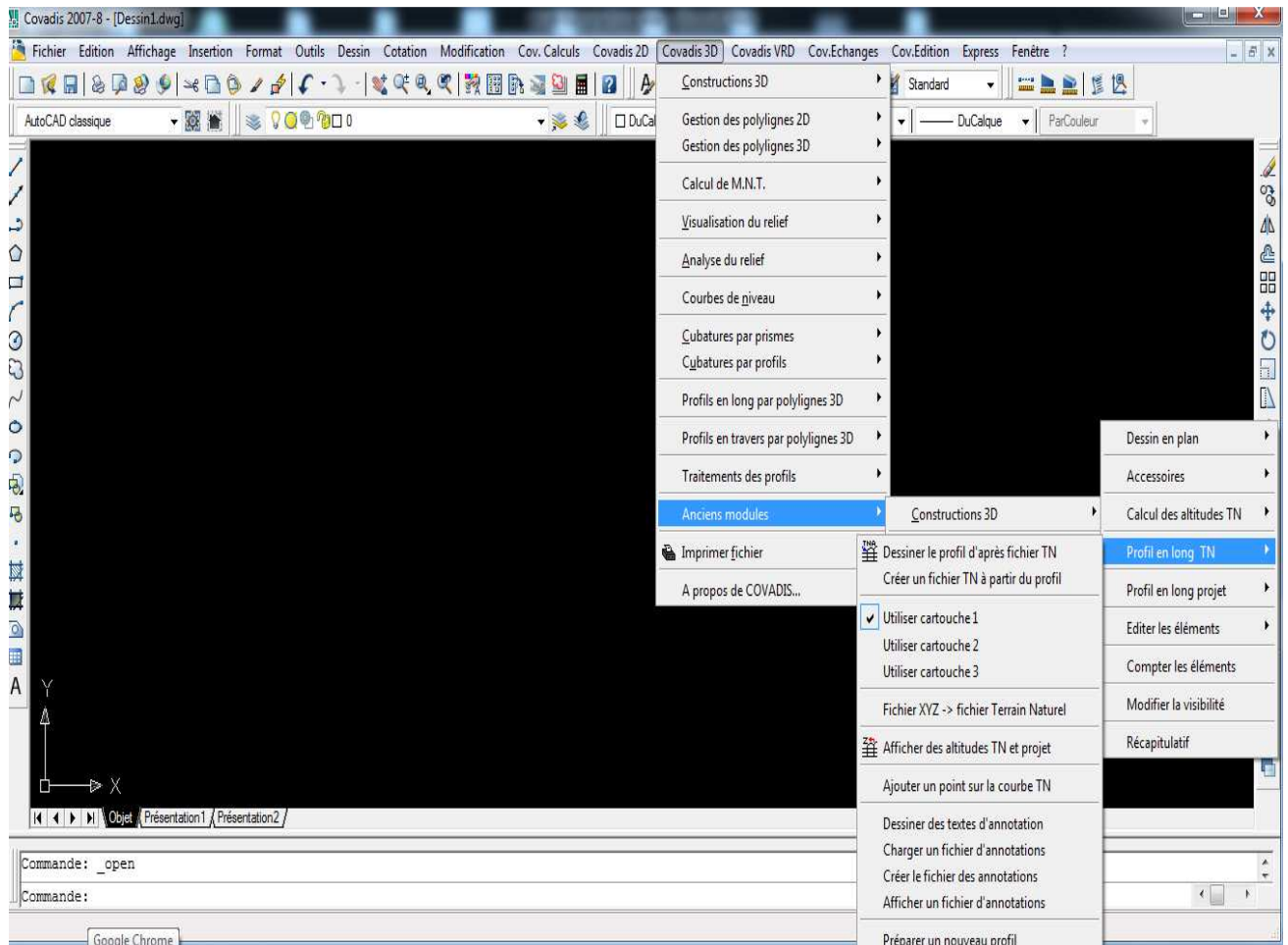
Chaque point en le nome (P1, P2...) .pour les cordonnées Z en les calcule d'après le plan coté par l'interpolation entre les courbe de niveau.

COORDONNEES XY - Bloc-notes			
Fichier	Edition	Format	Affichage ?
P1		523145.076	412222.591 84.77
P2		523114.816	412234.095 84.77
P3		523064.598	412252.725 82.75
P4		523015.830	412273.923 83.60
P5		522923.359	412313.940 82.48
P6		522851.662	412341.865 82.87
P7		522804.007	412362.097 82.42
P8		522734.387	412389.662 82.07
P9		522509.808	412475.753 82.01
P10		522222.504	412579.286 81.55
P11		521959.334	412673.147 79.64
P12		521785.661	412737.899 80.06

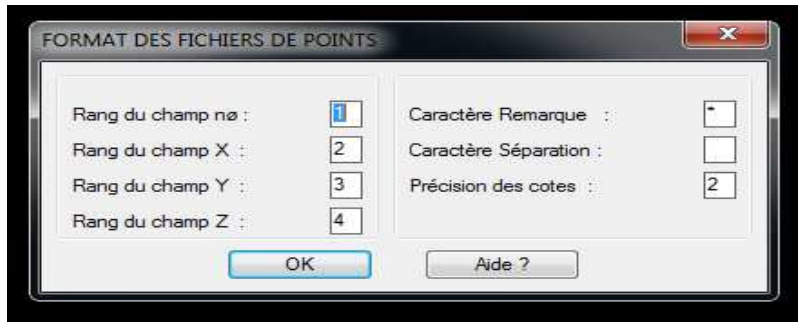
Enregistre le fichier Excel sous type texte (séparateur espace), c'est la forme de Covadis.

Puis ouvrir Covadis — Covadis 3 — anciens module — conception de réseaux —

Profil en long TN — fichier XYZ fichier terrain naturel — ouvrir le fichier excel

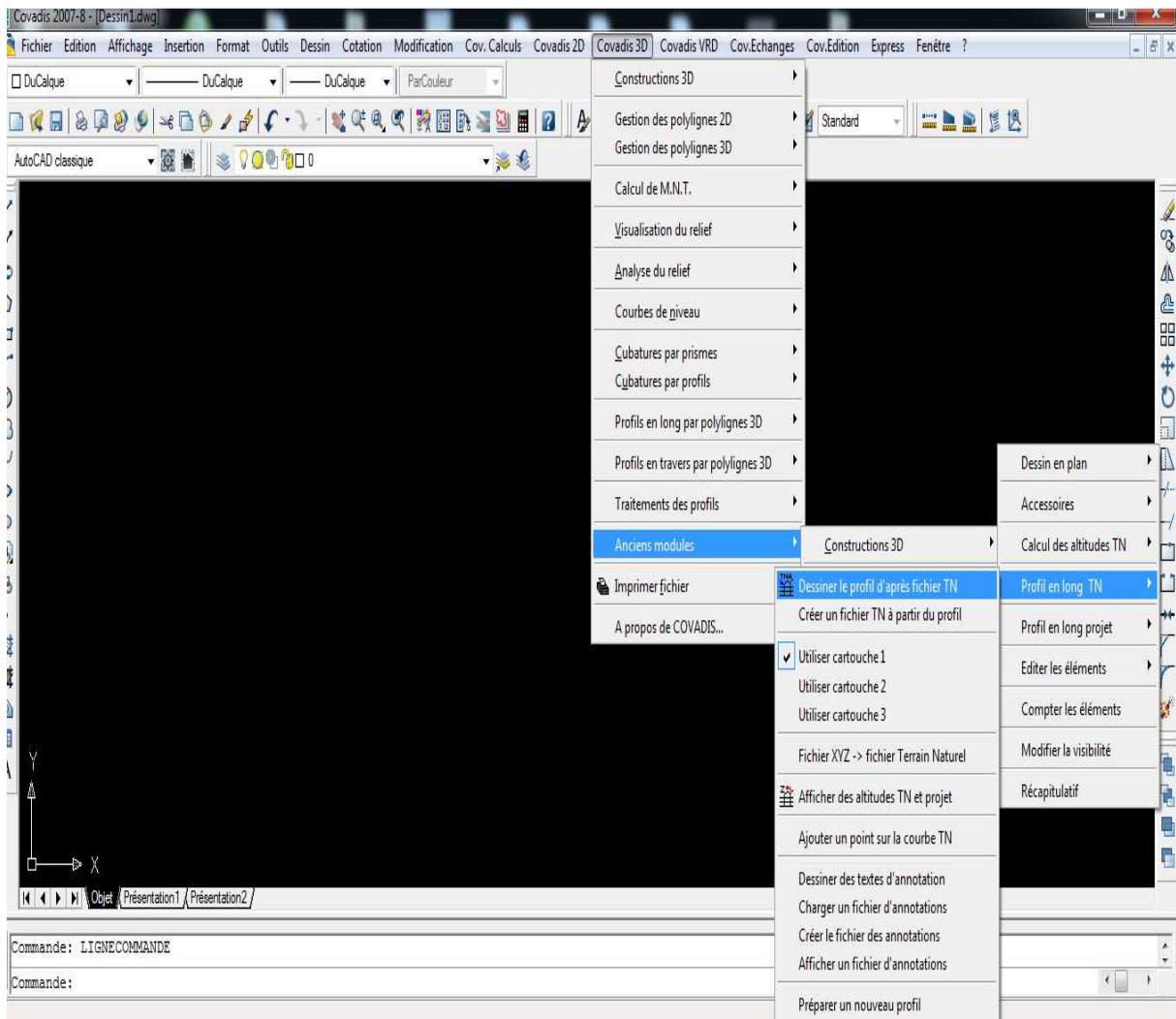


Enregistrer le fichier sous forme dessin profil en long → ok



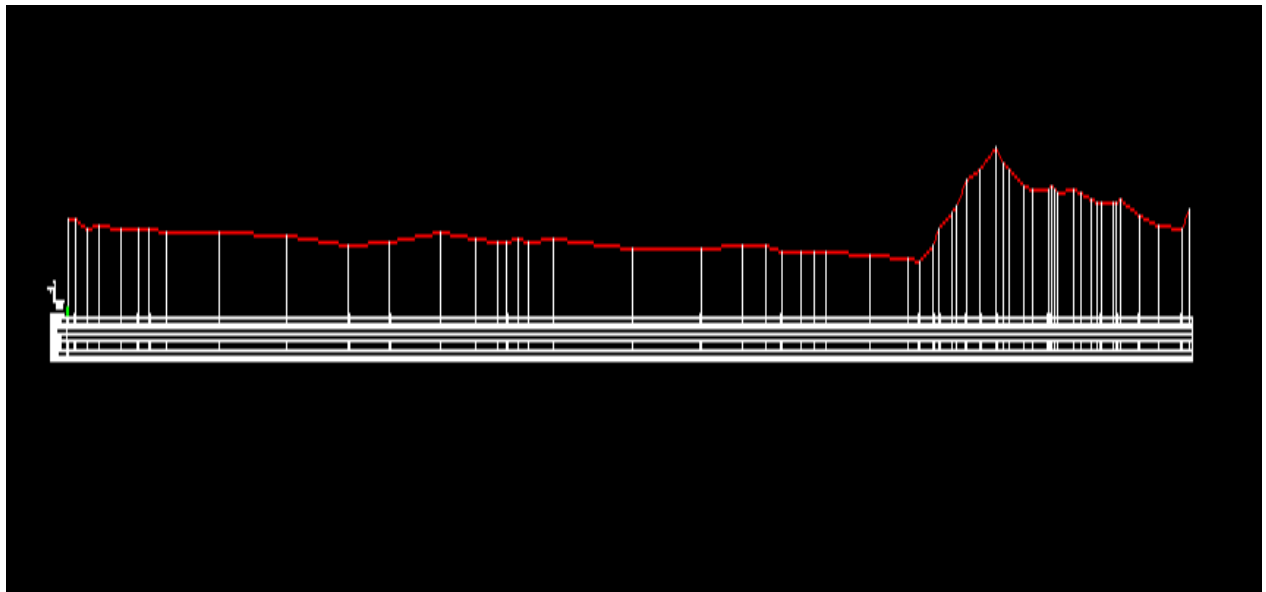
Covadis 3 → anciens module → conception de réseaux

Profil en long TN → dessiner le profil d'après le fichier TN → paramètre du profil → ok



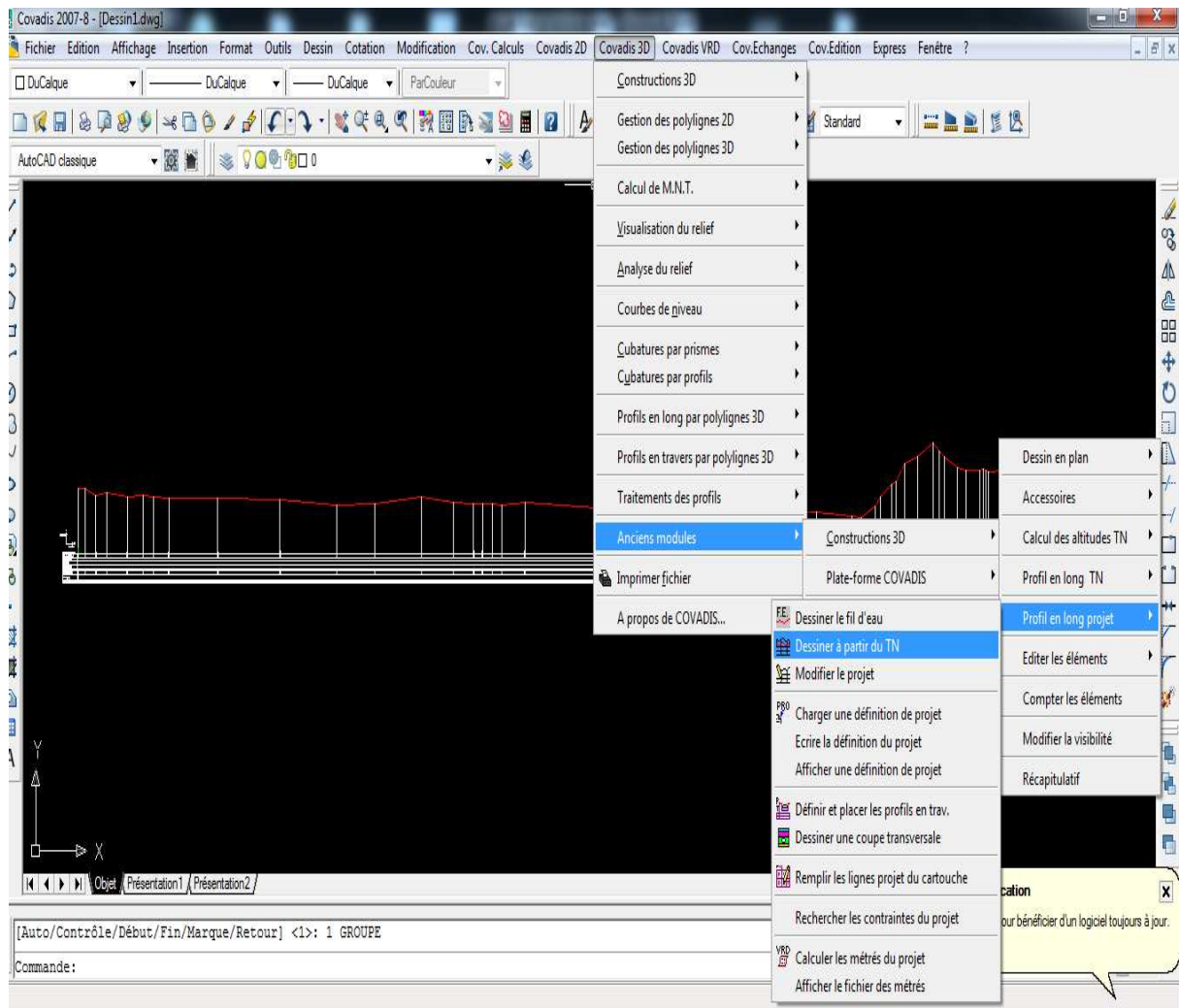


	A	B	C	D	E	F
18		1		523145.076		412222.591
19		2		523114.816		412234.095
20		3		523064.598		412252.725
21		4		523015.830		412273.923
22		5		522923.359		412313.940
23		6		522851.662		412341.865
24		7		522804.007		412362.097
25		8		522734.387		412389.662
26		9		522509.808		412475.753
27		10		522222.504		412579.286
28		11		521959.334		412673.147
29		12		521785.661		412737.899
30		13		521568.634		412814.793
31		14		521426.687		412880.435
32		15		521344.866		412936.900



Covadis 3 → anciens module -conception de réseaux Profil en long projet →

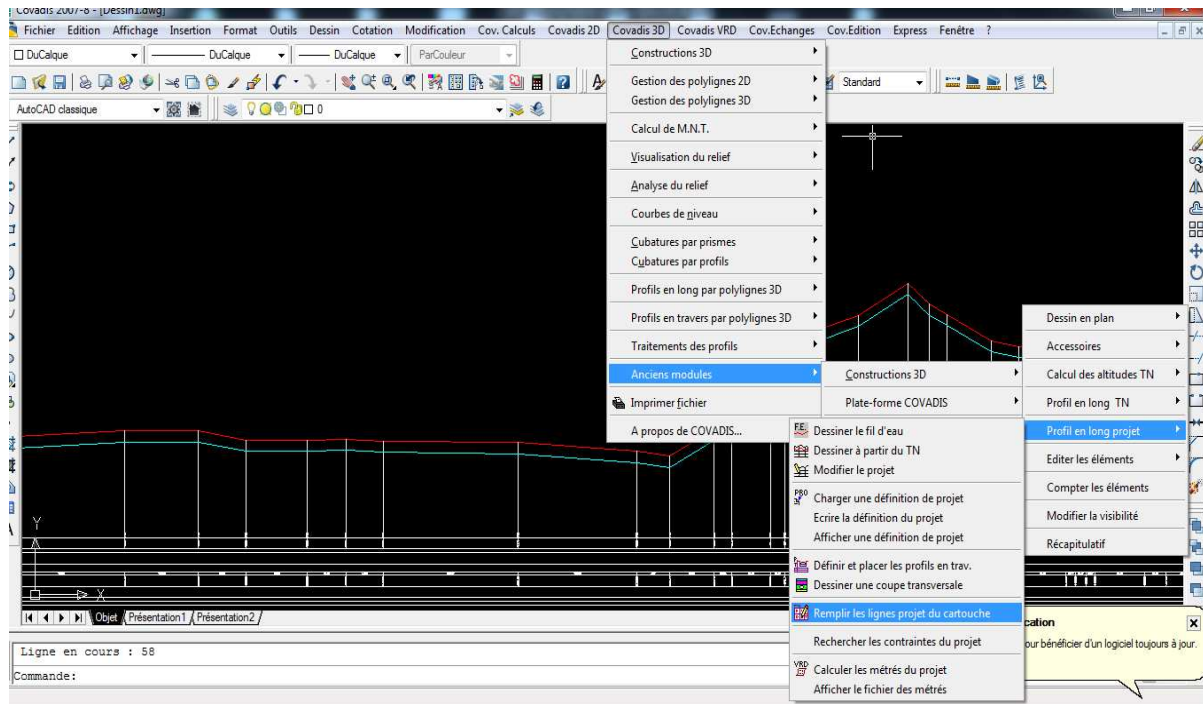
Dessiner a partir de TN → ouvrir le fichier TN → en choisit la profondeur 1.5 → ok.



Pour ajouter des renseignements au profil tel que (les distances cumulées, les pentes,..)

Covadis 3 → anciens module → conception de réseaux → Profil en long projet

Remplir les lignes projet du cartouche.



3 Profils en travers d'Oued Sebou

Un profil en travers peut contenir une ou plusieurs courbes (TN, Proj1, Proj2, ...) qui sont en général associées chacune à une Polygone 3D dessinée en vue en plan. Les polygones 3D associées aux courbes n'ont pas forcément la même trace 2D mais doivent toutes avoir le même point d'intersection X, Y avec l'axe en plan.

4 Les étapes de réalisation d'un profil en travers avec le logiciel « Covadis » :

Sur la base des données topographiques, on réalise 5 profils en travers d'Oued Sebou, près de l'emplacement de la nouvelle prise par le logiciel « Covadis ».

Les étapes de réalisations d'un profil en travers sont

Ouvrir le fichier des données à Excel → séparer les points par insertion → enregistrer le fichier Excel sous type texte (séparateur espace), c'est la forme de Covadis → le fichier est enregistré par XYZ.prn.

Nom	Modifié le	Type
les coordonnées XYZ.prn	09/04/2013 14:55	Fichier PRN
pprofil2.prn	11/04/2013 10:28	Fichier PRN
profil3.prn	11/04/2013 10:58	Fichier PRN
profil4.prn	11/04/2013 10:55	Fichier PRN
profil5.prn	11/04/2013 10:50	Fichier PRN
profil11.prn	11/04/2013 10:30	Fichier PRN
Profils1.prn	09/04/2013 15:59	Fichier PRN
ProfilsENTRAVER.prn	08/04/2013 14:21	Fichier PRN

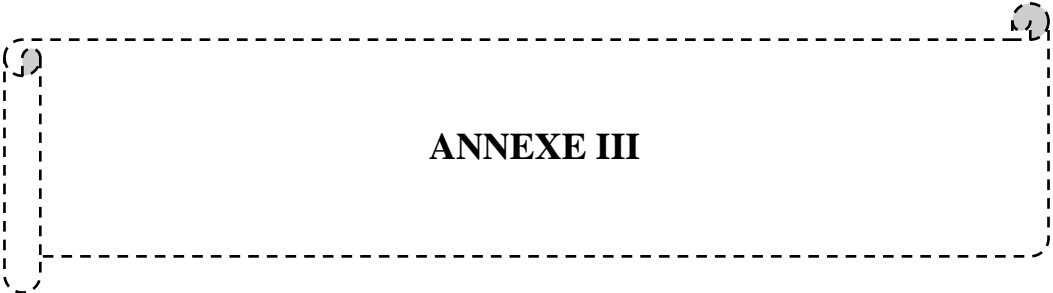
Nxyz
 Texte (séparateur: espace)

Profil 1		
da.1	0.000	86.193
da.3	27.617	85.792
da.5	65.660	85.832
da.8	84.719	85.798
da.11	99.952	85.691
da.14	119.063	85.675
da.17	125.618	86.121

Puis ouvrir covadis → covadis 2D → point topographique → chargement de semis →

Insérer les points

Covadis 3 → anciens module → conception de réseaux → Profil en travers projet
 fichier Dessiner a partir de TN → ouvrir le fiche p1T



ANNEXE III

Introduction

Nous rappelons ici les données hydrauliques sur lesquelles nous nous baserons pour la conception et le dimensionnement de la conduite à partir de la station de pompage vers la station de traitement.

1. Nature et diamètre des conduites :

Les conduites sont caractérisées par 3 paramètres essentiels :

* La nature des matériaux qui les constituent, généralement les conduites utilisées dans l'eau potable sont les suivants :

- Le PVC (polychlorure de vinyle)
- Le polyéthylène
- La fonte
- L'acier
- Le béton précontraint.

* Le diamètre nominal qui correspond au diamètre intérieur pour la majorité des conduites existantes sur le marché, excepté le PVC et le polyéthylène pour lesquels le diamètre normalisé est le diamètre extérieur,

* La pression à laquelle elles peuvent résister et qui doit correspondre à la pression maximale de service (PMS).

Pour l'ensemble des nœuds constituant le réseau, les pressions doivent satisfaire les conditions suivantes :

- En tout point des antennes, la pression doit être inférieure à 350 m qui correspond à la PMS des conduites en fonte. La PMS des conduites en PVC et en PEHD est limitée à 130 m.

2. Dimensionnement des conduites de refoulement de la station de pompage vers le réservoir de mise en charge :

La détermination du diamètre économique des conduites de refoulement est fonction des paramètres suivants :

- Coûts d'investissement, de renouvellement et d'entretien de la conduite et de la station de pompage,
- Frais d'énergie, qui est en fonction du débit et de la Hauteur manométrique totale

Vitesse moyenne d'écoulement qui doit se situer entre 0,5 et 2 m/s.

2.1 Principes de calcul et données de base :

Les pertes de charge :

Les pertes de charge dans les conduites seront calculées par les formules de Darcy et de Colebrook dont les équations sont les suivantes :

$$J = \frac{\lambda \cdot V^2}{D \cdot 2g} \quad \text{Avec} \quad \frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \cdot \log \left(\frac{k}{3,7D} + \frac{2,51}{\text{Re} \cdot \sqrt{\lambda}} \right)$$

Avec :

- λ : coefficient de pertes de charge
- J : pertes de charge linéaire en (m/km)
- D : diamètre du tuyau en mm
- V : vitesse de l'eau en m/s
- g : accélération de la pesanteur (9,81 m/s²)
- K : coefficient de rugosité en mm = 0,2
- NU : viscosité cinématique de l'eau en m²/s = 1,31 x 10⁻⁶ (10°C)

- Les calculs de dimensionnement sont effectués avec plusieurs diamètres normalisés de conduites, correspondant à des vitesses allant de 0,3 à 2 m/s ;
 - Les coûts d'investissement (conduites, stations de pompage,..) et les charges d'exploitation (énergie, entretien, personnel, gestion, etc.) sont actualisés au taux de 8 à 10 % ;
 - Les frais d'énergie correspondent à la redevance fixe (250 Dh/Kva/an) et aux consommations d'énergie au prix moyen de 1 Dh/Kwh,
 - Les frais d'entretien annuels sont calculés en % du coût d'investissement comme suit :
 - Conduites, génie civil des stations de pompage et de traitement : 0,5 %
- Les matériaux Rugosité du tuyau pour l'eau brute : 1 mm pour le PVC et le polyéthylène,
- Les durées de vie des ouvrages sont fixées comme suit :
- * Conduites : 40 ans
- La hauteur manométrique totale se calcule ainsi :

HMT = côte du point d'arrivée – côte point de départ + les perde de charges linéaires +les perde de charge singulière.

2.2 Calcul des frais d'énergie des stations de pompage

La puissance nécessaire pour élever d'une hauteur manométrique H, un débit Q, est :

$$P = \frac{g \cdot Q \cdot H}{\eta}$$

Q : Débit en m³/s

H : Hauteur manométrique en m

r : Rendement de la station de puissance

g : 9,81 m/s²

L'énergie annuelle correspondante en Kwh est donnée par la formule suivante :

$$W_a = \frac{g \cdot V_a \cdot H}{\eta \cdot 3600}$$

Les frais d'énergie annuels sont calculés comme suit : F = W_a x e

V_a et e sont respectivement le volume annuel pompé en m³ et le coût du Kwh.

3 Dimensionnement des tronçons gravitaires

Le dimensionnement des tronçons gravitaires est effectué également avec les formules de Darcy et de Colebrook. Il dépend de :

- * La côte piézométrique,
- * Débit de dimensionnement,
- * La dénivelée disponible,
- * La vitesse d'écoulement qui doit se situer entre 0,5 et 2 m/s.

Charges d'exploitation

Les charges d'exploitation sont constituées par les charges fixes et les charges variables.

Charges fixes

Les charges fixes sont constituées par : les frais d'entretien, les frais d'amortissement qui correspondent aux montants de renouvellement fonction des durées de vie des ouvrages, les frais du personnel et les frais divers liés au système d'AEP.

5 Les prix des conduites :

Le prix global des conduites comprend la fourniture, le transport et la pose des conduites, les terrassements, le lit de pose, les pièces spéciales et les ouvrages annexes. Le tableau ci-après présente à titre d'exemple les prix d'ordre pour les conduites :

PVC PN10

Diamètre Nominal	Diamètre Intérieur	Prix Unitaire (DH/ml)
50,00	45,20	82,00
63,00	57,00	98,00
75,00	67,80	131,00
90,00	81,40	122,00
110,00	99,40	165,00
125,00	113,00	228,00
140,00	127,80	265,00
160,00	147,60	303,00
200,00	184,60	358,00
225,00	207,80	417,00
250,00	230,80	436,00
315,00	290,80	587,00
400,00	369,40	700,00
500,00	466,40	1000,00

PVC PN16

Diamètre Nominal	Diamètre Intérieur	Prix Unitaire (DH/ml)
50,00	38,80	75,00
63,00	48,80	80,00
75,00	58,20	110,00
90,00	69,80	150,00
110,00	85,40	200,00
125,00	97,00	260,00
140,00	121,40	320,00
160,00	141,00	400,00
200,00	176,20	500,00
225,00	198,20	589,00
250,00	220,40	639,00
315,00	277,60	764,00
400,00	352,60	930,00
500,00	448,00	1400,00

6- simulation de la conduite d'adduction d'eau brute avec le logiciel « EPANET »

6.1 Logiciel EPANET

EPANET est un logiciel de simulation du comportement hydraulique et qualitatif de l'eau sur de longues durées dans les réseaux sous pression. Un réseau est un ensemble de tuyaux noeuds (jonctions de tuyau), pompes, vannes, bâches de réservoir.

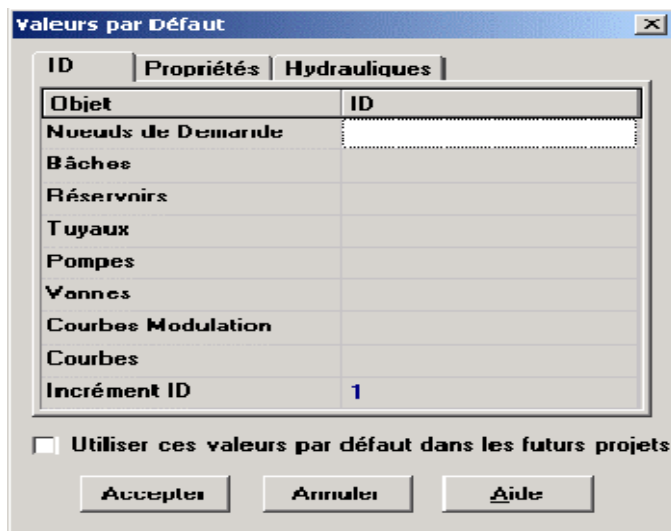
EPANET calcule le débit dans chaque tuyau, la pression à chaque noeud, le niveau de l'eau dans les réservoirs.

6.2 Configuration d'un Nouveau Projet

La première étape consiste à créer un nouveau projet dans EPANET et de s'assurer que les options sélectionnées par défaut sont correctes.

Pour commencer, démarrez EPANET ou s'il est déjà ouvert choisissez **Fichier >>Nouveau** (de la Barre de Menu) pour créer un nouveau projet. Puis choisissez **Projet >>Par Défaut**



valider en cliquant sur **Accepter**




6.3 Tracé du Réseau :

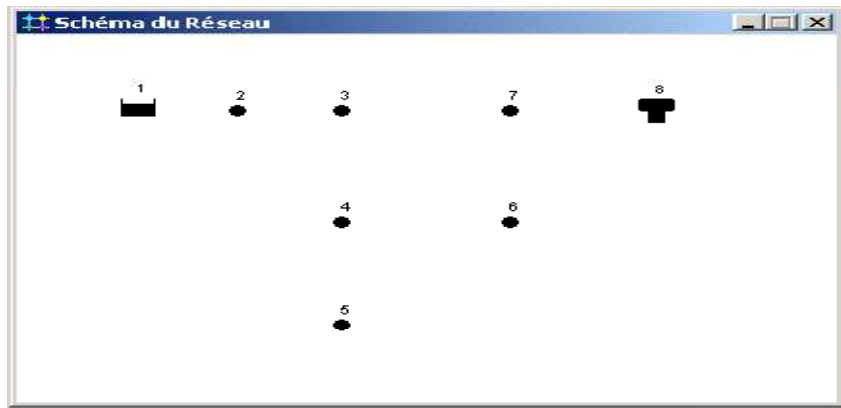
Nous sommes maintenant prêts à dessiner le réseau en nous servant de la souris et des boutons de la Barre d'Outils du Schéma affichée ci-dessous (si la barre d'outils n'est pas visible sélectionnez **Affichage >>Barres d'Outils >>Schéma**).





- Dans un premier temps, nous allons placer les nœuds du réseau. Tout d'abord, nous allons positionner la bâche infinie. Cliquez sur le bouton ajouter Bâche  et indiquez ensuite l'emplacement de la bâche en cliquant dans le schéma avec la souris (sur la gauche du schéma, par exemple). Ensuite, nous allons ajouter les nœuds de demande. Cliquez sur le bouton  Ajouter Nœuds de Demande et indiquez ensuite la position des nœuds 2 à

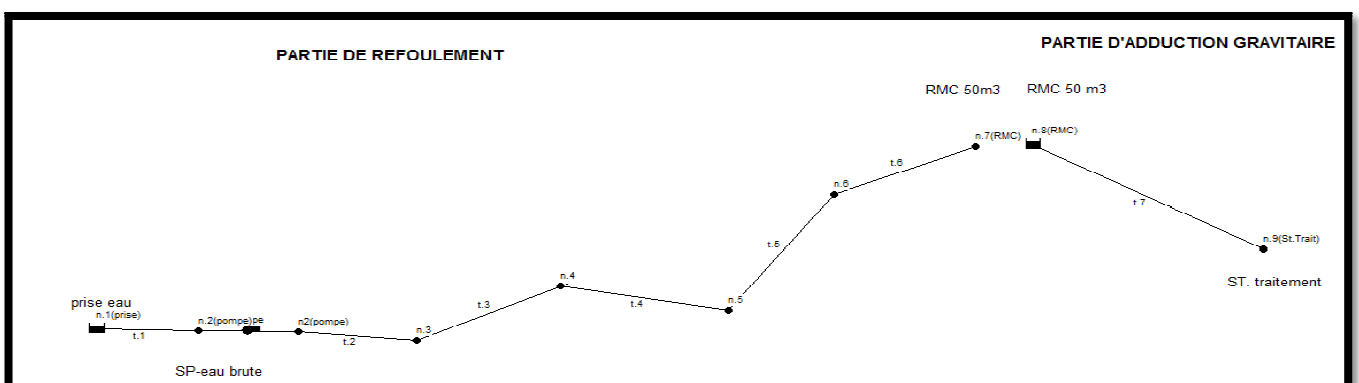
7 en cliquant sur le schéma. Ajoutez enfin le réservoir en cliquant sur le bouton 

Ajouter Réservoir et en marquant son emplacement dans le schéma. Notez que le programme génère automatiquement les étiquettes séquentielles, selon l'ordre dans lequel vous ajoutez les objets au réseau.



-Dans un deuxième temps, nous allons ajouter les tuyaux. D'abord le tuyau 1, qui relie le noeud 2 au noeud 3. Cliquez sur le bouton . Ajouter Tuyau dans la Barre d'Outils, puis dans le schéma sur le noeud 2 avec la souris, ensuite sur le noeud 3. Notez la manière dont le tracé provisoire du tuyau est dessiné pendant que vous déplacez la souris du noeud 2 au noeud 3. Répétez l'opération pour les tuyaux 2 à 7. Contrairement aux cas précédents, le tuyau 8 est courbé. Pour le dessiner, cliquez sur le noeud 5. En déplaçant la souris vers le noeud 6, cliquez sur les points où un changement de direction est nécessaire pour afficher la forme désirée. Terminez le tracé en cliquant sur le noeud 6. En troisième temps, nous allons ajouter la pompe. Cliquez sur le bouton  Ajouter Pompe, puis sur le noeud 1 et enfin sur le noeud 2.

- Dans un quatrième temps, nous allons étiqueter la bache, la pompe et le réservoir. Sélectionnez le bouton Ajouter Texte dans la barre des outils du Schéma et cliquez près de la bache (noeud 1). Schéma et cliquez près de la bache (noeud 1). Une zone de texte apparaît. mot BÂCHE DE SOL, puis sur la touche **Entrée**. Cliquez à côté de la pompe et ajoutez-le



texte, de même pour le réservoir.

- Pour terminer, cliquez sur le bouton Sélectionner Objet de la Barred'Outils pour remettre la carte dans le mode Sélection d'Objets et ne pas rester dans le mode Insertion de Texte.

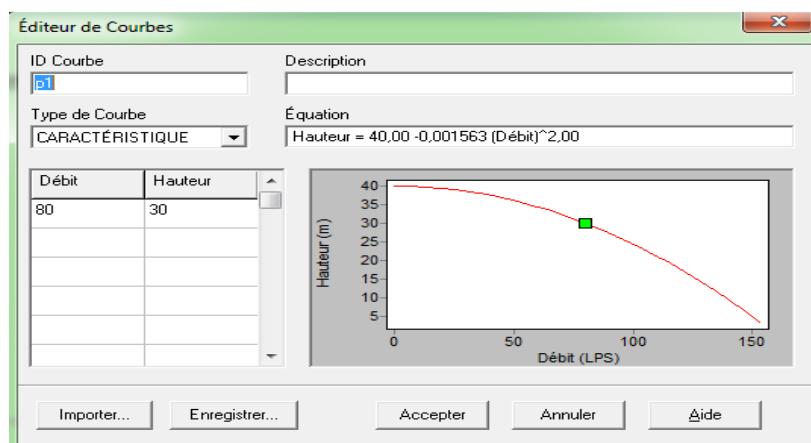
6.4 Saisie des Propriétés des Objets

- Double-cliquez sur l'objet dans le schéma.
- Cliquez sur l'objet avec le bouton droit de la souris et choisissez **Propriétés** dans le menu contextuel qui apparaît.
- Sélectionnez l'objet dans le Navigateur des Données et cliquez ensuite sur le bouton Édition (ou double cliquez sur l'objet). Lorsque l'éditeur de propriétés est sélectionné vous pouvez taper sur la touche F1 pour obtenir une description plus complète des propriétés énumérées

Propriété	Valeur
*ID Noeud	n.3
Coordonnée X	1103.57
Coordonnée Y	4108.66
Description	
Genre	
*Altitude	80.45
Demande de Base	0
Courbe Modul. Demande	
Catégories de Demande	1
Coeff. de l'Emetteur	
Qualité Initiale	
Qualité de Source	
Demande Actuelle	0.00
Charge	111.04
Pression	30.59
Qualité	0.00

Des propriétés comme affiché ci-dessus. Nous allons saisir l'Altitude et la Demande de Base pour ce nœud dans les champs appropriés.

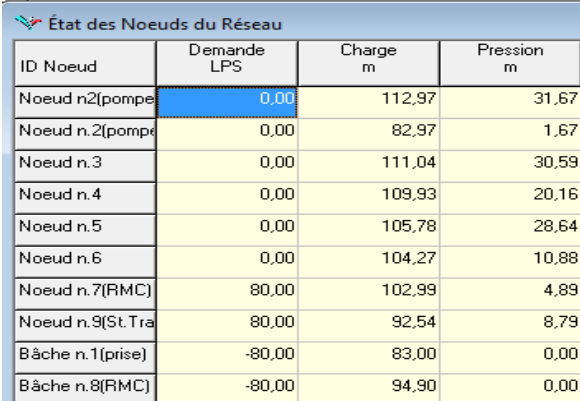
Pour la pompe, nous devons lui donner une courbe caractéristique (la hauteur manométrique totale en fonction du débit). Sélectionnez la pompe (Arc 2) dans l'éditeur des propriétés et introduisez l'étiquette d'identification 1 dans le champ de Courbe Caractéristique de la Pompe. Introduisez le Débit Nominal 80 (l/s) et la Hauteur Nominale 29.6 m. de la pompe. EPANET crée automatiquement une courbe caractéristique.



6.5 Simulation d'Écoulement Permanent

. Pour exécuter la simulation, choisissez **Projet >> Lancer la simulation** ou cliquez sur le bouton lancer la simulation de la barre standard

Nœuds .pour observez que les valeurs de pression aux nœuds sont représentées par des codes couleur différents. Pour visualiser la légende avec le code couleur sélectionnez **Affichage >>Légendes >> Nœud Rapport >> Tableau**



ID Noeud	Demande LPS	Charge m	Pression m
Noeud n2(pompe)	0,00	112,97	31,67
Noeud n.2(pompe)	0,00	82,97	1,67
Noeud n.3	0,00	111,04	30,59
Noeud n.4	0,00	109,93	20,16
Noeud n.5	0,00	105,78	28,64
Noeud n.6	0,00	104,27	10,88
Noeud n.7(RMC)	80,00	102,99	4,89
Noeud n.9(St. Tra)	80,00	92,54	8,79
Bâche n.1(prise)	-80,00	83,00	0,00
Bâche n.8(RMC)	-80,00	94,90	0,00

Bibliographie

ABHS (2007) : rapport des communes du cercle de kariat ba mohamed.

LREE. (2013) : rapport de l'étude géotechnique d'un ouvrage de prise d'eau brute au niveau d'Oued Sebou.

NOVEC. (2012) : rapport de l'étude expertise, diagnostic et protection des prises et Conduites d'eau brute des ST de Kariat Ba Mohamed.

ONEE(2004) : rapport de la réalisation de l'étude d'AEP des communes rurales de Bni Snouss, Bouchabel, Jbabra, Laghouazi, M'Kansa, My Abdelkrim, My Bouchta, Sidi El Abed et El Oulja à partir du barrage Al Wahda.

ONEE(2006) : rapport de guide méthodologique des projets d'AEP et d'assainissement en milieu rural.



Mémoire de fin d'études pour l'obtention du Diplôme de Master Sciences et Techniques

Nom et prénom: MajdaNajm

Année Universitaire : 2012/2013

Titre : Etude d'une prise et conduite d'eau brute pour l'alimentation en eau potable à la station de traitement de Kariat Ba Mohamed

Résumé

Durant les dernières crues de l'oued Sebou, des affouillements importants au niveau du pourtour de l'ouvrage de prise d'eau, qui alimente La station de traitement Kariat Ba Mohamed, ont causé son glissement vers l'oued. Durant les premiers mois de l'année 2012, la pérennité de ce système a été compromise. En effet, cette période a connu une baisse d'eau exceptionnelle au niveau de l'oued Sebou. Ce qui a impacté considérablement l'approvisionnement en eau de la station, vu que cette dernière est située au niveau d'un méandre et que l'écoulement de l'oued à ce niveau a été totalement dispersé sur plusieurs lits mineurs. Ce qui permet actuellement l'approvisionnement en eau de la station, ce sont uniquement les lâchers c'est la réalisation d'une nouvelle prise d'eau brute. Ce nouveau système de prise est situé à plus de 5 km de la station de traitement est composé d'une station de pompage située à l'aval de la prise. Cette dernière comporte une chambre d'aspiration qui abrite trois groupes électropompes y compris un de secours, et son débit unitaire est de 40 l/s à la côte de 84m NGM.

. Un réservoir de mise en charge (RMC) d'une capacité de 50 m³ à la côte de 96.5m NGM.

Une adduction en refoulement reliant la station de pompage au RMC,

Une adduction gravitaire reliant le RMC à la station de traitement

Un calcul du diamètre économique a été effectué afin de statuer sur les caractéristiques de la station de pompage et le diamètre de la conduite de refoulement. Ce calcul a pu ressortir les résultats suivants :

- Un débit de la station de pompage de **80 l/s** ;
- Une hauteur manométrique totale de **30 m** ;
- Des caractéristiques de la conduite de refoulement en **PVC DN 400 PN 10**.

Mots clés: prise d'eau, pompe, conduite, débit, réservoir de mise en charge, station de traitement.



Université Sidi Mohammed Ben Abdellah

Faculté des Sciences et Techniques



www.fst-usmba.ac.ma

Faculté des Sciences et Techniques - Fès

☒ B.P. 2202 – Route d’Imouzzer – FES

☎ 212 (0) 535 60 29 53 Fax : 212 (0) 535 60 82 14